Universidad de Huelva

Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía

Potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas de la Web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria

Memoria para optar al grado de doctora
presentada por:

Sismay García Bermúdez

Fecha de lectura: 7 de julio de 2017

Bajo la dirección de los doctores:

Bartolomé Vázquez Bernal

Pedro Guilherme Rocha dos Reis

Huelva, 2017

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD DE HUELVA

Departamento de Didáctica de las Ciencias

POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DE LOS ENTORNOS VIRTUALES COLABORATIVOS Y LAS HERRAMIENTAS DE LA WEB 2.0 EN LA PROMOCIÓN DEL ACTIVISMO SOBRE CUESTIONES AMBIENTALES EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA

Memoria para optar al grado de doctor

Realizada por:

SISMAY GARCÍA BERMÚDEZ

Bajo la dirección de los doctores:

BARTOLOMÉ VÁZQUEZ BERNAL
PEDRO GUILHERME ROCHA DOS REIS

Huelva, 2017

TESIS DOCTORAL

POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DE LOS ENTORNOS VIRTUALES COLABORATIVOS Y LAS HERRAMIENTAS DE LA WEB 2.0 EN LA PROMOCIÓN DEL ACTIVISMO SOBRE CUESTIONES AMBIENTALES EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA

UNIVERSIDAD DE HUELVA

Doctorando

Sismay García Bermúdez

Directores

Dr. Bartolomé Vázquez Bernal

Dr. Pedro Guilherme Rocha dos Reis

Huelva 2017

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS Y FILOSOFÍA
UNIVERSIDAD DE HUELVA

Tesis Doctoral presentada por Sismay García Bermúdez en el Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía, para aspirar al grado de Doctor por la Universidad de Huelva, habiendo cursado el programa de doctorado: “Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, sociales y matemáticas” de la Universidad de Huelva.

La Tesis Doctoral ha sido realizada bajo la dirección del Dr. Bartolomé Vázquez Bernal (Universidad de Huelva) y el Dr. Pedro Rocha dos Reis (Universidad de Lisboa) quienes avalan la calidad de la misma, así como la formación del doctorando para aspirar al grado de Doctor.

Firmado en Huelva, a 10 de mayo de 2017

Firma de la Doctoranda
(Sismay García Bermúdez)

Firma del Director de Tesis
(Dr. Pedro Rocha dos Reis)

Firma del Director de Tesis
(Dr. Bartolomé Vázquez Bernal)

A Sofía y Samuel, para que siempre luchen por sus sueños.
A mi madre y hermana, porque sin su apoyo no sería quien soy.
A mi esposo, porque es lo mejor que me ha sucedido en la vida, mi cómplice, mi amigo, mi amor.

AGRADECIMIENTOS

A los directores de la tesis Bartolomé y Pedro, quienes me acompañaron en este maravilloso proceso investigativo. Sin ustedes no hubiese sido posible lograr el trabajo que aquí se presenta. Gracias por su disponibilidad, apoyo y compañía, por sus palabras de aliento en los momentos difíciles, por la autonomía que me concedieron en el desarrollo de mi trabajo, por la información documental y las correcciones fraternas que garantizaban la calidad de mi trabajo y por ayudarme a alcanzar el objetivo académico más importante en mi vida.

Gracias a Juan Diego Cardona, mi compañero y amigo de la Universidad de Antioquia, tú eres el responsable de que muchos de nosotros, pudiéramos acceder a esta gran oportunidad de formarnos en otros espacios, gracias a ti pude arriesgarme a vivir una experiencia que cambió mi vida para siempre. Eternamente tendrás mi gratitud y cariño.

A mi familia, por su apoyo incondicional, mi madre que ha sido mi mayor ejemplo y apoyo en los momentos más difíciles, mi esposo que me ha acompañado y entendido en todo este proceso lleno de altibajos emocionales, a mi hermana, a quien amo con todo mi corazón, mis sobrinas y mi padrino, quien me ha apoyado en todos los procesos académicos, además ha sido como un padre para mí.

Al Doctor Vladimir Zapata Villegas, Rector de la Institución en la que laboro, desde que le propuse mi sueño de hacer el doctorado, siempre me apoyó de forma incondicional y propició el espacio para desarrollar esta investigación, poniendo a la mano todas las herramientas necesarias para llevarla a cabo, seguramente sin su ayuda no habría alcanzado mi meta.

A Adriana Pereira, mi madre española, gracias por acogerme en mis viajes a España, por tu compañía y amistad, por tu preocupación y apoyo en todo en este proceso educativo. A mi tío William López, por acogerme en mis viajes y brindarme su cariño fraterno.

A mis amigos *Made, Silvia, Gloria, Cata, Isa, Cesar, Hiller, Miyu*, gracias por su apoyo y palabras de aliento en aquellos momentos en los que no encontraba una salida, gracias por sus “asesorías” en mi trabajo.

A mis estudiantes de grado sexto D y E 2013, gracias por su dedicación y compromiso durante la intervención pedagógica. Espero que haya sido una experiencia maravillosa para ustedes, así como lo fue para mí.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS i
ÍNDICE DE FIGURAS v
ÍNDICE DE IMÁGENES vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS x
ÍNDICE DE TABLAS xiii
RESUMEN 1
ABSTRACT 2
I. Introducción y estructura del trabajo 5
ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
I.1 El activismo ambiental sobre cuestiones socio-científicas CSC 10
I.2 Las TIC en la enseñanza 14
I.3 El uso de La TIC en la enseñanza de las ciencias 15
I.4 Contextualización de la Investigación 18
I.5 Preguntas de Investigación, Objetivos e Hipótesis de la investigación 19
II.1. Introducción 24
II.2 Socio-constructivismo 25
II.2.1 Teoría de la Actividad 26
II.3 El Activismo ambiental y cuestiones socio-científicas en la escuela 31
II.3.2 Activismo sobre cuestiones socio-científicas 41
II.4 Entornos virtuales colaborativos 54
II.4.1 Las Tecnologías de la Información y La Comunicación (TIC). Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). 58
II.4.2 Potencialidades educativas de las herramientas Web 2.0 65
II.4.3 Redes sociales: Facebook® 69
II.4.5 Los blogs 75
II.5 Entornos virtuales colaborativos y libros de texto (fuentes de información) 78
II.6 Marco referencial sobre Activismo, cuestiones socio-científicas y los entornos virtuales colaborativos. 83
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 87
III.1. Consideraciones metodológicas generales. 87
III.2 Delimitación de la investigación: 88
III.2.1 El Paradigma de la Complejidad. 90

III.2.2 Investigación acción 94
III.2.3 Análisis documental- Análisis de contenido. 102
III.2.4 Estudio de caso. 103
III.3. Contexto de la investigación. 106
III.4 Fases de la investigación: 109
III.4.1. Participantes en la investigación 114
III.5. Instrumentos para la recolección de la información. 118
III.5.1. Los cuestionarios. 119
III.5.2. Registros escritos. 124
III.5.3. Material Audiovisual. 125
III.6. Sistematización, categorización y análisis de datos 127
III.6.1. Categorías. 128
III.6.2. Ruta de análisis. 134
III.7 Criterios de calidad de la investigación: 137
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 143
IV.1. Introducción 143
IV.2. Los grupos de investigación 143
IV.2.1 Análisis de cuestionarios aplicados a los grupos 6D y 6E 144
IV.2.1 Análisis factorial Pre-test y Pos-test 300
CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE HERRAMIENTAS VIRTUALES 325
V.1. Descripción de los Blogs, Grupos de Facebook® y Videos de YouTube® 325
V.1.1. Proyecto Papel en el CCB 325
V.1.2. Proyecto Para un Mundo Mejor 326
V.1.3. Proyecto El Túnel Verde I 328
V.1.4. Proyecto Cuidemos al Mundo Reciclando 330
V.1.5. Proyecto Basura, Tírala en su lugar 332
V.1.6. Proyecto Salubridad en el CCB 333
V.1.7. Proyecto El Ruido en el CCB 335
V.1.8. Proyecto El Túnel verde II 337
V.1.9. Proyecto Contaminación Auditiva-Ruido en la cafetería 340
V.1.10. Proyecto Gasto de Energía en el CCB 341
V.2 Análisis y discusión de Blogs, Grupos de Facebook® y Videos de YouTube® 343

V.2.1. Los Blogs 343
V.1.3. Los Grupos de Facebook® y las categorías de análisis 362
V.1.4. Los videos de YouTube® 383
VI. El caso de Menos por Más: Análisis de contenido de videos blog y grupo de Facebook® y Entrevista 411
VI.2 Caracterización del equipo MxM 411
V1.3. Análisis de los cuestionarios Caso MxM 411
VI.4. Análisis de las herramientas virtuales: Videos, Blogs y Facebook® 411
VI.4.1. Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos: 411
VI.4.2 Categoría: participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo: 411
VI.4.3 Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado 411
VI.4.4 Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado 411
VI.5. Análisis de la entrevista 411
VI.6 La búsqueda de Teorías en el alumnado mediante el análisis de vínculos 411
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ESTUDIO DE CASO 412
VI.1 El caso de Menos por Más (MxM): Análisis de contenido de blog, videos, grupo de Facebook® y Entrevista. 412
VI.2. Caracterización del grupo MxM 413
V1.3. Análisis de los cuestionarios Caso MxM 414
VI.4. Análisis de las herramientas virtuales: Videos, Blogs y Facebook® 424
VI.4.1 Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos: 426
VI.4.2 Categoría: Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo: 432
VI.4.3 Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado 436
VI.4.4 Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado 441
VI.5 Análisis de la entrevista 448
VI.6 La búsqueda de Teorías en el alumnado mediante el análisis de vínculos 472
CAPITULO VII. CONCLUSIONES 486
VII. Conclusiones relacionadas con el problema de investigación (objetivos 488
Potencialidades de YouTube®: 492
VII.2 Limitaciones del estudio 497
VII.3 Perspectivas para futuras investigaciones 498
Referencias 499

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema general de la investigación 8
Figura 2: Esquema general del proyecto "We Act" 10
Figura 3: Marco Teórico del proyecto STEPWISE: tomado de Bencze (2006) 12
Figura 4: Modelo Pedagógico Colegio Colombo Británico. 19
Figura 5: Estructura general del marco teórico 24
Figura 6: Modelo de la actividad propuesto Engeström (2001, p. 135). 28
Figura 7: Ciclo expansivo de acciones epistémicas o de aprendizaje elaborado por la autora, basado en Engeström (2014). 29
Figura 8: Enfoques de uso de la Teoría de la Actividad (Barros, Vélez y Verdejo, 2004: p. 67). 30
Figura 9: Obstáculos para la formación científica (Laugksch, 2000: p. 74; traducido por la autora. 38
Figura 10: Potencialidades de las discusiones sobre Cuestiones Socio-científicas (Reis, 2013). Traducido por la autora. 43
Figura 11: Principios del programa STEPWISE propuesto por Bencze (2006). Elaboración propia. 44
Figura 12: Marco Teórico del proyecto STEPWISE. Traducido por la autora 45
Figura 13: Forma alternativa de expresar las relaciones CTSA propuesta por Bencze (2008). Traducido por la autora. 47
Figura 14: Comparación entre el paradigma tradicional y el marco progresivo CSC (Zeidler, Applebaum y Sadler, 2011). 48
Figura 15: Ejemplos de acción en el contexto de controversias socio-científica (Reis, 2013). Traducido por la autora. 50
Figura 16: Implicaciones para la puesta en práctica de la escuela de acciones sociopolíticas en las clases de ciencias (Reis, 2013). Traducido por la autora. 51
Figura 17: Factores que afectan a la discusión de controversias socio-científicas en el aula (Reis, 2013). Traducido por la autora. 52
Figura 18: Variación en los objetivos más allá de la educación CSC (Simonneaux, 2014). 53
Figura 19: Ventajas del trabajo colaborativo, basado en Panitz y Panitz (2013). Esquema elaborado por la autora. 57
Figura 20: Algunas definiciones de TIC (Barón, 2012). 59
Figura 21: Elementos que componen las TIC y las TAC. Elaborado por la autora. 60
Figura 22: El modelo TPACK, Koehler y Mishra (2009). 61
Figura 23: Meme de la Web 2.0. O´Reilly (2005). Traducido por la autora. 66
Figura 24: Principios constitutivos de la web 2.0. Según Cobo y Pardo (2007). 67
Figura 25: Atributos de los libros de texto digital (Aula planeta, 2016). 81
Figura 26: Extracto de la publicación Dans (2012), ... 82
Figura 27: Entornos Virtuales Colaborativos en la Enseñanza. Tomado de Nava (2015). Modificado por la autora. 82
Figura 28: Marco referencial, autores principales de cada tópico. 84
Figura 29: Delimitación de la investigación. 88
Figura 30: Bases teóricas del pensamiento complejo (Lee-Blanco, 2012) 91
Figura 31: Características del paradigma de la complejidad, Basado en de la Herrán (2005). 91
Figura 32: Integración reflexión- práctica de la Teoría de la complejidad. Vázquez-Bernal, Jiménez, y Mellado (2007). 94
Figura 33: Definiciones de Investigación Acción. 95
Figura 34: Modelo de la Investigación-Acción (Lewin, 1946). 98

Figura 35: Modelo de la Investigación-Acción (Kemis, 1988). *99*
Figura 36: Modelo de la Investigación-Acción (Elliot, 1993). *100*
Figura 37: Modelo de la Investigación-Acción (Whitehead, 1989). *101*
Figura 38: Proceso de investigación en el estudio de caso, basado en Stake (1998). *105*
Figura 39: Cronograma general de la Investigación. *114*
Figura 40: Instrumentos de recolección de información. *119*
Figura 41: Esquema de hipótesis de progresión simple. Wamba (2001). *128*
Figura 42: Etapas del proceso de análisis. *136*
Figura 43: Vinculaciones significativas entre códigos de videos *400*
Figura 44: Vinculaciones significativas entre códigos de Blogs *403*
Figura 45: Vinculaciones significativas entre códigos de grupos de Facebook® *406*
Figura 46: Extracto de la figura 45, Relación significativa entre códigos de nivel de referencia. Validación del aprendizaje sobre la relación entre activismo y entornos virtuales colaborativos ... *407*
Figura 47: Relación significativa entre códigos prácticos. Núcleo duro de pensamiento y acciones de los alumnos. *409*
Figura 48: Ruta de análisis para el estudio de caso- Grupo MxM *413*
Figura 49: Características del aprendizaje significativo según Jonassen, Peck, y Wilson, (1999) . *421*
Figura 50: Utilización de las herramientas TAC en la categoría Aspectos teóricos del problema ambiental tratado *437*
Figura 51: Utilización de las herramientas TAC en la categoría Aspectos Prácticos del problema ambiental tratado *441*
Figura 52: Vinculaciones significativas entre códigos de la entrevista y herramientas virtuales *473*
Figura 53: Relación significativa entre códigos Teórico, Prácticos y Curriculares. Núcleo duro de pensamiento y acciones de los alumnos del equipo MxM *481*
Figura 54: Relación entre los problemas de investigación, objetivos e hipótesis del trabajo de investigación *487*

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Portada del blog Proyecto sobre el papel. Grupo 6D *326*
Imagen 2: Portada del blog Proyecto para un mundo mejor. Grupo 6D *327*
Imagen 3: Captura del video-Proyecto para un mundo mejor. Grupo 6D *327*
Imagen 4: Afiche de estudiante integrante del Proyecto para un mundo mejor- Grupo 6D *328*
Imagen 5: Portada del blog Túnel Verde I- Grupo 6D *329*
Imagen 6: Captura del video Túnel Verde I. Grupo 6D. *329*
Imagen 7: información del grupo de Facebook®- Proyecto Túnel Verde I. Grupo 6D *330*
Imagen 8: Portada del blog Cuidemos al mundo reciclando- Grupo 6D *331*
Imagen 9: Captura del video Cuidemos al mundo reciclando. Grupo 6D *331*
Imagen 10: información del grupo de Facebook®- Proyecto Cuidemos al mundo reciclando. Grupo 6D *332*
Imagen 11: información del grupo de Facebook®- Proyecto Basura, tírala en su lugar. Grupo 6D *333*
Imagen 12: Portada del blog- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E *334*
Imagen 13: Portada del blog- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E *334*
Imagen 14: Captura del video de YouTube®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E *334*
Imagen 15: Captura del video de YouTube®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E *335*
Imagen 16: Información de Facebook®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E *335*
Imagen 17: Información del blog- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E *336*
Imagen 18: Captura del video de YouTube®- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E *336*
Imagen 19: Información de Facebook®- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E *337*
Imagen 20: Portada del blog- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E *338*
Imagen 21: Captura del video de YouTube®- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E *339*
Imagen 22: Información de Facebook®- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E *339*
Imagen 23: Portada del blog- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E *340*
Imagen 24: Captura del video de YouTube®- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E *341*
Imagen 25: Información de Facebook®- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E *341*
Imagen 26: Información del blog- Proyecto Gasto de Energía en el CCB. Grupo 6E *342*
Imagen 27: Captura del video de YouTube®- Proyecto Gasto de Energía. Grupo 6E *342*
Imagen 28: Información de Facebook®- Proyecto Gasto de Energía. Grupo 6E *343*
Imagen 29: Parte del blog donde se relaciona el video y el grupo de Facebook®. Proyecto CAC *346*
Imagen 30: Apartado del blog - Proyecto PPL *347*
Imagen 31: Apartado del blog con el objetivo del Proyecto SBG *348*
Imagen 32: Apartado del blog con la contextualización del problema y sus efectos- Proyecto TVI *349*
Imagen 33: Apartado del blog definición del problema- Proyecto RCB *349*
Imagen 34: Apartado del blog Proyecto SCB - Listado de soluciones globales *350*
Imagen 35: Apartado del blog Proyecto PPL - Explicación de soluciones globales *351*
Imagen 36: Apartado del blog Proyecto CAC –Datos generales del problema *351*
Imagen 37: Apartado del blog Proyecto PPL – Datos específicos del problema. *352*
Imagen 38: Apartado del blog Proyecto GEN – Datos específicos del problema. *352*
Imagen 39: Apartado del blog Proyecto GEN – Ideas para solucionar el problema *353*
Imagen 40: Apartado del blog Proyecto RCB – Ideas para solucionar el problema *354*
Imagen 41: Apartado del blog Proyecto GEN – Afiche que invita a la comunidad a participar en el proyecto. *355*

Imagen 42: Apartado del blog Proyecto MxM – Información que explica cómo contribuir a la solución del problema. 355
Imagen 43: Apartado del blog Proyecto GEN – Propuesta de la campaña para solucionar el problema. 356
Imagen 44: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto CAC 364
Imagen 45: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB 366
Imagen 46: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto SCB 367
Imagen 47: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB 368
Imagen 48: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto GEN 368
Imagen 49: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB 369
Imagen 50: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PPL 370
Imagen 51: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos SCB Y GEN 371
Imagen 52: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto GEN 372
Imagen 53: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos RCB y PMM 373
Imagen 54: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PMM 374
Imagen 55: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto CMR 375
Imagen 56: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos PMM y CMR 376
Imagen 57: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PPL 377
Imagen 58: Comentario en el grupo de Facebook®- Proyecto BTS 381
Imagen 59: Captura del video- Proyecto TVI 386
Imagen 60: Afiches e información en el video – Proyectos GEN-CAC-SCB-RCB 387
Imagen 61: Captura del video- Exposición del problema ambiental –Proyecto MxM 388
Imagen 62: Captura del video- Soluciones al problema ambiental –Proyecto GEN 391
Imagen 63: Ejemplos de fotografías expuestas por los alumnos en sus blogs- Proyectos PPL y MxM 404
Imagen 64: Captura del video-Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D 425
Imagen 65: Blog Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D 425
Imagen 66: Grupo de Facebook®- Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D 426
Imagen 67: Registro escrito de tareas y propuestas- Proyecto MxM 427
Imagen 68: Encuesta en el grupo de Facebook®- Proyecto MxM 428
Imagen 69: Transcripción de video proyecto MxM- Tomado del programa AQUAD 429
Imagen 70: Transcripción de video proyecto MxM- Tomado del programa AQUAD 429
Imagen 71: Captura de pantalla- Video Proyecto MxM- Explicación de la clasificación de los compuestos orgánicos e inorgánicos. 429
Imagen 72: Captura de pantalla- Video Proyecto MxM- Presentación del problema ambiental. 430
Imagen 73: Blog y Grupo de Facebook®, Equipo MxM- Conceptos relacionados con el problema ambiental 431
Imagen 74: URL compartidas por los alumnos en el Blog- Equipo MxM 432
Imagen 75: Bocetos de los afiches elaborados por los alumnos de MxM 433
Imagen 76: Carteles ubicados en la zona de separación de residuos orgánicos- Restaurante CCB 434
Imagen 77: Posibles soluciones al problema ambiental propuestas por el grupo MxM 435
Imagen 78: Comentarios de diferentes alumnos del Colegio en el grupo de Facebook®- MxM 436
Imagen 79: Objetivos propuestos por el equipo MxM- Año 2013 438
Imagen 80: Objetivos propuestos por el equipo MxM- Año 2014 438

Imagen 81: Explicación de los efectos del problema en la naturaleza- Blog equipo MxM..... 439
Imagen 82: Captura de pantalla de Blog, video y Grupo de Facebook®, Planteamiento del problema. Grupo MxM 440
Imagen 83: Datos publicados por el equipo MxM en el blog y Video 442
Imagen 84: Afiches publicados por los alumnos en el grupo de Facebook®- Equipo MxM 443
Imagen 85: Publicación de soluciones al problema ambiental- Blog del equipo MxM 443
Imagen 86: Preguntas generadas para la comunidad- Equipo MxM..... 444
Imagen 87: Afiches con acciones que invitan a la comunidad a participar en la campaña- Facebook® Equipo MxM 444
Imagen 88: Propuesta de acciones que invitan a la comunidad a participar en la campaña- Blog Equipo MxM..... 445
Imagen 89: Captura de pantalla Video MxM- Conversación con los niños en el restaurante. 446
Imagen 90: Captura de pantalla Facebook® importancia de cuidar al planeta. – Grupo MxM..... 447
Imagen 91: Plegable diseñado por MxM para la Feria Explora. Hoja 1 465
Imagen 92: Plegable diseñado por MxM para la Feria Explora. Hoja 2 466
Imagen 93: Afiche diseñado por MxM para la Feria Explora. 467
Imagen 94: Ventajas y desventajas del uso de Facebook® en el aula. Florido (2016) 471
Imagen 95: Captura de pantalla de las imágenes y afiches del grupo de Facebook®, Equipo MxM 477

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 1- 6D. *154*
Gráfico 2: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 1- 6E. *155*
Gráfico 3: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 2- 6D. *157*
Gráfico 4: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia. Pregunta 2- 6E *158*
Gráfico 5: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de ciencia. Pregunta 3-6D. *160*
Gráfico 6: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 3-6E *161*
Gráfico 7: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 4-6D. *163*
Gráfico 8: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 4-6E *164*
Gráfico 9: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 5 -6D. *166*
Gráfico 10: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 5 -6E. *167*
Gráfico 11: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Concepción Tecnología. Pregunta 6 -6D. *168*
Gráfico 12: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 6 -6E. *170*
Gráfico 13: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 7 -6D. *171*
Gráfico 14: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 7 -6E. *172*
Gráfico 15: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8 -6D. *173*
Gráfico 16: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8 -6E. *175*
Gráfico 17: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 9 -6D. *177*
Gráfico 18: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 9 -6E. *178*
Gráfico 19: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 10 -6D. *179*
Gráfico 20: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 10 -6E. *180*
Gráfico 21: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 11 -6D. *181*
Gráfico 22: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 11 -6E. *182*

Gráfico 23: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 12 -6D. *183*
Gráfico 24: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 12 -6E. *184*
Gráfico 25: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 13 -6D. *186*
Gráfico 26: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 13 -6E. *188*
Gráfico 27: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepcion Decisiones. Pregunta 14 -6D. *189*
Gráfico 28: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 14 -6E. *190*
Gráfico 29: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 15 -6D. *191*
Gráfico 30: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 15 -6E. *193*
Gráfico 31: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepciones Calidad de vida. Pregunta 16 -6D. *194*
Gráfico 32: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Concepción Calidad de Vida. Pregunta 16 -6E. *195*
Gráfico 33: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepcion Calidad de Vida. Pregunta 17 -6D. *196*
Gráfico 34: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 17 -6E. *198*
Gráfico 35: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida.Pregunta 18 -6D. *199*
Gráfico 36: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 18 -6E. *200*
Gráfico 37: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 19 - 6D. *201*
Gráfico 38: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción claidad de Vida. Pregunta 19 – 6E. *202*
Gráfico 39: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 19 –6D. *203*
Gráfico 40: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida.Pregunta 19 –6E *204*
Gráfico 41: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 1-6D. *271*
Gráfico 42: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 1-6E. *272*
Gráfico 43: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 2- 6D. *273*
Gráfico 44: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 2- 6E. *274*
Gráfico 45: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 3- 6D. *275*
Gráfico 46: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 3- 6E. *276*
Gráfico 47: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 4- 6D *277*
Gráfico 48: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 4- 6E. *278*
Gráfico 49: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 5- 6D. *279*
Gráfico 50: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 5- 6E. *280*

Gráfico 51: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 6- 6D. 282
Gráfico 52: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 6- 6E..... 283
Gráfico 53: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 7-6D. 284
Gráfico 54: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 7-6E..... 285
Gráfico 55: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 8- 6D. 286
Gráfico 56: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 9- 6D. 287
Gráfico 57: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 8- 6E..... 288
Gráfico 58: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 9-6E..... 289
Gráfico 59: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 10- 6D. 290
Gráfico 60: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 10- 6E. 291
Gráfico 61: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 11- 6D. 292
Gráfico 62: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 11- 6E. 293
Gráfico 63: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 12- 6D. 294
Gráfico 64: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 12 6E..... 295
Gráfico 65: Blogs por variable- Categoría Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos .. 358
Gráfico 66: Blogs por variable-Categoría Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo. 359
Gráfico 67: Blogs por variable- Categoría Aspectos teóricos del problema ambiental tratado. 360
Gráfico 68: Blogs por variable- Categoría Aspectos prácticos del problema ambiental tratado. 361
Gráfico 69: Grupo de Facebook® Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos- Variable CIV. 378
Gráfico 70: Grupo de Facebook® Categoría: Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo- Variables ATC y PUV. 379
Gráfico 71: Grupo de Facebook® Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado- Variables TOP-TEP-TPP-TSG. 380
Gráfico 72: Grupo de Facebook® Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado- Variables PRP-PSP-PPC-PIC-PEC-PTC-PIR. 382
Gráfico 73: Videos de YouTube® Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado- Variables TOP- TEP- TPP- TSG. 392
Gráfico 74: Videos de YouTube® Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado- Variables PRP-PSP-PPC-PIC-PEC-PTC-PIR..... 393
Gráfico 75: Evolución de los equipos en cada herramienta..... 397

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Barreras potenciales para el uso de las TAC en la escuela (Talanquer, 2009). *65*
Tabla 2: Comparación entre la Web 1.0 y la Web 2.0. En O´Reilly (2005). *65*
Tabla 3 Cómo utilizar Facebook® en el aula. Tomado de The Education Foundation- Facebook-Edusocial.info (2015). *72*
Tabla 4: Síntesis de las características de los paradigmas de investigación (Latorre et al., 1996). *88*
Tabla 5: Modalidades de la Investigación-Acción (Carr y Kemmis, 1988). *97*
Tabla 6: Tipos de estudios de casos según Stake (1998). *104*
Tabla 7: Malla de ciencias, Tercer periodo académico. Plan de área ciencia naturales Colegio Colombo Británico. *108*
Tabla 8: Contenidos específicos de la asignatura de Ciencias Naturales. Tercer periodo escolar. *108*
Tabla 9: Cronograma de sesiones y actividades realizadas con los grupos. *111*
Tabla 10: Rúbrica de evaluación proyecto de investigación-Trabajo colaborativo con el uso de las TIC. *113*
Tabla 11: Nombre de cada equipo y su respectivo código. *118*
Tabla 12: Opciones de respuesta a cuestionarios 1, 2 y 3 (Escala Likert). *120*
Tabla 13: Cuestionario sobre Activismo. *121*
Tabla 14: Cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias. *122*
Tabla 15: Cuestionario sobre Las clases de Ciencias. *124*
Tabla 16: URL de cada blog. *125*
Tabla 17: Entrevista realizada al equipo MxM. *127*
Tabla 18: Parte de la transcripción de uno de los videos de YouTube®. *127*
Tabla 19: Ejemplo de la tabla de categorías emergentes. *129*
Tabla 20: Categorías iniciales, elaboradas con base en la teoría *132*
Tabla 21: Categorías emergentes, elaboradas con base en el tratamiento en el AQUAD de las transcripciones de los videos, blogs y grupos de Facebook®. *133*
Tabla 22: Matriz de relación entre los instrumentos de recolección de información y las categorías. *134*
Tabla 23: Ejemplo de tabla de frecuencia de códigos. *135*
Tabla 24: Opciones de respuesta a cuestionario 1. Escala Likert. *145*
Tabla 25: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias. Grupo 6D (N= 32). *149*
Tabla 26: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias. Grupo 6E (N= 33). *153*
Tabla 27: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 1. Cuestionario 1. Grupo 6D. *154*
Tabla 28: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 1. Cuestionario 1. Grupo 6E. *155*
Tabla 29: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 2. Cuestionario 1. Grupo 6D *156*
Tabla 30: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 2. Cuestionario 1. Grupo 6E *157*
Tabla 31: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de ciencia/Pregunta 3. Cuestionario 1. Grupo 6D *159*

Tabla 32: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de Ciencia/Pregunta 3. Cuestionario 1. Grupo 6E. *160*
Tabla 33: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de ciencia/Pregunta 4. Cuestionario 1. Grupo 6D *162*
Tabla 34: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de Ciencia/Pregunta 4. Cuestionario 1. Grupo 6E *163*
Tabla 35: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 1 a 4. Bloque Concepción Ciencia - Grupos 6D y 6E. *165*
Tabla 36: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 5. Cuestionario 1. Grupo 6D. *166*
Tabla 37: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 5. Cuestionario 1. Grupo 6E. *167*
Tabla 38: Tabla de Frecuencia y t de Student. Concepción Tecnología/Pregunta 6. Cuestionario 1. Grupo 6D. *168*
Tabla 39: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 6. Cuestionario 1. Grupo 6E. *169*
Tabla 40: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 7. Cuestionario 1. Grupo 6D. *170*
Tabla 41: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 7. Cuestionario 1. Grupo 6E. *172*
Tabla 42: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8. Cuestionario 1. Grupo 6D. *173*
Tabla 43: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 8. Cuestionario 1. Grupo 6E. *174*
Tabla 44: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 5 a 8- Grupos 6D y 6E. *176*
Tabla 45: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/Pregunta 9. Cuestionario 1. Grupo 6D. *176*
Tabla 46: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/Pregunta 9. Cuestionario 1. Grupo 6E. *177*
Tabla 47: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 10. Cuestionario 1. Grupo 6D. *178*
Tabla 48: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción inversión/pregunta 10. Cuestionario 1. Grupo 6E. *180*
Tabla 49: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 11. Cuestionario 1. Grupo 6D. *181*
Tabla 50: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 11. Cuestionario 1. Grupo 6E *181*
Tabla 51: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 12. Cuestionario 1. Grupo 6D. *182*
Tabla 52: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 12. Cuestionario 1. Grupo 6E. *184*
Tabla 53: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 9 a 11- Grupos 6D y 6E. *185*
Tabla 54: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 13. Cuestionario 1. Grupo 6D *185*
Tabla 55: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 13. Cuestionario 1. Grupo 6E. *187*

Tabla 56: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 14. Cuestionario 1. Grupo 6D 188
Tabla 57: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Decisiones/ pregunta 14. Cuestionario 1. Grupo 6E. 189
Tabla 58: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 15. Cuestionario 1. Grupo 6D 191
Tabla 59: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 15. Cuestionario 1. Grupo 6E 192
Tabla 60: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 12 a 15. Grupos 6D y 6E ... 194
Tabla 61: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepciones calidad de vida/pregunta 16. Cuestionario 1. Grupo 6D. 194
Tabla 62: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepciones Calidad de Vida/pregunta 16. Cuestionario 1. Grupo 6E. 195
Tabla 63: Tabla de Frecuencia y t de Student. Concepción Calidad de Vida/pregunta 17. Cuestionario 1. Grupo 6D 196
Tabla 64: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 17. Cuestionario 1. Grupo 6E. 197
Tabla 65: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 18. Cuestionario 1. Grupo 6D 198
Tabla 66: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 18. Cuestionario 1. Grupo 6E. 199
Tabla 67: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 19. Cuestionario 1. Grupo 6D. 200
Tabla 68: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 19. Cuestionario 1. Grupo 6E 201
Tabla 69: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 20. Cuestionario 1. Grupo 6D 202
Tabla 70: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 20. Cuestionario 1. Grupo 6E 203
Tabla 71: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 16, 17 y 19. Grupos 6D y 6E. 204
Tabla 72: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 18 y 20. Grupos 6D y 6E ... 205
Tabla 73: Opciones de respuesta cuestionario 2. Escala Likert 207
Tabla 74: Agrupación de preguntas cuestionario 2. 207
Tabla 75: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre las clases de ciencias. Grupo 6D. 215
Tabla 76: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre las clases de ciencias. Grupo 6E. 222
Tabla 77: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Aprendizaje/Pregunta 1. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E 223
Tabla 78: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Aprendizaje/Preguntas 4, 17,35. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E 224
Tabla 79: Respuestas del cuestionario 2. Bloque Aprendizaje/ Preguntas 1, 2, 3, 4, 17 y 35- Grupos 6D y 6E. 227
Tabla 80: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Opinión/Preguntas 5,6. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E 228

Tabla 81: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque opinión /Pregunta 9, 22, 23, 24, 25, 26. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E. *229*
Tabla 82: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque opinión /Pregunta 31. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E *230*
Tabla 83: Respuestas del cuestionario 2 – Bloque Opinión/ Preguntas 5, 6, 9, 22, 23, 24, 25, 26 y 31- Grupos 6D y 6E. *235*
Tabla 84: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Argumentación /Pregunta 7, 8, 39, 40. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E. *236*
Tabla 85: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Argumentación/Preguntas 7, 8, 39 y 40- Grupos 6D y 6E *239*
Tabla 86: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Investigación /Preguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 43 Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E *240*
Tabla 87: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Investigación/Preguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 43- Grupos 6D y 6E. *247*
Tabla 88: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque problemas ambientales/ Preguntas 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E. *248*
Tabla 89: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Investigación/Preguntas 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30- Grupos 6D y 6E. *253*
Tabla 90: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Trabajo colaborativo y tecnología/ Preguntas 21, 41, 44. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E *254*
Tabla 91: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Trabajo colaborativo y tecnología/Preguntas 21,41, 44- Grupos 6D y 6E. *256*
Tabla 92: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Ciencia/ Preguntas 32, 33, 34, 36, 37, 38, 42. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E. *257*
Tabla 93: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Ciencia/Preguntas 32, 33, 34, 36, 37, 38, 42- Grupos 6D y 6E. *262*
Tabla 94: Opciones de respuesta a cuestionarios 2 y 3 (Escala Likert). *263*
Tabla 95: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre activismo. Grupo 6D. ... *266*
Tabla 96: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre activismo. Grupo 6E *269*
Tabla 97: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 1. Grupo 6D. *270*
Tabla 98: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 1. Grupo 6E. *271*
Tabla 99: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 2. Grupo 6D. *272*
Tabla 100: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 2. Grupo 6E. *273*
Tabla 101: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 3. Grupo 6D. *274*
Tabla 102: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 3. Grupo 6E. *276*
Tabla 103: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 4. Grupo 6D. *277*
Tabla 104: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 4. Grupo 6E. *278*
Tabla 105: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 5. Grupo 6D. *279*
Tabla 106: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 5. Grupo 6E. *280*
Tabla 107: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 6. Grupo 6D. *281*
Tabla 108: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 6. Grupo 6E. *282*
Tabla 109: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 7. Grupo 6D. *283*
Tabla 110: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 7. Grupo 6E. *284*
Tabla 111: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 8. Grupo 6D *285*
Tabla 112: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 9. Grupo 6D. *285*
Tabla 113: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 8. Grupo 6E. *287*

Tabla 114: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 9. Grupo 6E. *287*
Tabla 115: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 10. Grupo 6D. *289*
Tabla 116: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 10. Grupo 6E. *290*
Tabla 117: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6D. *291*
Tabla 118: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6E. *292*
Tabla 119: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6D. *294*
Tabla 120: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6E *295*
Tabla 121: Respuestas de los alumnos a la pregunta 13 del cuestionario de Activismo - 6D. *297*
Tabla 122: respuestas de los alumnos a la pregunta 13 del cuestionario de Activismo- 6E *299*
Tabla 123: Matriz de componentes rotados (PRE-TEST). *301*
Tabla 124: Matriz de componentes rotados (POS-TEST). *302*
Tabla 126: Categorías y evolución Cuestionario sobre las clases de ciencias. *313*
Tabla 127: Categorías y evolución cuestionario sobre activismo. *320*
Tabla 128: Frecuencias y Evolución - Blogs. *345*
Tabla 129: Frecuencias y Evolución- Grupos de Facebook® *362*
Tabla 130: Frecuencias y Evolución- Videos de YouTube® *385*
Tabla 131: Evolución de los equipos en cada categoría y variable- Comparación entre blogs, Facebook® y YouTube® *396*
Tabla 132: Secuencias redundantes Videos de YouTube®, Blogs y grupos de Facebook® *399*
Tabla 133: Clasificación del cuestionario sobre Clases de Ciencias en la categoría Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias. *419*
Tabla 134: Frecuencias y Evolución en el cuestionario de Clases de Ciencias- Equipo MxM *420*
Tabla 135: Clasificación del cuestionario sobre Activismo en las categorías Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes y Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo. *422*
Tabla 136: Clasificación del cuestionario sobre Activismo en las categorías Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes y Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo *423*
Tabla 137: Entrevista realizada al equipo MxM *449*
Tabla 138: Frecuencias y Evolución Entrevista *452*
Tabla 139: Secuencias redundantes en la Entrevista, Herramientas virtuales y cuestionarios *473*

RESUMEN

Esta tesis doctoral trata de identificar las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas de la web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en la enseñanza de las ciencias naturales. Enmarcada dentro del paradigma de la complejidad y la teoría de la actividad, bajo el enfoque de la Investigación acción y el estudio de caso.

Se desarrolló durante un semestre académico escolar en el año 2013, con 63 estudiantes de básica secundaria del grado 6° del Colegio Colombo Británico de la ciudad de Envigado Colombia. Estos alumnos de dos grupos diferentes uno conformado por 30 alumnos y el otro conformado por 33, se dividieron en subgrupos, uno de estos fue seleccionado para analizar sus resultados en el estudio de caso.

La investigadora principal ejerce al mismo tiempo como docente del curso mencionado. Con base en la metodología propuesta, los datos se tomaron a través de diferentes instrumentos, los cuestionarios se aplicaron al inicio y final de la investigación, los datos de los grupos de Facebook®, los blogs y el video de YouTube®, se tomaron durante toda la intervención pedagógica.

Los datos obtenidos de estos instrumentos se triangulan para identificar la evolución de los estudiantes en relación con la intervención pedagógica, analizando especialmente la implementación de las TAC en la promoción del activismo ambiental, el cambio de actitudes respecto a cuestiones sociocientíficas y problemas ambientales y la incidencia de las TAC en el aprendizaje significativo y la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales.

Las categorías de análisis han sido construidas con base en la teoría de activismo sobre cuestiones socio-científicas, la implementación de la TAC en la enseñanza y el paradigma de la complejidad y la actividad, todas ellas expuestas en el marco teórico del trabajo.

Analizando los resultados obtenidos a través de los instrumentos antes mencionados, se encuentra que los alumnos tuvieron una evolución positiva en relación con el cambio de actitudes respecto a las formas de actuar en situaciones relacionadas con problemas ambientales, también fortalecieron el trabajo colaborativo y hubo aprendizaje significativo de temas relacionadas con el activismo sobre asuntos ambientales, además aprendieron a utilizar diferentes herramientas pertenecientes a la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos.

Al terminar la intervención pedagógica, se puede aseverar que la inclusión de las herramientas virtuales para la promoción del activismo ambiental en las clases de ciencias, posibilita el cambio de actitudes en los alumnos y enseñarles a enfrentar como verdaderos ciudadanos, los problemas ambientales globales y locales contribuyendo a mejorar la calidad de vida de su comunidad cercana.

ABSTRACT

This doctoral thesis tries to identify the potentialities and limitations of collaborative virtual environments and web 2.0 tools in promoting activism on environmental issues in the teaching of the natural sciences. Framed within the paradigm of complexity and activity theory, under the focus of action education and case study.

It was developed during a school semester in 2013, with 63 students of basic secondary of the 6 ° degree of the Colombo British of the city of Envigado Colombia. These students from two different groups, one consisting of 30 students and the other composed of 33, were divided into subgroups, one of which was selected to analyze their results in the case study.

The principal investigator exercises at the same time as a teacher of the mentioned course. Based on the proposed methodology, data were collected through different instruments, questionnaires were applied at the beginning and end of the research, data from Facebook groups, blogs and YouTube video were taken throughout the Pedagogical intervention.

The data obtained from these instruments are triangulated to identify the evolution of the students in relation to the pedagogical intervention, analyzing the implementation of the TACs in the promotion of environmental activism, the change of attitudes regarding socio-scientific questions and environmental problems and the incidence Of TACs on meaningful learning and the promotion of activism on environmental issues.

The categories of analysis have been constructed based on the theory of activism on socio-scientific issues, the implementation of the TAC in teaching and the paradigm of complexity and activity, all exposed in the theoretical framework of work.

Analyzing the results obtained through the instruments, we find that the students had a positive evolution in relation to the change of attitudes regarding the ways of acting in situations related to environmental problems, also strengthened the collaborative work and there was learning Significant issues related to activism on environmental issues, and learned to use different tools belonging to web 2.0 and collaborative virtual environments.

At the end of the pedagogical intervention, it can be asserted that the inclusion of virtual tools for the promotion of environmental activism in science classes, enables the change of attitudes in students and teach them to face as real citizens, global and local environmental problems Contributing to improve the quality of life of its community nearby.

PRIMERA PARTE
CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO
CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I. Introducción y estructura del trabajo
I.1 El activismo ambiental sobre cuestiones socio-científicas CSC
I.2 Las TIC en la enseñanza
I.3 El uso de La TIC en la enseñanza de las ciencias
I.4 Contextualización de la Investigación
I.5 Preguntas de Investigación, Objetivos e Hipótesis de la investigación

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

II.1. Introducción
II.2 Socio-constructivismo
II.2.1 Teoría de la Actividad
II.3 El Activismo ambiental y cuestiones socio-científicas en la escuela
II.3.1 El currículo de ciencias en Colombia
II.3.2 Activismo sobre cuestiones socio-científicas
II.4 Entornos virtuales colaborativos
II.4.1 Las Tecnologías de la Información y La Comunicación (TIC). Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).
II.4.2 Potencialidades educativas de las herramientas Web 2.0
II.4.3 Redes sociales: Facebook®
II.4.5 Los blogs
II.5 Entornos virtuales colaborativos y libros de texto (fuentes de información)
II.6 Marco referencial sobre Activismo, cuestiones socio-científicas y los entornos virtuales colaborativos.

I. Introducción y estructura del trabajo

Este proyecto de tesis doctoral surge a partir de la inquietud personal de cambiar las prácticas pedagógicas y enriquecer el proceso de enseñanza de las ciencias experimentales, basada en la experiencia de varios años en contacto con estudiantes de básica primaria y básica secundaria, en los que se observa un gran interés por el uso de las nuevas tecnologías en los espacios diferentes al aula.

Los estudios sobre las nuevas tecnologías para la educación son numerosos, tomando la problemática desde diversas visiones, por ejemplo, el uso de las TIC en la enseñanza, las concepciones de los profesores para la inclusión de las nuevas tecnologías en sus experiencias formativas, las nuevas tecnologías en las instituciones públicas y privadas entre otras. Cada uno con resultados diversos según el contexto en el que se aplican.

En este sentido, el interés de realizar esta investigación apunta específicamente a identificar la posibilidad de mejorar la práctica docente por medio de la implementación de las herramientas de la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias naturales.

Con todo lo anterior, es importante tener en cuenta que, en Colombia la educación primaria o secundaria combinada con las nuevas tecnologías es de difícil acceso puesto que es un país en el que la política de inversión social es limitada, por lo que las escuelas no cuentan con los recursos suficientes para dotar a cada niño con al menos un computador. Por otro lado, si tienen acceso a esta herramienta en el colegio, en sus hogares no pueden hacerlo, siendo esto un factor limitante para la aplicación de las nuevas propuestas educativas.

Como contrapeso a esta situación, las escuelas se encuentran capacitando de forma casi obligada a los docentes en el tema de las nuevas tecnologías en educación, lo que puede generar en los profesores un rechazo al cambio de sus prácticas, aunque, por otro lado, se encuentran maestros comprometidos con la implementación de nuevas estrategias de enseñanza entre las que incluyen las nuevas tecnologías, teniendo así estudiantes que de una u otra manera se benefician de estos procesos.

Con base en lo expuesto hasta aquí, esta investigación se desarrolla en el aula de clase en la que ocurre una interacción entre docente y alumnos, con el fin de describir, comparar, contrastar, clasificar, analizar e interpretar las realidades y los sucesos que constituyen el campo de investigación, que pretende dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria?

Y en la que se plantea como objetivo general: Identificar cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria

Además, se incluyen otros objetivos específicos que son:

- Generar en los estudiantes actitudes de cambio frente a sus acciones respecto a cuestiones ambientales, haciendo uso de los entornos virtuales colaborativos.
- Utilizar las herramientas de la web 2.0 para desarrollar en los estudiantes competencias y habilidades enfocadas a resolver cuestiones ambientales locales, a través de un aprendizaje autónomo y significativo.
- Propiciar situaciones en las clases de ciencias, en las que el activismo sobre los temas ambientales logre generar un impacto en la comunidad cercana a los estudiantes.

En la primera parte de la tesis se encuentran los antecedentes en el capítulo I, la fundamentación teórica capítulo II, en la que se tienen en cuenta los tópicos bases de interés: socio- constructivismo, la teoría de la actividad, tecnología del aprendizaje y el conocimiento (TAC), los entornos virtuales colaborativos y el activismo sobre cuestiones socio-científicas.

El capítulo III está dedicado a la metodología planteada con el fin de alcanzar los objetivos, resolver los problemas y validar o refutar las hipótesis. La metodología de carácter cualitativo, de naturaleza interpretativa, se encuentra enmarcada en el paradigma de la complejidad, con método de investigación acción y estudio de caso. La población analizada está conformada por 63 alumnos con edades entre 11 y 12 años, del grado sexto de básica secundaria, pertenecientes al colegio Colombo Británico de la ciudad de Envigado, Colombia.

Respecto a los instrumentos de recolección de información, se eligieron tres cuestionarios: uno relativo a las percepciones de los alumnos sobre la naturaleza de las ciencias, el segundo cuestionario indaga sobre las actividades que se desarrollan en las clases de ciencias y el último discute sobre los conocimientos y actitudes que tienen los alumnos en relación al activismo sobre cuestiones ambientales. Estos cuestionarios se aplican al inicio y final de la intervención pedagógica.

Por otro lado, se tienen las producciones de los alumnos al utilizar las redes sociales y los entornos virtuales colaborativos, se producen grupos de Facebook®, videos que se publican en YouTube® y blogs. Por último, se aplica una entrevista al equipo seleccionado para el estudio de caso.

En la segunda parte se encuentran los resultados, el análisis y conclusiones.

En el capítulo IV, se analizan los resultados obtenidos en los tres cuestionarios, en estos se identifican las concepciones y percepciones iniciales y finales de las opciones de los alumnos en relación con las clases de ciencias, la naturaleza de las ciencias y el activismo.

En el capítulo V, se analizan los resultados obtenidos en cada una de las herramientas virtuales colaborativas implementadas en la intervención, se discuten los resultados que arrojaron cada uno de los grupos en las tres herramientas, haciendo un análisis detallado de los mensajes, fotografías, videos y esquemas diseñados por ellos, con el fin de encontrar

indicios del aprendizaje sobre el uso de las herramientas y el activismo sobre cuestiones ambientales.

El capítulo VI, contiene el análisis del caso (estudio de caso) del grupo Menos por Más (MxM), para este grupo se hace la triangulación de información de los datos obtenidos en los tres cuestionarios, las herramientas virtuales y la entrevista, con el fin de identificar la evolución de las percepciones sobre los temas tratados en cada cuestionario y de las variables analizadas en cada categoría.

Para finalizar la segunda parte, se encuentra el capítulo VII, en el que se exponen las conclusiones, limitaciones y perspectivas futuras de la investigación. Se incide en los problemas, objetivos, hipótesis y conclusiones, para confirmar o refutar las hipótesis planteadas al inicio de la investigación.

Luego de este capítulo se exponen las referencias utilizadas en cada capítulo, según las normas establecidas.

Además, se anexa un CD con los anexos en formato digital.

En la figura 1, se encuentra el esquema general de la investigación.

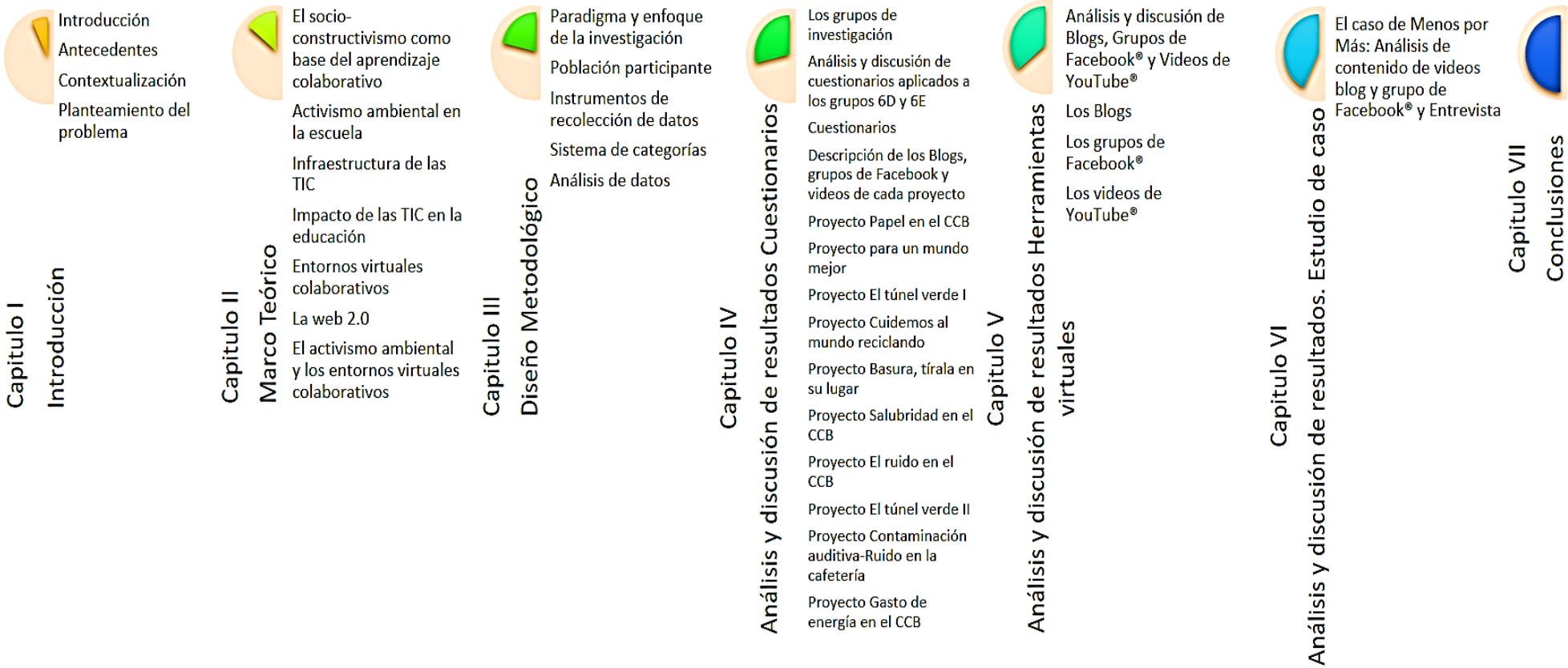


Figura 1: Esquema general de la investigación

Capítulo I

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1 El activismo ambiental sobre cuestiones socio-científicas CSC

La presente investigación se inscribe en el proyecto "We Act - Promoting Collective Activism on Socio-Scientific Issues". Como expone Reis (2014a: p.18): "*el objetivo principal del proyecto es el desarrollo, la utilización y el estudio de materiales y metodologías destinadas a apoyar/asesorar a los profesores y estudiantes (desde la escuela primaria a la universidad) en la realización de acciones informadas y negociadas sobre problemas sociales y ambientales asociados con los campos de la ciencia y la tecnología, también denominadas cuestiones sociocientíficas CSC*".

En el proyecto "We Act" se combinan el desarrollo de tres áreas diferentes, tal y como se representa en la figura 2:

Figura 2: Esquema general del proyecto "We Act"

Al interior del proyecto 'We Act' se trata el tema del **activismo,** por lo tanto, es necesario definir este concepto desde diferentes perspectivas, por ejemplo, la real academia (R. A. E., 2104) define el activismo como la dedicación intensa a una determinada línea de acción en la vida pública o el ejercicio del proselitismo y acción social de carácter público.

Otras definiciones incluyen la de Saegert (1987), quien dice que el activismo constituye una noción relacionada con la participación. La consideración del activismo supone el reconocimiento de los diferentes niveles de compromiso e implicación asumidos en la

participación. Así mismo, estos autores argumentan que el activismo ambiental se relaciona con otras formas de activismo, como sucede con aquellas de naturaleza política convencional y, aún más claramente, con el activismo en organizaciones ciudadanas, así, en esta argumentación, los activistas ambientales serían sujetos con una alta presencia en la vida pública (Suarez, Hernández y Hess, 2002).

Alsop y Bencze (2010) consideran el activismo como una “corriente constructivista” y creen que el activismo ofrece oportunidades para entrar en los diferentes tipos de pedagogías, generar ricas experiencias, participación y rendición de cuentas, gracias a las cuales los estudiantes, docentes e investigadores podrán, a través del conocimiento y la acción, informar a todo el mundo y volver a definir el lugar que ocupan en la sociedad.

En el presente trabajo los autores plantean el activismo sobre cuestiones socio-científicas, como una oportunidad para que los estudiantes participen de la construción del conocimiento, especificamente en temas ambientales de su comunidad, entendiendo al estudiante como un sujeto social y político con capacidad para tomar decisiones e influir en las decisiones de quienes conforman su comunidad más cercana, en la que se incluyen los adultos.

Bencze, Sperlling, y Carter (2012) presentan una propuesta en la que el activismo debe ser una prioridad, en materia de ciencia y tecnología, ya que la ubicación de los estudiantes en el papel de constructores de conocimiento, en lo que respecta a las cuestiones socio-cientificas, tiene implicaciones democráticas.

Para implementar su propuesta, los autores mencionados desarrollan STEPWISE, proyecto en el que se incluyen aspectos fundamentales de la enseñanza de las ciencias con las cuestiones socio-científicas y consideran que, a través de este tipo de educación, los estudiantes pueden llegar a creer que hay responsabilidades sociales ambientales vinculadas al recibir educación (Bencze, Sperlling y Carter, 2012).

En la figura 3, se observan todos los aspectos propuestos por estos autores que se refieren a las acciones que la gente podría realizar para mejorar el bienestar de los individuos, las sociedades y el entorno.

En general, STEPWISE es un marco educativo que tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a obtener su máximo potencial de alfabetizacón en ciencia y tecnología, en un sentido amplio y, luego, alentar y posibilitar el uso de esta alfabetización no solo para mejorar su propio bienestar, sino, el de los demás, el de la sociedad y el entorno Bencze, (2006); más adelante se explicará de forma detallada el esquema y su importancia para el presente trabajo.

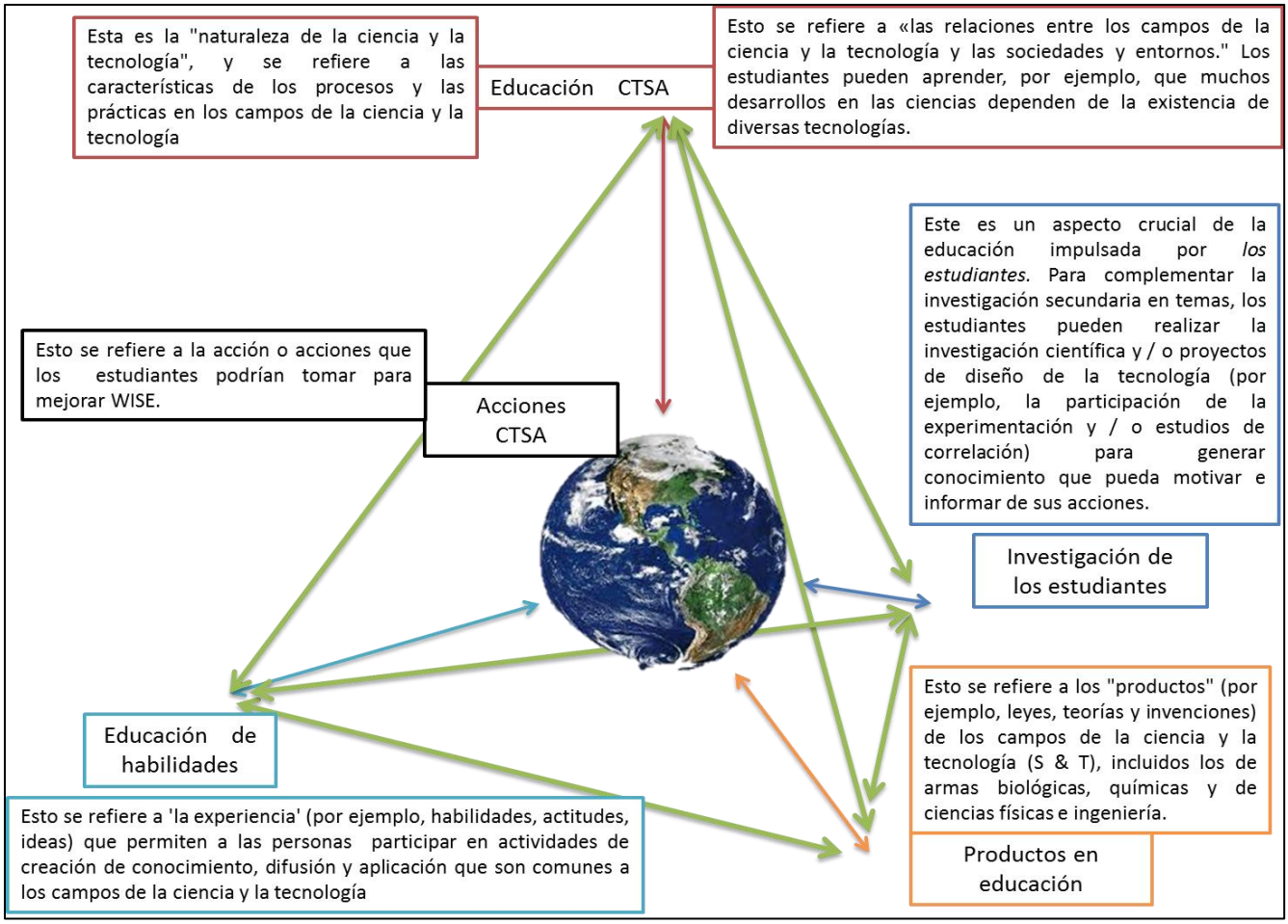


Figura 3: Marco Teórico del proyecto STEPWISE: tomado de Bencze (2006)

Según Reis (2013), varios estudios han demostrado la utilidad de la discusión de las controversias socio-científicas en el aula, tanto en términos de aprendizaje de las ciencias (su contenido, los procesos y su naturaleza), como del desarrollo cognitivo, social, político, moral y ético de los alumnos, lo que invita a incluir este tipo de prácticas en el aula para fortalecer el proceso de enseñanza de las ciencias.

Las cuestiones socio-científicas están jugando un papel fundamental en la formación de los estudiantes de diferentes grados de escolaridad, pues no se debe dejar este tema solamente a los universitarios (adultos), los niños y adolescentes también pueden ser ciudadanos participativos en la toma de decisiones que afectan la sociedad desde cualquier aspecto, ya sea político, económico, cultural o ambiental.

Esto implica que debe existir una alfabetización científica desde la escuela, para que los individuos se encuentren preparados cognitivamente cuando enfrenten una situación en la que deban tomar una decisión frente a cuestiones controversiales (Kolsto, 2001; Gayford, 2002; Dèsaultels y Larochelle., 2003; Reis y Galvão, 2004; Sadler 2004; Zeidler *et al*. 2005; Simonneaux, 2008).

Brikhouse (2001) argumentaba que el aprendizaje no es simplemente una cuestión de adquisición de conocimientos, es una cuestión de decir el tipo de persona que se es y se quiere ser y participar en aquellas actividades que hacen una parte de la comunidad.

Ampliando esta idea, Reis (2014a) expone que, en una sociedad amenazada por cuestiones socio-científicas complejas, se vuelven críticos el análisis y reconocimiento explícito de las injusticias sociales y de la consecuente importancia de la acción socio–política. Por lo tanto, el concepto de alfabetización científica debe incluir el desarrollo de la capacidad y el compromiso de tomar las acciones apropiadas responsables y eficaces en asuntos de interés social, económico, ambiental y ético-moral en los alumnos. Más adelante se tratará el tema de la alfabetización científica como aspecto fundamental de la formación en cuestiones socio-científicas.

Se encuentran otros estudios, como el realizado por Millalejo y Velasco (2013) relacionado con el activismo ambiental en Chile, en el que se relata la experiencia del uso de las herramientas digitales para promover acciones sociales, políticas y ambientales en los ciudadanos, aunque, es importante resaltar que no se aplica en la escuela, los sitios web utilizados son diseñados para la participación de los ciudadanos (adultos) y los temas apuntan a: la elección de los representantes politicos, los derechos humanos, la energía nuclear, la propiedad intelectual y los problemas ambientales, entre otros.

En este mismo país (Chile), Halpern (2013) presenta un estudio sobre el activismo y el medio ambiente relacionado con la web 2.0. Alli se plantean algunos resultados sobre el uso de las redes sociales, en las que los adultos manifiestan sus pensamientos sobre problemas ambientales que ocurren a nivel local y mundial, el autor expone que al menos un 30% de la población ha participado en foros relacionados con temas como los megaproyectos mineros, energéticos e industriales; un 52.9 % de los encuestados dijo haber posteado su opinión sobre un tema ambiental en las redes sociales, el 63.4% vio vídeos en youtube® sobre proyectos de impacto ambiental y el 48.4% se unió a un grupo de protesta en Facebook® para “intentar” detener o crear conciencia sobre el tema.

Lo anterior es un claro ejemplo del efecto que tienen las herramientas de la web 2.0 en una comunidad. Estas deberían considerarse como elemento fundamental para ser incluidas en las practicas educativas, en las que los alumnos se puedan involucrar de forma activa, planteando cuestiones socio-cientificas y participando en las posibles soluciones a los problemas que encuentren en su comunidad.

En este sentido, se debe tener en cuenta que la participación de los estudiantes no puede darse de manera superficial. Según Solbes (2013) es importante generar pensamiento crítico en los alumnos y esto puede lograrse a través de las cuestiones socio-científicas, lo que indica que no hay que limitarse a los discursos dominantes en los medios de comuncación, sino tener posturas alternativas bien argumentadas que permitan analizar las pruebas que sustentan cada postura.

En otras publicaciones, como la edición hecha por Pramling y Kaga (2008), se presenta una compilación de diferentes experiencias sobre la inclusión de la educación para la sustentabilidad, en ellas, los niños (estudiantes) de primera infancia pueden participar en la solución de problemas sociales, culturales y ambientales en la comunidad educativa; se dan ejemplos de estas estrategias en diferentes paises del mundo como: Kenia, Japón, Australia, Brasil, Chile, Nigeria, China, Francia, Reino Unido, entre otros.

En Islandia, por ejemplo, algunos docentes de preescolar utilizan el juego de roles y las ayudas audiovisuales, para entender los diferentes puntos de vista y probar diferentes soluciones a un problema específico que los niños conocían bien en su comunidad. Cada uno de los niños pudo aportar como ciudadano y plantear una solución al problema (Norddahl, 2008; citado en Pramling y Kaga, 2008).

Por último, dentro del rastreo bibliográfico, se han encontrado pocos estudios que relacionen el activismo ambiental sobre cuestiones socio-científicas y el uso de las herramientas web 2.0 en la enseñanza de las ciencias, por esto, en el presente trabajo, se espera hacer una sinergia significativa entre ambos aspectos que contribuya a la integración de esta metodología en las aulas de clase, a través de docentes inquietos por mejorar sus prácticas pedagógicas y generar un aprendizaje significativo en sus estudiantes.

I.2 Las TIC en la enseñanza

Con el inicio del nuevo milenio se ha dado un movimiento de renovación de las prácticas pedagógicas a nivel mundial, esto incluye la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.

Según Lugo (2010), a pesar de estar presentes en las agendas públicas de América Latina, las TIC no modifican "*per se*" las prácticas educativas; en la fecha en la que se realiza este estudio, la región presenta 34 millones de personas en estado de analfabetismo, esto implica que se debe llevar a cabo un trabajo serio que permita homogenizar la situación de la sociedad latina, logrando que todos tengan la oportunidad de acceder al conocimiento.

En este caso, no se puede pensar que las TIC sean la solución total a un problema de tal envergadura, pero se puede subsanar un poco la situación implementando de manera responsable y con una mirada pedagógica su uso en la escuela; como expresa Lugo (2010. P. 52), "*las TIC no son la panacea para los problemas educativos, sino una ventana de oportunidades para innovar en la gestión del conocimiento, en las estrategias de enseñanza, en las configuraciones institucionales, en los roles de los profesores y los alumnos*".

Colombia no se ha quedado atrás en estos planteamientos y, desde su política educativa, propone en la Política Nacional de TIC (2008) que en el año 2019 todos los colombianos deben estar conectados e informados haciendo uso eficiente y productivo de la TIC, para mejorar la competitividad con inclusión social. En ese año Colombia estará entre los tres primeros países latinoamericanos en los indicadores de uso y apropiación de TIC.

Para lograr este objetivo, en el plan se proponen proyectos orientados en ocho ejes principales, cuatro transversales y cuatro verticales. Los transversales apuntan a la comunidad, un marco regulatorio, investigación, desarrollo e innovación y gobierno en línea. Los verticales se centran en la educación, la salud, la justicia y la competitividad empresarial. Según este planteamiento, se pretende utilizar las TIC como herramienta para reducir la brecha económica, social, digital y de oportunidades (Política Nacional de TIC Colombia, 2008).

A esto se añade que, en el mes de abril del año 2014, se publicó un informe por el Ministerio de Educación Nacional (Colombia, 2014), presentado por el Foro Económico Mundial, en el que se miden anualmente los índices de desarrollo tecnológico de los países del mundo, en relación con el uso, impacto, infraestructura y apropiación de las TIC. Así, Colombia se ubica en el puesto 63 de 148 países clasificados.

Lo anterior genera varios interrogantes en relación a los avances que tiene el país respecto al uso de las TIC, ¿es una ubicación acorde con los esfuerzos que hace el gobierno nacional? ¿Con referencia a cuáles países se hace la comparación? ¿Cuáles son los intereses económicos, políticos y sociales que involucran el uso de las TIC en el país?

Con base en esas premisas, se han desarrollado diferentes programas en el país que permitan fortalecer el uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza en general, además se ha identificado que el uso de los entornos virtuales colaborativos se ha convertido en una estrategia utilizada por docentes de escuelas y universidades, una estrategia de enseñanza que ha tomado fuerza en los últimos años mediado por el avance tecnológico y la facilidad que tienen los estudiantes para acceder a los medios de información y comunicación. Sin embargo, según Canales (2006), una de las afirmaciones más encontradas en la bibliografía especializada es que faltan estudios descriptivos de corte interpretativo que muestren los verdaderos impactos de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Teniendo en cuenta esta aserción, se hace necesario plantear diferentes alternativas para dar respuesta a tal necesidad, sin dejar de reconocer que se han hecho avances al respecto, como demuestran diferentes trabajos (Carvalho, 2008; Díaz, 2008; Díaz y Morales, 2008; Herrera, 2009; Ruiz, 2009; Zayas, 2010; García y Morcillo, 2007; Diez, 2012), en los que se explican algunas características de las TIC, los usos que pueden tener en la enseñanza y los efectos que pueden tener en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en diferentes grados de escolaridad.

I.3 El uso de La TIC en la enseñanza de las ciencias

Es esencial hablar del papel que tienen las TIC en la enseñanza de las ciencias, pues son numerosos los estudios que han tomado este tema como objeto de investigación.

No obstante, se debe tener en cuenta que no todos los estudios apuntan a la aplicación significativa de la implementación de las tecnologías en la enseñanza, se pueden encontrar investigaciones que solo miden el impacto que tiene el uso de las diferentes herramientas que proponen las TIC para la enseñanza, pero no es posible determinar si hay un aprendizaje significativo por parte de los alumnos. En muchos de ellos se mide el interés que demuestran los estudiantes por la asignatura más no el aprendizaje real de un concepto; por otro lado, hay estudios que se basan en la aplicación de software específico en el que el uso por parte del estudiante se vuelve mecánico y no hay una construcción real de aprendizaje.

En relación al párrafo anterior, en un estudio realizado por Campuano (2011) se expone que, en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, se percibe que en su mayoría resultan propuestas de estrategias no investigadas y que, en algunos casos, sólo son complementarias de otras actividades. Se reparte su aplicación en los ámbitos teóricos y

en la clase de resolución de problemas, siendo algo menor su presencia en el ámbito de la práctica experimental.

Ahora bien, después del año 2008 se han realizado investigaciones que incluyen el uso de la web 2.0 como herramienta para la enseñanza, esto incluye entonces otros factores interesantes como el trabajo colaborativo, por ejemplo, los trabajos realizados por Gonzalez (2012), Trujillo y Cáceres (2011), Zayas (2010), Clavijo, Torres y Delgado (2009), Herrera (2009), Ruiz (2009), Carvalho (2008), Díaz y Morales (2008). El nexo común en todos ellos es el uso de la web 2.0 y el trabajo colaborativo, éstos son los principales objetos de estudio.

En Colombia, se han diseñado algunas investigaciones relacionadas con el uso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) para enseñar conceptos específicos de las ciencias naturales. Afanador (2010) en su estudio sobre enseñanza de conceptos de genética, encuentra que la enseñanza de las ciencias basada en la resolución de problemas requiere de actividades innovadoras que incorporen las TIC para que contribuyan con el progreso del estudiante, respetando los ritmos de aprendizaje mediados por el docente.

Otro ejemplo ilustrativo es el trabajo realizado por Garzón (2014), llamado "Daylightbiology", en el que la docente implementa el uso del blog como herramienta para que sus estudiantes consulten información sobre contenidos de ciencias; se anexan, además, laboratorios virtuales, videos de YouTube®, WebQuest y evaluaciones interactivas.

En las consideraciones finales de este trabajo, la autora argumenta que la modalidad de apoyo virtual permite extender la labor docente fuera de los espacios de la institución, donde los padres de familia pueden conocer el desarrollo de la asignatura y acompañar a sus hijos en el proceso de aprendizaje.

Existen otros trabajos, como el de Garrido et *al*. (2008), en el que la implementación de las TIC, a través de la formación de profesores y el trabajo colaborativo entre profesionales, enriquecen el diseño y ejecución de las interfaces virtuales, ayudándose mutuamente en aquellas situaciones que ofrecen dificultad en el aula. Los autores afirman que "*los docentes aprendieron a utilizar un conjunto de recursos TIC dentro de un marco didáctico diseñado por ellos mismos, lo que facilitó encontrar un sentido de uso a las nuevas tecnologías de incorporaron en el aula*" (Garrido, *et al*., 2008: p. 11).

Estos resultados son bastante significativos en el sentido de que los docentes se apropian de herramientas que pueden hacer sus clases más interesantes y amenas para los alumnos, además de incluirlos en sus propios procesos de aprendizaje, esto siempre y cuando la participación del alumno sea activa.

Un ejemplo de esta apropiación es la investigación realizada por Ríos y Solbes (2007), en el que integran a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje de conceptos relacionados con la fisicoquímica. Según los autores, un adecuado tratamiento de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) ayuda a aumentar el interés y mejorar las actitudes por parte de los alumnos para acceder a los contenidos de las ciencias, además mejora la metodología del profesor y aumenta la conexión con la realidad de los contenidos impartidos, aumentando su utilidad. A esto se agrega que las actividades bien planificadas permiten mejorar el ambiente de la clase.

Por otro lado, Martinho y Pombo (2009) realizaron una investigación en Portugal en la que incluyen las TIC en la enseñanza de las ciencias. Los autores aducen que, el carácter innovador de las prácticas de enseñanza utilizando herramientas Web 2.0, incrementa en los maestros una actividad práctica y reflexiva que puede conducir a la aplicación de las nuevas perspectivas de uso de las TIC entre los estudiantes, contribuyendo así a la integración de éstas en el contexto educativo en orden más eficaz.

Los estudios antes mencionados presentan resultados significativos en la aplicación de las TIC en la escuela, específicamente en la enseñanza de las ciencias, pero hay otros en los que se exponen las dificultades que tienen los docentes a la hora de incorporar las tecnologías en el aula, sin contar aquellas circunstancias difíciles que enfrentan los estudiantes, sobre todo aquellos que no cuentan con recursos tecnológicos en las instituciones educativas ni en sus hogares. Así, por ejemplo, García-Valcárcel y otros (2014) señalan que los docentes que hacen parte de su estudio manifiestan tener inconvenientes con la implementación de las TIC por:

- Presión familiar contra el uso de las TIC.
- Problemas técnicos.
- Las TIC no suponen un valor añadido.
- Las TIC implican más trabajo y esfuerzo por parte del profesorado.
- Hábitos de trabajo con el ordenador por parte de los estudiantes.
- Falta de recursos para la integración de las TIC en el aula.
- Falta de preparación por parte del profesorado.
- Acceso deficiente a internet y en consecuencia a la información.

A esto se añade lo planteado por Díaz (2009), quien asegura que las barreras más comunes para la implementación de la tecnología en el aula incluyen: tiempo, entrenamiento, recursos y apoyo, siendo éstos los problemas fundamentales que deben enfrentar los docentes, instituciones y el gobierno en general cuando intentan implementar el uso de las TIC en escuelas, colegios y universidades.

En Colombia, por ejemplo, aún se tienen lugares que no poseen acceso a la luz eléctrica, mucho menos tendrán acceso a Internet ni a equipos de cómputo; por otro lado, aquellas ciudades que cuentan con computadores para sus instituciones, tienen dificultades para acceder a internet y, por último, los que tienen ambas cosas, no cuentan con docentes capacitados para implementar las TIC en sus clases.

En este sentido, Daza y otros (2009) señalan que la UNESCO (2014) concluye que uno de los errores más significativos que se ha cometido, respecto al uso de las TIC y la formación de maestros, es tener una visión demasiado técnica e instrumental en la formación de los docentes. Se han dedicado pocos esfuerzos para ayudarlos a incorporar la tecnología a la práctica didáctica curricular y transformar creando entornos diferenciados para el aprendizaje.

Para terminar, con base en la revisión bibliográfica precedente, se considera que es necesario realizar estudios específicos sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias, no solo desde la aplicación de simuladores, sino desde la apropiación de los estudiantes del conocimiento a través de las herramientas que se pueden implementar en

las clases, por ejemplo, las herramientas de la web 2.0 y los AVA, en los que se ha comprobado que favorece el trabajo colaborativo.

I.4 Contextualización de la Investigación

El trabajo de investigación inicia el año 2012, luego de un receso académico y con el convencimiento de que era necesario revisar la propia práctica pedagógica, haciendo una reflexión profunda sobre el quehacer docente en la enseñanza de las ciencias que, generalmente, se encuentra ligado a lo que dicen los libros de texto, siguiendo una receta que otras personas deciden que se debe enseñar. Por otro lado, se tiene una discusión personal con los libros de texto, luego de hacer el trabajo fin de máster interuniversitario del Máster en investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas de las Universidades de Huelva/UNIA en España (García-Bermúdez, 2008) en el que se analiza el planteamiento del concepto de ambiente en los libros de texto.

Por otro lado, surge la idea de incluir a los estudiantes de forma activa en la construcción de su propio conocimiento, teniendo en cuenta que es necesario reformar el currículo interno en la institución en la que se realizó la investigación, pues se debía seguir con el plan de estudios diseñado en su plan de área sin interferir con el cumplimiento de cada uno de los temas allí propuestos.

Esta investigación se realiza en la República de Colombia, en el departamento de Antioquia, Municipio de Envigado. En este lugar se encuentra el Colegio Colombo Británico (en adelante CCB), institución educativa de carácter privado, con una población de más o menos 1800 estudiantes, con estrato socioeconómico medio – alto; el CCB, se caracteriza por ser una institución con un alto desempeño académico en la ciudad, en el departamento y en el país, según las estadísticas publicadas en la revista (Semana, 2015). Según los resultados en las pruebas de estado presentadas por los estudiantes en el año 2014, el CCB ocupó el puesto 26 en el país y es el número 1 en el municipio de Envigado.

Estos resultados pueden ser un indicador de la calidad educativa que se brinda en la institución y el buen desempeño que tienen los alumnos a nivel general. Lo anterior se ve influenciado por la misión y visión del colegio en el que se forman valores con un lema especial "*Educación en la libertad y para la libertad*", todo lo anterior apoyado con un modelo pedagógico que se resume en la figura 4:

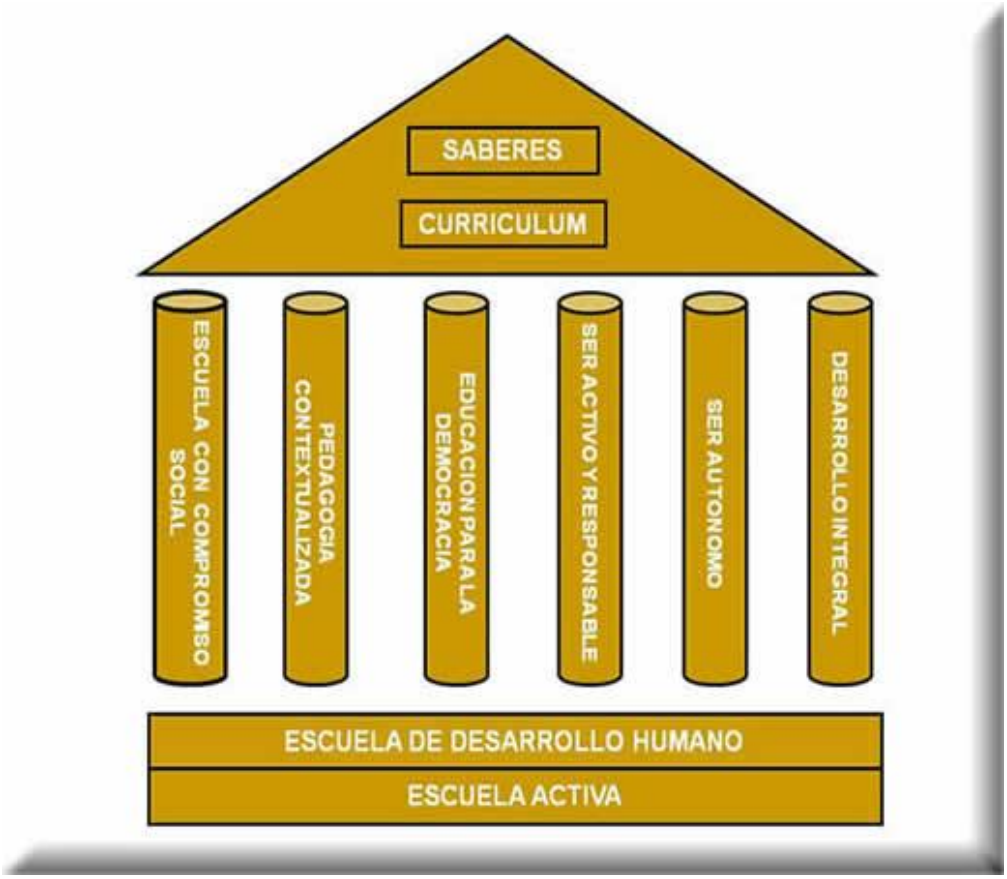


Figura 4: Modelo Pedagógico Colegio Colombo Británico.

Del modelo pedagógico planteado por el colegio, se tiene en cuenta, para el trabajo de investigación, lo relacionado con la formación un estudiante activo y responsable, un ser autónomo y una pedagogía contextualizada, con el objetivo de darle participación a los escolares en la construcción de su aprendizaje, a partir de las experiencias vividas y del interés que tiene cada uno en temas relacionados con el ambiente inmediato y su conservación. Para finalizar, en la figura 4 se puede observar la estructura general de la tesis.

I.5 Preguntas de Investigación, Objetivos e Hipótesis de la investigación

Con base en todo lo mencionado hasta el momento y con el fin de dar una orientación al trabajo de investigación, se plantea una pregunta central acompañada de tres sub-problemas, el objetivo principal y los presupuestos, todo enfocado hacia la temática de las TIC, los entornos virtuales colaborativos, la web 2.0 y el activismo ambiental.

Pregunta:

¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2,0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria?

Sub-problemas

I. ¿El uso de las TIC genera un cambio de actitud en los estudiantes frente a cuestiones ambientales tratadas en clase?
II. ¿Cómo lograr un aprendizaje autónomo y significativo en los estudiantes a través del uso de las TIC?
III. ¿Ese aprendizaje autónomo puede generar un impacto en la comunidad cercana a los estudiantes?

Objetivo general:

Identificar cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria

Objetivos específicos

I. Generar en los estudiantes actitudes de cambio frente a sus acciones respecto a cuestiones ambientales, haciendo uso de los entornos virtuales colaborativos.
II. Utilizar las herramientas de la web 2.0 para desarrollar en los estudiantes competencias y habilidades enfocadas a resolver cuestiones ambientales locales, a través de un aprendizaje autónomo y significativo.
III. Propiciar situaciones en las clases de ciencias, en las que el activismo sobre los temas ambientales logre generar un impacto en la comunidad cercana a los estudiantes.

Hipótesis general:

La implementación del uso de las herramientas de la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos permiten promover en los estudiantes, el activismo sobre cuestiones socio-científicas, potenciando el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo, desarrollando el pensamiento crítico en relación con las cuestiones que afectan su entorno y la influencia en las decisiones de sus compañeros.

Hipótesis derivadas:

I. Los entornos virtuales colaborativos y las herramientas de la web 2.0, pueden convertirse en una herramienta fundamental en el aula de clase que permite promover el activismo sobre temática ambientales.

II. A través del uso de las TIC en las clases de ciencias, se pueden generar cambios de actitud en los estudiantes cuando se tratan situaciones ambientales locales que afectan su estilo de vida y a la comunidad cercana.
III. El uso de las herramientas de la web 2.0 provee a los estudiantes la posibilidad aprender de forma autónoma y significativa, contribuyendo en su proceso de formación, no solo en la construcción de conocimientos sino en el cambio de su propio estilo de vida y en el de su comunidad.

Capítulo II
Marco Teórico

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

II.1. Introducción
II.2 Socio-constructivismo
II.2.1 Teoría de la Actividad
II.3 El Activismo ambiental y cuestiones socio-científicas en la escuela
II.3.1 El currículo de ciencias en Colombia
II.3.2 Activismo y cuestiones socio-científicas
II.4 Entornos virtuales colaborativos
II.4.1 Las Tecnologías de la Información y La Comunicación (TIC), Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)
II.4.2 Potencialidades educativas de las herramientas web 2.0
II.4.3 Redes sociales: Facebook®
II.4.4 YouTube®
II.4.5 Los blogs
II.5 Entornos virtuales colaborativos y libros de texto (fuentes de información)
II.6 Marco referencial sobre socio-constructivismo, Activismo, cuestiones socio-científicas y los entornos virtuales colaborativos

II.1. Introducción

En el presente trabajo se tratan cuatro marcos conceptuales que convergen al final para dar una estructura teórica sólida, que apoya los resultados encontrados a lo largo de la investigación. Se trata del socio-constructivismo, el conocimiento didáctico del contenido, el Activismo, las cuestiones socio-científicas y los entornos virtuales colaborativos (web 2.0).

Durante el desarrollo de este apartado, se define cada tópico teniendo en cuenta los aspectos más relevantes para la tesis y que permiten definir y sustentar el objeto de estudio de la investigación. A continuación, se presenta el esquema general del marco teórico (figura 5):

Figura 5: Estructura general del marco teórico

II.2 Socio-constructivismo

La base primordial del presente trabajo es el socio-constructivismo, porque se tratará desde la concepción del aprendizaje como proceso social en el que el individuo se encuentra inmerso desde sus primeros años de vida.

El socio-constructivismo es definido por Carretero (1997) como la idea que el individuo no es un mero producto del ambiente ni un resultado de sus disposiciones internas, sino más bien una construcción propia que se va produciendo cada día como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento y en el aspecto afectivo. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.

La anterior idea se encuentra basada en lo que sustenta Lev Vygotsky, a quien se considera el mayor exponente de la teoría del socio-constructivismo. Este autor entiende que los individuos aprenden en comunidad, ayudados por otros individuos, en lo que define como la zona de desarrollo próximo (ZDP), en palabras de Chaiklin (2003), la concepción común de la zona de desarrollo próximo presupone una interacción entre una persona más competente y una persona menos competente en una tarea, para que la tarea sea realizada de forma conjunta y ambos aprendan.

La contribución de Vygotsky ha significado para las posiciones constructivistas que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual, sino más bien social. En la última década se han desarrollado numerosas investigaciones que muestran la importancia de la interacción social para el aprendizaje, es decir, se ha comprobado cómo el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Igualmente, se han precisado algunos de los mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje, como son las discusiones en grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema (Carretero, 1997).

Para Vygotsky era extremadamente importante que el individuo aprendiera a entender y analizar el contexto histórico en el que se inserta, por esto, para el autor, el contexto social y el desarrollo cognitivo humano van de la mano (Lakomy, 2008).

En otras definiciones de socio-constructivismo, recopiladas por Ordoñez (2004), se encuentra que la construcción de aprendizaje es individual y produce resultados visibles en desempeños individuales, pero el proceso ocurre naturalmente y se estimula en la interacción con otros y en la producción en colaboración con otros. Los demás son parte importantísima del medio en que se desenvuelve quien aprende y, por ende, de su aprendizaje permanente.

En este sentido, la teoría Vygotskyana aclara que el aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos internos capaces de operar sólo cuando el individuo está en interacción con las personas de su entorno y en cooperación con algún semejante, ya que cuando se internalizan los procesos respectivos, formarán parte de los logros independientes del sujeto (Acosta, 2006). De acuerdo con una concepción epistemológica interaccionista, la discusión se considera la base del pensamiento y los sujetos construyen sus herramientas socio-cognitivas de la internalización de las experiencias y progreso intelectual a través interacciones con otros individuos (Galvão, Reis y Freire, 2011).

Lo anterior indica que el pensamiento de las personas individuales sufre la influencia del grupo en el que se encuentra trabajando, por lo tanto, la combinación de procesos intelectuales y sociales puede constituir una característica fundamental de los elementos cognitivos mediados grupalmente (De Laat y Simons, 2002)

El socio-constructivismo da paso a la Teoría de la Actividad, una reestructuración de la teoría de Vygotsky (1978) hecha por Leontiev (1978) y complementada con el modelo para analizar la actividad desarrollado por Engestrom (1987), a continuación, se hace una descripción de la Teoría de la Actividad.

II.2.1 Teoría de la Actividad

Leontiev discípulo de Vygotsky, redefine la teoría de su maestro y propone la actividad como eje central, es decir, la teoría vygotskyana fue continuada por Leontiev, pero ya no bajo la conceptualización que él hacía acerca de las funciones psicológicas y la conciencia, sino, desde el punto de vista de la actividad, su interrelación con la conciencia y las formas de actividad - interna y externa- que dan origen a la conciencia (Hernández, 1999).

Otro aspecto significativo de Leontiev relacionado con la reestructuración de la teoría Vygotskyana es la introducción del concepto de conciencia individual y conciencia social, la primera hace referencia al reflejo de la realidad del hombre que hace parte de la sociedad y está condicionada por ésta, lo que indica que la conciencia individual es conciencia social (Hernández, 1999). En consecuencia, la actividad colectiva está impulsada por un interés comunitario, este interés configura el objeto de la actividad (De Laat y Simons, 2002).

Entre otras definiciones Sannino, Daniels, y Gutiérrez (2009) dicen que la Teoría de la Actividad busca analizar el desarrollo humano dentro de sus actividades, teniendo en cuenta los aspectos psicológicos, antropológicos, sociológicos, históricos y lingüísticos.

En esta investigación se tendrá en cuenta la Teoría de la Actividad aplicada a la educación, ya que la formación del individuo es siempre un proceso educativo, incluso cuando no hay una relación consciente con el proceso educativo que está haciendo efectiva dentro de una determinada práctica social Duarte (2002). Por lo tanto, el aprendizaje es un proceso social, pues, aunque la actividad del aprendizaje se realice de manera individual, el sujeto esta permeado por su historia y ésta, seguramente, estará basada en procesos sociales.

En este sentido Engestrom (1999) propone tres criterios para analizar el aprendizaje que ocurre en equipos de trabajo analizando la actividad como un proceso de aprendizaje:

1. La Teoría de la Actividad es profundamente contextual y está orientada a la comprensión de prácticas locales históricamente especificas, sus objetivos, los artefactos mediatizadores y la organización social.
2. La teoria de la actividad se basa en una teoria dialógica sobre el conocimiento y el pensamiento, centrada en el potencial creativo de los procesos humanos.
3. La teoria de la actividad es una teoria de desarrollo que intenta explicar e influenciar los cambios cualtiativos en las practicas humanas con el tiempo.

Todo lo anterior ocurre en un contexto determinado y juega un papel importante en el aprendizaje de los individuos, pues es el que determina la forma en la que se percibe cada

experiencia, el contexto es un sistema de actividades, el individuo actúa en un contexto que hereda y que lo moldea, pero al que también influencia en una interacción permanente y dialéctica (García O., 2004). La Teoría de la Actividad puede resumirse en los siguientes principios:

1. ***Jerarquía de las actividades****: (actividad, acción y operación).*
2. ***Carácter colectivo de las actividades****: la dirección hacia un objetivo involucra habitualmente a varias personas trabajando conjuntamente como comunidad.*
3. ***Carácter contextual de las actividades****: las actividades no se llevan a cabo en el vacío. Siempre hay un contexto que las condiciona con sus circunstancias.*
4. ***Dinamismo de las actividades****: las actividades no son estáticas y para comprender las es necesario el análisis histórico de su evolución.*
5. ***La mediación****: la actividad está mediada por herramientas, reglas y división de tareas.*
6. ***Elección contextual de las acciones****: esto tiene relación con el repertorio de acciones y operaciones que son creadas para hacer posible una actividad cualquiera.*
7. ***Comprensión de las acciones en su contexto****: a veces las acciones no pueden ser comprendidas aisladamente. sino en el marco de la actividad de la que forman parte, por lo tanto, para un desempeño eficiente de la acción es necesario comprender el objeto de la actividad.*
8. ***Planificación del trabajo****: la actividad puede ser modificada en el proceso de su ejecución conforme las condiciones del contexto, por lo que un plan no impone una prescripción.*
9. ***El valor de las excepciones****: las desviaciones de un plan original pueden ocurrir y dan oportunidad para el aprendizaje que genera otras formas de ejecución.*
10. ***Granularidad basada en la perspectiva****: puede suceder que una actividad o acción depende de la perspectiva particular de quien ejecute*.

Para el presente trabajo, las características antes mencionadas y los principios básicos que plantea la escuela histórico-cultural, son base fundamental para interpretar las acciones que los estudiantes llevan a cabo en su contexto académico, así, existen tres principios que son importantes tener en cuenta en cualquier investigación sostenida desde el enfoque de la actividad (García O., 2004).

1. Los factores sociales, culturales, históricos e institucionales juegan un importante papel en la cognición humana y en la comunicación.
2. Todas las funciones mentales tienen un origen social (Vygotsky).
3. La acción (tanto social como individual) no puede ser separada del contexto social, cultural, histórico e institucional en el cual es llevada a cabo.

Engeström (1987; 2001), propone ampliar el modelo de la actividad, en este sentido, Para ampliar un poco más la información se tiene el modelo de la actividad propuesto por Engeström en el año 1987, en el que se encuentran las relaciones entre el individuo, la sociedad y la acción, proponiendo de forma visual un triángulo de la Actividad, donde el sub-triángulo superior de la figura puede considerarse como la "punta del iceberg" representando las acciones individuales y grupales embebidas en un sistema de actividad colectivo. El objeto es representado con la ayuda de un óvalo que indica que las acciones de orientación a objetos/objetivos están siempre, explícita o implícitamente, caracterizadas

por la ambigüedad, la sorpresa, la interpretación, la producción de sentido y el potencial para el cambio.

El concepto de actividad llevó un gran paso adelante al paradigma, en el sentido de que viró el foco hacia las complejas interrelaciones entre el sujeto individual y su comunidad (figura 6).

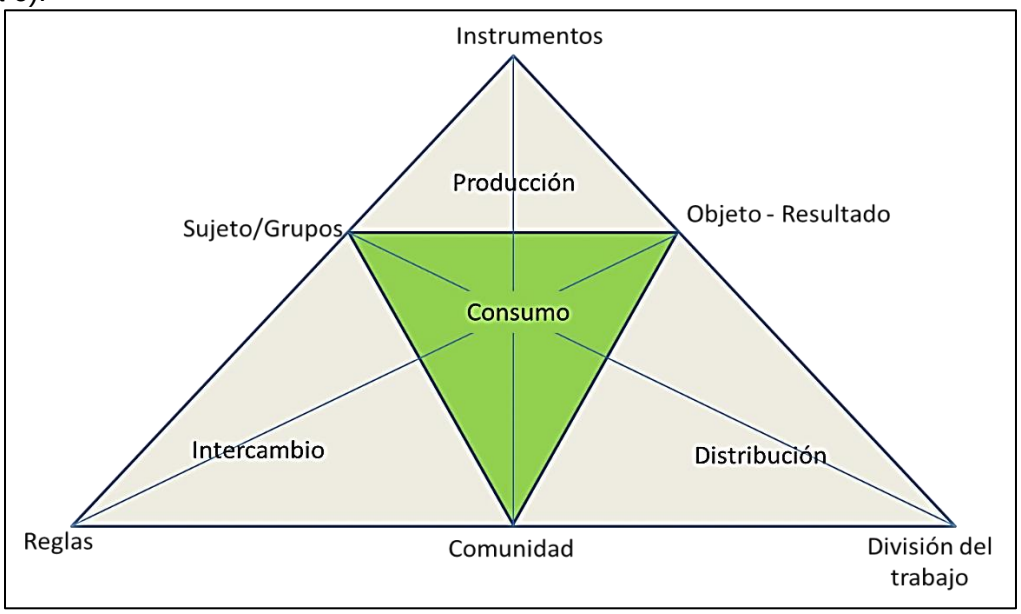


Figura 6: Modelo de la actividad propuesto Engeström (2001, p. 135).

Para Engeström (2001) la Teoría de la Actividad actual, lo que denomina aprendizaje expansivo, se centra en los procesos de aprendizaje, en el que el sujeto del aprendizaje se transforma de individuo aislado a colectivos y redes. Inicialmente los individuos comienzan a cuestionar el orden existente y la lógica de su actividad y a medida que otros actores se unen y hacen un análisis colaborativo la zona de desarrollo próximo se inicia y lleva a cabo. Finalmente, el esfuerzo de aprendizaje de la implementación de un nuevo modelo de la actividad abarca todos los miembros y elementos del sistema de la actividad colectiva (Engeström, 2014). Este nuevo modelo se resume en cinco principios:

El primer principio es que un sistema de actividad colectivo mediado por artefactos y orientado a objetos, considerado en su red de relaciones con otros sistemas de actividad, se toma como principal unidad de análisis. Las acciones individuales y grupales están orientadas hacia metas comunes.

El segundo principio la multiplicidad de voces de los sistemas de actividad: un sistema de actividad es siempre una comunidad de múltiples puntos de vista, tradiciones e intereses. La división del trabajo en una actividad crea diferentes posiciones de los participantes, los participantes llevan sus propias historias diversas, y el propio sistema de actividad lleva a la multiplicación de los niveles y hebras de la historia grabada en sus artefactos, reglas y convenciones.

El tercer principio es la historicidad. Los sistemas de actividad toman forma y se transforman durante largos períodos de tiempo. Sus problemas y posibilidades sólo pueden entenderse a contra fondo de su propia historia. La historia en sí tiene que ser estudiada en

la historia local de la actividad y de sus objetos, y como la historia de las ideas teóricas y los instrumentos han dado forma a la actividad.
El cuarto principio las contradicciones como fuentes de cambio y desarrollo. Cuando un sistema de actividad adopta un nuevo elemento desde el exterior, a menudo lleva al grupo a una contradicción, éste se agrava cuando algunos de los antiguos elementos chocan con el nuevo. Esas contradicciones generan disturbios y conflictos, pero también generan intentos de cambiar la actividad.

El quinto principio proclama la posibilidad de transformaciones expansivas en los sistemas de actividad. Los sistemas de actividad se desplazan a través de ciclos relativamente largos de transformaciones cualitativas. Algunos de los participantes comienzan a cuestionar y a apartarse de sus normas establecidas. En algunos casos, esto conlleva hacia un esfuerzo colectivo y deliberado por alcanzar el cambio.
Para complementar la propuesta anterior, Engeström (2014) propone unas acciones epistémicas o específicas de aprendizaje a las que determina como un ciclo expansivo o espiral de aprendizaje (figura 7):

Figura 7: Ciclo expansivo de acciones epistémicas o de aprendizaje elaborado por la autora, basado en Engeström (2014).

Este modelo explica cómo el proceso de aprendizaje se encuentra en constante cambio y evolución, a partir de lo que el individuo o grupo determine que se debe cambiar o mejorar, según la meta propuesta en la actividad.

Lo anterior permite que sea implementado en el aula de clase en diferentes proyectos en los que los estudiantes deban buscar soluciones a un problema dado y puedan ejecutar esas soluciones, revisando si son o no apropiadas.
Con esto se llega a la relación entre la Teoría de la Actividad y el trabajo colaborativo, pues la Teoría de la Actividad apoya el trabajo colaborativo desde la concepción de que la actividad se hace en conjunto, en comunidad.

Enfocando la Teoría de la Actividad hacia el objetivo de este trabajo, ésta se ha mostrado, a lo largo de los últimos años, como un marco teórico fructífero para la descripción, modelado e implementación de sistemas que promuevan el aprendizaje colaborativo (Barros, Vélez y Verdejo, 2004). Además, su ámbito de aplicación es tan amplio que ha permitido utilizarla como sustrato teórico bajo diferentes enfoques (figura 8):

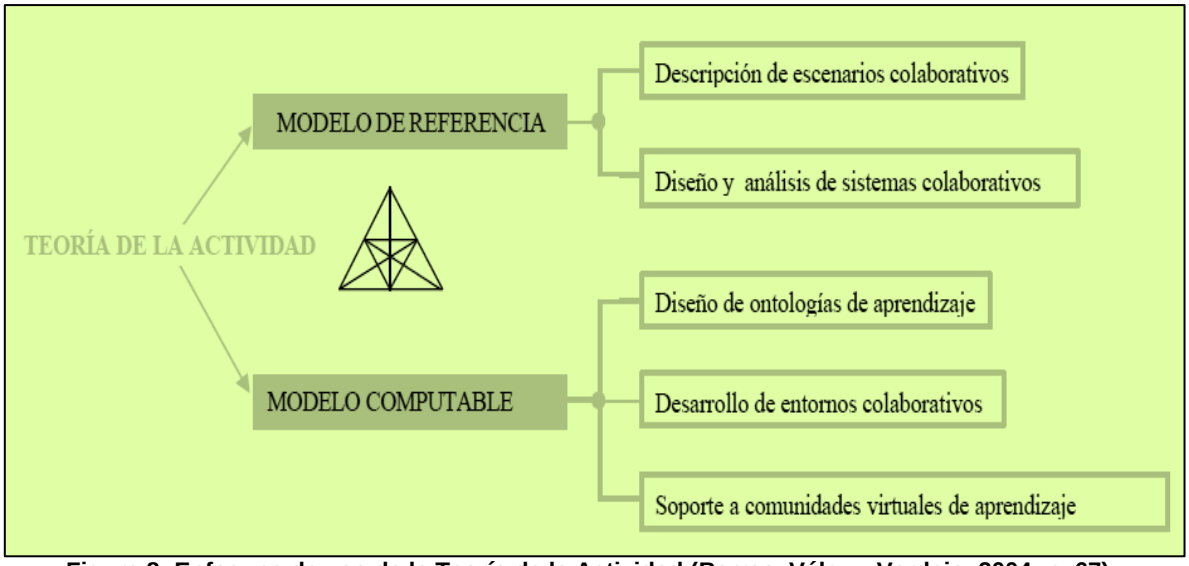


Figura 8: Enfoques de uso de la Teoría de la Actividad (Barros, Vélez y Verdejo, 2004: p. 67).

De la imagen anterior es relevante para este trabajo la descripción de entornos virtuales colaborativos y las comunidades virtuales de aprendizaje, ya que, relacionándolos con la Teoría de la Actividad, se pueden destacar la dimensión social en la que tiene lugar una actividad colaborativa y situarla en un contexto determinado. Esta visión social permite, desde diferentes perspectivas, destacar en cada momento los elementos que intervienen en la realización de cada tarea, así como la forma en que afectan al resultado. Como valor añadido, resulta ser un mecanismo adecuado para organizar los grupos y los roles (Barros, Vélez y Verdejo, 2004).

Según estos autores, para incluir la Teoría de la Actividad en el trabajo colaborativo se deben tener en consideración los siguientes aspectos:

- **La *comunidad*** es el conjunto de individuos que van a realizar una experiencia colaborativa. Los individuos se organizan en pequeños grupos donde cada uno desempeña un rol, descrito como otra dimensión de la actividad.
- ***La división del trabajo*** agrupa la descripción de las tareas que se van a desarrollar y la organización en roles de la comunidad. Además, si para cada rol se realizan tareas diferentes, también se especifica aquí la división del trabajo requerida.

- ***Las normas de la comunidad*** definen la forma en que trabaja el grupo y cómo se tienen que concretar los acuerdos.
- ***Las herramientas*** constituyen todo el material que se proporciona al grupo, tanto textual, como los medios que permiten desarrollar las tareas, la comunicación, la distribución de información, la obtención de acuerdos, etc.
- **El *objetivo*** de la experiencia colaborativa se indica en términos de objetivos instruccionales y/o en términos del tipo de destrezas o habilidades que se pretenden conseguir junto con una descripción clara de qué se pretende con la actividad.
- ***El resultado***, por último, se declara el resultado esperado.

No se puede terminar este apartado sin mencionar una posible dificultad con la aplicación de la Teoría de la Actividad en la Enseñanza de las Ciencias (Camillo y Mattos, 2011) y es la ausencia de una intersubjetividad que surge de la dinámica de la negociación de significados, los maestros y los estudiantes tienen diferentes instrumentos mediadores, lo que lleva a identificar diferentes objetos y, por tanto, participar en diferentes actividades.

Por lo tanto, la coordinación de acciones y operaciones se da con el fin de alcanzar varios objetivos. Con un concepto de enseñanza basado en la idea de transmisión de conceptos, los maestros no establecen el conocimiento físico en relación con el contexto, evitando significados; es decir, el establecimiento de compromisos epistemológicos, ontológica y axiológica, causando la perturbación de los individuos en relación con su función de establecer la actividad y más en general, de la historia humana y su papel en él.

Esto indica que es necesario que los maestros enseñen a sus estudiantes de acuerdo con el contexto en el que vive, pues la acción ejecutada tendrá un efecto inmediato en ese contexto y, así, los alumnos verán el resultado de acción, no estarán basados en suposiciones o resolviendo situaciones ficticias.

Concluyendo, el socio-constructivismo y la Teoría de la Actividad como complemento, son la base de la Teoría del Aprendizaje que sustentan esta investigación, teniendo en cuenta que se aplicará específicamente en el trabajo colaborativo y el análisis de la actividad realizada por cada grupo de estudiantes, según la tarea que ellos mismo se han propuesto.

II.3 El Activismo ambiental y cuestiones socio-científicas en la escuela

II.3.1 El currículo de ciencias en Colombia

Antes de hablar del Activismo sobre cuestiones socio-científicas (CSC) en la escuela, es importante tratar la cuestión del currículo escolar y las posibilidades que brinda para incluir este tipo de temas en el aula, pues el currículo escolar de ciencias naturales propuesto por el Ministerio de Educación Nacional, en Colombia está saturado de temáticas que deben verse a lo largo del año escolar, por ese motivo los docentes pueden tener dificultades para buscar nuevas formas de incluir temáticas y métodos diferente en la enseñanza de las ciencias.

Para entender mejor esta situación se analiza el currículo de ciencias naturales de Colombia, que se encuentra dividido en niveles, desde la educación preescolar hasta el grado once. En la cartilla de Los Estándares de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014), se presentan las temáticas a abordar en las clases y lo que se pretende con ellas (cuadro 1):

La primera columna, ***me aproximo al conocimiento como científico-a natural o social***, se refiere a la manera como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias –naturales o sociales– de la misma forma como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ellas a construir un mundo mejor.	La segunda columna, ***manejo conocimientos propios de las ciencias naturales o sociales***, tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimientos, los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de dichas ciencias. Y la tercera columna, ***desarrollo compromisos personales y sociales***, indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias, ya sean naturales o sociales.

Cuadro 1: Explicación de la organización de los Estándares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014).

Observando cada una de las columnas en las que se dividen los conocimientos propios de las ciencias, se puede encontrar que las dos primeras columnas están dirigidas al aprendizaje de los conceptos científicos y los procesos que llevan a la producción de este conocimiento, dejando de lado el contexto en el que se desenvuelve el alumno.

La tercera columna podría ser el punto que los docentes pueden tener mayor acceso a la inclusión de otras temáticas o metodologías que apunten a la cuestión de interés para este trabajo, en este caso, el Activismo sobre cuestiones socio-científicas, por ejemplo, en la siguiente imagen se puede observar que hay un referente más fuerte en lo que se refiere a la ciencia, la tecnología y su efecto en la sociedad (cuadro 2).

…manejo conocimientos propios de las ciencias naturales		
Entorno vivo	**Entorno físico**	**Ciencia, tecnología y sociedad**
Esta columna se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.	Esta otra se refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.	Y esta se refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.

Cuadro 2: Acciones de pensamiento para producir el conocimiento propio de las ciencias naturales - Estándares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014).

Más adelante, se plantea una visión de lo que es un científico natural, que puede servir como base para que los docentes puedan promover una alfabetización científica en el aula o incluir actividades en las que los alumnos puedan desarrollar habilidades científicas.

Para el desarrollo de estas habilidades, las directrices del plan de estudios deberían incluir la experiencia de una amplia gama de experiencias educativas, centrándose más bien en temas actuales, interesantes y relevantes para los estudiantes, como la discusión de temas controvertidos, realización de investigaciones por los estudiantes, los informes de análisis descubrimiento científico, resolución de problemas, entre otros (Galvão, Reis y Freire, 2011).

Teniendo en cuenta que la alfabetización científica permitirá al estudiante ser crítico con respecto a los avances científicos y tecnológicos, aceptando o rechazando aquello que afecte su contexto inmediato y a la sociedad en general, según se expresa en el programa OCDE de 1998, para el Logro Estudiantil Internacional de PISA, la persona con conocimientos científicos *"es capaz de combinar la ciencia y el conocimiento con la capacidad de sacar conclusiones basadas en la evidencia con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados a ella a través de la actividad humana*" (Hodson, 2011: p.9).

A lo anterior se añade los objetivos/propósitos de la educación científica que apuntan Symington y Tytler (2004):

1. **Propósito Cultural:** El propósito de la ciencia en los años de escolaridad obligatoria es asegurar que todos los miembros de la sociedad desarrollen una comprensión del alcance de la ciencia y su aplicación en la cultura contemporánea.
2. **Propósito Democrático:** Asegurar, además, que los estudiantes desarrollen una confianza en la ciencia que les permita participar en las cuestiones científicas y tecnológicas y su impacto en la sociedad.

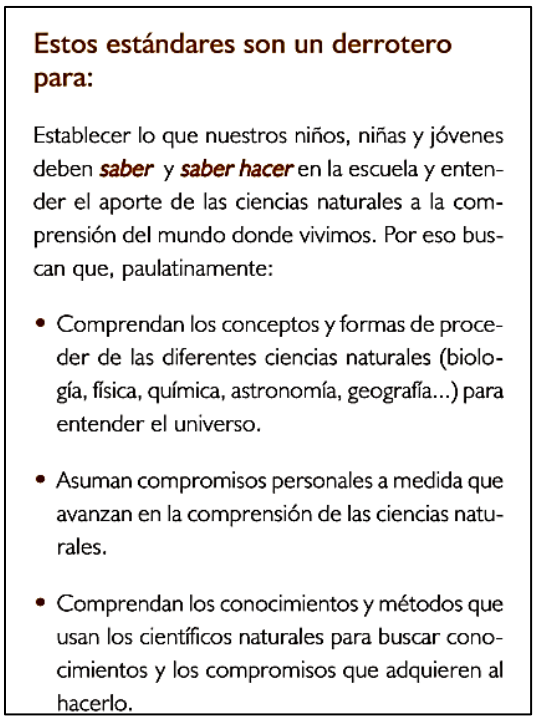
3. **Propósito Económico:** Suministrar, regularmente, una experiencia sólida en la ciencia y la tecnología en los negocios, en la vida pública y en las carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología, para asegurar la prosperidad del país.
4. **Objetivo de Desarrollo Personal**: Asegurar que todos los miembros de la sociedad se beneficien de la contribución que los valores y las habilidades que la ciencia puede hacer a su capacidad de aprender y operar con éxito durante toda la vida.
5. **El Propósito utilitario**: Garantizar un conocimiento suficiente de la ciencia para que puedan participar con eficacia y críticamente en actividades en las que la ciencia puede hacer una contribución a su bienestar personal.

En relación con esto, Hodson (2011: p. 7) asume que "*es el lenguaje científico que da forma nuestras ideas, proporciona los medios para la construcción del conocimiento científico y las explicaciones, nos permite comunicar los propósitos, procedimientos, resultados, conclusiones e implicaciones de nuestras preguntas y nos permite relacionar nuestro trabajo con el conocimiento y la comprensión existente. De hecho, podría decirse que el aprendizaje de la lengua de la ciencia es sinónimo del aprendizaje de la ciencia*".

En contraste con lo expuesto anteriormente, en los estándares de ciencias de Colombia se propone aquello que los alumnos deben saber y saber hacer desde el aporte de las ciencias naturales, analizando el contenido del cuadro 3, se encuentra que la propuesta del Ministerio de Educación Nacional de Colombia se centra en aquellos aspectos de contenido y procedimentales de las ciencias, dejando de lado los aspectos sociales, políticos, económicos y culturales que se deben tener en cuenta a la hora de aprender ciencias.

Por ejemplo, el ultimo numeral, trata de los conocimientos y métodos que utilizan los científicos para buscar conocimiento, pero no se menciona la importancia que tiene el que los alumnos aprendan a pensar y desarrollar su pensamiento científico y a comprender e interpretar el lenguaje científico.

Lo anterior a diferencia de lo que se propone en otros países desarrollados, por ejemplo, Portugal, donde sus planes de estudios tienen como objetivo "*proporcionar una visión integrada de la ciencia, el establecimiento de relaciones entre éste y las aplicaciones tecnológicas, la sociedad y el medio ambiente y promover la participación activa en las discusiones públicas y debates en torno a temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente"* (Galvão, Reis y Freire, 2011: p. 508), asunto que podría influir en la toma de decisiones sobre cuestiones socio-científicas que afecten a su comunidad.



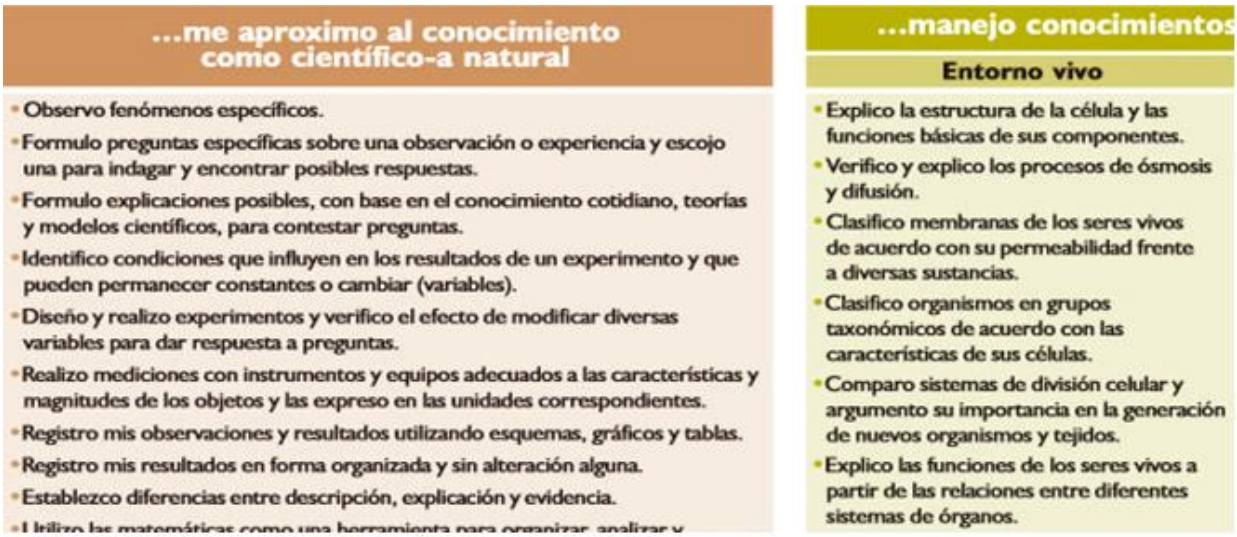
Cuadro 3: Lo que los niños deben saber y saber hacer desde las ciencias naturales. Estándares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014).

Como afirma Martínez (2004), coautora de los estándares de Ciencias Naturales, se busca, primero que todo, que el estudiante sepa qué es investigar y se enfatiza una aproximación al conocimiento a través de la indagación. Esto implica que aprenda a recoger datos fidedignos, analizarlos y encontrar relaciones entre ellos, y aprender a comunicar lo que ha descubierto y, todo esto, debe estar estrechamente ligado con los conocimientos ya establecidos en las ciencias naturales tales como la Física, la Química o la Biología. Con esta aproximación como científico, el estudiante podrá llegar a tener unos compromisos sociales que se relacionan con las ciencias sociales y con las competencias ciudadanas.

Más adelante Carlos Javier Mosquera, también coautor de los estándares de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional (2004) explica que los estándares en ciencias naturales son referentes de corte epistemológico, disciplinar y actitudinal, sobre la manera como nos aproximamos a ese mundo. Los referentes epistemológicos tienen que ver con la posibilidad de desarrollar en los niños, niñas y jóvenes compromisos hacia la indagación, el juicio crítico y la observación fundamentada.

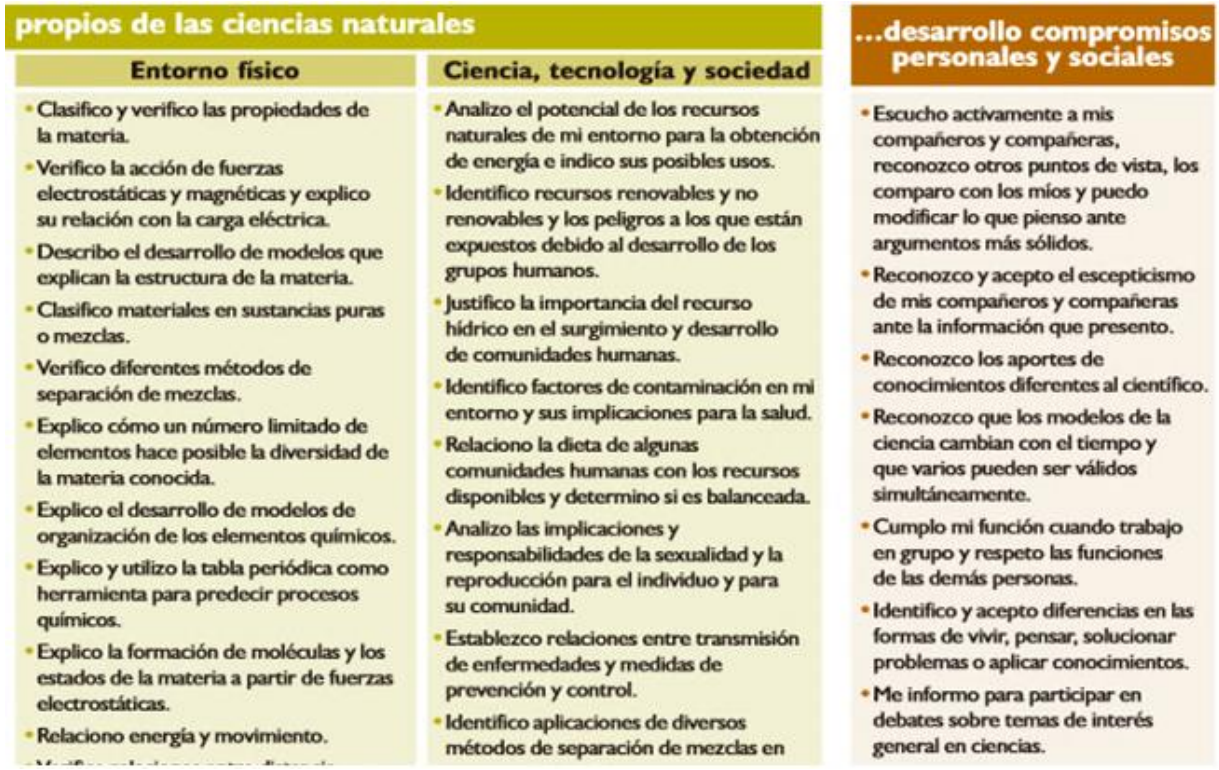
Desde el punto de vista de lo conceptual (disciplinar), con la aproximación a un conjunto de teorías y de grandes espacios para diagnósticos que, desde la Física, la Química o la Biología, puedan convertirse en una herramienta importante para interpretar fenómenos y solucionarlos con actitud y espíritu científicos. Y, desde lo actitudinal, se relacionan con la intención de modificar en los estudiantes sus predisposiciones, no sólo hacia el conocimiento científico sino hacia el mundo y la manera como lo observan y se aproximan a él. Siempre con una mirada crítica y "problémica" para solucionar situaciones que aparentemente no tienen una forma algorítmica de ser resuelta, pero que con indagación y herramientas conceptuales apropiadas pueden llegar a dar soluciones interesantes a los

problemas planteados. Profundizando un poco más en el análisis de los estándares de ciencias naturales, en los cuadros 4 y 5, se encuentran detalladas las acciones de pensamiento y las producciones específicas que el estudiante debe realizar a lo largo de todo su proceso educativo en el colegio.



...me aproximo al conocimiento como científico-a natural	...manejo conocimientos
	Entorno vivo
• Observo fenómenos específicos. • Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas. • Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). • Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas. • Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes. • Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. • Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia. • Utilizo las matemáticas como una herramienta para organizar, analizar y	• Explico la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes. • Verifico y explico los procesos de ósmosis y difusión. • Clasifico membranas de los seres vivos de acuerdo con su permeabilidad frente a diversas sustancias. • Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células. • Comparo sistemas de división celular y argumento su importancia en la generación de nuevos organismos y tejidos. • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos.

Cuadro 4: Parte de las competencias que deben desarrollar los alumnos durante los grados sexto y séptimo. Estándares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014).



propios de las ciencias naturales		...desarrollo compromisos personales y sociales
Entorno físico	**Ciencia, tecnología y sociedad**	
• Clasifico y verifico las propiedades de la materia. • Verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica. • Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia. • Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas. • Verifico diferentes métodos de separación de mezclas. • Explico cómo un número limitado de elementos hace posible la diversidad de la materia conocida. • Explico el desarrollo de modelos de organización de los elementos químicos. • Explico y utilizo la tabla periódica como herramienta para predecir procesos químicos. • Explico la formación de moléculas y los estados de la materia a partir de fuerzas electrostáticas. • Relaciono energía y movimiento. • Verifico relaciones entre diferencia	• Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos. • Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos. • Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas. • Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud. • Relaciono la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determino si es balanceada. • Analizo las implicaciones y responsabilidades de la sexualidad y la reproducción para el individuo y para su comunidad. • Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control. • Identifico aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en	• Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. • Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento. • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente. • Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. • Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos. • Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.

Cuadro 5: Parte de las competencias que deben desarrollar los alumnos durante los grados sexto y séptimo. Estándares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2014).

Cada conjunto de acciones se organiza por grupos de grados, en los cuadros 4 y 5 se exponen las que corresponden a los grados sexto y séptimo, cada una de éstas deben ser desarrolladas durante los dos años de duración de ambos grados (uno cada año).

Si se observa detalladamente en ellas se encuentran los temas que se deben tratar en las clases y lo que los alumnos deben saber hacer con esos temas, en la primera columna del cuadro 4 se da una aproximación al conocimiento específico de las ciencias y los procesos que se llevan a cabo en ella; en la segunda columna se proponen acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimiento y, en la última columna, las acciones allí descritas están relacionadas con las actitudes que deben tomar en diversas situaciones que se presenten en la comunidad en la que se encuentran, algunas apuntan al trabajo colaborativo, la argumentación y la concepción de ciencia.

Estas acciones proporcionan cierta libertad al docente respecto a lo que puede implementar en el aula para desarrollarlas, aunque, existen una serie de mitos y falsedades sobre la ciencia que siguen siendo transmitidas por los maestros y por los materiales curriculares de manera consciente o inconsciente: La observación proporciona acceso directo y fiable para asegurar el conocimiento; la ciencia comienza con la observación; la ciencia avanza a través de la inducción, los experimentos son decisivos; la ciencia comprende procesos discretos y genéricos; la investigación científica es un procedimiento algorítmico simple; la ciencia es una actividad libre de valores; la ciencia es una actividad post-renacentista exclusivamente occidental; las llamadas "actitudes científicas" son esenciales para la práctica efectiva de la ciencia y todos los científicos poseen estas actitudes (Hodson, 2011).

Con base en todo lo anterior, sería interesante, replantear el currículo escolar del país haciendo énfasis en aquellos aspectos que permitan formar en el estudiante una visión crítica de cuestiones relacionadas con la ciencia, la tecnología y los avances científicos que tengan efectos negativos en la sociedad, en palabras de Hodson (2011: p. 9) "*la alfabetización científica es la fuerza motriz para la acción sociopolítica", esto se complementa con otra afirmación en la que expone que para ser alfabetizado científicamente los estudiantes deben ser capaces de distinguir entre la buena ciencia, la mala ciencia y la no ciencia, hacer juicios críticos sobre lo que debe creer y utilizar la información el conocimiento científico para informar la toma de decisiones a nivel personal, laboral y comunitario*".

Laugksch (2000) explica que existen factores que influyen en la interpretación de la cultura científica, como se expresa en la figura 9:

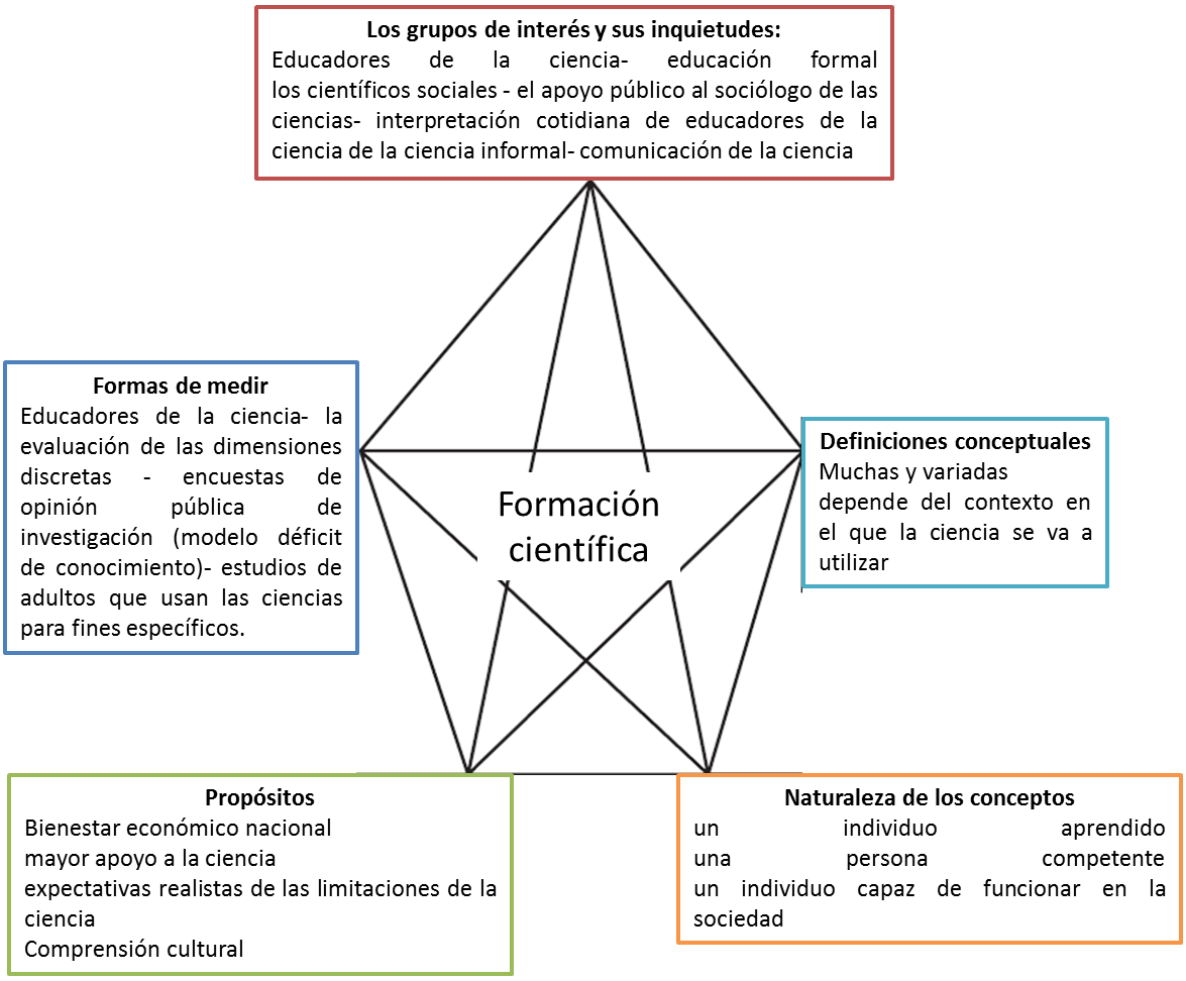


Figura 9: Obstáculos para la formación científica (Laugksch, 2000: p. 74; traducido por la autora.

Lo anterior indica que el alumnado tienen que ser consumidores críticos de la ciencia, lo que implica reconocer que un texto científico es un artefacto cultural por lo que puede llevar mensajes implícitos relacionados con los intereses, valores, poder, clase, género, etnia y orientación sexual (Hodson, 2008); por ejemplo en Portugal, las directrices del plan de estudios incluyen la experiencia de una amplia gama de experiencias educativas, centrándose en temas actuales, interesantes y relevantes para los estudiantes, como la discusión de temas controvertidos, realización de investigaciones por los estudiantes, los informes de análisis de investigación científica, resolución de problemas, entre otros, para el desarrollo de habilidades que permitan resolver situaciones problemáticas y promover la construcción de una visión más humana de los avances científicos y tecnológicos (Galvão, Reis, y Freire, 2011).

A esto se añade la idea de Hodson (2014) que propone las características de un currículo orientado a la acción:

1. Aprender acerca de los problemas, es decir, centrándose en los aspectos científicos y tecnológicos de cuestiones socio-científicas importantes, el reconocimiento de los contextos sociales, culturales y económicos en los que se ubican, el desarrollo de la naturaleza del conocimiento científico que se basa en la compresión sólida de la

práctica científica contemporánea y la adquisición de la alfabetización y los medios necesarios para acceder y leer con comprensión crítica una amplia variedad de fuentes de información.
2. Aprender a preocuparse por los problemas y las personas afectadas por ellos, incluyendo un enfoque en hacer frente a la controversia, dirigiéndose a los valores y el desarrollo de la preocupación por las opiniones, necesidades e intereses de terceros.
3. La participación y la gestión de las emociones poderosas generadas por cuestiones socio-científicas.
4. El aprendizaje acerca de la acción sociopolítica, la adopción de medidas y la evaluación de la acción con un enfoque de aprendizaje de tres etapas que comprende el modelado, la práctica y la acción guiada.

Con base en los planteamientos anteriores, se pretende que los estudiantes y docentes estén inmersos en una comunidad educativa participativa, en la que existan oportunidades de discutir sobre situaciones sociales, políticas, económicas y culturales relacionadas con la ciencia actual, en las que los alumnos puedan expresar sus puntos de vista y los docentes los animen a participar y a argumentar sobre aquellas situaciones controvertidas, en palabras de Hodson (2011: p. 107*): "construir un currículo para la ciudadanía global, para lograr esto el papel del docente es fundamental, pues es él quien lleva las diferentes propuestas al aula y puede modificar sus prácticas*".

Para llevar a cabo este cambio se plantean diferentes estrategias (Hodson, 2011):

1. Desarrollo del pensamiento crítico.
2. Garantizar la diversidad de perspectivas entre los profesores y los materiales curriculares.
3. Aprendizaje cooperativo.
4. Inculcar la sensibilidad intercultural.
5. Proporcionar oportunidades para la acción comunitaria.

En este sentido, para iniciar el proceso de inclusion de las CSC en el aula es importante empezar con una modificación total del plan de estudios, es decir, construir un curriculo coherente en el que se permita a los alumnos enfrentarse a los problemas del mundo real que tengan una dimensión científica, tecnologica o ambiental, ademas identificar el problema sociocientifico más apropiado y organizarlo en un plan de estudio coherente y teoricamente ajustable.

Según Hodson (2011), hubo un consenso entre diferentes académicos para definir las habilidades que debe desarrollar en un alumno, un currículo capaz de educar para la ciudadanía:

1. La capacidad para hacer frente a problemas como miembros de una sociedad global.
2. La capacidad de trabajar con otros de una manera cooperativa y asumir la responsabilidad de llevar a cabo su rol dentro de la sociedad.
3. La aceptación, apreciar y tolerar las diferencias culturales.
4. La capacidad de pensar de manera crítica y sistemática.
5. Disposición para resolver conflictos de manera pacífica.
6. La capacidad y voluntad de participar en la política a nivel local, nacional e internacional.

7. La voluntad de cambiar de estilo de vida y hábitos de consumo para proteger el medio ambiente.
8. La capacidad de ser sensible y defender los derechos humanos.

Para Solomon y Aikenhead (1994) la mayoría de los planes de estudios CTS presentan cuatro objetivos comunes:

- Aumentar la cultura científica de los ciudadanos.
- Despertar el interés de los estudiantes en la ciencia y la tecnología.
- Estimular el interés en las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- El desarrollo de habilidades de los estudiantes de pensamiento crítico, el pensamiento lógico, resolución creativa de problemas y sobre todo la toma de decisiones.

En esta misma línea, Pedretti (2003) expone la visión general de lo que considera que son los principios rectores de la educación en Ciencia Tecnología-Sociedad para el Medio Ambiente (CTSA):

1. La contribución al desarrollo sostenible del planeta mediante el estudio de la utilización sistemática de los recursos y la consideración de las necesidades humanas a largo plazo.
2. La comprensión de los procesos de toma de decisiones a nivel de gobierno y la empresa.
3. La promoción del razonamiento moral y ético de la ciencia.
4. La comprensión y la discusión de la dimensión política de la ciencia.
5. El ejercicio de las capacidades intelectuales y éticas en la determinación de los aspectos positivos y negativos del desarrollo científico y tecnológico y el reconocimiento de las fuerzas políticas y sociales que rigen el desarrollo y distribución de conocimientos y artefactos científica y tecnológica.
6. La formación de los ciudadanos para la acción responsable de la transformación de la sociedad.
7. Una comprensión de la naturaleza de la ciencia y sus interacciones con la tecnología y la sociedad.

Para finalizar, las prácticas actuales de la escuela de la educación científica deben ser transformadas y el concepto de la cultura científica debe ampliarse. En muchas aulas, se pone énfasis en la ciencia y la tecnología de productos profesionales, a través de los métodos de enseñanza que suprimen el deseo de los estudiantes a cuestionar, a buscar sus propios caminos de investigación, discutir/criticar diferentes perspectivas y construir sus propias conclusiones (Bencze y Carter, 2011; Reis, 2004).

Según Reis (2013), el plan de estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se debe centrar en el desarrollo de la conciencia, de las interconexiones entre hechos y valores de los ciudadanos en todo desarrollo científico y la necesidad de desarrollar capacidades para la participación activa en los procesos de toma de decisiones democráticas (Colucci-Gray y Camino, 2014). Ahora corresponde a los maestros cerrar la brecha entre la cultura asociada con la comunidad de científicos y el resto de la sociedad a través de la iniciación de los estudiantes en ciertos aspectos de la cultura científica (Galvão, Reis y Freire, 2011).

II.3.2 Activismo sobre cuestiones socio-científicas

En este trabajo se toma el Activismo sobre cuestiones socio-científicas como una oportunidad para acercar a los alumnos al proceso de aprendizaje con base en sus intereses personales, dejando de lado la imposición del docente y apuntando al beneficio de la comunidad a través de las investigaciones que ellos hacen sobre los problemas ambientales que tiene en su espacio más cercano, en este caso, el colegio.

Para ampliar más este panorama, se tiene la afirmación de Alsop y Bencze (2010: p.19) sobre lo que el Activismo permite lograr en la escuela:

> "*El Activismo ofrece oportunidades para entrar en los diferentes tipos de pedagogías, posibilitando ricas experiencias, participación y rendición de cuentas, gracias a los cuales, los profesores, estudiantes e investigadores podrán a través del conocimiento y la acción redefinir el lugar que ocupan*".

Es importante anotar que para el presente trabajo no se propone cualquier tipo de Activismo, éste se centra en el activismo sobre cuestiones ambientales, que según Suarez, Hernández y Hess (2002), se caracteriza como un conjunto de acciones o conductas intencionales, producto de la existencia de pautas organizadas de actividad colectiva, funcionalmente instrumentada, cuyos objetivos persiguen algún tipo de cambio y contribuyen al logro del beneficio colectivo asociado con las condiciones y la calidad ambientales.

Saegert (1987) expone que el Activismo constituye una noción relacionada con la participación. La consideración del Activismo supone el reconocimiento de los diferentes niveles de compromiso e implicación asumidos en la participación. Así, bajo el término de Activismo Ambiental quedan agrupadas distintas conductas que responden, a su vez, a diferente grado de implicación en las acciones colectivas. (Suarez, Hernández y Hess, 2002).

Luego de definir qué es el Activismo, es importante introducir el segundo concepto relavante en este trabajo, las Cuestiones Sociocientíficas, en adelante CSC. Según Raticliffe y Grace (2004) tienen una base en la ciencia, que con frecuencia involucran la formación de opiniones y la toma de decisiones a nivel personal o social en las fronteras del conocimiento científico, también exponen la naturaleza de las CSC:

1. Deben tener una base en la ciencia, frecuentemente en las fronteras del conocimiento científico.
2. Debe involucrar la formación de opiniones, la toma de decisiones a nivel personal o social.
3. Se encuentran frecuentemente divulgados por los medios de comunicación, basada en sus propios intereses.
4. Enfrentan información incompleta, generalmente por evidencias científicas incompletas o dificultades en los registros.
5. Abordan las dimensiones locales, nacionales y globales con los marcos políticos y sociales concomitantes.
6. Abarcan análisis de costo y beneficio donde los riesgos interactúan con los valores.

7. Implica la consideración del desarrollo sostenible.
8. Involucra los valores y el razonamiento ético.
9. Requieren una cierta comprensión de la probabilidad y el riesgo.
10. Incluye consideraciones de sustentabilidad.

Según Díaz-Moreno y Jiménez-Liso (2012) las CSC son aquellas disyuntivas sociales que surgen y que están relacionadas con la ciencia, debido a la compleja relación que existe entre ciencia y sociedad. Si solamente pertenecieran al campo de lo social no serían controversias socio-científicas. Por lo tanto, aparece la controversia cuando existe diferencia de opiniones relacionadas con estos asuntos, normalmente entre periodistas, ciudadanos y científicos.

Para Jimenez-Aleixandre (2010) las CSC son cuestiones que forman parte de la ciencia, son dilemas o controversias sociales que tienen en su base nociones cientificas y se encuentran permeadas por otros dominios de carácter ético, economico, social y ambiental. Así mismo, para Martínez-Pérez y Parga (2013) las cuestiones socio-científicas abarcan discusiones, controversias o temas de interés público directamente relacionados con investigaciones tecno-científicas de gran impacto en la sociedad. Estas cuestiones son frecuentemente divulgadas en los medios de comunicación de forma limitada lo que genera diferentes percepciones públicas sobre la tecno-ciencia.

Teniendo en cuenta todas las apreciaciones anteriores los temas socio-científicos controvertidos en las clases de ciencias ha sido ampliamente propuesto para la enseñanza como consecuencia de su posible potencial ya que el uso de temas actuales y relevantes eleva el interés y la participación activa de los alumnos, facilita el desarrollo de las habilidades necesarias para resolver estas situaciones problemáticas y promueve la construcción de una visión más humana de los avances científicos y tecnológicos (Reis, 1997, 2004; Zeidler, 2003).

Además, este enfoque promueve la construcción del conocimiento científico, la comprensión del papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad y el desarrollo cognitivo, social, político, moral y ético de los estudiantes (Zeidler, 2003). En este sentido, las cuestiones socio-científicas contribuyen a aprender sobre la ciencia, poniendo de manifiesto que es un proceso construido socialmente, que tiene limitaciones, que comparte aspectos de cooperación con otros de competencia y que a veces está influida por intereses particulares (Jiménez-Aleixandre, 2010).

No se puede dejar de lado que la inclusión de las CSC en la enseñanza incluye que se instruya a los alumnos para ejercer su ciudadanía desde la escuela, y puesto que los ciudadanos tienen el conocimiento y la comprensión de los aspectos sociales, legales y el sistema político en el que viven y operan, necesitan habilidades y aptitudes para comprender y hacer uso de ese conocimiento, por lo tanto tienen que estar dotados de valores y tener la disposición para poner sus conocimientos y habilidades en beneficio de los demás (Heater, 1999).

Añadido a esto, en Oxfam (1997) se exponen las características de un ciudadano del mundo y sería interesante tener en cuenta a la hora de incluirlas CSC en el aula:

- Es consciente del mundo y tiene un sentido de su propio papel como ciudadano del mundo.
- Respeta y valora la diversidad.
- Tiene una comprensión de cómo funciona el mundo económico, político, social, cultural, tecnológico y medioambiental.
- Está indignado por la injusticia social.
- Participa y contribuye a la comunidad en una serie de niveles, desde el local hasta el global.
- Está dispuesto a actuar para hacer del mundo un mundo más equitativo y sostenible.
- Asume la responsabilidad de sus acciones.

Desde otro punto de vista algunos autores sugieren que el Activismo sobre Cuestiones Socio-científicas en la que participan los estudiantes tiene la facultad de aumentar su conocimiento acerca de estos temas, sus habilidades de investigación y de ciudadanía, y finalmente, el bienestar de los individuos, las sociedades y entornos (Reis, 2013), según se observa en la figura 10:

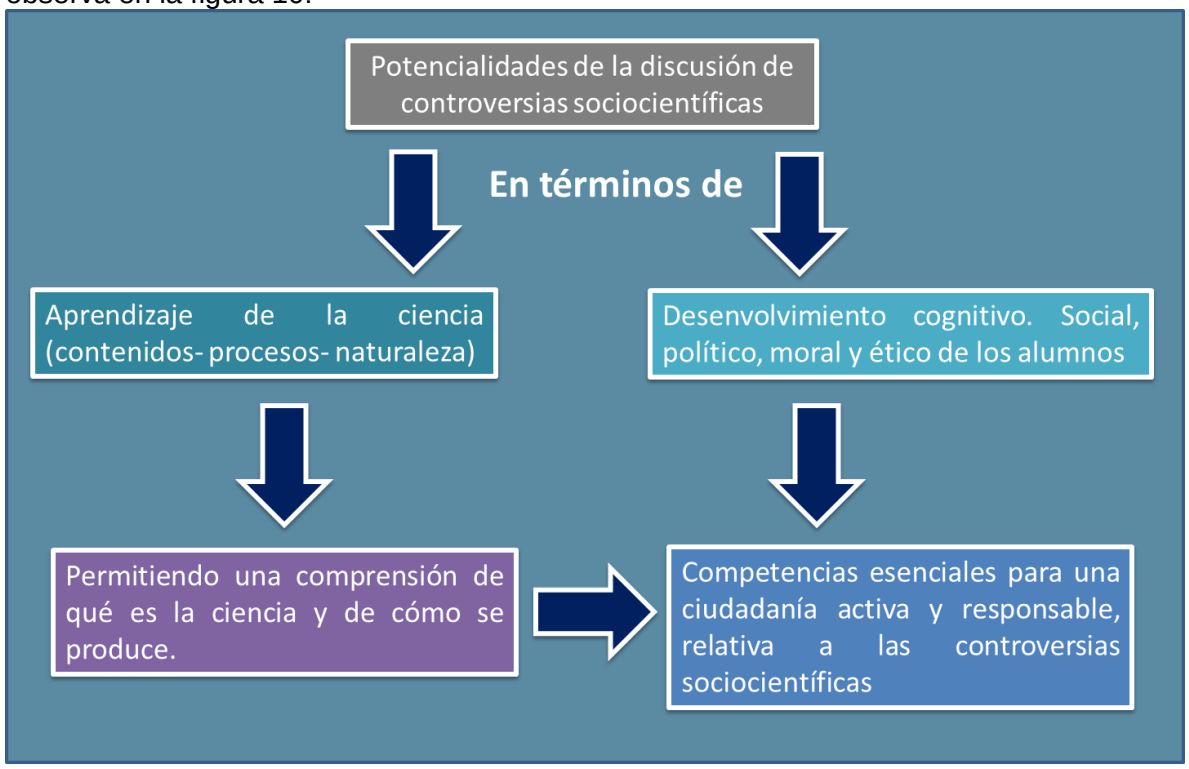


Figura 10: Potencialidades de las discusiones sobre Cuestiones Socio-científicas (Reis, 2013). Traducido por la autora.

Pensando en lo anterior cabe preguntarse ¿cómo introducir este tipo de prácticas en el aula de clase, sabiendo que el currículo escolar está saturado de temáticas que deben ser tratadas durante todo el año y que, en ocasiones, no queda tiempo para incluir aspectos nuevos que se salgan de lo que el Ministerio propone?

Según Bencze, Sperllin y Carter (2012) existen factores que deben tenerse en cuenta para lograr que los estudiantes puedan realizar acciones sociopolíticas en el aula abordando Cuestiones Socio-científicas:

- Diseñar un plan de estudios en el que se dé prioridad al Activismo Socio-científico.
- Tener una escuela basada en la priorización del Activismo Socio-científico.
- Desarrollo profesional del docente.
- Investigación informada sobre el Activismo y que sea dirigida por los estudiantes.

Estos aspectos pueden integrarse de diferentes formas en las prácticas educativas, por ejemplo, el marco progresivo (STEPWISE) propuesto por Larry Bencze en el año 2006, al inicio basado en cinco principios (figura 11):

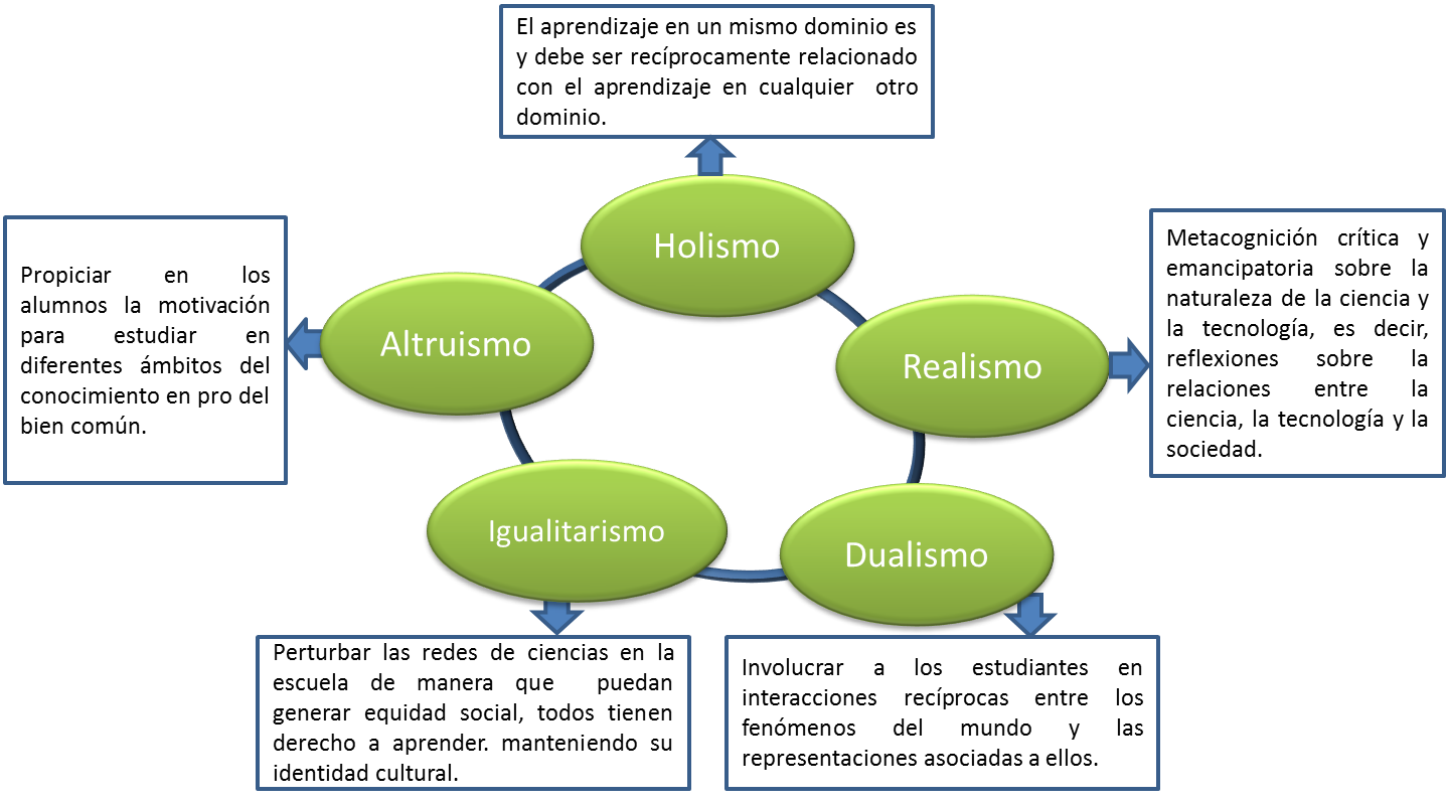


Figura 11: Principios del programa STEPWISE propuesto por Bencze (2006). Elaboración propia.

Estos principios han sido modificados y ampliados por Bencze, (2016) en trabajos posteriores:

- **Alfabetización Responsable:** los estudiantes que usan su educación, no sólo para su propio beneficio, sino para el beneficio de la comunidad.
- **Holismo:** cada elemento de STEPWISE puede verse afectado y afectar a otro elemento en pasos sucesivos.
- **Amplia Alfabetización**: la educación científica es más que los productos se incluyen también habilidades.
- **Alfabetización profunda:** el aprendizaje adaptable y de larga duración, surge a través de la aplicación de las ideas, habilidades, etc. en contextos personalmente significativos.

- **Empoderamiento:** se pone énfasis en las habilidades de Educación, permitiendo a los estudiantes llevar a cabo investigaciones y la invención de proyectos independientes de las figuras de autoridad.
- **La libre determinación:** a través de los proyectos de los estudiantes, ellos son capaces de desarrollar descripciones, explicaciones y las invenciones de los fenómenos de su interés, utilizando métodos de su diseño.
- **Conciencia epistémica:** a través de CTSA / Naturaleza de la ciencia, los estudiantes toman conciencia de los aspectos epistemológicos de la ciencia y la tecnología, incluso en términos de sus interacciones positivas y negativas con miembros de la sociedad de gran alcance.
- **Alfabetización crítica:** los estudiantes están iluminados sobre acciones y cuestiones que surgen de los análisis críticos de CTSA / Naturaleza de la ciencia, tales como que el afán de lucro de los negocios a menudo ha dado lugar a compromisos en los científicos.

Analizando la figura 12, expuesta en los antecedentes del presente trabajo, en la que se presenta el marco STEPWISE, se explicará en qué consiste cada uno de los pasos que conforman este marco.

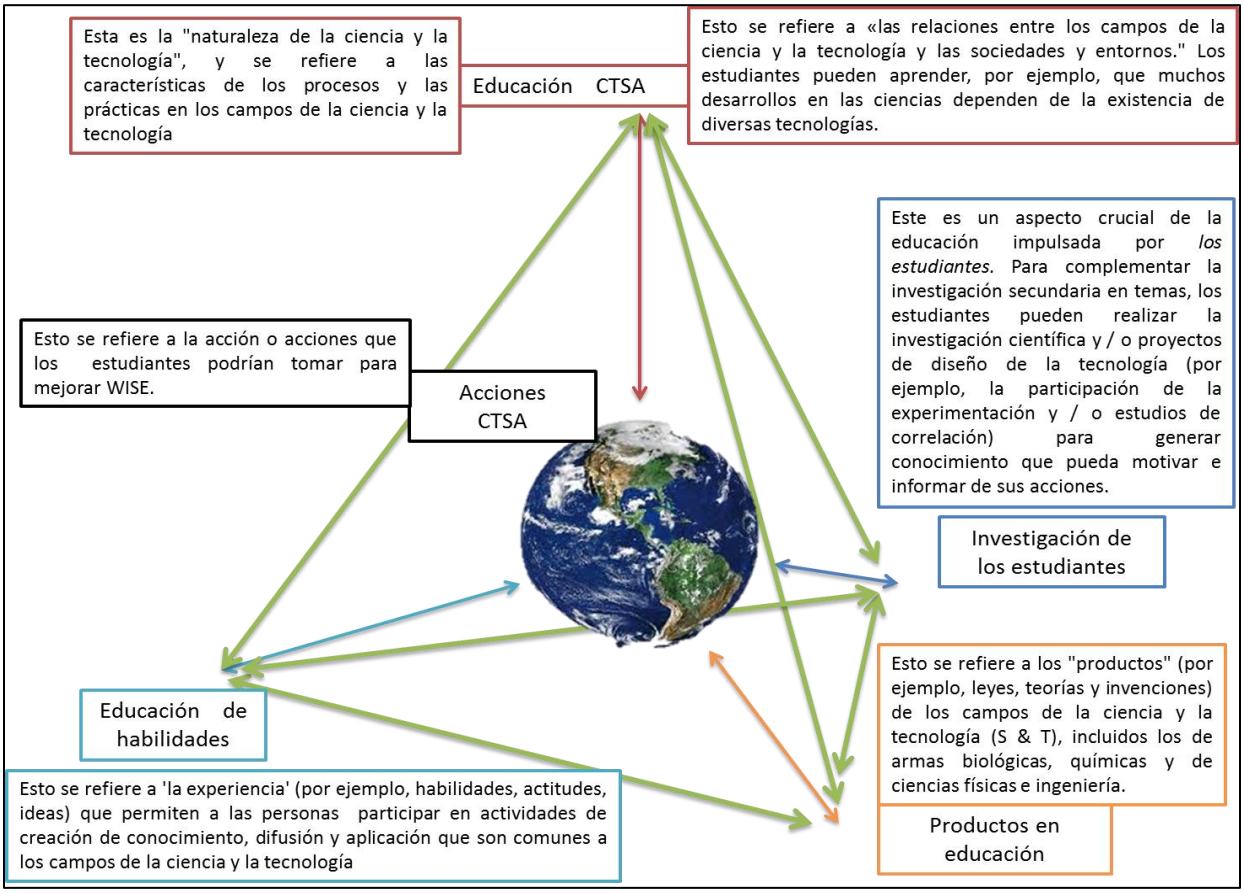


Figura 12: Marco Teórico del proyecto STEPWISE. Traducido por la autora

- **Educación**: los estudiantes pueden aprender que la investigación de la ciencia y la tecnología del diseño de investigaciones incluyen revisiones y cambios de dirección,

éstas pueden ser sesgadas debido a las preferencias que tenga el investigador y posiblemente esto entorpezca la generación de verdades absolutas.

- **CTSA Educación**: se refiere a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), esto indica que muchos avances de las ciencias dependen del avance en la tecnología, pero no siempre éstos tienen beneficios para la sociedad, por el contrario, genera problemas para ella.

- **Educación de habilidades**: se refiere a todas aquellas habilidades que le permiten a una persona participar en actividades de creación de conocimiento, por ejemplo, la propuesta y desarrollo de ideas, las actitudes frente a situaciones que relacionan la ciencia y la tecnología, entre otras.

- **Investigación de los estudiantes**: según el autor de STEPWISE, este es un aspecto crucial de la educación impulsada por los estudiantes. En este aspecto los estudiantes pueden realizar la investigación científica y/o proyectos de diseño y tecnología, es importante tener en cuenta que la investigación de los estudiantes debe ser controlada por los estudiantes, tener control sobre los temas, los métodos, las conclusiones, la difusión y en posiblemente los usos de sus proyectos.

- **Productos en educación**: se refieren a los “productos” por ejemplo, leyes, teorías y convenciones de los campos de la ciencia y la tecnología, es importante que en este campo los estudiantes puedan analizar esos productos y tener una posición crítica frente a su utilidad, en beneficio de la comunidad en general y no en los intereses particulares de políticos o empresarios.

- **Acciones CTSA**: se refiere a las acciones que los estudiantes podrían realizar para mejorar el bienestar de los individuos, su comunidad y su entorno.

En la figura 13 se representa la forma en la que cada aspecto de STEPWISE se relaciona, ofreciendo una base para los maestros interesados en cambiar su practicas pedagógicas y que deseen incluir en sus clases las CSC de forma estructurada, en este modelo Bencze (2008) expone que, tanto la ciencia como la tecnología pueden desarrollarse por separado y también pueden actuar de manera conjunta dentro de la sociedad que, a su vez puede afectar su entorno, por lo tanto es importante incluir en la educación CSC sobre el Activismo.

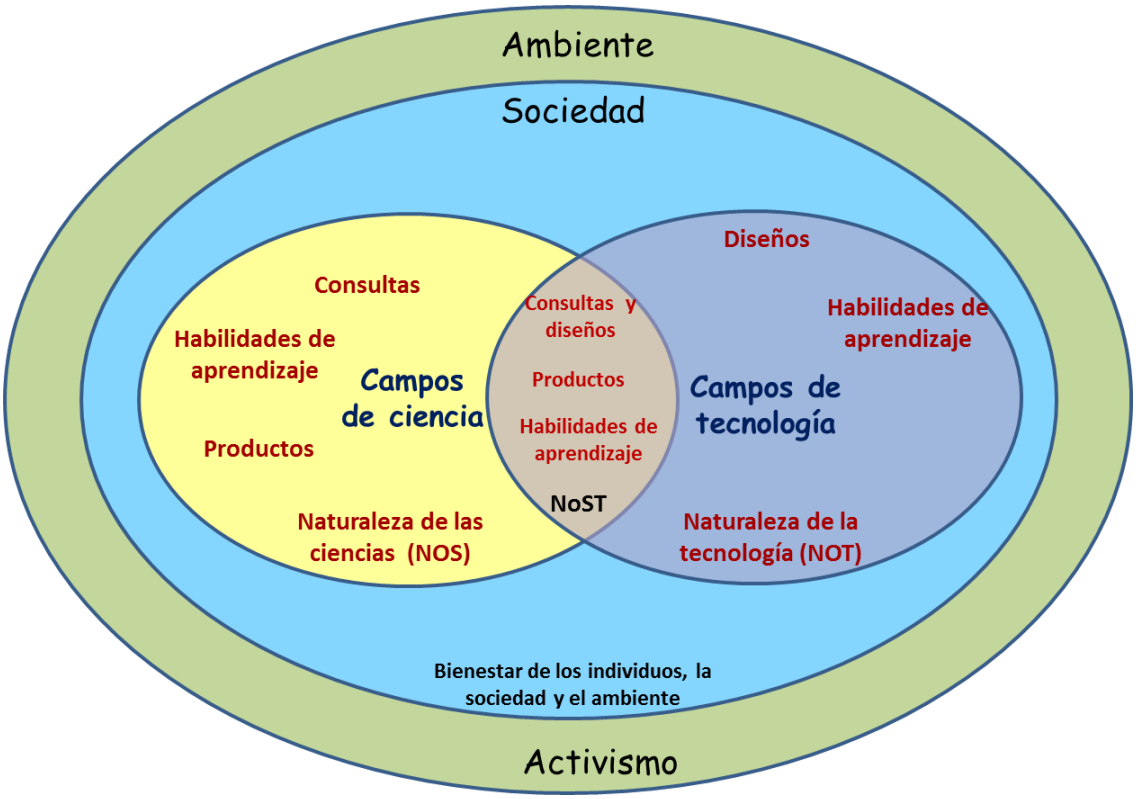


Figura 13: Forma alternativa de expresar las relaciones CTSA propuesta por Bencze (2008). Traducido por la autora.

Aunque para poder adoptar estas estrategias en el aula es necesario tener en cuenta lo que expresa Hodson (2003) que hay cuatro niveles de compromiso para la inclusión de CTSA en la educación:

> **Nivel 1**: valorar el impacto social del cambio científico y tecnológico y el reconocimiento de que la ciencia y la tecnología son, en cierta medida, parte de la cultura.
> **Nivel 2**: reconocer que las decisiones sobre el desarrollo científico que se tomen en la búsqueda de intereses particulares y que los beneficios resultantes para algunas pueden ser a expensas de los demás, reconociendo que el desarrollo científico y tecnológico están inextricablemente vinculados con la distribución de la riqueza y el poder.
> **Nivel 3:** el desarrollo de las propias opiniones y la apertura de las propias posiciones de valor subyacentes
> **Nivel 4:** la preparación y la adopción de medidas.

Sin embargo, Bencze, Alsop y Bowen (2009) afirman que la implementacion de STEPWISE en las instituciones educativas posiblemente no es muy fácil teniendo en cuenta el carácter didáctico y competitivo de la ciencia escolar; los docentes no están preparados para promover tal educación, como indican Galvão, Reis y Freire (2011). Diversos estudios muestran que, en general, los maestros carecen de una comprensión de la naturaleza de la ciencia y el funcionamiento de la labor científica y que les falta, también, el conocimiento

de los contenidos y la necesidad educativa para una enseñanza explícita de la naturaleza de la ciencia. Esto indica que es necesario incluir en la formación docente el desarrollo y formación de la habilidad para solucionar problemas sociales, personales y/o ambientales relacionados con la ciencia y la tecnología.

Por otro lado, Zeidler, Applebaum y Sadler (2011) proponen un marco de enseñanza de las CSC, donde le dan mayor fuerza a la argumentación y el debate en el aula. En la figura 14 se muestra el contraste entre los métodos tradicionales y el marco CSC propuesto por los autores.

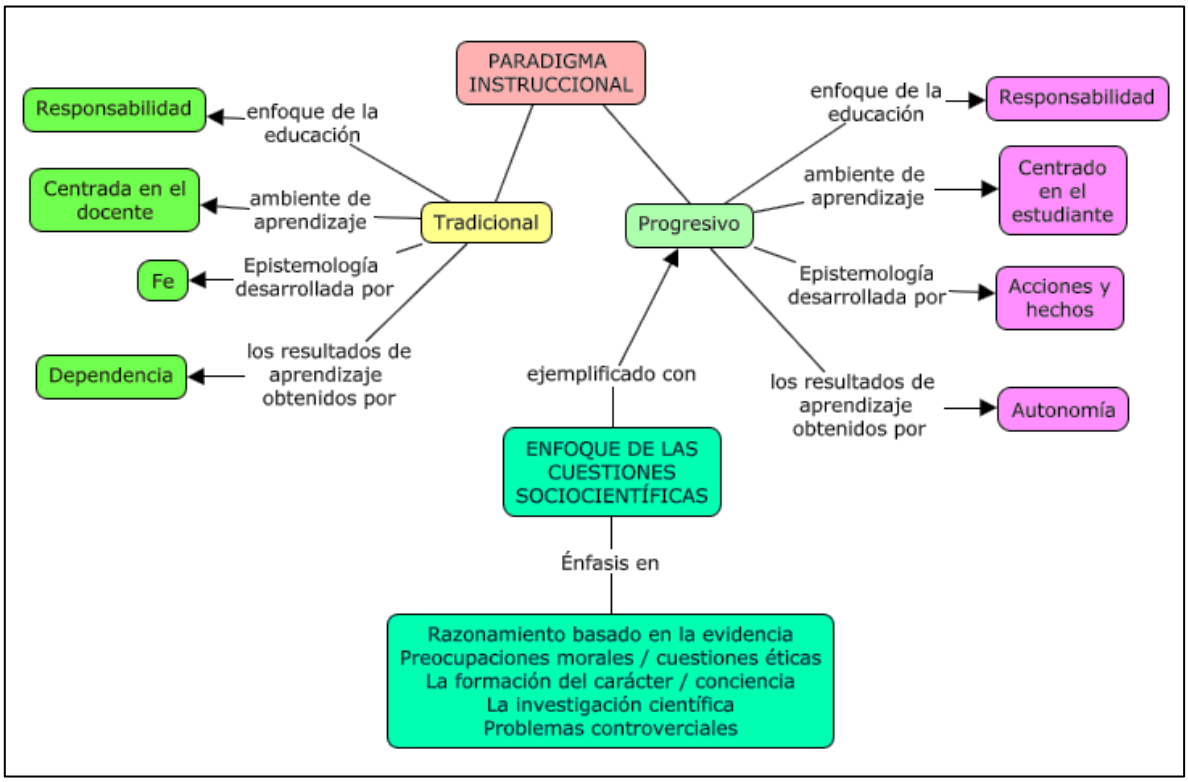


Figura 14: Comparación entre el paradigma tradicional y el marco progresivo CSC (Zeidler, Applebaum y Sadler, 2011).

Los autores de esta propuesta consideran el enfoque de CSC como una ejemplificación de la educación, un enfoque progresivo que requiere transformadores mentales cambios en la forma de pensar sobre la educación científica. El marco de CSC que se propone, requiere una profunda reestructuración del currículo y recrear la realidad pedagógica en la educación científica si se quiere llegar a los resultados (la autonomía, la responsabilidad, etc.) a menudo asociados con la educación progresiva (Zeidler, Applebaum y Sadler, 2011).

Por lo tanto, mientras el enfoque tradicional desarrolla conocimientos y creencias asociadas con la justificación de que el conocimiento se produce a través de métodos no probatorios (Fe) o dogma, el marco CSC comienza con el razonamiento basado en la evidencia y desafía a los supuestos normativos del conocimiento, hace hincapié en la participación del estudiante en la actividad de investigación científica, logra involucrar a los alumnos en el discurso y toma de decisiones sobre sobre diversos problemas morales, además en este marco los estudiantes deben ser capaces de proporcionar una justificación respecto a un posición y abrir una reflexión a la luz de evidencias que soporten esa posición.

Es relevante en este punto tener en cuenta que estos autores tomaron como base los ocho contenidos que propone Kolstø (2001) referidos a:

- Ciencia en la toma de decisiones y el papel de consenso en la ciencia.
- La ciencia como uno de los dominios sociales.
- Los estados descriptivos y normativos.
- Demandas de pruebas de apoyo.
- Modelos científicos ligados al contexto.
- La evidencia científica.
- Suspensión de la creencia.
- Examinar las afirmaciones de conocimiento relacionadas con la ciencia.

Estos temas han servido a diferentes investigadores y docente para incluir las CSC en el aula pues la mayoría retoman alguno de ellos.

Para ampliar más este panorama, se puede observar la propuesta de Reis (2013), en la que expone que existen varias maneras de que estudiantes y docentes puedan participar en acciones sociopolíticas sobre CSC, en la figura 15 se puede observar cada uno de estos aspectos y que consisten básicamente en:

1) La organización de los grupos de presión responsables de (a) la redacción y difusión de cartas y peticiones ante el poder político o de otras instituciones y (b) para llevar a cabo el boicot de algunos productos elaborados a partir de las prácticas industriales y/o de investigación consideradas socialmente controvertido.

2) La realización de iniciativas de educación (sesiones de información, la promoción de foros de discusión y blogs sobre temas controvertidos, la construcción de carteles y folletos, campañas a través de redes sociales como Facebook®, Orkut® y Twitter®, etc.) de otros ciudadanos con el fin de promover un cambio en el comportamiento que se considera, por ejemplo, ambientalmente insostenible.

3) La participación en la promoción de iniciativas voluntarias de una sociedad más justa y ética.

4) Las soluciones innovadoras a los problemas locales y/o mundiales propuestos.

5) Un cambio de las propias conductas con el fin, por ejemplo, la reducción de los problemas ambientales (reciclado, la reutilización, la reducción del consumo, aumento de la eficiencia energética, etc.).

Figura 15: Ejemplos de acción en el contexto de controversias socio-científica (Reis, 2013). Traducido por la autora.

Continuando con la línea de trabajo de Reis (2013), la implementación de estas formas de Activismo en las escuelas tiene varias implicaciones en la práctica de la clase y las concepciones de los objetivos de la educación científica, los programas de estudios y la ciudadanía (figura 16).

En esta propuesta el autor considera todos los aspectos necesarios para incluir el Activismo en el aula, desde el ambiente en el salón de clase hasta los tipos de actividades que se pueden plantear, cuestiones importantes que considera son los conceptos de currículo, ciudadanía y educación en ciencias, fundamentales para la trasformación del proceso de enseñanza.

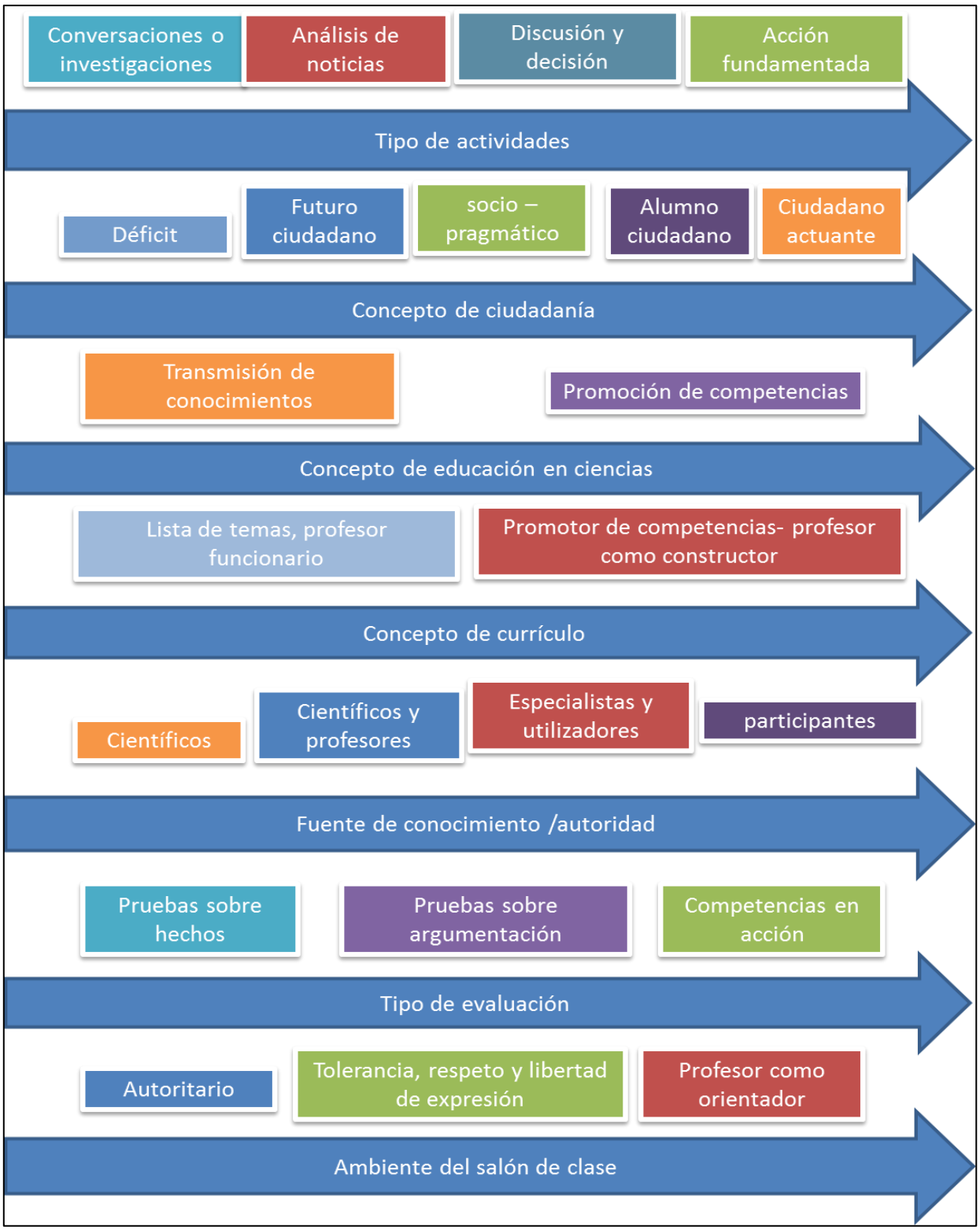


Figura 16: Implicaciones para la puesta en práctica de la escuela de acciones sociopolíticas en las clases de ciencias (Reis, 2013). Traducido por la autora.

Para que estas transformaciones ocurran en las clases, es necesario analizar varios aspectos que son fundamentales para la inclusión de las CSC en el aula, por ejemplo, el conocimiento sobre las ciencias, el proceso de enseñanza (la didáctica) y lo que los docentes entienden por ciencia, ya que el conocimiento y el estudio de estos factores han demostrado ser esenciales para el diseño del proceso de intervención y para lograr los objetivos del plan de estudios de ciencia (Reis, 2013). Estos factores aparecen en la figura 17.

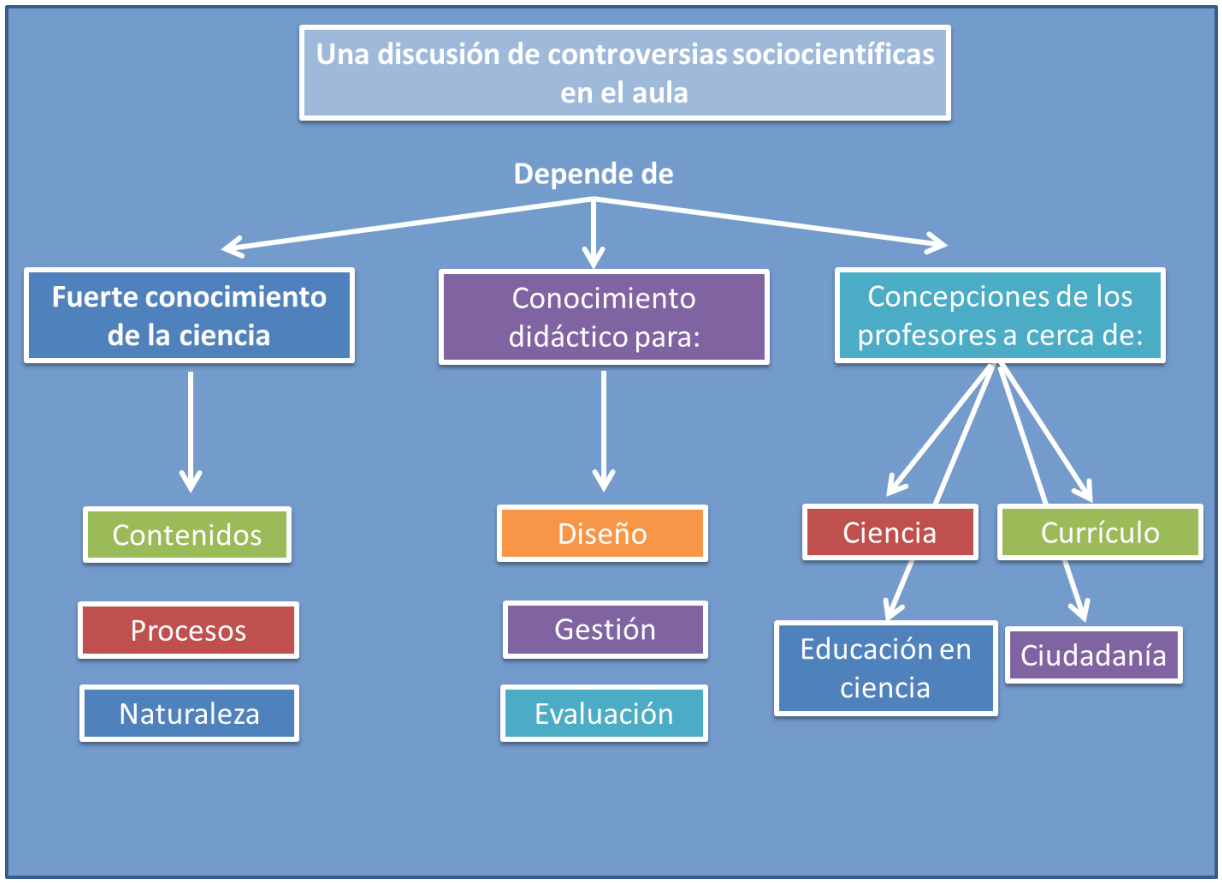


Figura 17: Factores que afectan a la discusión de controversias socio-científicas en el aula (Reis, 2013). Traducido por la autora.

Ahora bien, el docente debe tener disposición para el cambio de sus prácticas educativas, puesto que todo lo tratado en la figura 17 se encuentra en manos del docente en ejercicio y de las entidades educativas encargadas del docente en formación.

Lo que indica que la implementación de estas prácticas educativas requiere una comprensión y diseño del plan de estudios incluyendo los niveles de toma de decisiones (contenido, secuencia, actividades educativas), de acuerdo con las necesidades de la sociedad, las características de los estudiantes y de los contextos específicos donde viven. Los profesores deben asumir el papel de constructores del plan de estudios y estar interesados en el desarrollo de habilidades que son significativas y socialmente importantes para sus estudiantes y para cualquier ciudadano (Reis, 2013).

Cabe comparar las propuestas anteriores con la de Simonneaux (2014), en la que expresa la forma en la que se incluyen las CSC en el aula y el desafío que conlleva la inlusión de éstas. Esta autora propone una migración desde actividades simples hasta llegar a las más complejas que contienen la inclusión del Activismo (figura 18).

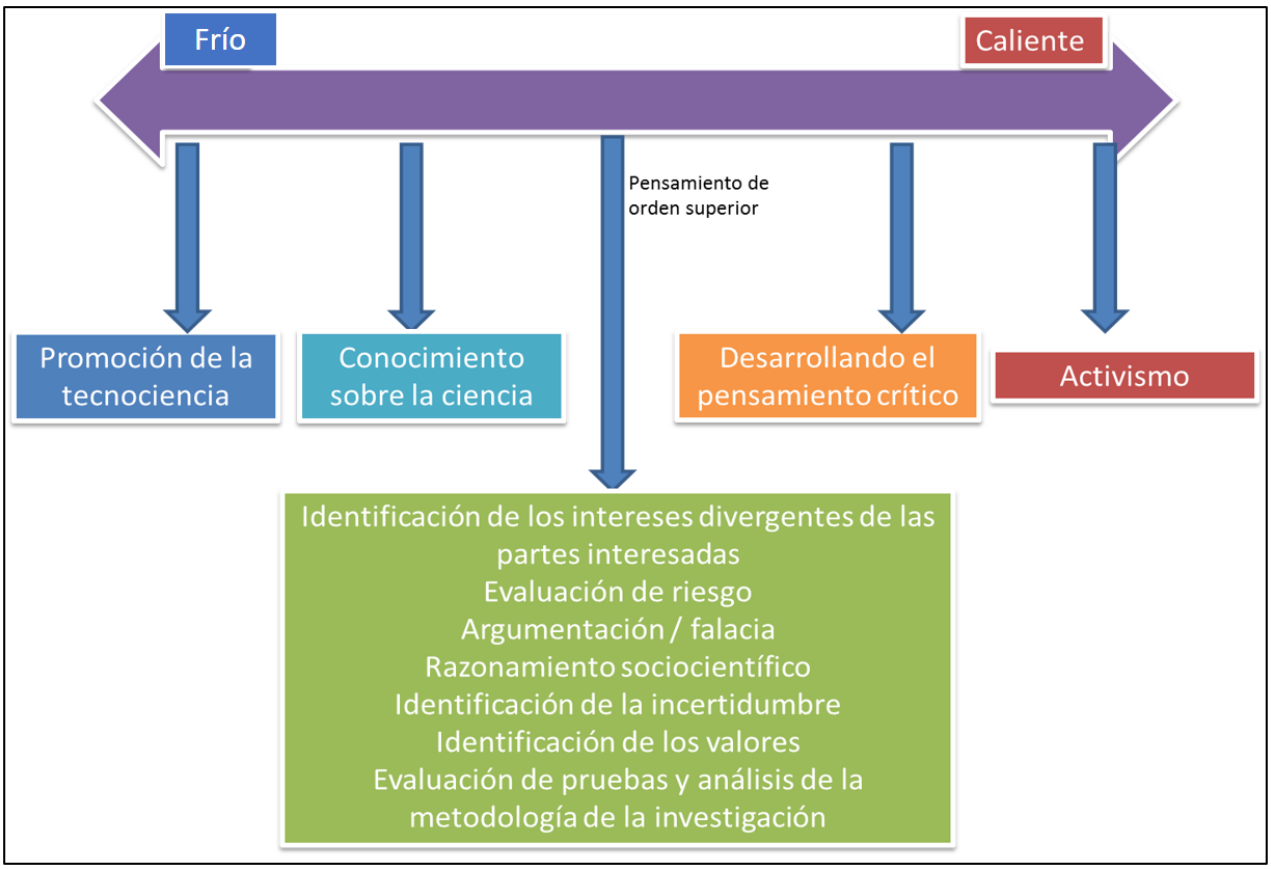


Figura 18: Variación en los objetivos más allá de la educación CSC (Simonneaux, 2014).

Entre los dos extremos hay un continuo de las prioridades educativas. En el extremo frío el contexto elegido puede dar la ilusión de que las CSC están siendo tratadas: el profesor puede utilizar la configuración de un problema ambiental de ficción que espera que sea resuelto, esto indica que la información es manipulada por el profesor.

En este sentido cobra importancia lo que Reis (2013) formula acerca del papel del docente en el aula respecto a la inclusión de las CSC, pues las conferencias de los profesores pierden protagonismo y se hace más importante el trabajo de los estudiantes, tanto en la discusión de las actividades, como en la búsqueda de soluciones a los problemas y en las iniciativas de toma de decisiones. Esto siempre y cuando las problemáticas tratadas sean afines al contexto en el que vive el estudiante, ya que es importante que ellos comprendan que pueden ejercer acciones de ciudadanía en su espacio y ejercer influencia en su comunidad.

Continuando con la figura 17, en el centro de ésta, el objetivo de la enseñanza puede ser el desarrollo de una mejor comprensión de la naturaleza de las ciencias, a medida que se aproxima al extremo caliente se tratan temas polémicos en la investigación, el trabajo y la

sociedad (Simonneaux, 2014). Se identifican cuatro estrategias didácticas para la enseñanza de las CSC:

1. **Estrategia doctrinal**: que tiene como objetivo desarrollar la aceptación de las ideas presentadas por el profesor y deja poco espacio para los estudiantes.
2. **Estrategia de problematización**: que se centra en la actividad cognoscitiva. de los estudiantes. Aquí los estudiantes toman parte activa en la construcción de un tema y desarrollan una línea de razonamiento en lugar de encontrar una solución.
3. **Estrategia fundamental**: tiene como objetivo desarrollar el sentido crítico. Aquí el propósito educativo es enseñar a los estudiantes y evaluar la experiencia de las diferentes posturas sobre temas complejos.
4. **Estrategia pragmática**: se basa en la participación de los estudiantes en una actividad aquí el reto es estimular la acción de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, se supone relevante considerar algunos aspectos que incluyen la formación de los estudiantes para la acción sociopolítica (Reis, 2013):

a) La promoción del aprendizaje sobre CSC (como resultado de las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) y los aspectos de la naturaleza de la ciencia.
b) La participación en actividades de investigación, debates, juegos de rol y la resolución de problemas que va a permitir el desarrollo de las capacidades de investigación, razonamiento, toma de decisiones y la comunicación.
c) La participación de los estudiantes en investigaciones primarias (en contacto directo con el fenómeno) y secundaria (mediante la recopilación y análisis obtenidos por el resto de los ciudadanos) de datos.
d) El contacto con ejemplos de acciones socio-políticas tomadas por los estudiantes en otra parte (que proporcionan los conocimientos de las diferentes maneras de llegar a la acción).
e) El apoyo proporcionado por el profesor durante las iniciativas de acción socio-políticas.

Con todo lo expuesto hasta aquí, se considera que existen herramientas suficientes para generar un cambio significativo en las prácticas docentes, en las que se puedan formar ciudadanos con capacidad para reflexionar sobre aquellos problemas sociales, políticos, éticos y ambientales que afectan su comunidad con el fin de tener un futuro sostenible.

II.4 Entornos virtuales colaborativos

La definición de los entornos virtuales colaborativos se encuentra inmerso en el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo, el interés particular de esta investigación implica la definición de cada uno de estos tópicos para luego encontrar el punto de unión con la enseñanza de las ciencias y la promoción del Activismo ambiental a través de ellos.

El trabajo colaborativo consiste en dos o más personas comunicándose y cooperando con respecto a una meta común y que están dispuestos a compartir conocimiento, experiencias y a apoyarse mutuamente (Wessner y Pfister, 2007).

Continuando con las definiciones López (2009) define el trabajo colaborativo como la sinergia que se lleva a cabo entre individuos o grupos de individuos que, mediante una

adecuada dinámica de trabajo, alcanzan mejor unos objetivos determinados, que posiblemente no hubieran alcanzado por separado, o bien que lo hacen con una mayor optimización de los propios recursos.

A lo anterior se añade que, la colaboración consiste en haber coordinado la actividad sincrónicamente, lo cual es resultado de una tentativa continuada de construir y mantener un concepto común de un problema (Gros, 2011).

Por otro lado, según Siefkes (2008) la colaboración es un proceso iterativo en el que dos o más personas u organizaciones trabajan conjuntamente hacia un objetivo común, mediante el intercambio de conocimientos, el aprendizaje y la creación de consenso. Karagiori y Symeou (2005) se refieren a la colaboración como una situación que no se restringe a compartir información o llegar a un consenso, sino que implica examinar un objeto de estudio desde diversas perspectivas, analizar y evaluar los argumentos que se presentan para la realización de una tarea.

Lo anterior indica que, tanto el docente como el estudiante, toman papeles diferentes en la relación enseñanza aprendizaje, por ejemplo, el papel del docente implica el fomento de la colaboración y la interacción y está marcado por la dinamización del grupo y porque asume la organización de actividades, la estimulación, la motivación y la creación de un clima agradable de aprendizaje (Pineda, Henning y Segovia, 2013). El estudiante por su lado debe participar activamente en la solución del problema planteado y hacer uso de sus habilidades para ayudar a los demás en su aprendiaje, aprendiendo a su vez de los conocimientos y aportes de sus compañeros.

De acuerdo con las premisas anteriores se presentan las ideas y construcciones del aprendizaje colaborativo, con base en las apreciaciones de diferentes autores.

El aprendizaje colaborativo tiene sus bases en el socioconstructuvismo, ya que la interacción social es una parte fundamental en el proceso de aprendizaje en el que se debe dar importancia al contexto social y a la capacidad de imitación (Vygotsky, 1995), donde el desarrollo comportamental de los seres humanos se halla fundamentalmente gobernado, no por las leyes de la evolución biológica, sino por las leyes del desarrollo histórico de la sociedad.

Se deriva, entonces, la importancia de la interacción social y de las relaciones con los otros para el desarrollo del comportamiento humano, el cual interactúa con su entorno biológico, pero siempre en compañía de sus semejantes, compartiendo aciertos y errores (Acosta, 2006).

El aprendizaje colaborativo se refiere a un método de enseñanza en el que los estudiantes de diferentes niveles de rendimiento trabajan juntos en pequeños grupos hacia un objetivo común. Los estudiantes son responsables del aprendizaje de otros, así como del suyo propio, lo que indica que un estudiante exitoso ayuda a otros estudiantes a tener éxito (Gokhale, 1995). Se trata de una situación en la que dos o más aprenden o intentan aprender algo juntos (Akella, 2012).

En esta misma línea, Panitz y Panitz (2013) definen el aprendizaje colaborativo como “una filosofía personal”, que pone de relieve las capacidades y contribuciones de cada uno de los miembros del grupo e involucra a todo un espectro de actividades de aprendizaje, en el

que los grupos de estudiantes trabajan juntos en un procedimiento en el que los individuos piensan y comparten sus ideas respecto a un problema.

El aprendizaje colaborativo describe un proceso de aprendizaje, generado por los grupos de estudiantes que trabajan juntos en equipo. Por lo tanto, a través de la colaboración los estudiantes favorecen al aprendizaje de los demás, creando un ambiente de aprendizaje social que es más productivo que la acción de trabajo individual (Thompson y Ku, 2006).

Análogamente Smith y MacGregor (1992) explican que aprendizaje significativo es un término genérico para una variedad de enfoques educativos, que implican un esfuerzo intelectual conjunto de estudiantes o de profesores y estudiantes juntos. Por lo general, los estudiantes están trabajando en grupos, en busca de la comprensión, soluciones, significados de un problema, o la creación de un producto. Igualmente, Zañartu (2003) explica que el aprendizaje colaborativo, está centrado básicamente en el diálogo, la negociación, en la palabra, en el aprender por explicación.

Por otro lado, Zambrano (2012: p.23) argumenta que:

> "*el trabajo colaborativo es la agrupación de personas que orientan sus esfuerzos para obtener resultados satisfactorios en el manejo de un determinado tema. Permite al aprendiz participar en forma plena, adquirir respeto hacia las ideas de los demás y reconocer que en un equipo se pueden resolver problemas a través de la interacción, la comunicación y la negociación."*

Considerando otras ideas al respecto, en la Cornell University (2016) se propone un modelo de integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, expresando que el aprendizaje colaborativo se basa en la idea de que el conocimiento es una construcción social, donde las actividades de colaboración generalmente se basan en cuatro principios:

- El alumno o estudiante es el foco principal de enseñanza.
- La interacción y el "hacer" son fundamentales.
- El trabajo en grupo es un modo importante de aprendizaje.
- Los enfoques estructurados para desarrollar soluciones a los problemas del mundo real deben ser incorporados en el aprendizaje.

Tirado (2002) define el aprendizaje colaborativo como un método de aula en el que se estimula a los estudiantes para que trabajen juntos en la búsqueda de una solución a un problema o para adquirir nuevo conocimiento.

Esto implica un esfuerzo coordinando y comprometido con la tarea, aunque, en el trabajo colaborativo las personas aprenden fácilmente unas con otras y unas de otras, pero cada una es responsable de sus propios logros en su trabajo, proyecto o solución al problema (De Laat y Simons, 2002).

Para complementar, Panitz y Panitz (2013), basándose en un conjunto de autores, presentan cada una de las ventajas de la inclusión del trabajo colaborativo en el aula (figura

19), ventajas que se fortalecen cuando se adopta el trabajo colaborativo como una estrategia de enseñanza.

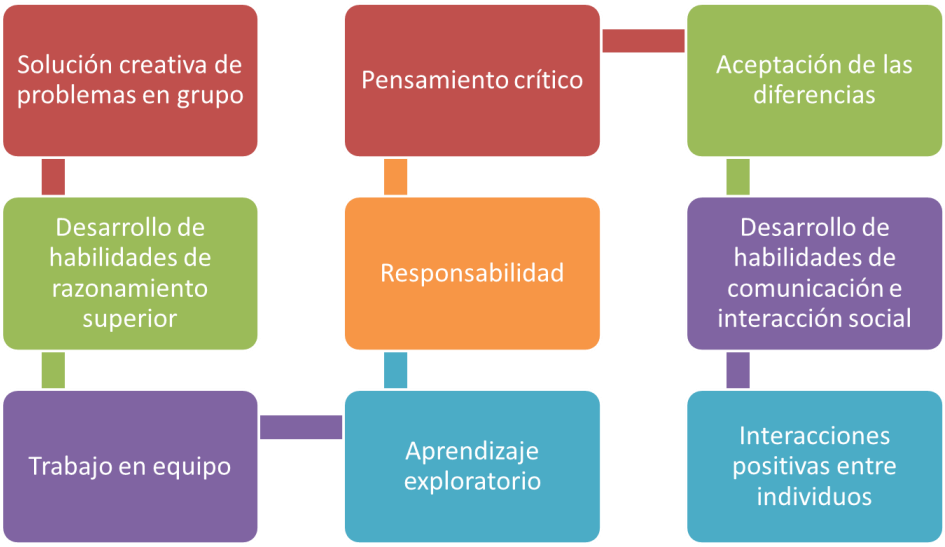


Figura 19: Ventajas del trabajo colaborativo, basado en Panitz y Panitz (2013). Esquema elaborado por la autora.

Observando cada una de las características anteriores, se puede deducir que el trabajo colaborativo apunta al enriquecimiento de los procesos metacognitivos de los estudiantes, ya que implica el desarrollo del trabajo autónomo crítico y reflexivo, además de la aceptación de las diferencias que pueden tener cada uno de los compañeros del grupo. Según Discroll y Vergara (1997), una comunidad de aprendizaje apoya no sólo el pensamiento crítico, sino el pensamiento sistémico en que los alumnos son estimulados a observar las conexiones, utilizar el razonamiento productivo y comprender qué es el conocimiento y cómo se crea.

Para apoyar las ideas anteriores se esbozan las características que proponen Smith y MacGregor (1992):

- **El aprendizaje es un proceso constructivo**: los estudiantes trabajan activamente entre ellos, crean constantemente cosas nuevas con sus ideas, unen sus conocimientos antiguos con los nuevos.
- **El aprendizaje depende de contextos ricos**: los contextos ricos desafían a los estudiantes para practicar y desarrollar el razonamiento más alto orden y habilidades para resolver problemas. El aprendizaje colaborativo generalmente inicia con un problema y los estudiantes deben buscar soluciones a este problema.
- **Los alumnos son diversos**: los estudiantes son diversos en sus formas de aprender, en sus experiencias y aspiraciones, por lo tanto, deben ser asumidos como seres individuales que pueden aportar significativamente a la solución del problema y al aprendizaje de los demás.
- **El aprendizaje es sustancialmente social**: los estudiantes comparten información y conversan todo el tiempo, allí se genera aprendizaje la socialización de ideas.

Luego de la presentación de las definiciones de trabajo colaborativo y aprendizaje colaborativo, se introduce el tercer concepto: los entornos virtuales colaborativos, éstos

hacen parte de lo que se conoce como las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que se han aplicado a la enseñanza en el aula desde que fueron propuestas.

II.4.1 Las Tecnologías de la Información y La Comunicación (TIC). Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Para hablar del tema de las tecnologías y su aplicación en el aula, es necesario entender las ideas que han tenido sobre ellas los diferentes investigadores en educación. En Colombia, según el DANE (2003), Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- pueden definirse como el conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, el correo electrónico y la Internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones.

Para Wajcman (2004) la tecnología es como una huella o red que combina los artefactos, las personas, las organizaciones, los significados culturales y conocimientos sin costuras. Según Peña y Peña (2007) las TIC han sido concebidas como una herramienta necesaria para el progreso de los pueblos a través de su uso educativo.

Por otro lado, Mitcham (1994) conceptualiza la tecnología en función de cuatro aspectos:

1. Como una forma distintiva del conocimiento separada de la ciencia.
2. Como artefactos, objetos y productos.
3. Como un conjunto de procesos: Diseño construcción o fabricación, evaluación, sistematización, etc.
4. Como la volición la noción de que la tecnología es parte de nuestra voluntad humana, y, por lo tanto, una parte intrínseca de nuestra cultura.

A lo anterior se añade lo expuesto por Adell (1997) quien define las nuevas tecnologías como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de los datos.

Las definiciones de otros autores se incluyen en la recopilación elaborada por Barón (2012), expuesta en la figura 20.

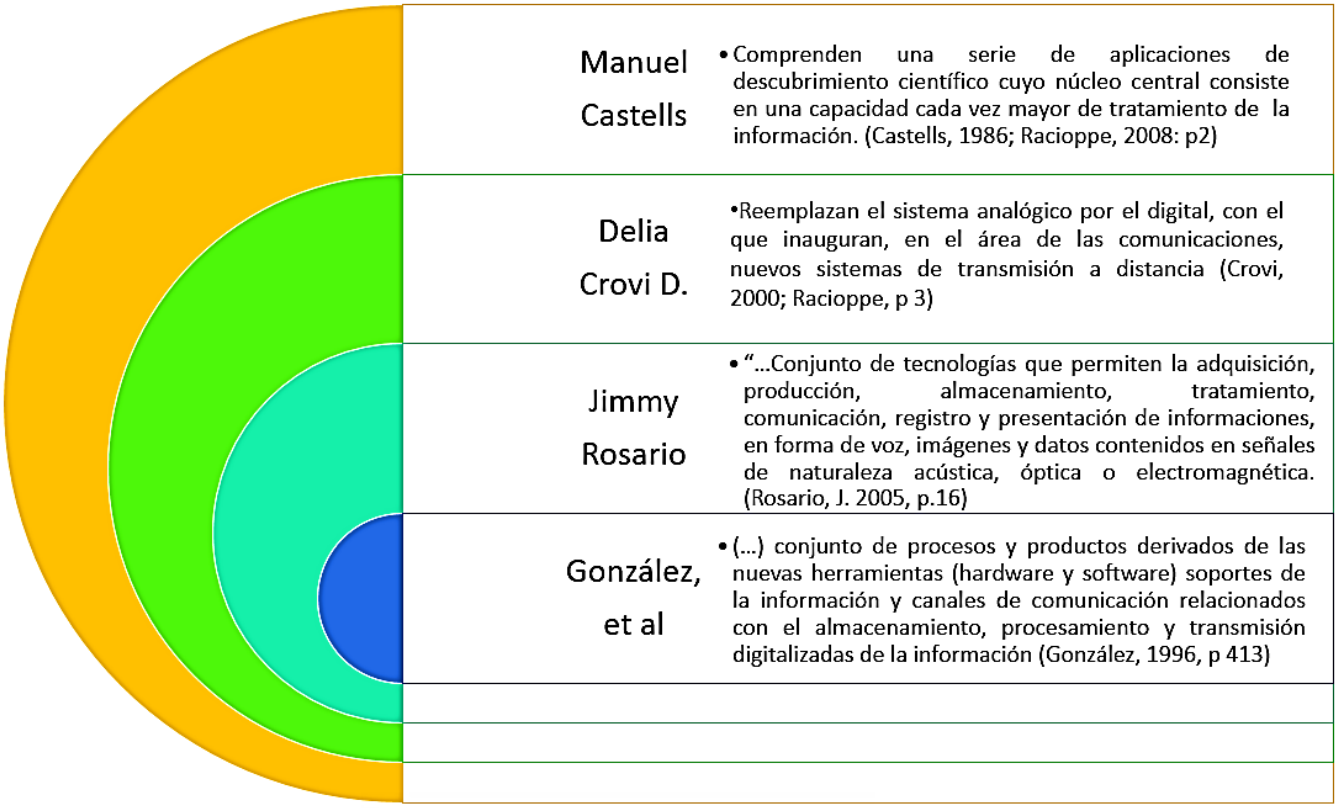


Figura 20: Algunas definiciones de TIC (Barón, 2012).

Complementando estas definiciones, nos planteamos qué características deben tener las TIC como medios didácticos e interactivos. Según Alonso (2005) en las TIC deberían tener las características siguientes: facilidad de uso, calidad tecnológica, capacidad motivadora posibilidad de hacer buena selección, facilidad de navegación, bidireccionalidad, potencialidad comunicativa, facilidad para el descubrimiento, favorecimiento del aprendizaje complementario, capacidad de información, facilidad para las interrelaciones y colaboraciones y fluidez para la información, más datos, más fuentes, más intercambio.
Luego de leer algunas concepciones de lo que son las TIC, es necesario identificar cuáles son las potencialidades que tienen en su inclusión en la enseñanza y la importancia que tienen en los procesos de aprendizaje.

Por lo tanto, es determinante introducir el concepto de Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), pues aquellas tecnologias que fueron creadas con una intención diferente a la educativa, se han convertido en una herramienta fundamental para la enseñanza. Así en entornos eduativos, al utilizar las TIC para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje es cuando se empieza a hablar de las TAC (Maya, 2013). con base en esta afirmación, en adelante, cada vez que se hable de TAC, estará incluido el concepto de TIC.

Según Lozano (2011), las TAC tratan de orientar las TIC hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor.

Se trata de incidir, especialmente, en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. Es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento.

Lo anterior indica que las tecnologias han dejado de verse como herramientas para almacenar y transmitir información y se han integrado a los procesos de enseñanza para transformar la información en conocimiento y en aprendizaje.

En la figura 21 se pueden observar los elementos que caracterizan a las TIC y las TAC:

Figura 21: Elementos que componen las TIC y las TAC. Elaborado por la autora.

Como se puede ver, las TAC incluyen aspectos del aprendizaje y el conocimiento a través de la colaboración, por otro lado se encuentran en constante relación con la web 2.0, que será explicada más adelante.

Dicho lo anterior, Koehler y Mishra (2009) explican que para hablar de TAC en el aula, es necesario tener en cuenta el conocimiento que tienen los docentes de las tecnologías educativas y cómo se pueden incluir en el aula. Estos autores proponen el modeloTPAK (Technological Pedagogical Content Knowledge), según se ilustra en la figura 22:

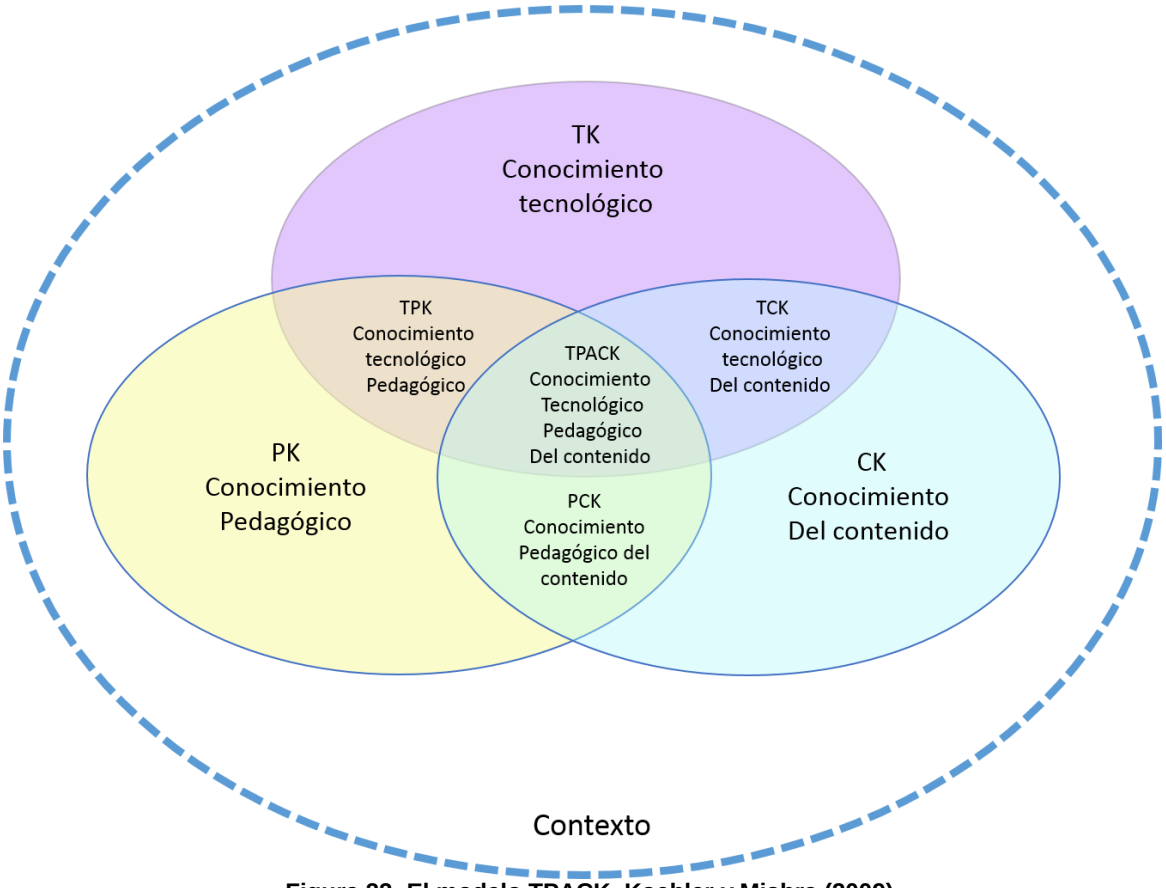


Figura 22: El modelo TPACK, Koehler y Mishra (2009).

A continuación, se describen cada uno de los componentes del marco TPACK:

1. **Conocimiento del contenido (CK):** se refiere al conocimiento de los docentes sobre lo que se debe aprender y lo que se debe enseñar en la escuela.
2. **El conocimiento pedagógico (PK)**: tiene relación con el profundo conocimiento que los profesores tienen acerca de los procesos y las prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Se refiere a la comprensión de cómo los estudiantes aprenden.
3. **Conocimiento didáctico del contenido (PCK)**: tiene relación con el conocimiento de la pedagogía que se aplica en la enseñanza de los contenidos específicos, en este caso de las ciencias naturales. Es la transformación de de los conceptos para la enseñanza.
4. **Conocimiento de la tecnología (TK):** según los autores, esta es una definición que siempre se encuentran en constante cambio, pues la definición de cualquier asociado a la tecnología está en peligro de quedar obsoleto, aunque se debe dejar claro que ciertas formas de pensar y trabajar con la tecnología se pueden aplicar a todas las herramientas y recursos tecnológicos.
5. **Conocimiento tecnológico del contenido (TCK):** explica como la tecnología influye en el contenido y, cómo el contenido influye en la tecnología, esto significa que la elección de las tecnologías permite o limitan los tipos de ideas de contenido

que se pueden enseñar, de igual manera ciertas decisiones de contenido puede limitar los tipos de tecnología que se pueden utilizar para enseñarlo.

6. **Conocimiento pedagógico de la tecnología (TPK)**: es una comprensión de cómo la enseñanza y el aprendizaje pueden cambiar cuando determinadas tecnologías se usan de manera particular, éste se vuelve importante porque los programas de software más populares no están diseñados con fines educativos, esto implica que el docente transformen los procesos educativos utilizando las herramientas web para la educación, así estas no estén diseñadas para ello. Esto implica hacer una relación directa entre lo que se conoce como ciencia, como se enseña y a través de que se enseña para poder lograr que los alumnos aprendan.

Con todo lo anterior se puede afirmar que la introducción de las TAC en la educación ha cambiado el eje de la enseñanza-aprendizaje, de la enseñanza centrada en el profesor, hacia el aprendizaje donde el papel central lo tiene el propio participante apoyado en una avanzada plataforma tecnológica, aunque se debe tener en cuenta que, la tecnología debe ser puesta en su justo lugar, ya que el uso de ella sin un diseño formativo integral coherente, no tiene sentido (Guzman, 2001).

Dentro de este contexto, Cabero (2007) y otros autores han enunciado en diversos trabajos las posibilidades que abren las TAC en la educación:

- Ampliación de la oferta informativa.
- Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Incremento de las modalidades comunicativas.
- Potenciación de los escenarios y entornos interactivos.
- Favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares.

Ahora bien, existen algunas otras apreciaciones de la relación que hay entre las TAC y la enseñanza - aprendizaje que se deben considerar, por ejemplo, Peña y Peña (2007) expresan que con las TIC (TAC) los procesos de aprendizaje están alejados del planteamiento de un currículum de contenidos específicos e inmóviles y se concentran más bien en las relaciones con otros, en la construcción dinámica del saber, más cercanos a un espacio donde se incorpora al niño a la historicidad de un mundo público.

Cabero (2007) opina que las TAC son solamente medios y recursos didácticos, que deben ser movilizados por el profesor en el momento en el que les puedan resolver un problema comunicativo o le ayuden a crear un entorno diferente y propicio para el aprendizaje, esto significa que no van a resolver los problemas educativos, es más, algunas veces incluso los aumentan, cuando como por ejemplo el profesorado vuelca toda su práctica educativa a las TAC.

Desde otro punto de vista, las TAC pueden contribuir a la disminución de fracaso escolar, ya que son consideradas por los alumnos como atractivas y desafiantes y, además, posibilitan al alumno construir su aprendizaje, a través de descubrir el conocimiento, del diálogo colaborativo, del documento escrito, del trabajo en proyectos, más que el saber pasivo que adquieren (Da Silva, 2009). No cabe duda que una de las posibilidades que ofrecen las TAC, es crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante

gran amplitud de información, que además es actualizada de forma rápida (Cabero, 2007). Esto implica que desde el punto de vista afectivo, la inclusión de las TAC en el aula tienen una efecto positivo sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje (Cox, 1997; Mistler-Jackson y Butler-Songer, 2000).

Por consiguiente, es importante resaltar que la presencia de las tecnologías en la escuela es uno de los factores fundamentales que define la necesidad de modificar los esquemas tradicionales de la enseñanza, ya que el modelo exclusivamente transmisivo de los sistemas educativos, por fin, terminará siendo obsoleto e inútil, pues los nuevos medios ofrecen múltiples posibilidades de acceso a la información con canales más versátiles, potentes, económicos y rápidos que los tradicionales, con posibilidades de adquisición universal, de manera que los mismos alumnos pueden acudir a estos canales de la información sin necesidad de la presencia de los propios docentes (Aguaded, 2001).

Por todo esto, se sustenta la necesidad de integrar de forma explícita las TAC en el aula, lo que implica tener en cuenta algunos aspectos que pueden determinar el éxito de su implementación. Blázquez (1994) explica cada uno de los criterios que deben cumplirse:

- **La calidad de los recursos**, ya que todos los medios no tienen el mismo nivel de adecuación para mediar entre las realidades y los sujetos por sus códigos.
- **Los contextos metodológicos** donde se inserten, ya que un potente medio puede tener menos potencialidad si el método en el que se incluye no es acorde a los objetivos buscados.
- **La concreción de los destinatarios**, puesto que los medios tienen que estar adaptados a las posibilidades y necesidades de sus usuarios. De esta forma puede entenderse que a determinados niveles de maduración sea más viable el uso de unos medios que otros.
- **La vehiculización del profesor**, ya que los estudios empíricos demuestran que el conocimiento y la implicación de éste es uno de los factores decisivos a la hora de determinar el grado de virtualidad de un medio.

> "*Cumplir con cada uno de esos aspectos implica un esfuerzo mancomunado entre el gobierno, las instituciones educativas y los educadores, pues sin la participación activa de cada uno es difícil incluir de forma exitosa las TAC en el aula, desde el gobierno se espera que exista el apoyo económico que incluye la dotación de las aulas con el material que sea necesario y brindar las capacitación a los profesores, desde los colegios se espera que haya apertura hacia las nuevas prácticas educativas y se posibilite el espacio de formación para sus maestros y, de éstos últimos, se espera el deseo por aprender y cambiar sus prácticas docentes, ya que aun cuando los docentes conozcan y tengan acceso a los recursos tecnológicos es de esperar que su habilidad para utilizarlos este limitada por su propio conocimiento pedagógico del contenido* (Talanquer, 2009: p. 347)".

En la actualidad es un deber profesional estar formado en competencias en el manejo de las TAC, con el objeto de propiciar aprendizajes sigificativos en los estudiantes, ya que estamos viviendo en una sociedad del conocimiento donde información que esta ahí es facilmente accesible para todos, por lo tanto el profesorado ya no es el único que entrega

información, esto implica que el docente debe formar al estudiante en el uso de herramientas para buscar esa información y transformarla en conocimiento (García y Ojeda, 2004).

Por tanto se sugiere que tanto directivos como docentes centren la discución en términos de relacionar el curriculo con las buenas prácticas educativas, basada en actividades de enseñanza y aprendizaje eficientes y eficaces, donde la aplicación tecnologica más satisfactoria e innovadora suelen ser aquellas que van acompañadas de una reforma o revisión de lo que se está haciendo con el curriculo, como cambiar hacia un aprendizaje basado en problemas o en la investigación (Bates, 2004).

Con base en lo anterior es importante resaltar, las competencias que se pueden alcanzar a través del trabajo colaborativo por medio de las TAC (Johnson, 1993).

- Genera una interdependencia positiva, abarcando las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del equipo se necesitan unos a otros y confían en el entendimiento y éxito de cada persona. El Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador ACAC considera interdependencia en el establecimiento de metas, tareas, recursos, roles, premios.
- Promueve la interacción de las formas y del intercambio verbal entre las personas del grupo, lo que afecta finalmente los resultados del aprendizaje. En la medida en que se posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.
- Valora la contribución individual dado que cada miembro del grupo asume íntegramente su responsabilidad en la tarea, a la vez que al socializarla recibe las contribuciones del grupo.
- Estimula habilidades personales y de grupo al permitir que cada miembro participante desarrolle y potencie las habilidades personales y grupales como: escuchar, participar, liderar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar.
- Obliga a la autoevaluación del grupo. El aprendizaje colaborativo exige evaluar la efectividad del grupo, evaluar lo realizado por los integrantes en la consecución de los objetivos.

En contraposición a lo hasta aquí descrito, Talanquer (2009) resume algunas de las barreras a las que se puede enfrentar la escuela en el uso de las TAC (Tabla 1):

Tipos	Factores
Recursos disponibles	• Disponibilidad y accesos limitados. • Falta de apoyo técnico para resolver problemas.
Sistema educativo	• Estructura escolar. • Naturaleza del currículo. • Competencias valoradas y evaluadas. • Tiempo docente disponible para la planeación de actividades.
Actitudes y creencias	• Tecnofobia y confianza en los recursos. • Creencias del docente sobre la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina. • Percepciones del docente sobre restricciones, costos y beneficios asociados al uso de las TAC.
Conocimientos y habilidades	• Falta de preparación técnica de los docentes para usar los programas computacionales disponibles.

	• Falta de conocimientos y preparación técnica y pedagógica para sacar ventaja de las aplicaciones de las TAC en la disciplina. • Limitado conocimiento pedagógico del contenido.
Cultura didáctica disciplinar	• Usos y costumbre en la enseñanza de la disciplina. • Tipos de recursos y apoyos disponibles y aceptados para la enseñanza de temas del currículo.

Tabla 1: Barreras potenciales para el uso de las TAC en la escuela (Talanquer, 2009).

Para terminar se deja claro que la inclusión de las TAC en el aula es un proceso gradual que incluye el esfuerzo y compromiso de todos los participantes de los procesos curriculares, para hacer frente a todas aquellas cuestiones que pueden dificultar el ejercicio docente, por otro lado, se debe recordar que, con solo la inclusión de las tecnologías en el aula, no se logra directamente la transformación en la metodología de enseñanza, es necesario tener en cuenta aquellos factores que inciden en el aprendizaje de los alumnos y tener un conocimiento del contenido y de su didáctica para no incurrir en la enseñanza tradicional a través de las tecnologías. Para lograr salir de esta situación se plantean a continuación las potencialidades que tienen las herramientas de la web 2.0 como componente fundamental de las TAC.

II.4.2 Potencialidades educativas de las herramientas Web 2.0

Para iniciar este apartado, es importante definir qué es la web 2.0, a continuación se presentan algunas de las definiciones que plantean diversos investigadores del tema.

El concepto Web 2.0 fue acuñado por Tim O´Reilly en el año 2005 en una conferencia con MediaLive Internacional. Según O´Reilly (2005) se puede representar la Web 2.0 como un conjunto de principios y prácticas que mantienen unido un verdadero sistema solar de sitios que demuestran algunas de esas prácticas, o todas ellas, situados a una distancia variable de dicho núcleo. O´Reilly (2005) hace una comparación entre lo que es la Web 1.0 y lo que se entiende por Web 2.0, según las aplicaciones que son características de cada tipo de web (tabla 2):

Web 1.0		Web 2.0
DoubleClick	-->	Google AdSense
Ofoto	-->	Flickr
Akamai	-->	BitTorrent
mp3.com	-->	Napster
Britannica Online	-->	Wikipedia
Páginas Personales	-->	Bitácoras
Evite	-->	upcoming.org y EVDB
Especulación con nombres de dominio	-->	Optimización en buscadores
Páginas vistas	-->	Coste por clic
Raspado de pantalla	-->	Servicios web
Publicación	-->	Participación
sistemas de gestión de contenidos	-->	wikis
Directorios (taxonomía)	-->	Etiquetas ("folksonomía")
Fidelización	-->	Sindicación

Tabla 2: Comparación entre la Web 1.0 y la Web 2.0. En O´Reilly (2005).

La propuesta de O´Reilly (2005), además contiene un mapa “meme” en el que se contienen todas las características de la web 2.0 (figura 23).

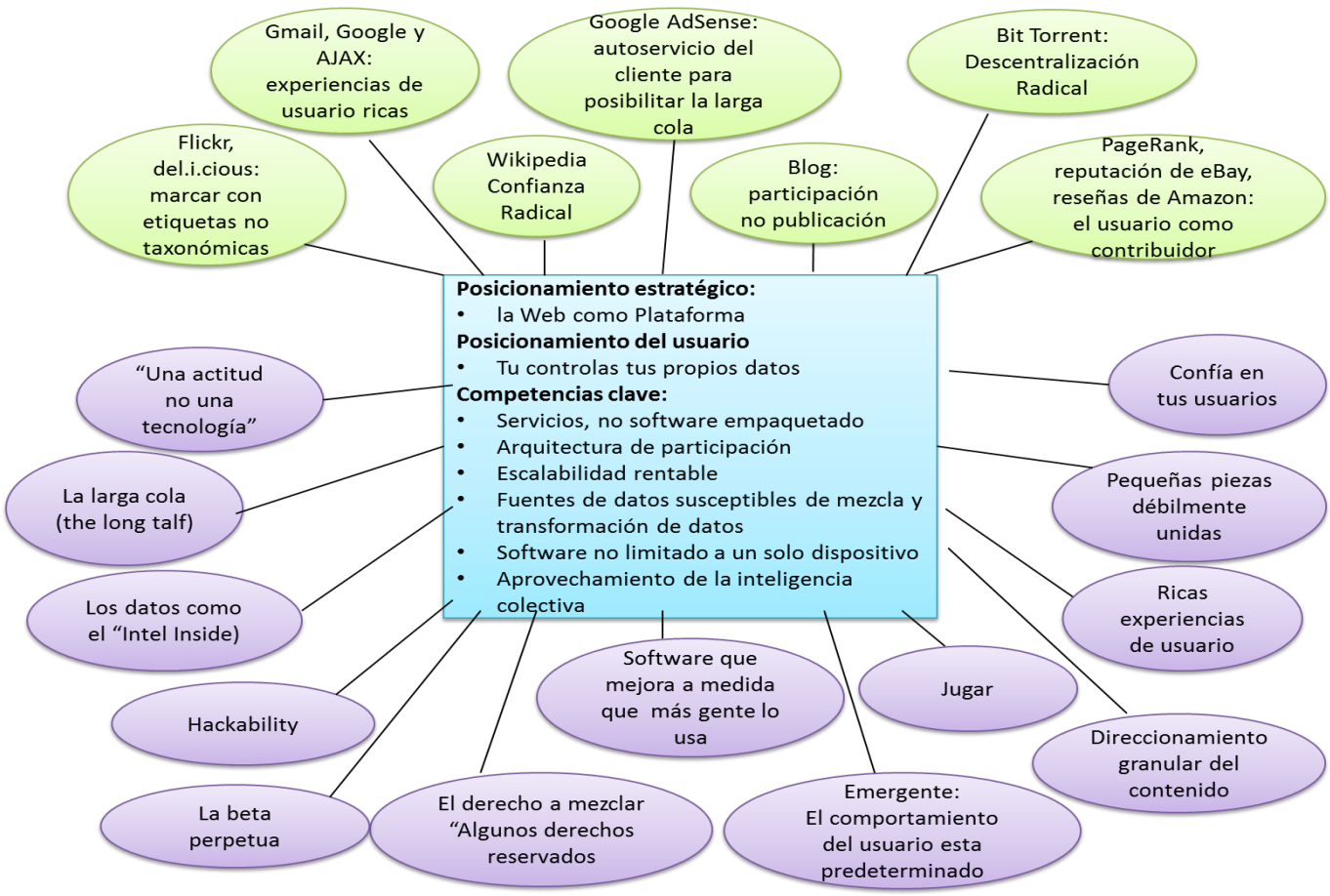


Figura 23: Meme de la Web 2.0. O´Reilly (2005). Traducido por la autora.

Más adelante, otros autores complementan las definiciones, por ejemplo para Mc Loughlin y Lee (2007) la web 2.0 se define como la World Wide Web que hace hincapié en la participación activa, la conectividad, la colaboración y el intercambio de conocimiento e ideas entre los usuarios. Según Castaño y otros (2009) en la web 2.0 esta basada en una colaboración y desarrollo mutuos de los contenidos del sitio por parte de los propios visitantes y usuarios junto con los webmasters o moderadores del portal.

Así mismo, Herrera y Conejo (2009) expresan que, lo que de fine la web 2.0 es la posibilidad de participar en la web, no solo como receptor de contenido sino como creador de éste y de compartirlo con otros cibernautas en cualquier rincón del mundo. A lo anterior se añade la definición de Ruiz (2009) quien dice que la web 2.0 consiste fundamentalmente en el cambio de rol del usuario de la red, que pasa de ser un mero lector a lector-escritor.

La web 2.0 también es conocida como la web social, esta forma de utilizar, tan concretamente, la construcción comunitaria del saber ha influenciado el desarrollo de otras herramientas digitales que se valen de la colaboración y construcción social del conocimiento como pilar de su desarrollo (Peña y Peña, 2007). Para complementar esta

definiciones se señalan los principios constitutivos de la web 2.0 según lo propuesto por Cobo y Pardo (2007), com se observa en la figura 24:

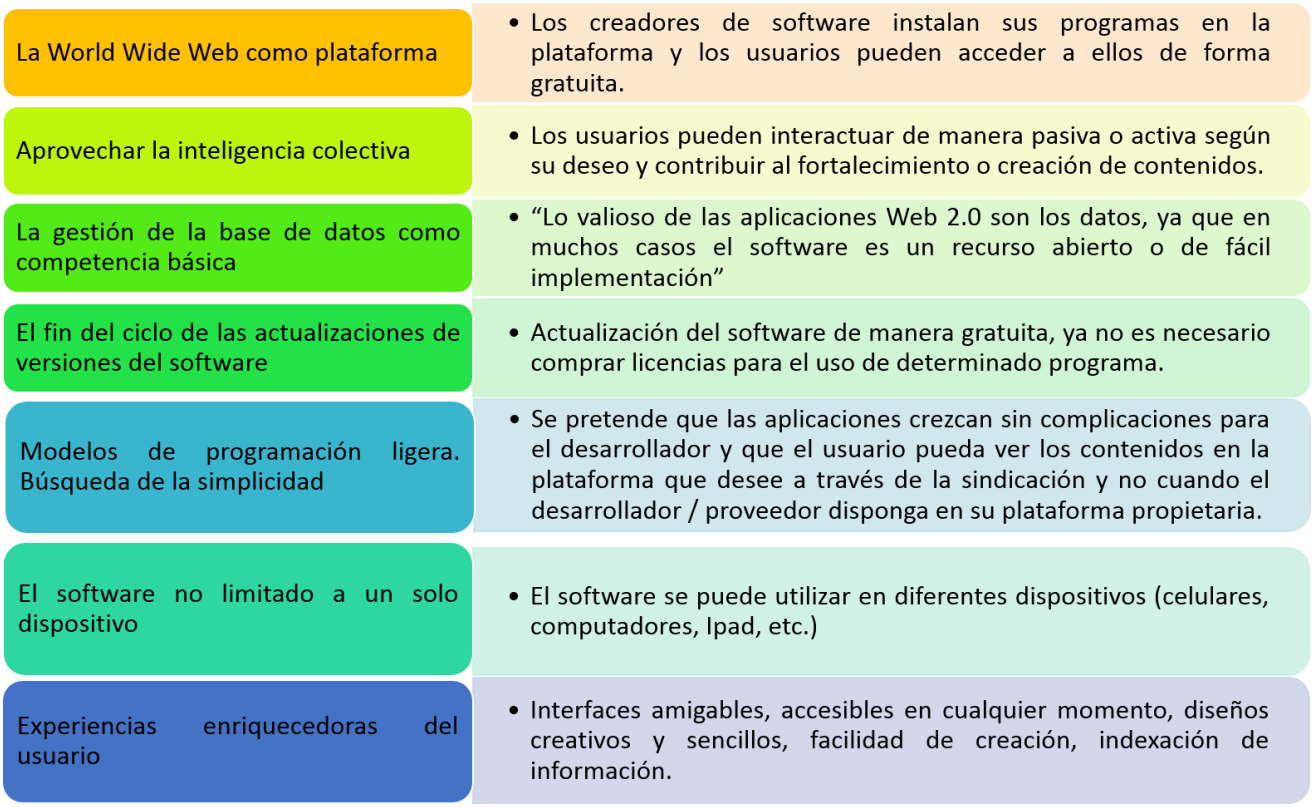


Figura 24: Principios constitutivos de la web 2.0. Según Cobo y Pardo (2007).

A los principios anteriores se suman los encontrados en la web del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (s.f.)

- **Personalización**. Los servicios y gestores **CMS** se pueden adaptar a las necesidades del usuario al permitir la personalización de muchas de sus opciones: activación/ocultación de gadgets, configuración del tema de presentación (separación de forma y contenidos), categorías para la clasificación de contenidos, etiquetas, etc.
- **Integración y conexión**. Los contenidos multimedia soportados por los distintos servicios se integran fácilmente en las páginas de los CMS (embed) y además son directamente enlazables (link). Incluso algunos servicios utilizan los recursos alojados en otros (mashups). Ejemplo: Panoramio permite al usuario añadir una capa de información a un mapa interactivo de Google Maps. Esta integración produce una red compleja cuyos nodos más visibles son los blogs, wikis, moodles, drupales, repositorios multimedia y redes sociales.
- **Propagación viral**. La información nueva se difunde rápidamente gracias a la suscripción RSS, agregadores, trackbacks, pings, redes sociales, etc.
- **Etiquetado social**. El usuario asigna libremente las etiquetas y categorías a los artículos, imágenes, audios, marcadores, podcast, vídeos, etc. Surgen así las

categorías sociales o folksonomías, un sistema de etiquetas sin jerarquías predeterminadas que facilita la búsqueda de los contenidos.

- **Iniciativa descentralizada**. Las redes sociales (Facebook, Ning, Tuenti…) proporcionan la posibilidad de crear y mantener fácilmente un espacio de encuentro entre personas con intereses comunes. Y todo ello al margen de líderes o hegemonías más verticales. Cualquier persona puede tener en pocos minutos un espacio en Internet donde publicar sus opiniones, consultas, dudas, experiencias, etc. y, también, donde invitar a otros a participar.

Como complemento a las defincicione y los principios de la web 2.0, se exponen sus componentes, que se clasfican segú las utilidades que proporciona para el usuario, según Crook y otros (2008) la siguiente lista es la tipología de la Web 2.0

- **Compartir multimedia:** La creación y el intercambio de los medios de comunicación con sus compañeros o un público más amplio.
- **La manipulación mediática y subidas de datos web:** Mediante las herramientas de la web para diseñar y editar archivos de medios digitales y la combinación de datos de múltiples fuentes para crear una nueva aplicación, herramienta o servicio.
- **La mensajería instantánea y chat de conversación**. Uno-a-uno o uno-a-muchas conversaciones entre los usuarios de Internet.
- **Los juegos en línea y mundos virtuales**. Juegos gobernados por reglas o ambientes que invitan a la interacción en tiempo real con otros usuarios de Internet.
- **Redes Sociales**. Los sitios web que estructuran la interacción social entre los miembros que forman subgrupos de “amigos”.
- **Blogs**. Una revista o un diario en Internet en el que un usuario puede enviar texto y digitales material, mientras que otros pueden comentar.
- **Marcadores sociales**. Los usuarios envían sus páginas web marcada a un sitio central donde pueden ser marcados y encontrados por otros usuarios.
- **Los sistemas de recomendación**. Los sitios web donde se agregan las preferencias del usuario y la etiqueta para artículos en algún dominio y, por lo tanto, hacen recomendaciones novedosas.
- **Wikis y herramientas de edición de colaboración**. Servicios basados en la Web que permiten a los usuarios acceso sin restricciones para crear, editar y vincular páginas.
- **Sindicación**. Los usuarios pueden "suscribirse" a la fuente RSS sitios web habilitados para que estén notificado automáticamente de cualquier cambio o actualización de contenidos a través de un agregado.

Como última descripción, se presentan las aplicaciones más importantes de la web 2.0 englobando todas las herramientas antes mencionadas (Cobo y Pardo, 2007: p. 63):

- ***Social Networking:*** *describe todas aquellas herramientas diseñadas para la creación de espacios que promuevan o faciliten la conformación de comunidades e instancias de intercambio social.*
- ***Contenidos****: hace referencia a aquellas herramientas que favorecen la lectura y la escritura en línea, así como su distribución e intercambio.*
- ***Organización Social e Inteligente de la Información:*** *herramientas y recursos para etiquetar, sindicar e indexar, que facilitan el orden y almacenamiento de la información, así como de otros recursos disponibles en la Red.*

- ***Aplicaciones y servicios (mashup5):*** *dentro de esta clasificación se incluye un sinnúmero de herramientas, softwares, plataformas en línea y un híbrido de recursos creados para ofrecer servicios de valor añadido al usuario final.*

En este contexto, podemos comprender por qué algunas de las herramientas de la Web 2.0 no han tardado en integrarse a los procesos educativos (Peña y Peña. 2007: p.102):

> *"La llegada de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad ha cambiado las formas en que se desarrollan e interactúan los sujetos, lo que ha calado también en los espacios educativos. Como indica Brunner (2000), en el contexto escolar esto tiene varias consecuencias. Por una parte, la adquisición de conocimiento ha dejado de ser un proceso lento y estable, y ha alcanzado un dinamismo antes inimaginable. Además, el establecimiento educacional ya no es el único espacio donde los jóvenes pueden adquirir conocimiento. Por otra parte, el papel tradicional del profesor y del texto escrito ha comenzado a ser cuestionado, ya que no son los soportes exclusivos del proceso educacional. Incluso, hay algunos que dudan respecto de que la sala de clases siga siendo el espacio clave de socialización y aprendizaje".*

En resumen, las TAC y las herramientas web 2.0 contribuyen de forma significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, el "Aprendizaje 2.0", implica que se puede aprender haciendo, aprender interactuando, aprender buscando y aprender compartiendo y cada uno de estos tipos de enseñanza-aprendizaje se enriquecen al apoyarse en las plataformas Web 2.0, cuya característica más relevante es que ofrecen al docente aplicaciones útiles, gratuitas, colaborativas y sencillas de usar (Cobo y Pardo, 2007: p. 113).

A continuación de describen de forma detallada las caracteristicas de algunas de las herramentas de la web 2.0 que pueden integrarse al aula y que son objetivo principal en este trabajo.

II.4.3 Redes sociales: Facebook®

Las redes sociales son el software que apoya la colaboración, el intercambio conocimiento, la interacción y la comunicación de los usuarios de diferentes lugares, que se unen con un interés común, una necesidad o meta (Kocak y Guzin, 2009).

Es importante resaltar que en un inicio los estudiantes utilizaban este medio para compartir información sobre sus clases, apuntes, exámenes, ausencias de profesores, etc. Fue posteriormente cuando se le empezó a dar un uso más social a compartir información personal, descargar fotografías, publicar actos sociales etc. Poco más tarde, Facebook® se abrió al resto del mundo, convirtiéndose hoy en día en una de las mayores comunidades sociales mundiales con más de 400 millones de usuarios activos. Por su gran poder en la sociedad mundial actual, Facebook® se convierte en una herramienta educativa con gran carácter colaborativo (González, 2012).

A pesar del objetivo inicial con el que se creó el Facebook®, en momentos actuales se ha convertido en una herramienta cada vez más utilizada por los docentes en sus clases, pues

de una u otra forma han encontrado que es mejor integrarla a la clase y no luchar contra aquello que los estudiantes tienen a la mano para obtener y compartir información y que pueden asumir como “más interesante”, además, existen estudios que demuestran que esta herramienta puede servir de apoyo en procesos de aprendizaje colaborativo.

Según Dekker y Kingma (1999), la formación en redes sociales es la forma más desregulada de aprendizaje colectivo, pues los participantes en la red tienen intereses comunes, intercambian ideas y se ayudan mutuamente, recurren unos a otros cuando tienen que resolver un problema o pueden ofrecer algo.

Apoyando esta idea, según Kocak y Guzin (2009), explica que las redes sociales también pueden ser vistas como una herramienta pedagógica que se deriva de sus aplicaciones de descubrimiento e intercambio de la información.

Aunque existen diversas redes sociales, en este trabajo se tratará específicamente el Facebook, que tiene una característica especial, los usuarios se conectan en red unos con otros y brinda la posibilidad de presentar los contenidos de noticias, imágenes, videos, conceptos, etc. Así la información puede llegar a los amigos de los amigos, haciendo más amplio el rango de cobertura de tal información.

En esta línea de ideas, Liu, Tsai, y Huang (2011) indican que Facebook® podría ofrecer características similares al sistema de gestión de cursos para la colocación de anuncios, compartiendo recursos y la realización de debates.

En un estudio realizado por Deng y Tavares (2012) los profesores en formación consideran Facebook®, como una buena plataforma para que puedan mantener el contacto instantáneo en lugar de almacenar y compartir archivos.

Romero (2011) contempla las siguientes ventajas del uso del Facebook® en la escuela:

1. **Espacio horizontal de interacción**: la forma interacción es en todas las direcciones esto ofrece a los estudiantes la oportunidad de participar más libre y fluidamente.
2. **Familiaridad de uso**: muchos estudiantes ya son usuarios de Facebook®, por lo cual podrán trabajar con comodidad, en el caso de estudiantes novatos, contaremos con la motivación que sentirán por conocer una herramienta que otros compañeros ya manejan.
3. **Mayor colaboración**: el diseño de Facebook® está orientado al intercambio de contenidos, por lo que es una herramienta muy favorable para promover la colaboración entre los estudiantes.
4. **Las clases no terminan en el aula**: usar una plataforma en red permite que las clases trasciendan el espacio físico del aula y puedan seguir comentando, descargando y publicando a cualquier hora y desde cualquier lugar.
5. **Educar en la responsabilidad y el respeto**: trabajar con redes sociales en la escuela es una excelente oportunidad para desarrollar temas como la seguridad en Internet, el respeto y la tolerancia.
6. **Formación de grupos**: el docente a partir de una misma cuenta puede crear diferentes grupos de estudiantes (por grado, por tema, por nivel, etc.) y configurar el acceso.
7. **Experiencia real**: la escuela debe enseñar a los estudiantes a desenvolverse en el mundo real y hoy las instituciones y empresas del sector público y privado están

usando redes sociales; por tanto, su uso en la escuela puede significar un aporte adicional a la práctica que más adelante deberán desarrollar.

Según Curbelo (2008), el uso del Facebook® como plataforma didáctica consigue que los alumnos participen de una manera más fluida, activa y eficaz, ya que es una herramienta conocida para ellos y no necesitan invertir tiempo en conocer su funcionamiento como puede ocurrir con otras plataformas.

Facebook® por su gran capacidad para crear comunidades para interactuar, resulta un espacio virtual idóneo para propiciar el aprendizaje cooperativo. Docentes y alumnos pueden encontrarse y seguir compartiendo todo lo tratado en el aula, ideas, problemas, etc. Por esta razón, no cabe duda que Facebook®puede ser una plataforma en la que los docentes propongan proyectos, trabajos en grupos, investigaciones y un sin número de actividades didácticas que han de ser realizadas con el esfuerzo y la ayuda de todos los alumnos, compartiendo conocimientos, ideas, habilidades, etc. (González, 2012). En la aplicación Facebook®se pueden formar grupos y con ello fomentar el aprendizaje colaborativo sin que los alumnos tengan que utilizar otra plataforma diferente (Rocha, 2011).

Según The Education Foundation, Facebook and Edusocial.info (2015) Facebook® es una herramienta vital para la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI que puede hacer que la educación sea una experiencia mucho más social. Se trata de una “caja de herramientas” imprescindible para educadores en escuelas, colegios, institutos, universidades y otros entornos de aprendizaje para abrir, inspirar y catalizar el aprendizaje de los jóvenes. En la tabla 3 puede observarse cómo utilizar esta aplicación como herramienta en el aula:

Aprendizaje formal	Aprendizaje informal fuera del horario escolar	Aplicaciones más amplias
• La creación de una Biografía o Grupo de Facebook para apoyar la enseñanza de cualquiera material curricular • La creación de un espacio y una plataforma para publicar los deberes o recursos recursos para repasar • Organizar debates sobre temas de actualidad en los medios de comunicación • Tutoría entre compañeros y asistencia • Una herramienta de investigación para publicar, compartir ideas, videos y recursos • La creación de grupos en las escuelas para facilitar el trabajo de los profesores y personal docente	• La organización de un equipo deportivo o una actividad extra-escolar • Facilitar la adaptación de los alumnos nuevos a las escuelas y los colegios • La creación y el diseño de actividades digitales como la creación de aplicaciones • Organización de reuniones de profesores y otras actividades del claustro • El apoyo informal de amigos (dar me gusta) para proyectos y otras actividades • Publicación de podcasts sociales y de vídeos para los estudiantes y compañeros • Creación de grupos para los profesores a través de una facultad o federación de escuelas, colegios, universidades	• Una herramienta de comunicación con los padres, los cuidadores y la comunidad • Facilitar a los estudiantes de idiomas la conversación con compañeros de intercambio en el extranjero • Participar y llegar a los estudiantes en las escuelas, las universidades y a través del aprendizaje en línea • Proporcionar inspiración y formación de habilidades para la vida y otras materias • La enseñanza de habilidades digitales para jóvenes y adultos • Involucrar a los jóvenes en la juventud y en la comunidad • Capacitar a los estudiantes para socializar y hacer amigos

Tabla 3 Cómo utilizar Facebook® en el aula. Tomado de The Education Foundation- Facebook-Edusocial.info (2015).

Como se puede observar, cada vez hay más ideas para la inclusión de las redes sociales en el aula. Según el Ministerio de educación Nacional de Colombia, en el país actualmente hay 20 millones de usuarios de Facebook®, ocupando el puesto 15 a nivel mundial. Esto abre las puertas para que los docentes se interesen en la inclusión de esta herramienta en sus clases, pues los alumnos están familiarizados con ella y así se hace más fácil su implementación, se debe tener en cuenta que el Facebook® no educa como tal, pero sí puede ser una herramienta que facilite el aprendizaje (Rocha, 2011).

II.4.4 YouTube®

El rastreo bibliográfico de la aplicación de YouTube® en el aula de clase no fue muy fructífero, aunque si se encontraron más estudios sobre la utilización del video en el aula. Para empezar, es importante entender cuál es la aplicación de los videos como herramienta didáctica en la enseñanza de diferentes contenidos.

Según Bravo (2000) el vídeo es un sistema de captación y reproducción instantánea de la imagen en movimiento y del sonido por procedimientos electrónicos. Como medio audiovisual tiene una serie de características que lo distinguen del resto de los medios que

conforman el ecosistema audiovisual. Entre estas características, Cebrián (1989) destaca las siguientes:

- Da permanencia a los mensajes y permite su intercambio y conservación.
- Permite la reproducción instantánea de lo grabado.
- Tiene un soporte reutilizable un número determinado de veces.
- Permite la ordenación de los distintos planos y secuencias en un proceso de edición.
- Es un soporte de soportes, pues admite el trasvase de producciones realizadas por otros procedimientos.
- Presenta baja definición de imagen.
- Genera procesos de micro-comunicación originales

Por otro lado, Cabero, Llorente y Román (2005) indican que el video tiene muchas posibilidades dentro del aula de clase:

- Transmisor de información.
- Instrumento motivador.
- Instrumento de conocimiento por parte de los estudiantes.
- Instrumento de evaluación.
- Para la formación y el perfeccionamiento del profesorado en estrategias didácticas y metodológicas.
- Para la formación y el perfeccionamiento del profesorado en contenidos de su área curricular.
- Herramienta de investigación psicodidáctica.
- Para la investigación de procesos desarrollados en laboratorio.
- Como instrumento de comunicación y alfabetización icónica de los estudiantes.
- Como medio de expresión de los estudiantes.
- Como instrumento para el análisis de los medios.

Teniendo en cuenta estas características, es importante recordar que el video por sí solo no enriquece el proceso de aprendizaje, es necesario tener una intencionalidad, pues el video, como cualquier otro recurso, siempre requerirá una adaptación particular al aula y puede utilizarse como recurso didáctico. Se debe tener en cuenta que la sociedad y la escuela se encuentran en un mundo de información y comunicación, donde sobran los datos, en cambio, falta la capacidad de desentrañar lo relevante y significativo entre estos, por ello es útil hacer uso de este tipo de recursos para conseguir llegar a formar a un alumnado crítico y analítico ante los medios (Guzmán, 2011).

Otro aspecto digno de consideración es que el video, en su aplicación en las diferentes disciplinas, no puede ser considerado exclusivamente como un auxiliar, el papel que ha de desempeñar en este terreno es mucho más amplio, y se ha de ampliar, todavía más, con base en experiencias llevadas a cabo por los mismos profesores (Salinas, 1986); además, resulta un medio apropiado para usar en el aula, por su posibilidad de brindar una comunicación bidireccional -multidireccional. Su desarrollo como tal, exige, no obstante, un cambio radical en algunas concepciones ancladas en el sistema educativo y, especialmente, aquellas relacionadas con la facultad de comunicar.

Con todo lo anterior, se plantea ahora la clasificación de los videos educativos según su utilidad (Ruiz, 2009):

- **Documentales**: Muestran de manera ordenada información sobre un tema concreto.
- **Narrativos**: Tienen una trama narrativa a través de la cual se van presentando las informaciones relevantes para los estudiantes.
- **Lección monoconceptual**: Son vídeos de muy corta duración que se centran en presentar un concepto.
- **Vídeo- lección**: Exposición sistematizada de contenidos, tratados con una cierta exhaustividad. Sería el equivalente a una clase magistral.
- **Vídeo-apoyo**: Equivalente a las diapositivas de apoyo, se usa acompañado de la exposición verbal del profesor o del alumno.
- **Vídeo – proceso**: Se refiere al uso de la cámara de vídeo como una dinámica de aprendizaje, en la cual los alumnos se sienten implicados y protagonistas del acto creativo.
- **Programa motivador**: Un audiovisual destinado a suscitar un trabajo posterior al visionado, con el objeto de motivar la acción educativa.
- **Lección-temática**: Son los clásicos vídeos didácticos que van presentando de manera sistemática y con una profundidad adecuada a los destinatarios los distintos apartados de un tema concreto.
- **Vídeos motivadores**: Pretenden ante todo impactar, motivar, interesar a los espectadores, aunque para ello tengan que sacrificar la presentación sistemática de los contenidos y un cierto grado de rigor científico.
- **Vídeo-interactivo**: Nace del encuentro entre la tecnología del vídeo y la informática. Incluye la bidireccionalidad haciendo posible el diálogo usuario-máquina, ofreciendo información progresiva en función del nivel de comprensión y de la capacidad de aprendizaje de cada alumno.

En esta investigación se dará total relevancia al video motivador, pues los alumnos son quienes diseñarán su propio material con el fin de motivar a sus compañeros a participar en sus campañas y dar solución al problema ambiental detectado en su institución. Avanzando en el tema, se expone ahora la importancia de la red social YouTube® en la enseñanza.

Desde su creación en 2005, YouTube® se ha convertido en una de las herramientas más utilizadas por los usuarios de internet, inicialmente los usuarios compartían videos de carácter personal, ahora YouTube® tiene una versión especial para la educación (YouTube edu), donde se alojan videos especializados que pueden ser utilizados en el aula de clase. La inclusión de esta herramienta en el aula ha logrado captar la atención de los alumnos, según Burke, Snyder, y Rager (2009) los estudiantes tradicionales inmersos en un estilo de aprendizaje digital pueden usar sus habilidades de manera más productiva mientras los educandos, mayores o no registrados en programas formales, pueden experimentar estas tecnologías y cualificarse para el mercado laboral.

En este sentido, se puede pensar que la red YouTube® puede proporcionar una mejor forma de acceder al conocimiento. Ahora bien, teniendo en cuenta que YouTube® es estimada como una red social, se puede considerar integrarla a la educación para fortalecer el trabajo colaborativo, se observa así como no sólo se establecen lazos de mutua cooperación entre estudiantes, estudiante profesor, sino entre profesor-profesor, lo que significa posibilidades infinitas para el progreso de la investigación y el perfeccionamiento de métodos

pedagógicos basados en la comunicación entre colegas, mientras se empodera a los estudiantes como agentes activos en este proceso (Castañeda, 2009).

Los estudios realizados sobre la inclusión de YouTube® en las aulas de clase se enfocan principalmente en su aplicación en la educación superior, pero pueden trasladarse a la educación secundaria y primaria, para esto se deben tener en cuenta las ventajas que proporciona YouTube® (Guzmán y Del Moral, 2014):

- **A nivel institucional**: difusión de entrevistas con expertos, cursos, conferencias, clases prácticas y experimentales, etc.
- **A nivel académico**: compartir materiales didácticos, fórmulas innovadoras de aprendizaje, experiencias reales, resolución de problemas, casos prácticos, etc.
- **A nivel comunicativo**: fomento de debates sobre hechos y fenómenos diversos, a través de los comentarios añadidos a los vídeos publicados, etc.

En la plataforma Proyecta.org (2016) se describe de forma detallada cómo se pueden utilizar los videos en la educación, partiendo de que un vídeo educativo es un medio didáctico que facilita el descubrimiento de conocimientos y la asimilación de éstos, lo que se propone en esta página es que el vídeo sea un recurso didáctico para que los alumnos ayuden a aprender a sus propios compañeros, así realizan una actividad muy enriquecedora y, además, deben:

- Investigar y aprender sobre el contenido que quieren que sus compañeros aprendan, por lo tanto, serán los primeros en aprender sobre el tema.
- Trabajar en equipo, por lo que se fortalece el trabajo colaborativo, deben distribuirse tareas y ejecutarlas correctamente para alcanzar su objetivo.
- Aprenderán todo lo referente a la técnica creación y edición de vídeos; desde su creación hasta su publicación.
- Los estudiantes estarán motivados ya que han logrado que sus compañeros aprendan.

Por lo tanto, resulta un medio apropiado por su posibilidad de brindar una comunicación bidireccional -multidireccional- en el aula. Su desarrollo como tal, exige, no obstante, un cambio radical en algunas concepciones ancladas en el sistema educativo y, especialmente, aquellas relacionadas con la facultad de comunicar.
A modo de conclusión YouTube® debe ser tomada como una red social que permite la comunicación constante de los usuarios, en la que los estudiantes podrán dar a conocer su conocimiento sobre algún tema en especial o sobre los objetivos o metas propuestas en una actividad académica determinada. En el caso de esta investigación los alumnos pueden compartir el problema ambiental detectado y las posibles soluciones a éste, invitando a la comunidad a participar activamente en la solución.

II.4.5 Los Blogs

El término blog fue propuesto por Jon Burger en 1997 y lo define como una página web simple que contiene breves párrafos de entradas de opinión, información, agenda personal o enlaces, denominados mensajes, ordenados cronológicamente desde el primero hasta el más reciente, con el estilo de una línea del tiempo (Anderson, 2007).

En Cobo y Pardo (2007), para los estudiantes y profesores se convierte en una bitácora del proceso educativo, un espacio para escribir preguntas, publicar trabajos o registrar enlaces hacia recursos relevantes. Actualmente, existen numerosas comunidades de *blog* educativas donde se intercambia información y conocimiento entre profesores y alumnos.

Este tipo de página web de estructura cronológica se ha convertido en el sistema de gestión de contenidos más popular de la Web 2.0 y uno de los favoritos de muchos profesores.

Contreras (2004) señala que los blogs se han convertido en herramientas colaborativas que han puesto millones de personas a escribir y compartir vivencias, aficciones personales e intereses profesionales, son un medio de comunicación colectivo que promueve la creacion y consumo de información.

Yang (2009) investigó el uso de los blogs como una plataforma de reflexión en los procesos de formación y encontró que los participantes discutieron activamente sus opiniones. Los participantes también indicaron que los blogs ofrecen una plataforma útil para comunicarse entre sí. Los blogs se construyen por medio de reflexiones y conversaciones actualizadas cada día o incluso varias veces al día. A medida que los usuarios van alimentando el blog, se generan preguntas, ideas y enlaces de interés que hacen referencia a otro recurso o a un conjunto específico de este (Quesada, 2013).

Los blogs también son llamados diarios en línea que permiten a los usuarios, publicar información sin necesidad de tener ninguna habilidad técnica para crear, publicar y organizar sus propias páginas web, estas herramientas contienen contenido fechado, entradas, comentarios, discusiones, entre otras (Alexander, 2006; Casteando, 2007; Kocak y Guzin, 2009).

Otra descripción del blog la propone el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2012). Un **blog** es un sitio web que se actualiza periódicamente y que ofrece la lectura de información de uno o varios autores sobre temas de interés. La unidad fundamental de información de un blog es el artículo, también llamado "post" o "entrada". Estos artículos se muestran siguiendo una ordenación cronológica inversa, es decir, se mostrará primero el artículo más reciente. En consecuencia, podemos definir un blog como una recopilación de artículos ordenados cronológicamente.

Aunque los blogs tienen como objetivo la comunicación, dentro del desarrollo tecnológico de la web 2.0, específicamente en los blogs como herramienta educativa existen diferentes tipos de blogs, en el presente trabajo los estudiantes utilizan el tipo de blog “openblog”, pues ellos publican la información de sus proyectos e invitan a otros compañeros a participar, aunque los demás usuarios solo pueden comentar sin editar la información que los dueños del blog han publicado. A continuación, se explican cada uno de los tipos de blogs que existen:

- **Openblog.** Es un blog que no requiere interfaz de administración y proporciona una herramienta para que sus visitantes puedan publicar de forma abierta y libre. Es de carácter colectivo y público. Tiene muchas similitudes con un foro.
- **Foto log.** Como su nombre indica es un blog donde la foto es el elemento principal de publicación. La imagen y la fecha de publicación son los contenidos obligatorios. A diferencia de un álbum de fotos sólo se publica una o dos fotos en cada entrada y se

pueden acompañar de comentarios del autor. También admite comentarios de los visitantes y enlaces a los motolos de los amigos.

- **Video blog.** Un video blog o blog es un blog cuyas entradas son clips de vídeo, ordenados cronológicamente y publicados por uno o más autores. El administrador del blog puede autorizar a otros usuarios a añadir comentarios u otros vídeos dentro de la misma galería. Suelen ser archivos de formato MOV o FLV y utilizan el visor de Adobe Flash® para su visualización.
- **Audio blog.** Es un tipo de blog donde cada entrada suele ser un audio en formato MP3 o similar. Se reproducen en línea gracias a una consola de tecnología Adobe Flash® y, en algunos casos, admiten la descarga de los usuarios.
- **Mobló.** Mobló es un término que surge de la fusión de las palabras "Mobile" y "Blog". Se trata de un servicio de publicación similar a un blog, pero orientado a su visualización en equipos móviles: PDA o teléfonos móviles. Se puede acceder a su contenido y publicar desde cualquier dispositivo y lugar. Algunos servicios web 2.0 están orientando la publicación a estos formatos permitiendo la creación y manejo del blog desde equipos fijos o móviles.
- **Tumbleblog.** Un tumblelog o tlog es una variante de blog poco estructurado. No se ajusta a una temática concreta y el autor va publicando entradas sobre enlaces, fotografías, informaciones, etc. que va encontrando por Internet. En este sentido recupera un poco el espíritu inicial con que aparecieron los blogs: dar a conocer a los amigos las cosas que cada día te encuentras por la web. La carga textual de sus entradas es mínima y en este sentido es un formato muy ligado al microblogging.
- **Microblog.** El microblogging o nanoblogging permite al autor publicar mensajes breves (no superiores a 140 caracteres) formados por texto y enlaces. Estas entradas se muestran en la página del perfil del usuario y también son enviadas a otros usuarios que han elegido la opción de recibirlas.

(Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2016).

Hay otro aspecto importante para mencionar de los blog es lo dicho, Rojas y otros (2005) resumen los porqués de la popularidad: los *blogs* son fáciles de usar; tienen un bajo coste o a veces son gratuitos; son interactivos; humanizan a las organizaciones; son creíbles, inmediatos, directos; pueden ser consultados por diferentes personas, no son intrusivos, otorgan autoridad e influencia; permiten llegar a audiencias que han abandonado otros medios; crean comunidad, ayudan a aumentar la notoriedad de la organización en la red; refuerzan la cultura de la organización y ayudan en momentos de crisis institucionales.

Hasta aquí se han enseñado suficientes definiciones de lo que es un blog, ahora es importante expresar la importancia que tienen como herramienta en la enseñanza.

López García (2008) describe las posibles utilidades del blog en el aula, tanto para docentes como para estudiantes, de la siguiente manera**:**

1. Permite estimular en los alumnos la posibilidad de escribir e intercambiar ideas y conocimientos.
2. Les permite a los estudiantes enriquecer los contenidos académicos utilizando videos, animaciones, imágenes, etc.
3. Los alumnos pueden incluir en sus blogs el RSS para mantenerse actualizado de los eventos que publique su profesor o las páginas de su interés personal.

4. Los docentes pueden ampliar el espacio del aula y trascender a otros lugares, tanto en tiempo como en espacio.
5. Se puede promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes pues cada uno puede participar desde se hogar o en el colegio.
6. Los Blogs pueden convertirse en la herramienta que permita comunicarse con toda la comunidad educativa, de manera gratuita.
7. Los Blogs también ofrecen al docente facilidades para crear, visualizar, actualizar y compartir con otros colegas su propio banco de proyectos de clase y de actividades.

De acuerdo con esto, Sánchez y Ruiz (2010) exponen otras ideas para integrar los blogs en la enseñanza, explicando los tipos de blogs que existen según su función para el aprendizaje:

- **Blog de aula, materia o asignatura**. Puede servir para apoyar la asignatura fuera del aula, complementar la información que da el profesorado en la misma, enviar tareas para realizar después de la actividad
- formativa, etc.
- **Blog personal del alumnado**. Puede representar un espacio en el que el alumnado exprese sus opiniones, cree sus estrategias de aprendizaje en torno a las TIC y se enriquezca con el resto de los compañeros que aportan sus conocimientos.
- **Taller creativo/repositorio de archivos multimedia**. Espacio que permite albergar cualquier información en variados formatos (vídeo, audio, imagen, etc.) para complementar la información dada.
- **Gestión de proyectos de grupo**. Como espacio para fomentar el trabajo colaborativo.
- **Publicación electrónica multimedia**. A modo de periódico escolar, revista digital, monografías sobre diversos temas, etc. En este uso de forma especial (aunque obviamente en los demás) se pude aprovechar la potencia del blog en cuanto a gestión de archivos multimedia, propios o referenciados desde almacenes de contenidos (Flickr®, Odeo®, YouTube®, etc.).
- **Guía de navegación**. La función de estos blogs es la de comentar sitios de interés, noticias y aportaciones en forma de crítica o comentario de los mismos.

En síntesis, los blogs se consideran una herramienta importante en la enseñanza pues permiten fortalecer el trabajo colaborativo y la comunicación de los alumnos, de todo aquello que les interesa dar a conocer a sus compañeros y obtener una respuesta rápida de ésta, así pueden movilizar la comunidad y lograr los objetivos propuestos en la actividad o meta que tienen trazada.

II.5 Entornos virtuales colaborativos y libros de texto (fuentes de información)

Los docentes cuentan con diferentes herramientas o fuentes de información para llevar el conocimiento al aula: libros de texto, hipertextos, multimedia, videos, internet, etc. Todos son una gran fuente de información que enriquecen y facilitan en algunos casos el proceso de enseñanza y aprendizaje, en este apartado se tratarán solo los libros de texto por ser la herramienta más utilizada y las herramientas de internet, en específico los entornos virtuales y la web 2.0, por ser el objeto de estudio.

En muchos países son los libros de texto la herramienta por excelencia para las fuentes de información. Garcia-Bermúdez (2008) dice que los libros de texto deben estar acordes con las políticas educativas de cada país, por ejemplo, en Colombia, el Ministerio de Educación tiene varios parámetros que son publicados en diversas formas, como son los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Naturales, los estándares de ciencias naturales que definen los contenidos que se deben enseñar en cada grado. Con base en esto y otras leyes, las editoriales que publican los libros de texto deben estar encaminadas hacia lo que se les pide en cada documento antes mencionado, además de modificar la forma en la que plantean las actividades, los logros de cada unidad, la evaluación entre otras.

Más adelante explica que a nivel curricular el libro de texto puede modificar las propuestas de los docentes, porque muchos de ellos se basan en todo lo propuesto por el libro para poder desarrollarlo en el aula, por ejemplo los planes de contenido que se deben elaborar para cada área pueden estar determinados por los contenidos que tienen los libros de texto que los maestros consultan, además, encuentran sugerencias metodológicas, una planificación y una secuencia de contenidos, proporcionan ejercitación, ejemplos, actividades de evaluación, ideas para motivar a los estudiantes y actividades para los alumnos según sus necesidades.

En este sentido, según el Equipo de capacitación EGB (2003), se puede plantear que las distintas producciones editoriales no siempre coinciden en cuanto a cómo aprenden los sujetos, qué papel juegan con los conocimientos con referencia a los aprendizajes, cómo influyen los contextos sociales y culturales, que incidencia tiene quienes enseñan etc. Por esto es necesario que el docente (si va utilizar libro de texto) analice cada publicación y elija la que mejor se acomode a las necesidades de sus estudiantes y a las suyas, debe tener en cuenta algunas consideraciones sobre los efectos didácticos de los textos escolares (DIE, 1987).

a) Con respecto los alumnos:
- Ayudar a ver y comprender la realidad.
- Ayudar a expresar la realidad y exponer.
- Ayudar a construir la identidad dentro del contexto social.
- Ofrecerse como un medio alternativo de aprendizaje.
- Suscitar el manejo d tras fuentes de información.

b) Con respecto a los maestros:
- Debe ser un apoyo y no un sustituto de su labor pedagógica.
- Debe ser en ocasiones, un instrumento para aprender dentro del contexto escolar.
- Debe tener un enfoque coherente con la concepción de educación que se maneje en el proyecto curricular.

Aunque ahora se cuenta con el libro de texto digital, que es el mismo libro de texto pero en versión electrónica, lo que en realidad no varía mucho para la consulta de la información, aunque, puede posibilitar el desarrollo de otras actividades que se relacionan con los entornos virtuales colaborativos como dicen Dussel y Quevedo, (2010), si bien ningún medio desaparece cuando irrumpen los nuevos, no es menos cierto que ningún medio "viejo" permanece igual cuando se mezcla, fusiona o combina con los nuevos.

En la siguiente lista se pueden encontrar las características de los libros de texto digitales, según Pere-Marqués (2010):

a) Aspectos técnicos, estructurales:

- Textos claros y con impecable corrección gramatical.
- Tipos de letra muy legibles.
- Ilustraciones claras y adecuadas a los contenidos y los destinatarios.

b) Aspectos funcionales y pedagógicos:

- Proporcionan información y guían aprendizajes.
- Tienen un propósito formativo concreto más allá de memorizar contenidos y la adquirir habilidades de rutina: pretenden facilitar competencias básicas.
- Van dirigidos a unos alumnos específicos.
- Sus contenidos informativos están muy bien estructurados.
- Incluyen ejercicios.
- Articulan sus contenidos y actividades según un diseño instructivo.
- Suelen incluir orientaciones para el estudio de los alumnos y orientaciones para el profesorado (en apartados o libros para los docentes).
- Permiten seguir otro día las actividades allí donde se dejaron.

c) Inconvenientes:

- Es ecológico porque no usa papel, pero genera dependencia tecnológica: adquirir dispositivos (caros), gastar electricidad, conexión a Internet….
- Cuesta más leer en la pantalla, para lecturas largas puede cansar.
- Los contenidos digitales son más vulnerables a la piratería.
- En general, no permiten hacer anotaciones.
- Problemas de velocidad según ordenador y conexión a Internet.
- Los vídeos y las animaciones pueden desviar la atención, pueden distraer.

Además, en la web de AulaPlaneta, (2016) se exponen 5 atributos de este material (figura 25):

Figura 25: Atributos de los libros de texto digital (Aula planeta, 2016).

Con todo lo anterior, se puede deducir que los libros de texto son un instrumento que debe ser utilizado con mucho cuidado para evitar la enseñanza y aprendizaje de errores conceptuales.

Respecto a los entornos virtuales de aprendizaje, no se puede decir que todo lo que se encuentra en internet es confiable, pero es importante resaltar que éstos son un conjunto de herramientas que permiten llevar el conocimiento de otra forma, más bien acercar a los alumnos a un proceso de aprendizaje diferente en el que posiblemente ellos mismos logren construir ese conocimiento.

A propósito de esto, Dans (2012), expone que es necesario que existan docentes que se interesen más por incluir las redes en el curriculo y que sean menos dependientes de los libros de texto. En la imagen 26 se enucentran un extracto de su publicación, en la que expone los arguementos que apoyan tal afirmación.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta aquí, se afirma entonces, que la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos, brindan posibilidades para hacer más divertido, ameno e interesante el proceso de enseñanza. En la figura 27 se resumen las actividades que se puede hacer con los entornos virtuales en el aula (Nava, 2015):

Pero además de facilitar la manipulación y de ser caro, el libro tiene otro problema: que el mero concepto de que "el conocimiento de una asignatura se encuentra empaquetado en un libro" es, a día de hoy, radicalmente arcaico. El conocimiento, y los niños lo saben bien, está en la red. Y no se trata de convertir el libro de texto de papel en electrónico, ni de rodearlo de vistosos y animados contenidos multimedia. Lo que hay que hacer es matar al libro de texto.

Lo que necesitamos, cada día más, son profesores que enseñen a los niños a moverse en la red. A buscar recursos, a filtrarlos, a escogerlos, a identificar y descartar lo malo, a compartir lo bueno, a comentarlos, a remezclarlos… a todo eso que, de paso que acceden a los conocimientos, les enseña a manejar información en los formatos en los que la van a usar en su vida adulta. El libro de texto se aferra a una realidad que ya no existe: nuestros hijos no van a encontrar el conocimiento en una sola fuente. El mundo ya no es así. Prepararlos para el futuro no es hacer que memoricen un libro, sino que aprendan a manejar recursos en la red.

Cuando piense en la educación de sus hijos, pida a su colegio y a sus profesores que les enseñen a moverse en el mundo de hoy. Por su bien, pida más red y menos libros de texto.

Figura 26: Extracto de la publicación Dans (2012),

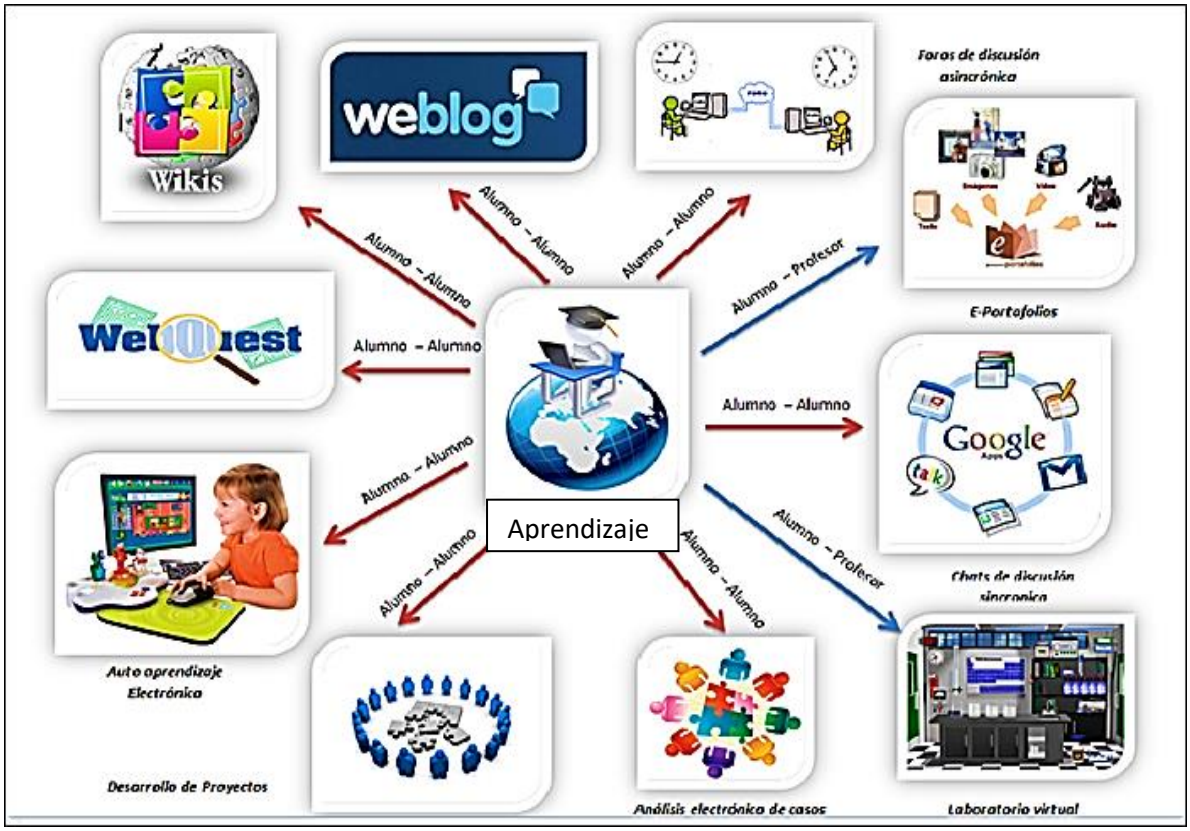


Figura 27: Entornos Virtuales Colaborativos en la Enseñanza. Tomado de Nava (2015). Modificado por la autora.

Como se puede observar, en la figura 27, hay gran variedad de actividades, por ejemplo, las que se pueden desarrollar entre los estudiantes, podría decirse que hay más ideas de lo que se puede hacer entre estudiantes que entre profesor y estudiante, lo que le da un rol diferente al docente en este nuevo proceso.

A diferencia de la herramienta anterior, en la que el docente aún es el organizador del proceso de aprendizaje y quien dice el qué, cómo y cuándo se aprende, con los entornos virtuales, el docente es un acompañante del aprendizaje, pero son los alumnos los que actúan constantemente en este proceso. Por lo tanto, puede decirse que esta "*combinación de múltiples medios y de múltiples modos de comunicación, donde se mezclan sonidos, imágenes, textos, gestos, etc., abre posibilidades expresivas muy novedosas y desafiantes que la escuela puede utilizar* (Dussel y Quevedo, 2010: p.21)".

II.6 Marco referencial sobre Activismo, cuestiones socio-científicas y los entornos virtuales colaborativos.

Se finaliza este marco con un esquema en el que se resumen las teorías específicas y los autores que se utilizarán como base para explicación y comprensión del objeto de estudio de esta investigación y para la interpretación de los datos, siendo además los cimientos de las categorías de análisis y de la interpretación de los datos (figura 28).

La educación en ciencia tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) tiene una relación directa con la educación ambiental y ésta, a su vez, con las CSC, pues al fin, la educación ambiental entendida como un sistema, engloba todos los aspectos de la vida humana, cultura, sociedad, política ambiente, etc. Las CSC se enfocan, por tanto, en todos aquellos aspectos políticos, sociales, científicos y tecnológicos que afecten a la comunidad.

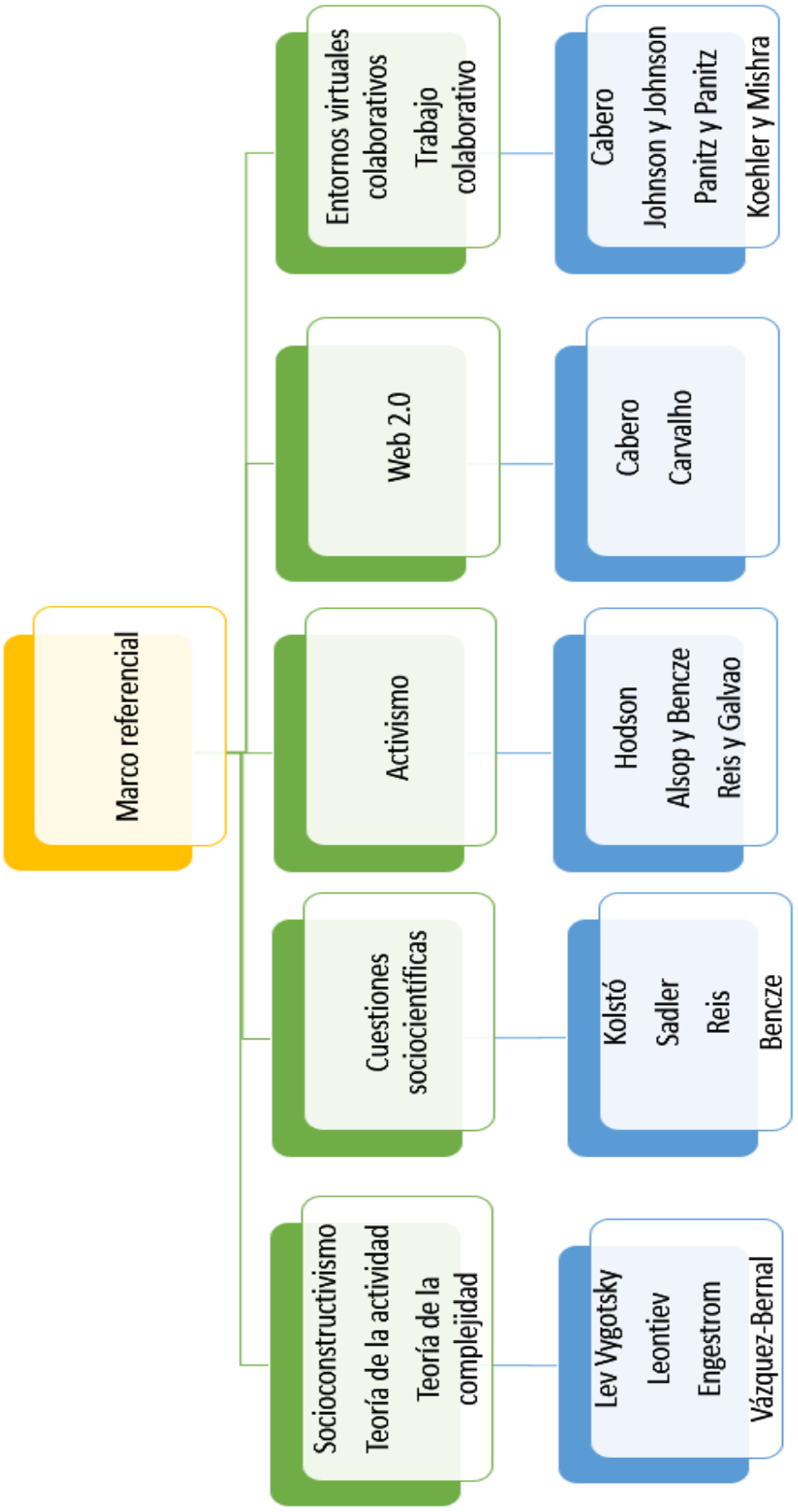


Figura 28: Marco referencial, autores principales de cada tópico.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

III.1. Consideraciones metodológicas generales.
III.2. Delimitación de la investigación.
III.2.1 El Paradigma de la complejidad.
III.2.2 Investigación acción.
III.2.2.1 Modelos de la investigación acción.
III.2.3 Análisis documental- Análisis de contenido.
III.2.4 Estudio de caso.
III.3. Contexto de la investigación.
III.3.1. Participantes en la investigación.
III.4. Instrumentos para la recolección de la información.
III.5. Sistematización, categorización y análisis de datos.
III.6. Criterios de calidad de la investigación.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

III.1. Consideraciones metodológicas generales.

La presente pesquisa se desarrolla en el aula de clase en la que ocurre una interacción entre docente y alumnos, con el fin de describir, comparar, contrastar, clasificar, analizar e interpretar las realidades y los sucesos que constituyen el campo de investigación, por lo tanto, se inscribe dentro de la investigación educativa que se concibe como "*un conjunto sistemático de conocimientos acerca de la metodología científica aplicada a la investigación de carácter empírico sobre los diferentes aspectos relativos a la educación."* (Bisquerra, 2009: p. 37).

En la Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA, 2016) se define la investigación en educación como el campo científico de estudio que examina los procesos de enseñanza y aprendizaje y los atributos humanos, interacciones, organizaciones e instituciones que dan forma a los resultados educativos. La investigación educativa abarca todo el espectro de métodos rigurosos apropiados para las preguntas que se hacen y también impulsa el desarrollo de nuevas herramientas y métodos.

Según Bisquerra (2009) la investigación educativa es un proceso con tres características esenciales:

a) Se desarrolla a través de los métodos de investigación.
b) Tiene el objetivo básico desarrollar conocimiento científico sobre educación, así como resolver los problemas y mejorar la práctica y las instituciones educativas.
c) Es organizada y sistemática para garantizar la cantidad del conocimiento obtenido.

Dentro de la investigación educativa se tienen diferentes paradigmas de investigación, entendiendo paradigma según la definición de Kuhn (1971) como el conjunto de creencias, valores y técnicas que soportan una teoría y que son aceptadas por la comunidad científica. En la tabla 4 se exponen las características de los diferentes paradigmas en la investigación educativa, según Latorre *et al*., (1996: p 44):

Paradigma / **Dimensión**	**Positivista (racionalista, cuantitativo)**	**interpretativo (naturaleza, cualitativo)**	**Socio-crítico**
Fundamentos	Positivismo lógico. Empirismo	Fenomenología. Teoría interpretativa	Teoría crítica
Naturaleza de la realidad	Objetiva, estática, única, dada, fragmentable, convergente	Dinámica, múltiple, política, construida divergente.	Compartida. Histórica, construida, dinámica divergente
Finalidad de la investigación	Explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías. Leyes para regular los fenómenos	comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, intenciones, acciones	Identificar potencial de cambio, emancipar sujetos. Analizar la realidad
Relación sujeto objeto	Independencia, neutralidad. No se afectan, investigador externo. Sujeto como "objeto" de investigación	Dependencia. Se afectan. Implicación del investigador, interrelación	Relación influida por el compromiso. El investigador es un sujeto más.

Valores	Neutros. Investigador libre de valores. Método es garantía de objetividad	Explícitos. Influyen en la investigación	Compartidos, ideología compartida
Teoría/ práctica	Disociadas, constituyen entidades distintas. La teoría, norma para la práctica	Relacionadas. Retroalimentación mutua.	Indisociables. Relación dialéctica. La práctica es teoría en acción.
Criterios de calidad	Validez, fiabilidad, objetividad	Credibilidad, confirmación, transferibilidad	Intersubjetividad, validez consensuada
Técnicas: instrumentos estrategias	Cuantitativos. Medición del test, cuestionarios, observación sistemática. Experimentación	Cualitativos, descriptivos. Investigador principal instrumento. Perspectiva participantes	Estudio de casos. Técnicas dialécticas.
Análisis de datos	Cuantitativo: estadística descriptiva e inferencial	Cualitativo: inducción analítica, triangulación.	Interés objetivo, dialéctico.

Tabla 4: Síntesis de las características de los paradigmas de investigación (Latorre *et al*., 1996).

III.2 Delimitación de la investigación:

Con base en la información anterior, sintetizada en la figura 29, se pasa a la delimitación de la investigación en cuanto a las modalidades implicadas en la misma, teniendo en cuenta la propuesta de Latorre, Del Rincón y Arnal (1996):

Figura 29: Delimitación de la investigación.

Esta investigación se encuentra bajo el paradigma de la Complejidad y tiene como método la investigación acción, se tratará el análisis de contenido para la revisión de los instrumentos y el estudio de caso para describir y analizar los resultados obtenidos. Cada uno de estos conceptos será tratado con mayor detenimiento en los apartados posteriores. Es una investigación *aplicada* ya que busca la resolución de un problema practico, basado en las concepciones de los alumnos y el interés por dar solución al problema ambiental detectado por cada equipo de trabajo.

Se define como un *estudio exploratorio*, *explicativo* y *descriptivo* porque al inicio se aplican los pre-test para identificar las concepciones iniciales de los alumnos, luego de la intervención de hace una descripción de los cambios obtenidos en el comportamiento y pensamiento de los alumnos de acuerdo con las categorías planteadas y con base en los resultados obtenidos en el post-test. Por último, se considera *interpretativo* y *explicativo*, ya que se intenta comprender y explicar el porqué de las concepciones y el comportamiento de los alumnos frente a las situaciones problemas encontrados.

Es un tipo de investigación de *estudio de campo* o sobre el terreno en una situación natural. Es *longitudinal*, ya que, los datos han sido recolectados a lo largo de un semestre académico. Es *ideográfica* porque se basa en la singularidad del fenómeno, en este caso la inclusión de una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje a través de la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos, utilizando las cuestiones sociocientíficas sobre problemas ambientales escolares.

Es un tipo de investigación *cualitativa*: el tratamiento de los datos es cualitativo-interpretativo primando el análisis de contenido y el estudio de caso; también se utilizan algunas medidas estadísticas, específicamente relacionada con las frecuencias de las categorías. Según Aravena y otros (2006), la principal característica de la investigación cualitativa es la visión de los eventos, acciones, valores, normas, entre otras, desde la particular visión de las personas que están siendo estudiadas y se basa en el supuesto de que cualquiera sea el ámbito donde los datos sean recolectados, el investigador solamente podrá entender los acontecimientos si los sitúa en un contexto social e históricamente amplio.

También tiene cierto aspecto cuantitativo, se aplican pre-test y post-test que indagan sobre lo que los estudiantes saben del activismo, sobre lo que conocen de la naturaleza de las ciencias y sobre lo que han vivido en las clases de ciencias. Esos cuestionarios apuntan a identificar los aspectos más significativos de la pregunta de investigación y sobre cómo cambiar las prácticas educativas para poder generar un mayor aprendizaje y despertar el interés por las ciencias y por las cuestiones ambientales.

Según la concepción del fenómeno educativo, se considera idiográfica porque se enfatiza en los resultados particulares obtenidos con cada equipo de trabajo.

Con todo lo anterior el vector de investigación es: se basa en un paradigma socio-crítico, es exploratoria, explicativa, descriptiva, de campo, longitudinal, cualitativa, aplicada e ideográfica.

III.2.1 El Paradigma de la Complejidad.

Esta teoría busca dar razones del universo como un todo, más allá de la simple suma de las partes y de cómo sus componentes se unen para producir nuevas formas (Cárdenas y Rivas, 2004). Esta afirmación se basa en lo que expone Morin (1999: p 26)

> *"El hombre sólo se completa como ser plenamente humano por y en la cultura. No hay cultura sin cerebro humano (aparato biológico dotado de habilidades para actuar, percibir, saber, aprender) y no hay mente (mind), es decir capacidad de conciencia y pensamiento sin cultura. La mente humana es un surgimiento que nace y se afirma en la relación cerebro-cultura. Una vez que la mente ha surgido, ella interviene en el funcionamiento cerebral con efecto retroactivo. Hay entonces una triada en bucle entre cerebro - mente - cultura, donde cada uno de los términos necesita a los otros. La mente es un surgimiento del cerebro que suscita la cultura, la cual no existiría sin el cerebro"*.

Más adelante este autor expresa que hay una relación entre individuo, sociedad y especie donde los individuos son el producto del proceso reproductor de la especie humana, pero este proceso debe ser a su vez reproducido por dos individuos y las interacciones entre éstos, produce la sociedad y ella tiene efecto retroactivo sobre los individuos de la cultura. Lo anterior indica que el individuo está completamente inmerso en la sociedad y la sociedad depende de él, por eso es importante que los individuos se encuentren en constante reflexión sobre sus propias acciones y el efecto que éstas tienen sobre los demás.

Según Sanmartí, Bonil y Pujol, (2004) la educación científica del sigo XXI debe potenciar la formulación de preguntas sobre fenómenos naturales y la búsqueda de respuestas mediante un juego de pensamiento y acción características de la actividad científica.

Complementan esta idea con la afirmación de que la teoría de los sistemas complejos es un modelo explicativo de los fenómenos del mundo con capacidad predictiva que reune aportaciones de distintas ramas del conocimiento científico, junto a ella el paradigma de la Complejidad es una opción pedagógica que asumiendo los aportes de la ciencia de la complejidad, es orientadora de un modelo de pensamiento y acción ciudadana.

Morín (2001) propone 7 principios básicos que guían el pensamiento complejo:

1. Principio sistémico: es necesario estudiar las partes del sistema para comprenderlo.
2. Principio hologramático: el todo refleja cada uno de los individuos y éstos a su vez se transforman por él.
3. Principio retroactivo: la causa actúa sobre el efecto y éste regresa sobre la causa.
4. Principio recursivo: el individuo produce a la sociedad en su interacción y la sociedad produce a sus individuos en su tradición.
5. Principio de autonomía: los humanos son independientes, pero a la vez dependen del medio.
6. Principio dialógico: en este principio se integra lo antagónico como complementario, explica la constante comunicación entre el medio y el hombre.
7. Principio de reintroducción: se refiere al restablecimiento del sujeto como elemento central del proceso de aprendizaje.

Ampliando los conceptos anteriores, se tienen las teorías propuestas por los siguientes autores, (ver figura 30), en las que se exponen las bases teóricas del pensamiento complejo.

Información	1949	Shannon & Weaver	También conocida como Teoría matemática de la información, se basa en los resultados de la física estadística.
Cibernética	1943	Norbert Wiener	Ciencia de conexión con otras ciencias, cuya idea principal es la de juntar no separar.
General de Sistemas	1930	L. Von Bertalanffy	La comprensión de las cosas y su interrelación.
Auto-organización	ND	Von Neumann, Von Foerster, Atlan, Prigogine	Introduce la idea del cambio permanente de los sistemas. Los sistemas modifican sus estructuras para sobrevivir a los cambios del medio ambiente. Una suerte de equilibrio dinámico.

Figura 30: Bases teóricas del pensamiento complejo (Lee-Blanco, 2012)

De estas teorías, son interesantes para el presente trabajo las expuestas por Bertalanffy y Von Neumann y otros, ya que tratan de las relaciones que se dan entre diferentes objetos (sujetos) y el ambiente. Relación que se tratará a lo largo del proceso de investigación.

Según de la Herrán (2005), el paradigma de la Complejidad tiene las siguientes características (figura 31):

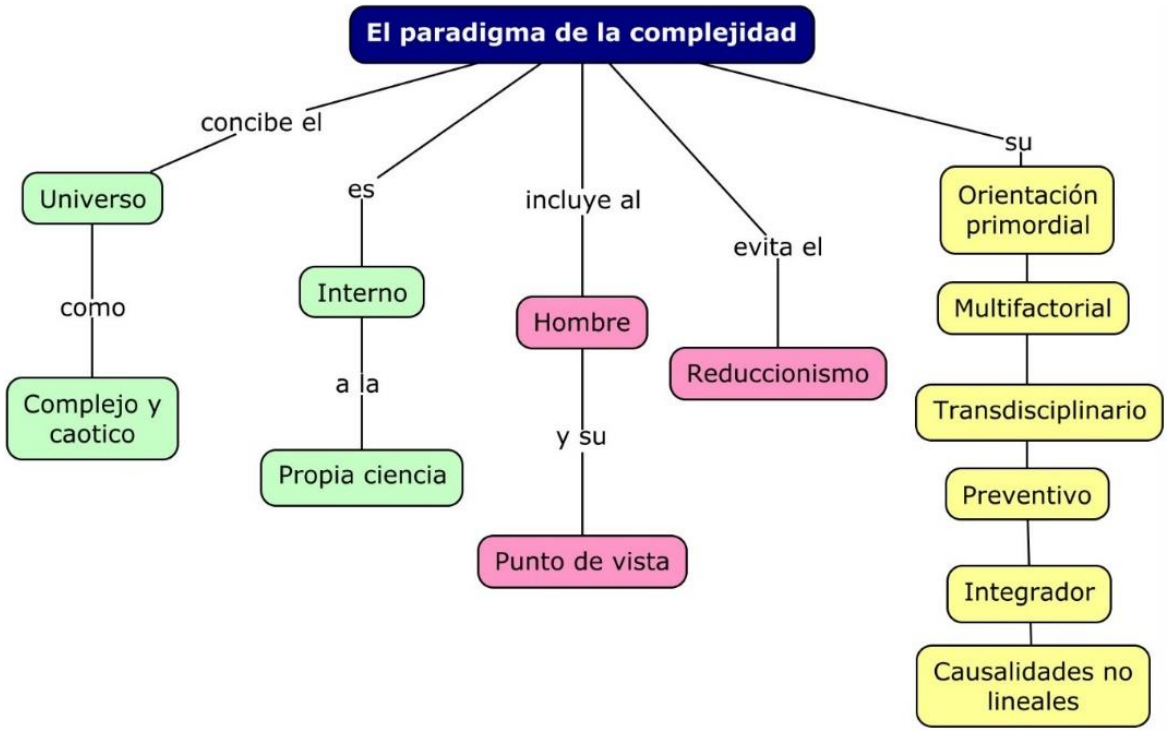


Figura 31: Características del paradigma de la complejidad, Basado en de la Herrán (2005).

Basado en todo lo expuesto, este trabajo se enmarca dentro del paradigma de la Complejidad y la Evolución (Lipman, 1988; Morin, 1999; de la Herran, Hashimoto, y

Machado, 2005), que considera, entre otros aspectos, que el alumno está insertado en el tejido social, reconstruye el conocimiento del mundo y la vida, siendo los sistemas de ideas, teorías y conocimiento dinámicos y emergentes, a partir de su construcción contextuada dentro de una estructura social, en el que se permite potenciar el pensamiento crítico. El proceso de enseñanza-aprendizaje no representa una dinámica causal, predictiva, sino que implica la consideración a una perspectiva dialéctica, donde es esencial la aceptación de que todo proceso cognitivo contiene valoración.

Según de la Herrán (2005), la enseñanza dinámica, activa, compleja y nueva. Los cambios más relevantes hacia la Complejidad del proceso docente-educativo se asientan en los siguientes cambios, a continuación, se mencionarán los más relevantes para esta investigación:

1. *Situación del centro de la educación en el alumno, no en el programa (UNESCO, 1996), en función de una complementariedad metodológica, versus polaridad activa.*
2. *Integración dialéctica educación-instrucción.*
3. *Interpretación de la educación como acción integradora, tanto de la creciente diversidad como de aquellos alumnos con necesidades educativas especiales.*
4. *Reconocimiento irreversible de la complejidad del hecho educativo, como requisito para su comprensión.*
5. *Reformulación, ampliación y profundización del concepto educación integral, sobre la consideración de todas las clases de capacidades humanas, genéticas y epigenéticas: biológicas, psicológicas, sociales (comunicativas y de inserción social), psicomotrices, parapsicológicas y espirituales.*
6. *Concepción global del ser humano, del que se requiere una atención armónica de todas sus capacidades (cognitivas, afectivas, comunicativas, de inserción social, psicomotrices, egóticas, conscientes...).*
7. *Comprensión de los modelos de enseñanza-aprendizaje como esquemas de partida, para que cada maestro y que cada equipo educativo construya sus modelos personales y provisionales más complejos. Por tanto, concepción de los posibles modelos, no como fondos de saco en donde hacer radicar su potencialidad, sino como referencias orientadoras o ratificadoras de sus propias opciones.*
8. *Importancia de la planificación educativa y de los proyectos didácticos integradores (diario, programación, proyecto curricular, proyecto educativo, memoria anual...) para el trabajo docente.*
9. *Ampliación de lo que se considera entorno, como referencia más concreta de la realidad, todavía una pseudo-globalidad (Europa, Latinoamérica, etc.), aunque orientada a una creciente universalidad, no sólo mediante Internet, sino desde actitudes de solidaridad y múltiples actividades didácticas con la generosidad como capacidad y motivación.*
10. *Comprensión de la realidad como un todo complejo, no fragmentado y mucho menos fragmentario, en el que se participa.*
11. *Propuestas abiertas de temas transversales a las áreas curriculares de las etapas educativas.*
12. *Propuestas abiertas de temas transversales de transversales, espirales de transversales o radicales a las áreas o materias curriculares establecidas, como claves para una reestructuración del espacio curricular.*
13. *Concepción de la formación de los profesores y de la comunicación didáctica dentro de una perspectiva constructivista, reflexiva y (auto) crítica de la didáctica.*

14. *Formación de los profesores no-recetaria y cerrada, sino proyectada a una autoformación basada en la investigación, desde el mayor número posible de recursos de partida.*
15. *Investigación reflexivo-constructiva permanente en el aula, como parte inherente, casi natural y sustantiva del trabajo docente.*
16. *Diversificación de los recursos didácticos y su empleo didáctico, más allá del tradicional uso del libro de texto y más allá del empleo egocéntrico de las nuevas tecnologías.*
17. *Profundización en la motivación del alumno, como requisito de actividad auto-estructurante, con atención a los motivos y necesidades humanas más altas (estéticas, creativas, responsabilidad y compromiso social, autoconocimiento, mejora personal, etc.), capaces de dar sentido novedoso a la autodisciplina y al necesario esfuerzo adquisitivo del alumno que antecede a un conocimiento bien provisto de autoestima.*
18. *Atención a contenidos no sólo conceptuales, sino de procedimientos, actitudes, emociones, sentimientos, valores personales, etc. como claves de una mayor armonía funcional y personal.*

Si se pudieran tener en cuenta todos estos aspectos, además de los otros tratados por este autor, se podría reformar los procesos de enseñanza – aprendizaje de manera que el alumno fuera el autor real de su propio aprendizaje y se transformaría la sociedad a través de acciones con conciencia por parte de los ciudadanos.

Por otro lado, dentro del aspecto relativo a la docencia, Vázquez-Bernal, Mellado, Jiménez-Pérez y Taboada (2012) establecen la denominada Hipótesis de la Complejidad, donde el desarrollo profesional del profesorado se concibe como una evolución en complejidad desde los intereses puramente instrumentales a la conciencia social y el papel emancipador de la educación. En este enfoque, la reflexión, guía la acción y se guía por ella, en un proceso de interacción mutua y convergente.

En esta investigación se sume la complejidad desde la práctica relacionada con la investigación acción en la que se hace una reflexión de la enseñanza para luego actuar y evaluar los resultados. "*Cada dimensión añade más complejidad a los procesos implicados, desde una interacción escasa, sacrificada en aras de la eficacia (dimensión técnica), pasando por la resolución de problemas prácticos (dimensión práctica), hasta la consideración de que el problema educativo está incardinado en un contexto social complejo y único (dimensión crítica)* (Vázquez-Bernal, Jiménez-Pérez y Mellado, 2008: p. 47). En la figura 32 los autores exponen la relación entre la comprejidad desde la reflexión y desde la práctica.

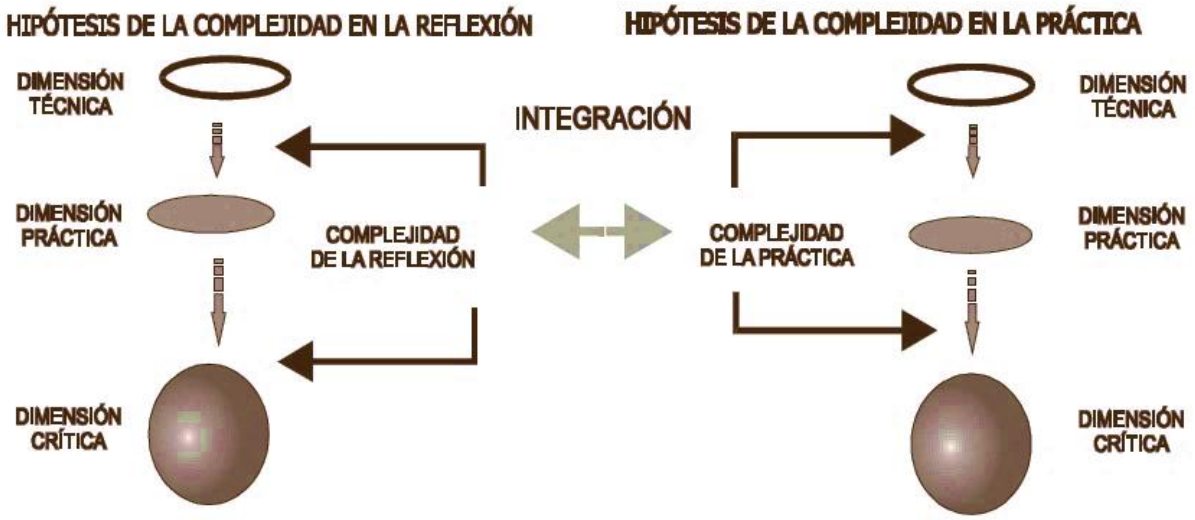


Figura 32: Integración reflexión- práctica de la Teoría de la complejidad. Vázquez-Bernal, Jiménez, y Mellado (2007).

En la metodología, el paradigma de la Complejidad permite caracterizar el proceso de investigación, buscando la complementariedad entre la Investigación-Acción y el estudio de caso, dando explicaciones a las acciones realizadas por el alumnado y su reflexión frente a los problemas ambientales detectados por ellos en su comunidad e identificando las formas en las que los alumnos pueden influir en la comunidad y la respuesta de ella hacia los interrogantes que les general los mismos alumnos.

III.2.2 Investigación acción

Se elige como herramienta de cambio la Investigación-Acción que se caracteriza por su naturaleza práctica, participativa, colaborativa, interpretativa y crítica. Según Kemmis y McTaggart (1998) con la Investigación-Acción, se crean comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran con todas las fases del proceso de investigación, además es necesario registrar, recopilar y analizar los propios juicios, reacciones e impresiones sobre lo que ocurre para poder modificar acciones en la enseñanza que generen cambios positivos en el aprendizaje.

Según Cohen, Manion y Morrison (2007) la Investigación-Acción se puede utilizar en diferentes áreas, por ejemplo:

a. *Métodos de enseñanza*: reemplazando los metodos tradicionales por un método de descubrimiento.
b. *Estrategias de aprendizaje*: la adopción de un enfoque integrado para el aprendizaje en lugar de un estilo único para la enseñanza y el aprendizaje.
c. *Procedimientos de evaluación*: la mejora de un método de evaluación continua.
d. *Actitudes y valores*: el fomento de una actitud más positiva hacia el trabajo, o la modificación de los sistemas de valores de los alumnos en relación con algún aspecto de la vida.
e. *Continuar el desarrollo profesional de los maestros*: mejorar las habilidades de enseñanza, el desarrollo de nuevos métodos de aprendizaje, el aumento de capacidad de análisis, de la auto-conciencia acrecentada.

f. *Gestión y control*: la introducción gradual de las técnicas de modificación de conducta
g. *Administración*: el aumento de la eficiencia de algún aspecto de la parte administrativa de la vida escolar.

En esta investigación se tendrá en cuenta la Investigación-Acción (I-A) para mejorar los procesos de enseñanza, mejorar las estrategia de aprendiaje y para el fomento de actitudes y valores relacionados con la vida de los implicados en la investigación y su comunidad cercana.

Para comprender mejor este proceso se exponen las ideas de algunos autores repecto a la I-A (figura 33):

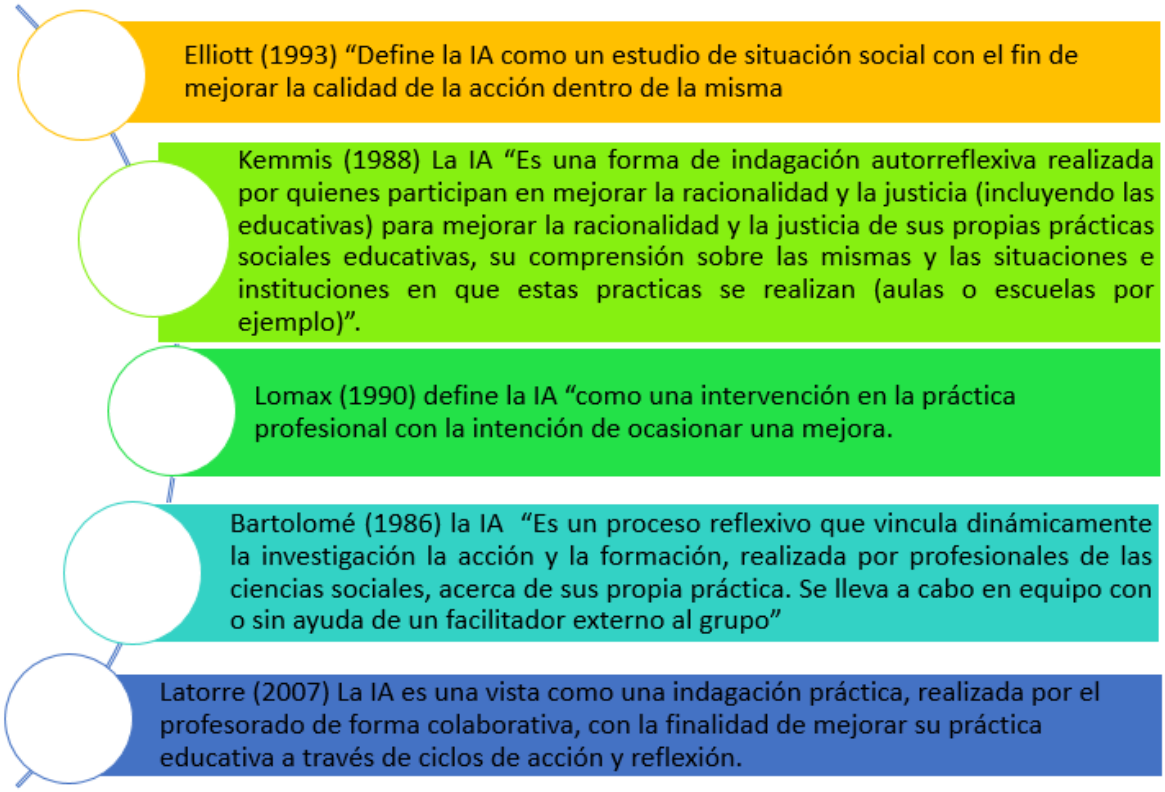


Figura 33: Definiciones de Investigación Acción.

A lo anterior, se añade lo expuesto por Ferrance (2000), para quien la Investigación-Acción (I-A) es un proceso en el que los participantes examinan su propia práctica educativa sistemática y cuidadosamente, utilizando las técnicas de investigación. Se basa en los siguientes supuestos:

- Los maestros y directores funcionan mejor actuando sobre los problemas que han identificado por sí mismos.
- Los maestros y directores se vuelven más eficaces cuando se animan a examinar y evaluar su propio trabajo y luego consideran formas de trabajar diferentes.
- Los maestros y directores se ayudan entre sí de forma colaborativa esto los ayuda en su desarrollo profesional.

Aunque hay muchos tipos de investigación que puedan llevarse a cabo, la Investigación-Acción se refiere específicamente a una investigación disciplinada, realizada por un profesor con la intención de que la investigación sea informar y cambiar sus prácticas en el futuro (Ferrance, 2000).

Según Latorre (2009), otros autores ven la I-A como un enfoque alternativo a la investigación social tradicional y se caracteriza por ser práctica, participativa y colaborativa, emancipatoria, interpretativa y crítica. Por otro lado, McKerman (1999) explica que el propósito de la I-A, en comparación con gran parte de la investigación tradicional o fundamental, es resolver los problemas diarios, inmediatos y acuciantes de los profesionales en ejercicio.

Kemmis y McTaggart (1998) describen las características de la Investigación-Acción así:

- *Es participativa.* Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. La investigación sigue una espiral introspectiva, una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es *colaborativa,* se realiza en grupo por las personas implicadas.
- *Crea comunidades autocríticas* de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un *proceso sistemático de aprendizaje,* orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- *Induce a teorizar* sobre la práctica.
- *Somete a prueba* las prácticas, las ideas *y* las suposiciones.
- *Implica registrar, recopilar, analizar* nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- *Es un proceso político* porque implica cambios que afectan a las personas.
- *Realiza análisis críticos* de las situaciones.
- *Procede progresivamente a cambios* más amplios.
- *Empieza con pequeños* ciclos de planificación, acción, observación *y* reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas.

Lo anterior se complementa con el aporte de Lomax (1995), quien atribuye a la I-A seis rasgos importantes a tener en cuenta:

- Tratar de buscar mejora a través de la intervención.
- Implica al investigador como foco principal de la investigación.
- Es participativa, e implica a otras personas más como investigadores que como informantes.
- Es una forma rigurosa de indagación que lleva a generar teoria de la práctica.
- Necesita de una continua validación de testigos “educativos” desde el contexto al que sirve.
- Es una forma pública de indagación.

Por otro lado, Pring (2000) señala cuatro características significativas de la I-A:

1. *Es cíclica- recursiva*: pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar.

2. *Participativa*: los informantes se implican como socios o participantes activos.
3. *Cualitativa*: trata más con el lenguaje que con los números.
4. *Reflexiva*: la reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes de cada ciclo.

Adicional a la caracterización hecha por los diferentes autores, se exponen ahora las diferentes modalidades de la investigación acción centrándose en el tipo elegido para esta investigación.

III.2.2.1 Modelos de la investigación acción

Carr y Kemmis (1988) describen tres tipos de I-A, además explican que solo la investigación acción emancipadora es la verdadera I-A. Aunque otros autores le dan validez a cada uno de los tipos de I-A (tabla 5):

Tipo de investigación	Objetivos	Rol del investigador	Relación entre facilitador y participantes
Técnica	Efectividad, eficiencia de la práctica educativa. Desarrollo profesional.	Experto externo	Co-opción de los prácticos que dependen del facilitador.
Práctica	La comprensión de los prácticos. La transformación de su conciencia.	Rol socrático, encarecer la participación y la autorreflexión.	Co-operación (consulta del proceso)
Emancipadora	Emancipación de los participantes de los dictados de la tradición, auto decepción, coerción. Su crítica de la sistematización burocrática. Transformación de la organización y del sistema educativo	Moderador del proceso. Igual responsabilidad compartida por los participantes.	Colaboración

Tabla 5: Modalidades de la Investigación-Acción (Carr y Kemmis, 1988).

Adicional a la caracterización hecha por Carr Y Kemmis, existen otros modelos expuestos por autores como Lewin, Kemmis, Elliott y Whitehead sobre la I-A, que pasamos a relacionar:

a) Modelo de Lewin:

Lewin (1946) describió la I-A como ciclos de acción reflexiva, cada uno se compone de una serie de pasos que incluyen planificación, acción y evaluación de la acción. La investigación inicia con una idea general relacionada con un tema que interese al investigador, luego se hace un plan de acción, un reconocimiento del plan y las posibles limitaciones que tenga. Posteriormente se lleva a cabo el plan y se evalúa el resultado, con base en lo obtenido se corrigen los errores y se elabora un nuevo plan con base en el primero (figura 34).

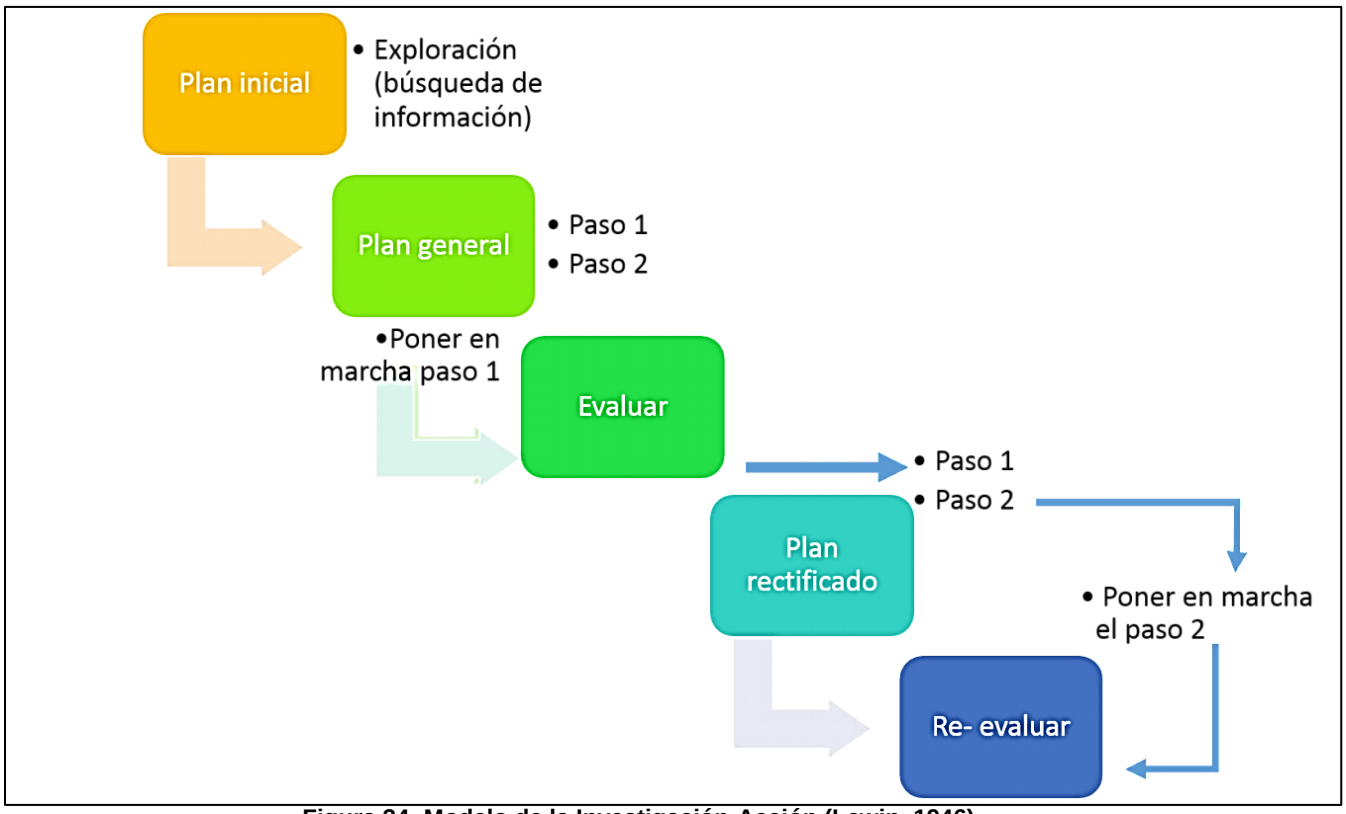


Figura 34: Modelo de la Investigación-Acción (Lewin, 1946).

b) Modelo de Kemmis:

Kemmis (1988), se basa en el modelo de Lewin, el proceso se organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación.

El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión, un paso más que el modelo de Lewin. Cada uno de los momentos consta de una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción. El modelo de Kemmis se representa en una espiral de ciclos, cada ciclo lo componen cuatro momentos (figura 35):

- El desarrollo de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo.
- Un acuerdo para poner el plan en práctica.
- La observación de los efectos de la acción en el contexto en el que tienen lugar.
- La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, una acción críticamente informada posterior, etc. a través de ciclos sucesivos.

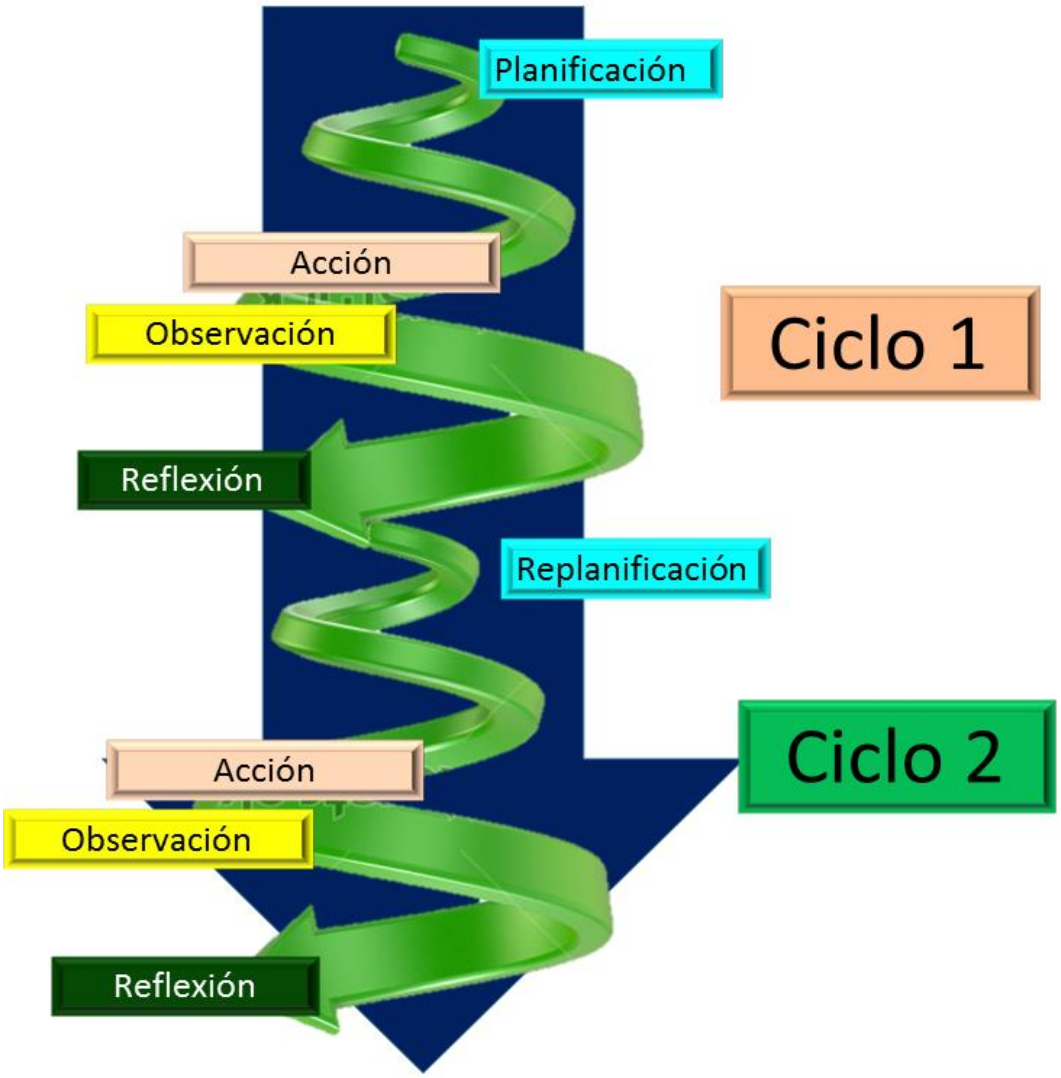


Figura 35: Modelo de la Investigación-Acción (Kemis, 1988).

c) Modelo de Elliott:

Elliott (1993) también toma como base el modelo de Lewin y lo complementa con las siguientes fases (figura 36):

- *Identificación* de una idea general. Descripción e interpretación del problema que hay que investigar.
- *Exploración* o planteamiento de las hipótesis de acción como acciones que hay que realizar para cambiar la práctica.
- *Construcción* del plan de acción. Es el primer paso de la acción que abarca la revisión del problema inicial y las acciones concretas requeridas; la visión de los medios para empezar la acción siguiente, y la planificación de los instrumentos para tener acceso a la información. Hay que prestar atención a la puesta en marcha del primer paso en la acción; la evaluación; y la revisión del plan general.

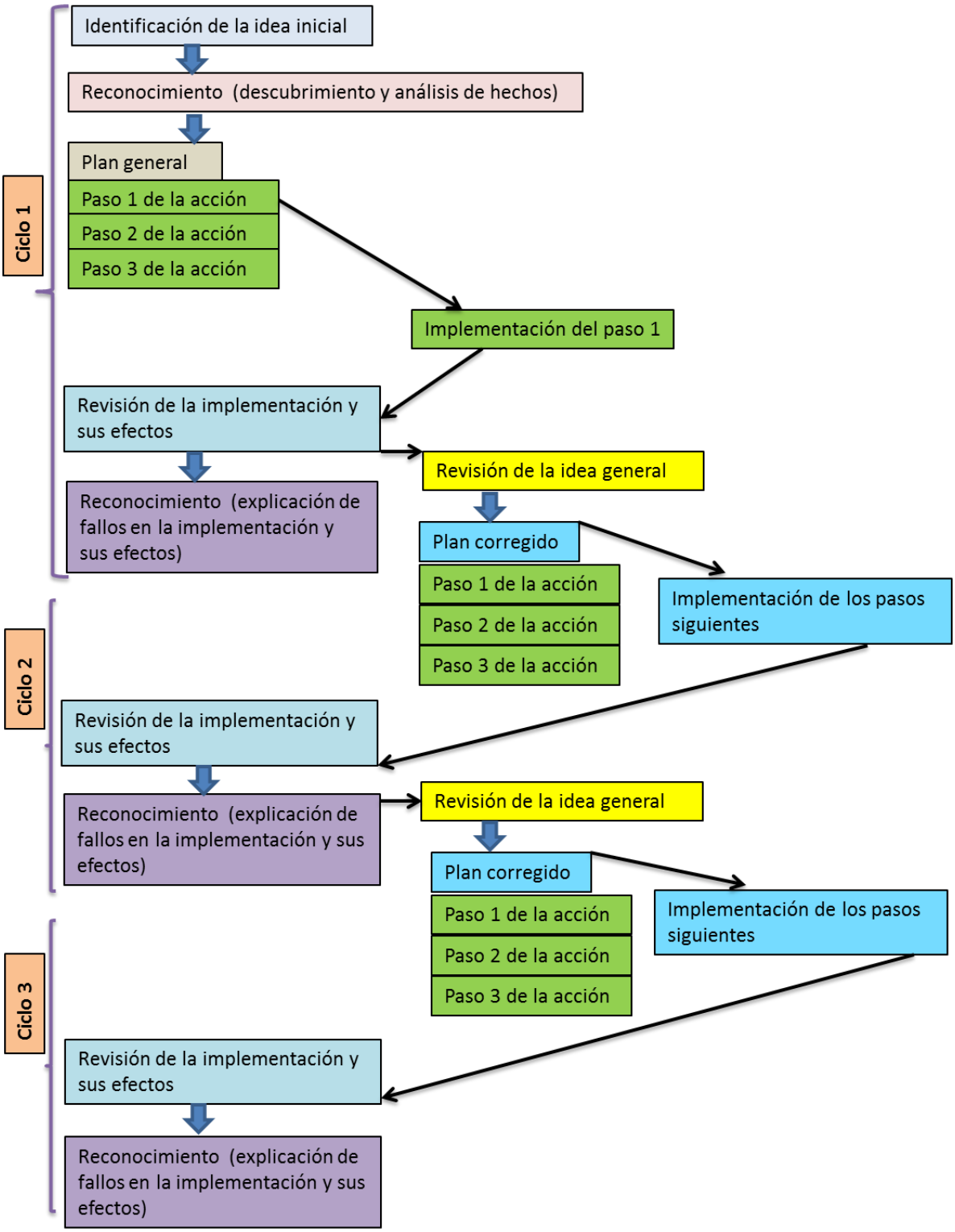


Figura 36: Modelo de la Investigación-Acción (Elliot, 1993).

d) Modelo de Whitehead:

Whitehead (1989) propone un modelo que según él permite mejorar la relación entre teoría educativa y autodesarrollo profesional, propone una espiral de ciclos cada uno con los pasos que se especifican en la figura 37:

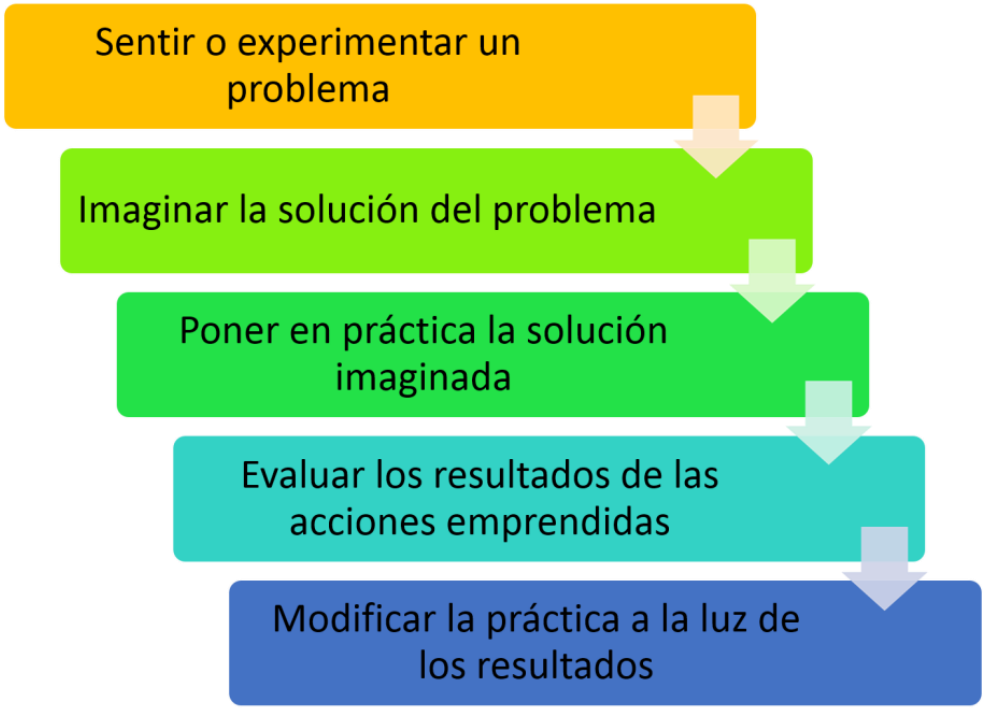


Figura 37: Modelo de la Investigación-Acción (Whitehead, 1989).

Por su practicidad y simpleza, este trabajo se basa en el modelo de Whitehead (1989), pues la investigación se hace en un solo ciclo y se alcanzan a cubrir todos los aspectos planteados en el modelo: iniciando con la necesidad de modificar las practicas pedagógicas en la asignatura de Ciencias Naturales del Colegio Colombo Británico.

Luego se continúa con el diseño de la posible solución al problema, en este caso la inclusión de las TAC y el activismo sobre cuestiones ambientales en la metodología de enseñanza de las ciencias.

En el siguiente paso se pone en práctica la solución, diseñando las actividades planteadas en la propuesta de solución a problema, a partir desto y con los datos obtenidos se evaluarán las acciones emprendidas para llegar al final del proceso en el que se espera modificar las prácticas educativas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de básica secundaria.

Se plantea entonces una idea, teniendo en cuenta los antecedentes de la aplicación de la página web de ciencias y la plataforma moodle en la clase de ciencias, lo que invita a buscar alternativas de enseñanza a través de la web. Para eso se pone en práctica un plan de trabajo utilizando las redes sociales y las herramientas de la web 2.0, con el fin de hacer el

proceso de aprendizaje más participativo y colaborativo, además se buscaba la inclusión de una temática que en realidad interesara a los alumnos, por esto se incluyen las cuestiones sociocientíficas, especificamente relacionadas con el contexto de los alumnos.

III.2.3 Análisis documental- Análisis de contenido.

Como se mencionó anteriormente, en esta investigación se incluye el análisis documental (Latorre, Rincón y Arnal, 1996; Colás y Buendía, 1998), pues creemos necesario hacer un análisis detallado de las producciones escritas de los alumnos, en este caso los blogs, grupos de Facebook ® y los videos.

Según Portá y Silva (2000), el Análisis de Contenido se configura, como una técnica objetiva, sistemática, cualitativa y cuantitativa que trabaja con materiales representativos, marcada por la exhaustividad y con posibilidades de generalización. Esto significa que es:

- *Objetiva*: Que en este caso se debe entender como rigurosa, puesto que emplea procedimientos de análisis que pueden ser reproducidos por otras investigaciones de modo, que los resultados obtenidos sean susceptibles de verificación por otros estudios distintos.
- *Sistemática*: Exige la sujeción del análisis a unas pautas objetivas determinadas.
- *Cuantitativa*: Mide la frecuencia de aparición de ciertas características de contenido y obtiene datos descriptivos por medio de un método estadístico.
- *Cualitativa*: Detecta la presencia y ausencia de una característica del contenido y hace recuento de datos secundarios referidos a fenómenos a los que siempre es posible hacer referencia.
- *Representativa*: Selecciona materiales y la presencia de categorías en los mismos que aparecen en número suficiente para justificar el recuento.
- *Exhaustiva*: Una vez definido su objeto no puede olvidarse nada de él.
- *Generalización*: Tiene unas hipótesis que debe probar de cara a extraer conclusiones en una investigación.

Según Tójar (2006) el análisis de contenido puede ser considerado desde tres perspectivas: como técnica de recogida de datos, como un autentico método de investigación y como proceso cualitativo de análisis. En este trabajo se utilizará el análisis de contenido desde ésta última, para examinar los datos obtenidos en cada uno de los productos de los alumnos.

Procedimiento en el análisis de contenido

Gómez Mendoza (2000) define una serie de pasos que se deben seguir en el analisis de contenido:

1. *El análisis previo o la lectura de documentos*: Se trata de leer atentamente y varias veces los documentos a estudiar, de esta lectura es posible avanzar en la formulación de las hipótesis. Sin embargo, no es obligatorio tener hipótesis para guiar el análisis. Algunos análisis se hacen sin ideas preconcebidas.

2. *La preparación del material*: Los documentos deben ser fraccionados en unidades de significación, que luego se clasifican en categorías bien definidas. Se agruparán en estas

categorías las unidades de información que se han extraído de los documentos. Es en esta etapa que importa determinar la unidad de cuantificación, si es necesario. Esta unidad puede ser un tema, una palabra, un concepto, una frase, una idea o una frecuencia de aparición de palabras o de frases.

La unidad de registro es utilizada para permitir contar los elementos del contenido. En cuanto a la unidad de enumeración, se trata de una unidad de medida que permite diferenciar los elementos seleccionados en cada categoría. Esta etapa se subdivide a su vez, en tres momentos que son:

- La constitución del corpus.
- La transcripción del material.
- La escogencia de un método de análisis.

3. *La selección de la unidad de análisis*: La unidad de análisis se refiere al espacio y el tiempo en los cuales se retendrá la recurrencia de los elementos de investigación. Se puede tratar del número de apariciones por página o por texto, por parágrafo o por línea, por unidad de tiempo (en una película, un discurso, etc.).

4. *La explotación de los resultados* (análisis cuantitativo y/o análisis cualitativo): Si las diferentes operaciones del análisis previo han sido cuidadosamente cumplidas, la fase de análisis propiamente dicha no es más que la administración sistemática de las decisiones tomadas.

Por último, se expone el segundo método de análisis de la información, el estudio de caso, cabe recordar que se tendrá en cuenta uno de los equipos de trabajo seleccionados con base en criterios definidos según el desempeño académico y la riqueza de la producción de ese equipo y, en particular, se tratará el proceso desarrollado por una de las estudiantes integrantes de ese equipo. En las siguientes líneas se puede leer el fundamento teórico en el que se basa el análisis de los datos bajo los parámetros del estudio de caso.

III.2.4 Estudio de caso.

Para Bisquerra (2009) el Estudio de Caso es un método de investigación cualitativa que se ha utlizado ampliamente para comprender la realidad, que implica un proceso de indagación caracterizado por el exámen sistemático y en profundidad de casos de un fénomeno, entendidos éstos como entidades sociales o entidades educativa únicas.

El estudio de casos se caracteriza según sus objetivos y su metodología, el primero, descrito por Yin (1989), se distingue porque pueden ser exploratorios, descriptivos o explicativos. Según su metodología se clasifican en particularista, descriptivo, heurístico e inductivo (Pérez Serrano, 1994).

Para el caso especial de esta investigación se tratará el estudio de caso descriptivo (tanto desde el punto de vista de los objetivos como de la metodología), pues se explicará detalladamente los procesos de evolución de un grupo de estudiantes desde antes de la intervenión en el aula y hasta el final de la intervencion. Exponiendo detalladamente el cambio en el pensamiento y el comportamiento de éstos, a la luz de los objetivos planteados en la investigación y basandose en las categorías definidas a priori y emergentes.

Por otro lado, Stake (1998) clasifica el estudio de caso en tres tipos: intrínseco, instrumental y colectivo (tabla 6):

Tipo	Definición
Estudio intrínseco de casos	Tiene como objetivo alcanzar una maor comprension del caso en sí mismo. No busca generar una teoria o generalizar datos.
Estudio instrumental de casos	Busca analizar para obtener claridad sobre un tema a aspecto teórico, el caso es un instrumentos para conseguir otros fines indagatorios, el investigador puede seleccionar intencionalmente el caso.
Estudio colectivo de casos	Se centra en indagar un fenómeno, población o condición general a partir de un estudio intensivo de varios casos. En este tipo, se pueden elegir varios casos opuestos para hacer más evidentes las dimensiones del problema.

Tabla 6: Tipos de estudios de casos según Stake (1998).

Según Merriam (1988), se puede clasificar el estudio de caso en tres tipos, basandose en el informe final:

a) *Estudio de casos descriptivo*: Este, presenta un informe detallado del caso eminentemente descriptivo, sin fundamentación teórica ni hipótesis previas. Aporta información básica generalmente sobre programas y prácticas innovadoras.

b) *Estudio de casos interpretativo*: Aporta descripciones densas y ricas con el propósito de interpretar y teorizar sobre el caso. El modelo de análisis es inductivo para desarrollar categorías conceptuales que ilustren, ratifiquen o desafíen presupuestos teóricos difundidos antes de la obtención de la información.

c) *Estudio de casos evaluativo*: Este estudio describe y explica, pero, además se orienta a la formulación de juicios de valor que constituyan la base para tomar decisiones.

Para terminar, se presentan los pasos que se deben según en el estudio de caso y las ventajas que tiene en la investigación en educación:

El proceso de investigación en un estudio de caso, según Stake (1998), consta de las siguientes fases: (ver figura 38)

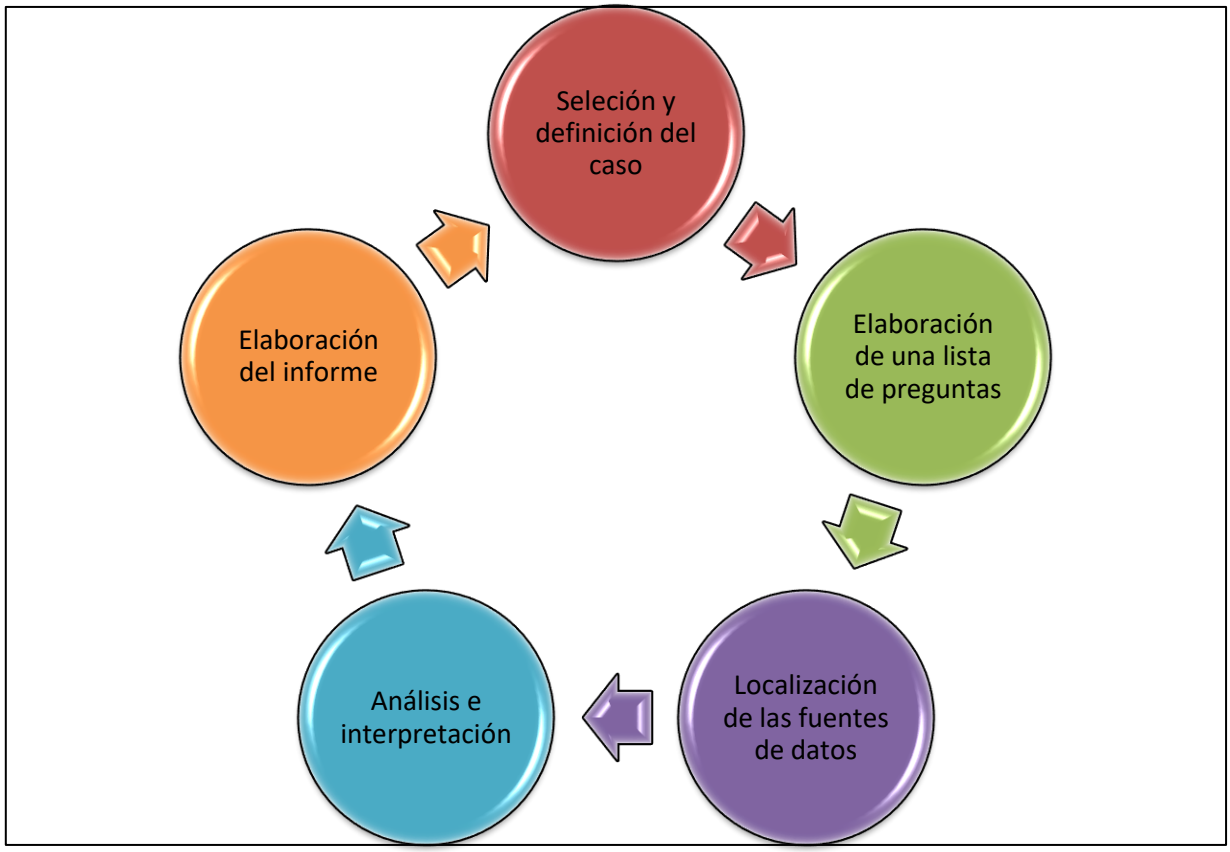


Figura 38: Proceso de investigación en el estudio de caso, basado en Stake (1998).

En la presente investigación se siguen cada uno de los pasos mencionados, teniendo en cuenta que solo se aplicará para el análisis específico de un grupo de trabajo, tomando como fuente de información el grupo de Facebook ®, El video de YouTube ® y el blog diseñado por los participantes y la entrevista realizada.

Las ventajas del uso del estudio de casos son:

- *Pueden ser una manera de profundizar en un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados.*
- *Es apropiada para investigaciones a pequeña escala, en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos.*
- *Es un método abierto a retomar otras condiciones personales o instituciones diferentes.*
- *Es de gran utilidad para el profesorado que participa en la investigación.*
- *Favorece el trabajo cooperativo y la incorporación de distintas ópticas profesionales a través del trabajo interdisciplinar; además, contribuye al desarrollo profesional.*
- *Lleva a la toma de decisiones, a implicarse, a desenmascarar prejuicios o preconcepciones, etc.*

(Latorre, Del Rincón, y Arnal (1996: p. 237).

III.3. Contexto de la investigación.

El Colegio Colombo Británico es una institución educativa ubicada en el Municipio de Envigado, Colombia. Fue fundado en el año 1956 por inmigrantes británicos. Es de carácter privado, con una población de 1754 estudiantes, tiene calendario académico A, lo que indica que el año escolar inicia en el mes de enero y finaliza en el mes de noviembre.

Su filosofía institucional que encuentra basada en la misión se encuentra enfocada en formar ciudadanos con los más altos estándares éticos y académicos; en un ambiente sano, libre y democrático; con un talento humano y competente. Con énfasis en el idioma inglés y su visión expresa que: "*En el año 2025 el Colegio Colombo Británico será uno de los mejores colegios del país y le aportará a la sociedad, ciudadanos con calidad humana, liderazgo y competencias para enfrentar los retos socio-culturales*, *ambientales y educativos en el ámbito nacional y global, con una Comunidad Educativa sustentada en la investigación y la innovación".*

Se encuentra regida por principios generales:

- Respetamos la vida en la naturaleza y sobre todo en las personas.
- Amamos a Dios sobre todas las cosas y al prójimo como a nosotros mismos.
- Acogemos como mínimo criterio ético los Derechos Humanos y el Derecho internacional humanitario
- Admitimos en la vida social la democracia como lo que nos conviene a todos y creemos que su ideario se concreta en la Constitución Política de Colombia y en el Manual de Convivencia del Colegio Colombo Británico

Y los principios institucionales:

- Libertad
- Responsabilidad
- Legalidad
- Solidaridad
- Familiaridad
- Ética del Gentleman: Primero usted, después yo
- Trascendencia

El modelo pedagógico se resume en la figura 3 del capítulo 1, además se expresa en este capítulo los aspectos que se tienen en cuenta del modelo pedagógico institucional para este trabajo de investigación.
De lo anterior se desprende el plan de estudio de cada asignatura en la institución, todo basado en los estándares propuestos por el ministerio de educación nacional, (ver capitulo II). En los siguientes párrafos se tratará con detenimiento el plan de estudios de Ciencias, pues es un tópico fundamental en el trabajo ya que, durante el proceso de investigación, fue modificado para poder incluir las cuestiones socio-científicas sobre problemas ambientales en el tercer y cuarto periodo escolar.

Plan de estudios de Ciencias Naturales del Colegio Colombo Británico:

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), un plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas, con

sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

a. La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
b. La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.
c. Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el proyecto educativo institucional-PEI- en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y los procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos.
d. El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.
e. La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente soporte la acción pedagógica.
f. Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

En el Colegio Colombo Británico se siguen cada uno de los parámetros descritos por el MEN, pero en la rejilla de información solo se agrega lo básico para que el maestro tenga en cuenta cómo direccionar sus clases durante cada periodo. A continuación, se puede observar la malla de ciencias del tercer periodo académico (tabla 7):

Estándar	Eje Curricular	Núcleo Temático	Competencia a desarrollar	Competencias transversales	Desempeños
Explico condiciones de cambio y equilibrio en los seres vivos y ecosistemas	Entorno vivo	¿Cómo se organizan los seres vivos en el planeta? ¿Qué es un ecosistema? ¿Qué tipos de ecosistemas existen en el planeta? ¿Cómo son los ecosistemas? ¿Cómo son los biomas terrestres? ¿Qué ecosistemas puedes encontrar en tu país? ¿Cómo nuestro estilo de vida	Comprende la importancia de la preservación y mejoramiento del medio ambiente, y asume su responsabilidad como individuo en las acciones que realizan y que pueden generar impactos positivos o familiar, institucional cultural y social.	Gestión y procesamiento de la información. Capacidad de trabajo en equipo.	Reconoce los niveles de organización de los seres vivos. Identifica la estructura y funcionamiento de un ecosistema. Clasifica los ecosistemas de acuerdo con sus características Compara los ecosistemas terrestres y acuáticos. Identifica las características de biomas terrestres. Identifica algunos ecosistemas colombianos y relaciona las

		afecta a los ecosistemas?			características de algunos ecosistemas con la biodiversidad del país.

Tabla 7: Malla de ciencias, Tercer periodo académico. Plan de área ciencia naturales Colegio Colombo Británico.

Según lo definido por la institución. El área de Ciencias Naturales tiene una intensidad horaria semanal de cuatro horas en el grado sexto a noveno de básica, con estudiante que tienen edades entre 11 y 15 años, y cuatro horas en la media (distribuidas así: tres horas para química y una para biología) con estudiantes entre 15 y 18 años

En la malla (tabla 8) se muestran los núcleos temáticos que se tratan en el periodo, pero con la propuesta de esta investigación, no fueron incluidos todos en la planeación de las clases; con el fin de alcanzar los logros propuestos en la investigación y, además, porque se considera que la inclusión de los asuntos socio-científicos en el proceso de enseñanza, apuntan a lograr la competencia descrita en la tabla, más que los contenidos temáticos que allí se encuentran.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta la intensidad horaria del área en el currículo escolar, se propone eliminar algunos de los temas para tener más tiempo de clase y poder realizar el proceso de investigación:

Flujo de materia y energía en los ecosistemas
Clases de ecosistemas
Biodiversidad amenazada
Etapas de una sucesión ecológica.
Tipos de sucesiones ecológicas.
Sucesiones en ecosistemas acuáticos.
Perturbaciones o factores de cambio en los ecosistemas.
Tipos de perturbaciones.
Duración de las perturbaciones.
Agentes que producen perturbaciones en los ecosistemas.
Principales fuentes de contaminación atmosférica.
Efectos de la contaminación del aire.
Alternativas de solución al deterioro del aire.
Niveles de la biodiversidad.
Medida e importancia de la biodiversidad.
Amenazas a la biodiversidad.
Pérdida de la biodiversidad.
Tráfico de especies.
Conservación de la biodiversidad.

Tabla 8: Contenidos específicos de la asignatura de Ciencias Naturales. Tercer periodo escolar.

En la tabla 8 se encuentran resaltados en color naranja, aquellos temas que no fueron integrados en la planeación de las clases durante el tercer periodo, los demás fueron tratados de forma teórica para dar continuidad a la propuesta de investigación.

En los siguientes apartados se expone de manera más detallada la propuesta de investigación y los temas que se incluyeron en el currículo.

III.4 Fases de la investigación:

El trabajo de investigación fue desarrollado en tres fases:

Fase I: Esta fase implicó la formulación de la propuesta y la presentación de la misma a las directivas del colegio conformadas por el Rector y los coordinadores de cada sección (primaria y bachillerato): Esta propuesta incluyó la exclusión del libro de texto para los dos grupos en los que se hizo la intervención pedagógica y la dotación de material interactivo en al aula, además del acceso libre a la sala de sistemas para que los estudiantes pudieran acceder a los computadores con facilidad, además con el fin de controlar el trabajo realizado por ellos durante las sesiones de clase, así no llevarían trabajo para sus casas y evitarían tener ayuda directa de sus padres en la elaboración de las actividades, garantizando así que todo el trabajo sería desarrollado por los alumnos.

En la segunda etapa de esta fase se planea cómo se llevará a cabo la propuesta, planificando el periodo escolar en el que se aplicaría la intervención, se elige el tercer periodo académico por ser el más acorde con la temática de las cuestiones socio-científicas. Además, por directriz del rector, se seleccionan los grupos sexto D y sexto E. Cabe aclarar que no hubo un criterio definido para la elección de la población, pues para el interés de la investigación no había una necesidad específica.

En la tercera etapa de esta fase, se socializa la propuesta de investigación al rector y coordinadores para su aprobación, firmándose un compromiso laboral en el que la docente se compromete a mantener la calidad en el proceso de enseñanza, tanto para los grupos objeto de investigación, como para los tres grupos restantes, además de debía presentar un informe detallado del rendimiento académico de todos los alumnos durante cada periodo, haciendo una comparación entre los tres grupos que seguían libro de texto y los dos grupos que no lo utilizaban, esto porque en el colegio por tradición siempre se había tenido libro de texto de Ciencias Naturales, en todos los grados, y no se quería tener una baja en el rendimiento académico de los alumnos por falta de esta herramienta.

Fase II: Toda la segunda fase se hace en 26 sesiones de clase, de dos horas cada una iniciando el 13 de mayo de 2013 y terminando el 1 de noviembre de 2013, iniciando con la aplicación del pre-test sobre naturaleza de ciencias, el activismo y las clases de ciencias, al inicio se realiza con los estudiantes de los grupos sexto A, sexto B y sexto C, con el fin validar el cuestionario para la población objeto de estudio, de esta prueba se identifica que es necesario cambiar la escala de medida de dos de los cuestionarios ya que para los alumnos las opciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, totalmente en desacuerdo o parcialmente en desacuerdo, no correspondían lógicamente con las preguntas; para dar solución a esta situación se define una nueva escala de medida con opciones de siempre, casi siempre, algunas veces y nunca , cuestión que se explicará con detalle más adelante.

Luego de hacer la validación de los cuestionarios, los alumnos pertenecientes a los grupos sexto D y sexto E, resuelven los cuestionarios.

Pasado este punto, se va a la siguiente fase, en la que los alumnos deben elegir sus problemas de investigación, se les permite trabajar en equipos, sin importar la cantidad de alumnos que conformen cada uno de los grupos. La única directriz es que los integrantes del equipo deben hacer parte del mismo grupo escolar.

Luego, los equipos definen el tema que van a tratar durante todo el periodo, consultan sobre los temas de interés, diseñan el blog, el grupo de Facebook y hacen los videos de invitación a la comunidad para participar en su campaña.

A continuación, se listan los equipos formados y los problemas ambientales elegidos:

Grupo 6D:

- Equipo 1: integrado por 5 estudiantes.
  Problema elegido: Uso inadecuado del papel en el colegio.
- Equipo 2: integrado por 4 estudiantes.
- *Problema elegido*: ¿Cómo reciclar?
- Equipo 3: integrado por 6 estudiantes.
  Problema elegido: Impacto ambiental que tiene para la comunidad educativa la construcción del sistema de transporte integrado metro-plus.
- Equipo 4: integrado por 4 estudiantes.
  Problema elegido: Manejo inadecuado de los residuos sólidos en el colegio.
- Equipo 5: integrado por 8 estudiantes.
  Problema elegido: El manejo de los residuos orgánicos que se producen en el restaurante del colegio.
- Equipo 6: integrado por 3 estudiantes.
  Problema elegido: Manejo inadecuado de los residuos sólidos en el colegio.

Grupo 6E:
Se han dividido en 6 equipos, la elección de los integrantes de cada uno ha sido libre igual que la cantidad de estudiantes que integra cada uno:

- Equipo 1: Integrado por 4 estudiantes.
- *Problema elegido*: Transmisión de enfermedades por el aseo inadecuado de las zonas de uso común en el colegio.
- Equipo2: integrado por 6 estudiantes.
  Problema elegido: Contaminación auditiva en los salones de clase.
- Equipo 3: integrado por 7 estudiantes.
  Problema elegido: Impacto ambiental que tiene para la comunidad educativa la construcción del sistema de transporte integrado metro-plus.
- Equipo 4: integrado por 9 estudiantes.
  Problema elegido: El ruido en los diferentes espacios del colegio.
- Equipo 5: integrado por 6 estudiantes.
  Problema elegido: Mal gasto de energía en el colegio

Finalizando el semestre se aplica el post-test para poder comparar los cambios en las percepciones de los alumnos.
Para finalizar esta etapa, se elige uno de los equipos y se realiza una entrevista para identificar las percepciones que tienen los alumnos sobre el impacto del trabajo realizado.

En la tabla 9 se describen la cantidad de sesiones y las actividades realizadas en cada una:

Fecha	Actividad	N° de sesión
13 al 17 de mayo	Ambientación, introducción al tema, observan el video “contaminación del mundo animado” de Steve Cutt, tomado de YouTube®	1,2,3,4
28 de mayo	Elección de los equipos de trabajo	5
4 de junio	Aplicación del pre-test	6
1 de agosto	Elección de los problemas ambientales del colegio	7
8 de agosto	Definen forma de recolección de datos	8
15 de agosto	Diseño de entrevistas y videos iniciales por parte de los alumnos	9
22 de agosto	Instrucción: cómo hacer un blog	10
29 de agosto	Trabajo en clase: creación del blog del grupo	11
1 al 26 de septiembre	Enriquecimiento del blog, creación del grupo de Facebook, ingreso de información al grupo de Facebook®. Crean video para YouTube®.	12 a 24
27 de septiembre	Presentación de proyectos a la comunidad	25
1 de noviembre	Aplicación del post-test	26

Tabla 9: Cronograma de sesiones y actividades realizadas con los grupos.

Como al finalizar cada periodo se debía entregar un informe del rendimiento académico de los alumnos participantes, en la tabla 10 se expone la rúbrica de evaluación que se les entregó a los estudiantes y padres de familia con el fin de que identificarán cómo se evaluaría el desempeño en el proyecto de investigación.

Indicadores				
Aspectos a evaluar	**Nivel superior 4.5 a 5.0**	**Nivel alto 3.8 a 4.4**	**Nivel básico 3.0 a 3.7**	**Nivel bajo 0.0 a 2.9**
Elección del problema ambiental	La elección del problema ambiental es pertinente y tiene relación directa con la comunidad inmediata.	La elección del problema tiene relación directa con la comunidad.	La elección del problema tiene relación directa con la comunidad.	El problema ambiental no tiene relación directa con la comunidad, no tiene que ver con la temática ambiental.
Búsqueda de información en la web	La búsqueda de información en la web es apropiada según las indicaciones que se dan en clase, revisión de la Cibergrafía en páginas confiables.	La búsqueda de información en la web es apropiada según las indicaciones que se dan en clase, revisión de la cibergrafía en páginas confiables.	La búsqueda de información en la web es apropiada según las indicaciones que se dan en clase, las páginas visitadas no son de fuentes muy confiables.	No realizan búsqueda de información apropiada según los parámetros asignados de seguridad en las páginas web.
Toma de datos del problema elegido (videos, entrevistas, fotografías)	Utilizan diferentes medios para tomar los datos según lo requerido en el problema ambiental.	Utilizan diferentes medios para tomar los datos según lo requerido en el problema ambiental.	Utilizan diferentes medios para tomar los datos, pero no son pertinentes para el problema ambiental.	No utilizan medios para tomas datos que den cuenta del problema ambiental.
Trabajo en equipo para diseñar los procesos de divulgación del problema	Realizan buen trabajo en equipo permitiendo la participación de todos los integrantes.	Realizan buen trabajo en equipo permitiendo la participación de todos los integrantes.	Realizan trabajo en equipo no hay participación activa de todos los integrantes.	No hay trabajo en equipo, los integrantes trabajan de forma separada o no participan activamente del proceso.
Diseño de la campaña para solucionar el problema	El trabajo elaborado para solucionar el problema genera alto impacto en la comunidad y moviliza la participación de los integrantes de éstos en la solución del problema.	La divulgación del problema se da de forma parcial y la comunidad no participa activamente en la solución del problema.	Los estudiantes se limitan a exponer el problema, pero no hay movilización de la comunidad para que participe en la solución.	No hay publicidad del problema ambiental, no hay diseño de campaña para la divulgación del problema ambiental.

Participación activa en los entornos colaborativos en la web	Todos los integrantes del equipo participan de forma activa en los entornos virtuales de aprendizaje (YouTube, Facebook, blog, etc.)	La mayoría de los integrantes del equipo participan de forma activa en los entornos virtuales de aprendizaje (YouTube, Facebook, blog, etc.)	Algunos los integrantes del equipo participan de forma activa en los entornos virtuales de aprendizaje (YouTube, Facebook, blog, etc.)	No hay participación activa en los entornos colaborativos.
Creación de blog, grupo Facebook®, canal de YouTube®, poster, afiches y otros.	Crean un blog, grupo de Facebook®, canal de YouTube®, afiches, poster y otros para dar a conocer el problema ambiental e invitar a la comunidad a participar en la solución de éste.	Crean un blog, grupo de Facebook®, canal de YouTube®, afiches, poster y otros para dar a conocer el problema ambiental e invitar a la comunidad a participar en la solución de éste.	La utilización del blog, grupo de Facebook®, canal de YouTube®, afiches, poster y otros para dar a conocer el problema ambiental e invitar a la comunidad a participar en la solución de éste, es muy reducido y no genera participación de la comunidad.	No utilizan diferentes medios para dar a conocer el problema ambiental y promover la solución del éste por la comunidad.

Tabla 10: Rúbrica de evaluación proyecto de investigación-Trabajo colaborativo con el uso de las TIC.

Aspectos a evaluar

- Elección del problema ambiental.
- Búsqueda de información en la web.
- Toma de datos del problema elegido (videos, entrevistas, fotografías).
- Trabajo en equipo para diseñar los procesos de divulgación del problema.
- Diseño de la campaña para solucionar el problema.
- Participación activa en los entornos colaborativos en la web.
- Creación de blog, grupo Facebook®, canal de YouTube®, poster, afiches, entre otros.

Fase III: Durante la última parte de la investigación se realiza la sistematización, categorización y análisis de la información. Para esto se hace la transcripción de cada uno de los videos de YouTube® y las entrevistas, además se hace el análisis de los blogs y los grupos de Facebook® , determinando las categorías y utilizando el programa AQUAD para identificar frecuencias entre categorías, identificar las frecuencias con las que aparecía cada categoría en ellos, además se cruza la información con las respuestas obtenidas en cada uno de los test aplicados, es importante resaltar que los cuestionarios fueron tratados con el programa SPSS.

En los siguientes párrafos se hará una descripción detallada de los instrumentos utilizados y las categorías de análisis.

Por último, se tiene un esquema general de las fases de investigación (figura 39):

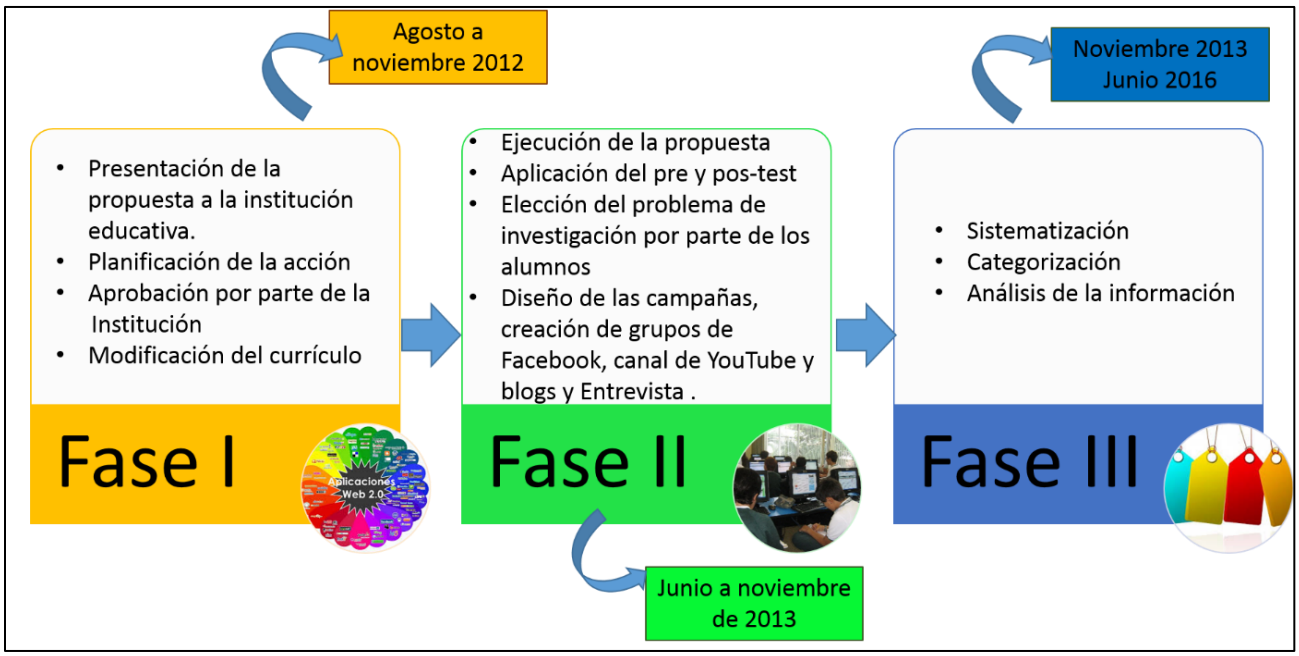


Figura 39: Cronograma general de la Investigación.

III.4.1. Participantes en la investigación

En la investigación participaron tres perfiles de personas: el docente de las clases de ciencias, que a su vez es el investigador principal, dos Directores de la tesis, uno perteneciente a al Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Huelva y el otro, perteneciente al Instituto de Educación de la Universidad de Lisboa, por último, los sujetos objeto de investigación, un grupo de 63 estudiantes del grado sexto de educación básica secundaria, con edades entre los 11 y 12 años. Los alumnos participaron de forma activa en el proceso de investigación, pues fueron quienes desarrollaron las actividades sobre los problemas ambientales que detectaron en su institución.

Estudiantes de los grupos Sexto D y E

El criterio de selección de los participantes se define como no probabilístico, casual (Latorre, Del Rincón y Arnal, 1996). Los grupos fueron elegidos por el Rector de la institución educativa en la que se lleva a cabo la investigación.

El grupo sexto D, estaba conformado por 30 estudiantes, 16 de sexo masculino y 14 de sexo femenino entre los 13 y 15 años de edad. Se caracterizaron por ser un grupo con buenas relaciones personales, lo que facilitó la formación de los equipos de trabajo. El liderazgo lo llevaban tanto hombres como mujeres, la mayoría de los integrantes se preocupaban por tener un desempeño académico superior. Era un grupo activo, participativo y propositivo.

La propuesta se inicia con la presentación del video "***Contaminación del mundo animado***" elaborado por Cutt (2012), en el que se describe de forma explícita las acciones del hombre y sus efectos en el planeta; luego se describe de forma detallada cada uno de los puntos tratados en la tabla 9, explicándoles a los estudiantes cuál sería el papel desempeñado por ellos en la investigación; luego de esto, se les sugiere unirse en equipos de trabajo dándoles total libertad para elegir a los compañeros con los que trabajarían durante el último semestre del año.

Cabe aclarar que se les da libertad de elegir a sus compañeros, porque la afinidad entre ellos puede impactar el desarrollo de cada actividad, según Aguilar-Morales y Vargas-Mendoza (2010) un grupo que funciona de manera armoniosa tiene las siguientes características:

- *Cohesión*: Unión física y emocional al enfrentar diferentes situaciones y en la toma de decisiones de las tareas cotidianas.
- *Roles*: Es decir tareas aceptadas por cada uno de los miembros del grupo.
- *Adaptabilidad*: Que se refiere a la habilidad del grupo para cambiar de estructura de poder, relación de roles y reglas ante una situación que lo requiera.
- *Permeabilidad*: Que se refiere a la capacidad del grupo para brindar y recibir experiencias de otras Instituciones.
- *Comunicación*: Que se refiere a la capacidad de los integrantes del grupo para transmitir sus experiencias de forma clara y directa.
- *Afectividad*: Que se refiere a la capacidad de los integrantes del grupo para vivenciar, demostrar sentimientos y emociones positivas unos a los otros.
- *Armonía*: Que se refiere a la correspondencia entre los intereses y las necesidades individuales con los del grupo en un equilibrio emocional positivo.

Para identificar cada uno de los equipos (y sus respectivos integrantes) y con el fin de proteger su identidad, se designó cada uno con el nombre que corresponde al problema ambiental, además se le asignó un código al nombre para hacer el análisis de la información de manera más ágil y efectiva (ver tabla 11), para identificar a cada integrante del grupo se definió el código de lista que ellos utilizaron en cada uno de los cuestionarios (pre y post-test)

Descripción de cada equipo:

Equipo 1, con 5 estudiantes: el problema elegido fue uso inadecuado del papel en el colegio. El nombre del proyecto era Papel CCB (PPL) y todos los integrantes de este equipo fueron hombres. Se identifica el liderazgo por parte de dos de los alumnos, los otros tres aportaban sus ideas, pero se inclinaban por seguir a sus dos compañeros.

El rendimiento académico de los dos líderes era excelente, los otros tres tenían un desempeño básico-alto. Los intereses por la asignatura eran muy diversos, uno de los líderes se inclinaba por el área de ciencias sociales, el otro por las Ciencias Naturales. A los demás alumnos no se les observó un interés especial por alguna asignatura del currículo. Los códigos de los integrantes del equipo son: 3d-21d-22d-27d-32d

***Equipo* 2**, con 4 estudiantes: el problema elegido fue el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el colegio. El nombre del proyecto era Proyecto para un mundo mejor (reciclaje) (PPM). Este equipo tenía cuatro mujeres y un hombre, éste era quien lideraba las actividades del grupo, fue quien más se destacó en el trabajo, las compañeras lo seguían y apoyaban sus propuestas. El desempeño académico de tos era muy similar, alto-superior. Los códigos de los integrantes del equipo son: 4d-11d-15d-30d

***Equipo* 3**, con 6 estudiantes: el problema elegido fue impacto ambiental que tiene para la comunidad educativa la construcción del sistema de transporte integrado metro-plus. El nombre del proyecto era El túnel verde (TVI). En este grupo había solo un estudiante con un desempeño superior en la clase de ciencias, los demás tenían un desempeño básico-bajo. A pesar de esto las actividades desarrolladas durante el segundo semestre tuvieron un buen resultado y se observó un mayor interés por parte de ellos para la clase. Los códigos de los integrantes del equipo son: 2d-6d-8d-14d-24d-31d.

***Equipo* 4,** con 4 estudiantes: el problema elegido fue manejo inadecuado de los residuos sólidos en el colegio, el nombre del proyecto era: Cuidemos al mundo reciclando (CMR). Conformado por mujeres, su rendimiento académico era básico, ninguna se destacaba por su interés en las Ciencias Naturales. Todas tenían dificultad para utilizar las herramientas de internet. Los códigos de los integrantes del equipo son: 9d-10d-17d-28d.

***Equipo* 5**, con 8 estudiantes: integrado por cuatro mujeres y cuatro hombres. El problema elegido fue el manejo de los residuos orgánicos que se producen en el restaurante del colegio, el nombre del proyecto era Menos por Más (MxM), los niños y niñas del equipo se caracterizaron por tener un desempeño académico alto-superior, les gustaba el área de Ciencias Naturales y fueron unos de los más participativos en cada una de las actividades propuestas. En este grupo se encontraban los alumnos con código: 1d-7d-12d-13d-19d-20d-25d-26d.

Equipo 6, con 3 estudiantes: el problema elegido fue ¿Cómo reciclar?: El nombre del proyecto era Basura, tírala en su lugar (BTS). Lo integraban cuatro alumnos de género masculino. Este equipo tenía una singularidad respecto al rendimiento de los cuatro estudiantes, todos tenían un desempeño básico-bajo, con poco interés por la academia, uno de ellos tenía dificultades disciplinarias. Solo uno de los alumnos tenía interés especial en el uso de la tecnología. Los códigos de los integrantes del equipo son: 16d-23d-29d.

El grupo sexto E, estaba conformado por 33 estudiantes, 20 de sexo masculino y 13 de sexo femenino entre los 13 y 15 años de edad. En este grupo se observaron pocos estudiantes con muy buen rendimiento en el área de Ciencias Naturales o desempeño muy bajo, a diferencia del grupo anterior en el rendimiento académico, era muy similar entre la mayoría de integrantes.

La formación de los equipos también fue de total libertad. Cuando se hizo la propuesta de trabajo para el periodo escolar, tuvieron mucha resistencia a trabajar con libro de texto, pues venían acostumbrados a utilizarlo como primera fuente de información y evaluación. En la generalidad del grupo no había mucho interés por el área de Ciencias Naturales.

Los estudiantes se dividieron en 5 equipos conformados así:

Equipo 1, con 4 estudiantes: el problema elegido fue La higiene, el nombre del proyecto era: Salubridad en el CCB (SCB). Este grupo estaba conformado por cuatro varones, todos con desempeño superior en el área, mucho interés en por aprender, tenían un vasto conocimiento de los conceptos de las ciencias propios para el grado. Los códigos de los integrantes del equipo son: 2e-5e-8e-14e.

Equipo 2, con 6 estudiantes: el problema elegido fue el ruido en el colegio, el nombre del proyecto era: Ruido en el CCB (RCB). Conformado por tres mujeres y tres hombres. Dos de las alumnas tenían un desempeño muy básico en la asignatura y no demostraban mucho interés por los temas del área, además tenían dificultades para entender los conceptos propios de las ciencias. Los alumnos por su lado tenían un desempeño alto, con gran capacidad para entender los conceptos y con disposición para realizar las actividades que se les proponían. Los códigos de los integrantes del equipo son: 4e-9e-16e-20e-26e-32e.

Equipo 3**,** con 7 estudiantes: el problema elegido fue la tala de árboles para la construcción del metro-plus, el nombre del proyecto era: Túnel verde (TVII). Conformado por seis mujeres y un hombre, en el grupo no se destacaba ninguno de sus integrantes, pues tenían características similares tanto a nivel académico como disciplinario. Los códigos de los integrantes del equipo son: 6e-12e-13e-15e-27e-28e-31e.

Equipo 4**,** con 10 estudiantes: el problema elegido fue la contaminación auditiva en la cafetería del colegio, el nombre del proyecto era: Contaminación auditiva- Ruido en la cafetería (CAC). Fue un equipo muy heterogéneo, conformado solo por hombres, solo tres de ellos tenían un desempeño alto en el área, cuatro tenían un desempeño bajo y los demás eran de rendimiento básico. Aquellos que tenían dificultades académicas también tenían problemas disciplinarios por lo tanto el grupo lo lideraban los tres estudiantes con mejor desempeño. A pesar de tantas diferencias, todos lograron acoplarse y trabajar. Los códigos de los integrantes del equipo son: 3e-7e-11e-17e-18e-19e-22e-23e-29e-33e.

Equipo 5, con 6 estudiantes: el problema elegido fue el gasto excesivo de energía eléctrica en el colegio, el nombre del proyecto era: Gasto de energía (GEN). Conformado por cuatro mujeres y dos hombres, uno de ellos con excelente desempeño académico y mucho interés en las Ciencias Naturales, las alumnas se destacaban por su responsabilidad y compromiso con las actividades que se planteaban. Los demás alumnos tenían un desempeño básico-alto. Los códigos de los integrantes del equipo son: 1e-10e-21e-24e-25e-30e.

En la tabla 11 se encuentran los equipos formados, el código de cada grupo y el código de cada estudiante integrante del equipo, la letra que acompaña a cada código hace referencia al grupo al que pertenecen los alumnos, es decir, todos los estudiantes de sexto D, tienen esta letra acompañando su código, de igual manera para los del grupo sexto E.

Proyecto	Código del proyecto	Código de los estudiantes integrantes
Papel CCB	PPL	3d-21d-22d-27d-32d
Proyecto para un mundo mejor (reciclaje)	PMM	4d-11d-15d-30d
El túnel verde	TVI	2d-6d-8d-14d-24d-31d
Cuidemos al mundo reciclando	CMR	9d-10d-17d-28d
Menos por más	MxM	1d-7d-12d-13d-19d-20d-25d-26d.
Basura, tírala en su lugar	BTS	16d-23d-29d
Salubridad en el CCB	SCB	2e-5e-8e-14e
Ruido en el CCB	RCB	4e-9e-16e-20e-26e-32e.
El túnel verde	TVII	6e-12e-13e-15e-27e-28e-31e
Contaminación auditiva-Ruido en la cafetería	CAC	3e-7e-11e-17e-18e-19e-22e-23e-29e-33e.
Gasto de energía	GEN	1e-10e-21e-24e-25e-30e

Tabla 11: Nombre de cada equipo y su respectivo código.

El equipo seleccionado: luego de hacer una revisión de los datos obtenidos en el proceso de recolección de información, se selecciona un equipo de los once expuestos anteriormente, esto significa que se tratarán los demás grupos, pero se hará un análisis más detallado del equipo elegido, en este caso se tiene en cuenta el grupo Menos por Más (MxM) por su interés y motivación para realizar las actividades, la riqueza de sus productos y la participación continuada en el proceso, aun después de finalizado el año, pues a pesar de que cambiaron de docente en el año 2014, ellos continúan con el proyecto.

Luego de enunciar los criterios para la selección de los participantes que integran la muestra y el contexto de la investigación, se presentan los instrumentos para la recolección de la información y, las estrategias para la sistematización y el análisis de los datos.

III.5. Instrumentos para la recolección de la información.

Según Bisquerra (2009) en una investigación cualitativa es frecuente recoger la información utilizando varias técnicas de un modo alternativo y complementario. En esta investigación se utiliza el pre y post-test, la entrevista, documentos: blogs, grupos de Facebook®, videos de YouTube®.

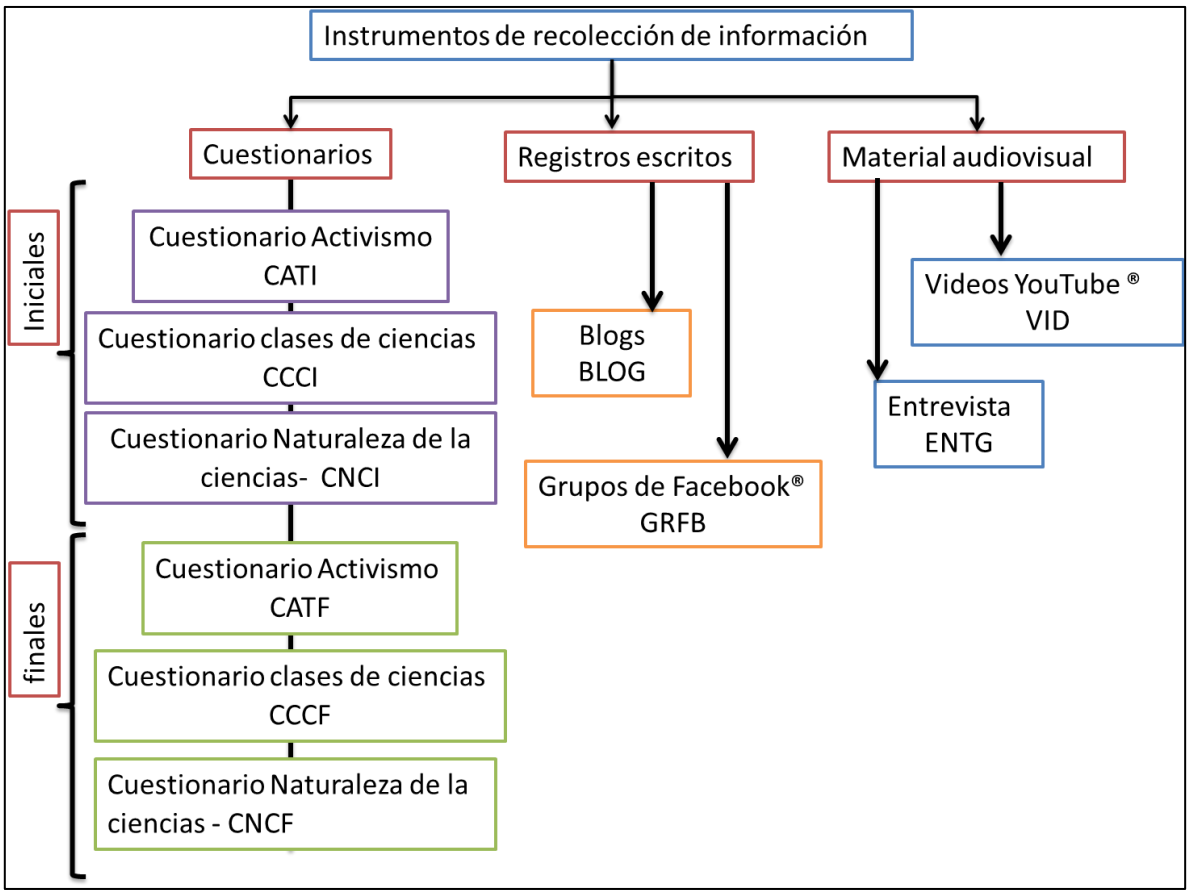


Figura 40: Instrumentos de recolección de información.

En la figura 40, se observan los códigos con los que se reconocerá cada uno de los instrumentos utilizados para la recolección de la información. Es importante tener en cuenta que los cuestionarios se aplicaron en dos momentos diferentes, los iniciales fueron aplicados empezando la intervención pedagógica y los finales luego de terminada dicha intervención. La construcción de los blogs, grupos de Facebook® y video se recolectaron durante el proceso de investigación, por último, la entrevista fue realizada al luego de terminado el proceso y solo se realizó a uno de los equipos elegidos, identificado con el nombre MxM.

III.5.1. Los cuestionarios.

Para Hernández, Fernández y Baptista, (2010) un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. En el caso de esta investigación se aplican tres cuestionarios que apuntan, cada uno, a identificar lo que los estudiantes saben, sienten o viven respecto al activismo, las clases de ciencias y la naturaleza de las ciencias. Los tres cuestionarios fueron proporcionados por el Doctor Pedro Reis, de la Universidad de Lisboa, y pertenecen al proyecto “WE ACT” en el que se han desarrollado dichos cuestionarios (Reis, 2014a; 2014b).

Como los cuestionarios fueron desarrollados para un contexto diferente, fue necesario validar el instrumento, por lo tanto, se hizo una prueba piloto con tres de los grupos del grado sexto que no participaban en la investigación. Como resultado de esta prueba se eliminó la pregunta 35 del cuestionario de sobre las clases de ciencias ya que los alumnos no tenían claro que son las "clases duras". Es importante resaltar que esta pregunta no fue determinante para los resultados de la investigación.

Otra de las modificaciones que se realizaron después de la prueba piloto fueron los tipos de respuesta de dos de los cuestionarios, para esto se utilizó la escala Likert que "*consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala"* (Hernández, Fernández y Baptista, 2010: p. 245).

Esta decisión se tomó porque en esos dos cuestionarios, los alumnos que hicieron la prueba piloto no encontraban relación entre las opciones de respuesta y las preguntas. Al inicio los cuestionarios de naturaleza de las ciencias, activismo y las clases de ciencias tenían las siguientes opciones: Totalmente en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo, parcialmente de acuerdo, totalmente de acuerdo.

El cuestionario de naturaleza de las ciencias (cuestionario 1) se dejó tal y como estaba, pero las opciones del cuestionario de las clases de ciencias (cuestionario 2) y el de activismo (cuestionario 3) se modificaron en la forma que se presenta en la tabla 12:

Opción Cuestionario 1	**Valor**	**Opción Cuestionarios 2 y 3**	**Valor**
Totalmente de acuerdo	4	Siempre	5
Parcialmente de acuerdo	3	Casi siempre	4
Parcialmente en desacuerdo	2	Algunas veces	3
Totalmente en desacuerdo	1	Nunca	2
		No sabe/no responde	1

Tabla 12: Opciones de respuesta a cuestionarios 1, 2 y 3 (Escala Likert).

Esta escala fue definida desde el valor más alto muy positivo (5) hasta el valor más bajo, muy negativo (1).

Los cuestionarios fueron aplicados a traves de la web utilizando la herramienta de Google-docs, siendo resueltos en el aula de sistemas de la institucion, acompañados por la docente investigadora. El acceso a los cuestionarios estaba controlado y no se tenía acceso a ellos después de resueltos la primera vez. A continuación, se presentan las descripciones de cada uno de los cuestionarios y los objetivos que se pretendían alcanzar con ellos.

Cuestionario N°1 - El activismo: Este cuestionario pretendía identificar lo que los estudiantes sabían a cerca las acciones que podían realizar para participar de forma activa en la solución de problemas ambientales, sociales globales o locales, además de identificar si ellos tenían conciencia respecto a la posibilidad de influir en las decisiones de sus compañeros o de la comunidad cercana, en temas relacionados con las cuestiones antes mencionadas (tabla 13).

CUESTIONARIO SOBRE ACTIVISMO (CAT)

Este cuestionario hace parte de un proyecto de investigación que tiene como objetivo Identificar cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria.

TODAS LAS RESPUESTAS SON CONFIDENCIALES
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Colegio:
Grado:
Grupo:
Código:
Edad:
Género:

- Femenino
- Masculino

¿Se considera un buen estudiante en ciencias de la escuela?
¿Qué profesión te gustaría tener cuando crezcas?

Actuamos - Activismo
Por favor, seleccione la opción con la que usted más se encuentra de acuerdo.

1. Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.
2. Mis compañeros participan en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan.
3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.
9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.
10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.
11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
13. Si la respuesta a la pregunta 12 es afirmativa escriba ejemplos…

Tabla 13: Cuestionario sobre Activismo.

Cuestionario N°2 - Naturaleza de las Ciencias: El objetivo de este cuestinario era identificar las concepciones que tenían los alumnos sobre lo que es la ciencia y la tecnología, identificar si ellos hacían relaciones entre los avances científicos y tecnológicos, si todo lo que se produce desde las ciencias y la tecnología proporciona beneficios para la sociedad, además, saber si ellos eran conscientes de la importancia de la opinión pública (su opinión) sobre los avances científicos y tecnológicos (tabla 14).

CUESTIONARIO SOBRE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS (CNC)

Este cuestionario hace parte de un proyecto de investigación que tiene como objetivo Identificar cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria. Luego de registrar sus datos, seleccione la respuesta con la que más se encuentra de acuerdo.

TODAS LAS RESPUESTAS SON CONFIDENCIALES
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Colegio
Grado
Grupo
Código
Edad
Género
Femenino
Masculino

Por favor, marque con una X la opción con la que usted está más de acuerdo.

1. La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea.
2. La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).
3. La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo.
4. La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.
5. La tecnología es la aplicación de la ciencia.
6. La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.
7. La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.
8. La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos.
9. La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo.
10. La inversión en la investigación científica conduce a una mejor calidad de vida.
11. La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida.
12. Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación.
13. Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo.
14. Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse sobre la base de dictámenes motivados de los científicos y técnicos que los demás ciudadanos, ya que estas decisiones afectan a toda la sociedad.
15. Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos.
16. Ciencia y Tecnología contribuyen a la solución de los graves problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas.
17. Más tecnología significa una mejor vida.
18. Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.
19. La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros.
20. Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos.

Tabla 14: Cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias.

Cuestionario N°3 - Las clases de Ciencias: En este cuestionario se pretendía identificar lo que vivían los estudiantes en las clases de ciencias, sus percepciones y emociones sobre la clase y las actividades que se realizaban en ella, teniendo en cuenta las posibilidades de argumentar, investigar sobre los temas que a ellos les interesaban, las decisiones que

podían tomar respecto a lo que querían aprender, las posibilidades de trabajar en equipo, de utlizar herramientas tecnologícas, de discutir sobre temas relacinados con la tecnología y las ciencias, entre otras opciones (tabla 15).

EN LAS CLASES DE CIENCIAS (CCC)

Este cuestionario hace parte de un proyecto de investigación que tiene como objetivo Identificar cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria. Luego de registrar sus datos, seleccione la respuesta con la que más se identifica, según la pregunta respecto a las clases de ciencias.

TODAS LAS RESPUESTAS SON CONFIDENCIALES
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Colegio
Grado
Grupo:
Código
Edad
Género
Femenino
Masculino

En las clases de ciencias:

1. Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
2. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
3. Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
4. Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
5. Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente
6. Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente relevantes a tener en cuenta.
7. Fundamento mis opiniones con argumentos.
8. Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos.
9. Mis compañeros respetan mis opiniones.
10. Investigo los problemas que considero socialmente importantes.
11. Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente.
12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar.
13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo.
14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema.
15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.
16. Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago.
17. Aprendo a proteger el medio ambiente.
18. Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales.
19. Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales.
20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo.
21. Aprendo a colaborarle a mis compañeros.
22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros.
23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones.
24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista.
25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones.
26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas.
27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas.
28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.
29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.
30. Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable.
31. Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas.

32. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia.
33. Realizo actividades interesantes.
34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho.
35. Construyo conocimientos relevantes para mi vida.
36. Entiendo la importancia de la ciencia para el día a día.
37. Desarrollo mi razonamiento.
38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.
39. Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas.
40. Me animan a hacer preguntas.
41. Tengo la oportunidad de trabajar en equipo.
42. Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
43. Dinamizo iniciativas que me permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
44. Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad.

Tabla 15: Cuestionario sobre Las clases de Ciencias.

III.5.2. Registros escritos.

Los registros escritos que se obtuvieron en esta etapa fuero los blogs y los grupos de Facebook®. Durante el proceso de investigación, los estudiantes después de presentar los cuestionarios iniciales definieron sus equipos de trabajo, el problema ambiental del colegio que iban a investigar y la forma en la que iban a dar a conocer tal problemática. Se les hizo la propuesta de utilizar los blogs, el Facebook® y YouTube® como herramientas para dar a conocer sus campañas. Al inicio, se hace una sesión de clase de introducción al uso de los blogs, ya que algunos alumnos no tenían claro cómo crear uno, además desde la clase de tecnología tuvieron apoyo para acceder constantemente al blog y enriquecer el contenido de éste.

Para el blog pensaron y llegaron a un acuerdo respecto al nombre de usuario y clave de acceso al blog y al grupo, para que todos pudieran utilizarlo, ya que cada uno debía contribuir al enriquecimiento de información en el blog. Por otro lado, en las clases el alumnado decidió cuál información era pertinente incluir en el blog, para ello visitaron otros blogs y páginas web que trataban los temas relacionados con su problema ambiental y los vincularon en sus propios blogs.

Antes de iniciar este proceso, el alumnado diseñó, en papel, toda la información, escribieron los pasos para hacer un blog, hicieron los bosquejos de los carteles que utilizarían para el blog y diseñaron las preguntas para hacer la entrevistas o tomar los datos, (según su proyecto).

Los grupos de Facebook® fueron creados posteriormente, cuando ya habían diseñado el blog y tenían más claridad respecto a lo que incluirían como información para la comunidad. Todos los grupos de Facebook® se agruparon en la siguiente URL: https://www.facebook.com/proyectosambientalesccb

En la tabla 16 se encuentran la URL de cada blog:

Proyecto	URL blog
Reducción del uso del papel en el CCB	http://proyectosobrepapelccb.blogspot.com/
El Túnel Verde	http://tunelverde.jimdo.com/
Reciclaje en el CCB	http://reciclajeccb123.jimdo.com/
Manejo de las Basuras en el CCB	http://proyectosdiy6d.jimdo.com/
Manejo de Residuos Orgánicos CCB	http://residuosorgccb.blogspot.com
El mal gasto de la energía en el CCB	http://electricidadccbenv.blogspot.com/
El Túnel Verde	http://tunelverdeccb.blogspot.com/
El ruido en la cafetería del colegio	http://contaminacionauditivacafeteriaccb.blogspot.com
Contaminación auditiva en el colegio	http://contaminacionauditivaccb.blogspot.com/
Salubridad en el colegio	http://higieneysalubridad.weebly.com/

Tabla 16: URL de cada blog.

III.5.3. Material Audiovisual.

En el material audiovisual se tienen dos instrumentos, los videos que produjeron los alumnos y la entrevista que se hizo al equipo MxM. Los videos trataron los temas de cada uno de los problemas ambientales elegidos por los equipos, éstos se agruparon en la URL: https://www.youtube.com/channel/UCqBb9k7a2gHrte58oFU3A1g

También se pueden encontrar en YouTube® con el nombre de Proyectos Ambientales CCB.

La entrevista.

La entrevista es una técnica cuyo objetivo es obtener información de forma oral y personalizada, sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona como las creencias, las actitudes, las opiniones, los valores, en relación con la situación que se está estudiando (Bisquerra, 2009).

Según este autor la entrevista tiene diferentes modalidades:

- En cuanto a la estructura y su diseño puede ser estructurada, semiestructurada o estructurada. La estructurada tiene pocas posibilidades de que el entrevistado se salga del guión y sus respuestas son muy cerradas, en la semiestructurada hay un guión, pero hay más posibilidades de que haya respuestas abiertas; esto permite que se obtenga una información más rica. Por último, la entrevista no estructurada no tiene guión previo, la entrevista se construye paulatinamente a raíz de las respuestas del entrevistado.
- Según el momento en el que se aplica la entrevista se clasifica en iniciales o exploratorias, de seguimiento y finales. Las exploratorias tienen como objetivo identificar aspectos relevantes de una situación para tener una primera impresión de ésta; las de desarrollo tienen dos objetivos: describir la evolución o proceso de una situación y profundizar y conocer detalladamente la forma de vida, acontecimientos y percepciones; la entrevista final se hace para contrastar información, concluir aspectos de la investigación o informar sobre determinados asuntos con la finalidad de continuar el proceso del a investigación.

En el caso de esta investigación la entrevista se hizo de forma semiestructurada con un guión definido (tabla 17) y se hace al final del proceso para hacer contraste con los datos obtenidos en los con los otros instrumentos de recolección de información.

En esta entrevista las preguntas se clasificaron de acuerdo con algunos de los tópicos tratados en los cuestionarios, con respecto al trabajo colaborativo, las redes sociales, el activismo y las motivaciones de los alumnos para continuar con su proceso de investigación en el año siguiente.

A continuación, se puede observar el guión de la entrevista en la tabla 17:

Entrevista a estudiantes participantes en el proyecto de investigación:
Potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria.

Agosto de 2014

Nombre del estudiante:
Grado: séptimo (**en el año escolar 2013 estaba en grado sexto**)
Colegio: Colegio Colombo Británico de Envigado

Activismo

1. ¿Crees que tienes un papel importante en la sociedad en este momento como ciudadano?
2. ¿Ustedes creen que a la edad en la que ustedes están, pueden influir en la sociedad para que haya un cambio?
3. ¿por qué eligieron ese tema?
4. ¿cuáles dificultades de les presentaron al inicio del proyecto?
5. ¿Hubo algún cambio en tu comportamiento o en tus hábitos relacionados con el tema ambiental luego del trabajo de investigación?
6. Crees que tienes el poder para influir en las decisiones de los demás sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente:
7. Crees que tienes la responsabilidad de participar en actividades que contribuyen a la solución de problemas globales o de la comunidad en la que vives
8. En el colegio se han desarrollado diferentes campañas a la que ustedes están haciendo,
9. Conoces la forma de influir en las decisiones de las demás personas y desencadenar iniciativas para que los ciudadanos participen y ayuden a solucionar los problemas sociales y ambientales.

Entornos colaborativos y redes sociales

10. ¿Qué aprendiste sobre el uso de la tecnología, respecto al uso de los blogs, videos y Facebook?
11. ¿Cómo creen ustedes que los ayudó esas tres herramientas a informar, compartir o dar a conocer la campaña?
12. ¿qué opinan ustedes del uso del Facebook para este tipo de trabajos?
13. En cuáles otros espacios de tu vida académica has utilizados blogs, Facebook o videos para expresar lo que sabes o piensas. Crees que son efectivos para dar a conocer tus opiniones
14. ¿Tuvieron libertad para elegir el tema o la profesora les dijo cuál debían elegir?
15. ¿Cuál de las tres herramientas te parece más efectiva para lograr un impacto en la comunidad, respecto al problema ambiental tratado en el colegio? ¿Por qué?

Motivaciones

16. ¿Qué te ha motivado a continuar con el proyecto a pesar de que has cambiado de grado y de docente de ciencias:
17. ¿Han logrado involucrar a otras personas que no sean del grupo inicial?
18. Este año has hecho otros trabajos similares o has continuado con el que venías investigando
19. ¿Hasta dónde quieren llegar con este proyecto?
20. Qué otras cosas han hecho para que el proyecto trascienda a otros espacios
21. Crees que estos trabajos aumentan el interés para estudiar ciencias
22. Has hablado con personas diferentes a tus compañeros o familia, respecto al proyecto que estas investigando o que investigaste. Que te dijeron esas personas, cómo te sentiste cuando hablaste del tema con ellos.
23. Hubo un evento en las eliminatorias del Parque Explora en el que alguien les dijo que ustedes ¿para qué hacían eso si tenían dinero, ¿cómo se sintieron?

En las clases de ciencias

1. ¿Cómo les va académicamente en ciencias?
2. Cuando ustedes están en clase, en primaria, el año pasado y este año, los profesores te piden que argumentes tus opiniones que ustedes dan.

3. ¿Investigan problemas que ustedes consideran socialmente importantes? 4. ¿A partir de cuándo han empezado a hacer ustedes ese tipo de investigaciones? 5. Puedes decidir cómo investigas y presentas los resultados de tus trabajos o los profesores te indican todo el tiempo como debes hacerlo: 6. ¿Cómo sería una forma de presentar los resultados como ustedes quieran? 7. Crees en clase de ciencias aprender a trabajar en equipo 8. En clase de ciencias aprendes a respetar las opiniones de tus compañeros 9. ¿Se ha afianzado el aprendizaje del respeto por la opinión del otro en clase de ciencias? 10. ¿En clase de ciencias como se podría incluir Facebook en la enseñanza, no como parte del proyecto sino en una clase regular? 11. ¿En clase de ciencias ustedes pueden utilizar herramientas virtuales como blogs, foros, videos, presentaciones interactivas, que les permitan hacer cosas diferentes?

Tabla 17: Entrevista realizada al equipo MxM.

III.6. Sistematización, Categorización y Análisis de Datos

El sistema de categorías se realizó en dos momentos, el primero durante la construcción del marco teórico. Con base en la información encontrada sobre el activismo y los entornos virtuales colaborativos, basados en los objetivos y las hipótesis planteadas.

El segundo luego de la sistematización de información, basada en los videos de YouTube®, los grupos de Facebook® y los blogs, a este grupo de categorías se les llamó emergentes, pues surgieron después de la sistematización de datos.

La sistematización de los datos inició con la transcripción de los videos de YouTube®. En la tabla 18 se muestra un ejemplo de la transcripción de los videos:

Video: Proyecto MxM	Línea	Transcripción
Proyecto: El problema de los residuos orgánicos	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	CE: bueno, nosotros les vamos a hablar hoy de la campaña de los residuos orgánicos *Cada uno de presenta* AR: bueno para empezar deben saber qué son los residuos orgánicos y como se clasifican Se clasifican en orgánicos e inorgánicos, primero les voy a hablar de los orgánicos: los orgánicos se descomponen rápidamente y fácilmente ya que son de origen natural con estos se pueden elaborar diferentes cosas y son menos dañinos que los inorgánicos. Ahora miguel nos va a hablar sobre los inorgánicos.

Tabla 18: Parte de la transcripción de uno de los videos de YouTube®.

Luego de hacer la transcripción de cada video, se hizo la lectura de éstas y se identificaron las unidades de análisis que "*son las unidades de significado que se han de codificar y que se corresponden con el segmento de contenido que será necesario considerar como unidad de base con miras a la categorización"* (Bardín, 1996: p. 79). En este caso se revisaron las transcipciones y se determinaron frases clave que luego fueron las variables de las categorías emergentes (ver tablas de categorías).

Es importante aclarar que solo se hizo la transcripción de 7 videos, pues los demás tenían toda la información escrita en carteles o diapostivas, por lo tanto el analisis de ellos se implementó, tratándolo como un instrumento de registro escrito similar al blog o grupo de facebook.

Los videos que no se transcribieron son:

- Gasto de la energía - GEN
- El ruido en el CCB - RCB
- Salubridad en el CCB - SCB
- Contaminación auditiva –Ruido en la cafetería - CAC

III.6.1. Categorías.

Las categorías fueron diseñadas con base en la Hipótesis de la Complejidad (Vázquez-Bernal, Jiménez-Pérez y Mellado, 2008).
Se ha readaptado, complementándolo con el trabajo de Wamba (2001), proponiendo tres niveles de complejidad, que indicarían el desarrollo del alumnado durante y despues de la intervención pedagógica, esto niveles reciben el nombre de: *inicial*, *intermedio* y *de referencia*.

El posible desarrollo de alumnado luego de la intervención pedagógica puede darse tal y como se representa en la figura 41:

Figura 41: Esquema de hipótesis de progresión simple. Wamba (2001).

En esta investigación, ***el nivel inicial*** que se identifica con el número I, indica que el alumno no tiene conocimiento o hay ausencia total de la habilidad planteada en dicha variable.

Desde el tópico dicáctico y pedagógico, este sería un obstáculo para el aprendizaje de las hablidades y conceptos que se pretenden enseñar durante la intervención pedagógica, pues el hecho de que el alumnado no tenga al menos un poco de experiencia con el uso de las herramientas tecnológicas, generará dificultades para la implementacion de las TAC y las herramientas de la Web 2.0. Tambien incluye aquellas situaciones que nunca que desarrollan o implementan en las clases de ciencias y que tienen relación con la tematica tratada en esa investigación.

El ***nivel intermedio*** se identifican habilidades intermedias en relación con el manejo de las herramientas virtuales, también muestran que los alumnos han tenido algún conocimiento relacionado con temas relacionados con el activismo sobre cuestiones ambientales. Este nivel también trata sobre algunas actividades que se desarrollan en las clases de ciencias, pero que no se implementan regularmente, por lo tanto, afectan el desarrollo de las habilidades aquí propuestas.

En el ***nivel de referencia***, se exponen todas las habilidades y conocimientos que el alumnado debería tener o que deberá alcanzar luego de la intervención pedagógica. Este será un conocimiento construido a través de la experiencia vivida por los alumnos a través de la experimentación e implementación de diferentes estrategias relacionadas con las TAC, los entornos virtuales colaborativos y la temática del activismo sobre cuestiones ambientales.

En las tablas de categorías se encuentran los códigos que se asignaron a cada categoría, variable y descriptor. Por ejemplo, en la tabla 19 se puede ver para la categoría ***Aspectos prácticos del ambiente***, la variable es ***Datos reales del problema en el colegio***, se escribieron tres descriptores uno para cada nivel de desempeño, el nivel inicial es aquel en el que se hay ausencia total de la característica descrita en la variable, el nivel intermedio es lo mínimo que debe tener y el nivel avanzado es lo que se espera que el trabajo tenga según la categoría.

El código se hizo con base en el texto de la categoría, para este ejemplo es PRP (práctica del problema ambiental), se separa por un guión y se escribe el número I, II o III según el nivel.

Categoría	Variable	Descriptores	Nivel	Código
Aspectos prácticos del problema ambiental tratado	Datos reales del problema en el colegio	No expresan datos reales del problema en el colegio o comunidad cercana	Nivel inicial I	PRP-I
		Expresa de forma genérica datos sobre el problema, pero no tienen bases para asegurar tales datos.	Nivel intermedio II	PRP-II
		Expresa claramente los datos del problema que afecta a su comunidad cercana basados en entrevistas o encuestas	Nivel de referencia nivel avanzado III	PRP-III

Tabla 19: Ejemplo de la tabla de categorías emergentes.

El sistema de categorías (tablas 20 y 21) se analizó con una lectura de los instrumentos, los datos recolectados el sistema de categorías; revisando que existiera coherencia y relación entre el instrumento y la categoría.

Es importante aclarar que los códigos se clasificaron en curriculares, teóricos y prácticos, atendiendo al tipo de categoría y variable que representan:

Códigos Curriculares: ICT- IAC- ICI- IAA- CCT- IPA- IID- ICM,
Códigos Teóricos: CIV- ATC- PUV- TOP- TEP- TPP- TSG
Códigos Prácticos: PRP- PSP- PPC- PIC- PEC- PTC- PIR

Las tablas 20 y 21, contienen las categorías y variables con sus respectivos códigos y niveles de evolución, la tabla 20 contiene las categorías diseñadas con base en la teoría que apoya el aprendizaje a través de los entornos virtuales colaborativos y la web 2.0, también esta soportada en aquellas afirmaciones sobre lo que es el activismo ambiental y sus características, es decir, estas categorías se realizaron con base en el estado de la cuestión.

La tabla 21 contiene las categorías y variables emergentes, que surgieron a partir de la transcripción de los videos, grupos de Facebook® y blogs. Estas variables apoyan las descritas en la tabla 20, en relación con el manejo de las herramientas virtuales y las características del activismo sobre cuestiones ambientales.

Categorías	Variables	Descriptores	Nivel	Código
Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias	Inclusión de cuestiones socio científicas y las TAC en la clase	En las clases de ciencias no se tratan temas sobre cuestiones sociocientíficas y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC).	Nivel inicial I	ICT-I
		Algunas veces se tratan temas sobre cuestiones sociocientíficas y las tecnologías del aprendizaje (TAC) y el conocimiento en las clases de ciencias.	Nivel intermedio II	ICT-II
		En las clases de ciencias se tratan temas sobre cuestiones sociocientíficas y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) que generan aprendizaje sobre éstas.	Nivel de referencia nivel avanzado III	ICT-III
	Argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones socio científicas	Los estudiantes no tienen oportunidad de preguntar, argumentar y opinar sobre cuestiones sociocientíficas.	Nivel inicial I	IAC-I
		Algunas veces se tratan cuestiones sociocientíficas sobre las que los alumnos pueden opinar, preguntar y argumentar.	Nivel intermedio II	IAC-II
		Frecuentemente en las clases de ciencias los estudiantes pueden opinar, preguntar y argumentar sobre cuestiones socio científicas.	Nivel de referencia nivel avanzado III	IAC-III
	Investigan sobre cuestiones que les interesan	No investigan sobre cuestiones de su propio interés.	Nivel inicial I	ICI-I
		En ocasiones se les permite investigar sobre cuestiones que les interesan.	Nivel intermedio II	ICI-II
		Generalmente los alumnos investigan sobre los temas de ciencia que les interesan.	Nivel de referencia nivel avanzado III	ICI-III
	Aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente	En las clases de ciencias no se tratan temas en los que los alumnos aprendan a cuidar el ambiente y a utilizar las TAC.	Nivel inicial I	IAA-I
		En ocasiones se tratan temas en los que los alumnos puedan aprender a cuidar el ambiente y a utilizar las TAC.	Nivel intermedio II	IAA-II
		Generalmente en las clases de ciencias los estudiantes aprenden a cuidar el ambiente y a utilizar las TAC a través de actividades diseñadas para ello.	Nivel de referencia nivel avanzado III	IAA-III
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Competencias que se desarrollan con las TAC	No utiliza herramientas de internet para comunicarse con la comunidad educativa o en general para mantenerse en contacto con sus amigos o familiares.	Nivel inicial I	CCT-I
		Aprende a utilizar las herramientas de internet de forma apropiada para lograr un objetivo determinado.	Nivel intermedio II	CCT-II
		Utiliza herramientas de internet que le permiten jugar un papel importante en la toma de decisiones de la comunidad.	Nivel de referencia nivel avanzado III	CCT-III
	Integración entre los entornos virtuales	No hay una relación entre los entornos virtuales colaborativos. La comunicación del problema ambiental no es clara.	Nivel inicial I	CIV-I

	colaborativos a través del problema ambiental	La comunicación del problema ambiental es clara de forma individual en cada herramienta utilizada, pero no hay integración entre los entornos virtuales colaborativos. La información del problema ambiental no es clara, pero hay relación entre los entornos virtuales colaborativos.	Nivel intermedio II	CIV-II
		Comunica la información del problema ambiental de forma adecuada y clara en cada uno de los entornos virtuales utilizados haciendo las relaciones entre ellos, es decir, se integra la conversación digital.	Nivel de referencia nivel avanzado III	CIV-III
Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	No se evidencia trabajo colaborativo en la construcción de los blogs, grupo de Facebook y video.	Nivel inicial I	ATC-I
		Participa en la construcción de los grupos de Facebook, blogs y video, solo desde las ideas mas no ejecuta ninguna acción en los entornos utilizados. No se ve reflejada su participación.	Nivel intermedio II	ATC-II
		Construye de forma colaborativa y activa los blogs, grupo de Facebook y video relacionados con el tema investigado. Aporta información, afiches y videos que apoyan el tema tratado.	Nivel de referencia nivel avanzado III	ATC-III
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	No identifica los entornos virtuales colaborativos como herramientas efectivas que permitan dar solución a los problemas ambientales del colegio.	Nivel inicial I	PUV-I
		Identifica la utilidad de uno de los entornos virtuales colaborativos para dar solución a los problemas ambientales detectados en el colegio. Utiliza solo uno de ellos dejando de lado los demás.	Nivel intermedio II	PUV-II
		Reconoce los entornos virtuales colaborativos como herramientas que desencadenan iniciativas que contribuyen a la solución de los problemas ambientales del colegio y los utiliza para darlos a conocer.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PUV-III
Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes	Participación en actividades ambientales	No participa en actividades ambientales dentro ni fuera de la institución.	Nivel inicial I	IPA-I
		Participa en actividades ambientales, solo las propuestas por la institución.	Nivel intermedio II	IPA-II
		Actúa de forma socialmente responsable y participa activamente de las actividades ambientales al interior del colegio y en su comunidad.	Nivel de referencia nivel avanzado III	IPA-III
	Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa	No reconoce cómo influir en las decisiones de sus compañeros o de la comunidad en general.	Nivel inicial I	IID-I
		Asume que las formas de influencia solo pueden darse en sus amigos más cercanos o en su familia, pero no en la comunidad en general.	Nivel intermedio II	IID-II

		Identifica las formas de influir en las decisiones de los integrantes de la comunidad educativa.	Nivel de referencia nivel avanzado III	IID-III
	Cambio o mejora de sus hábitos	No hay cambio en sus prácticas o hábitos, relacionados con el tema ambiental investigado, a pesar de participar en el proyecto.	Nivel inicial I	ICM-I
		El cambio en sus hábitos se da mientras dura el proyecto de investigación, luego regresa a sus antiguas prácticas.	Nivel intermedio II	ICM-II
		Mejorar o cambiar sus propias prácticas, relacionadas con los problemas ambientales investigados.	Nivel de referencia nivel avanzado III	ICM-III

Tabla 20: Categorías iniciales, elaboradas con base en la teoría

Categoría	Variables	Descriptores	Nivel	Código
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	No presentan el objetivo del proyecto o campaña.	Nivel inicial I	TOP-I
		Presenta de forma breve el objetivo del proyecto o campaña.	Nivel intermedio II	TOP-II
		Presenta de forma detallada lo que pretenden lograr con la campaña o el proyecto planteado.	Nivel de referencia nivel avanzado III	TOP-III
	Efectos del problema en la naturaleza	No enuncian los efectos que tiene el problema elegido en la naturaleza.	Nivel inicial I	TEP-I
		Enuncian en forma de listado cada uno de los efectos que tiene el problema en la naturaleza.	Nivel intermedio II	TEP-II
		Describen los efectos que tiene el problema en la naturaleza, mencionando sus causas y consecuencias.	Nivel de referencia nivel avanzado III	TEP-III
	Planteamiento del problema	No describen el problema ambiental claramente.	Nivel inicial I	TPP-I
		Mencionan el problema ambiental pero no cómo afecta a su comunidad cercana, el colegio.	Nivel intermedio II	TPP-II
		Explican claramente cuál es el problema tanto a nivel global como local.	Nivel de referencia nivel avanzado III	TPP-III
	Soluciones globales al problema	No expresan las soluciones que tiene el problema a nivel global.	Nivel inicial I	TSG-I
		Expresan en forma de listado las soluciones globales al problema.	Nivel intermedio II	TSG-II
		Describen detalladamente las posibles soluciones globales al problema.	Nivel de referencia nivel avanzado III	TSG-III
Aspectos prácticos del problema ambiental tratado	Datos reales del problema en el colegio	No expresan datos reales del problema en el colegio o comunidad cercana.	Nivel inicial I	PRP-I
		Expresa de forma genérica datos sobre el problema, pero no tienen bases para asegurar tales datos.	Nivel intermedio II	PRP-II
		Expresa claramente los datos del problema que afecta a su comunidad cercana basados en entrevistas o encuestas	Nivel de referencia nivel avanzado III	PRP-III

	Soluciones locales al problema	No enuncian las soluciones al problema a nivel local en su comunidad cercana o colegio.	Nivel inicial I	PSP-I
		Expresan en forma de listado las soluciones de lo que podrían hacer para solucionar el problema a nivel local en su comunidad cercana o colegio.	Nivel intermedio II	PSP-II
		Explican claramente las soluciones del problema en el colegio o en su comunidad cercana, explicando la forma en la que puede participar cada integrante de la comunidad.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PSP-III
	Pregunta a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema	No generan interrogantes a la comunidad sobre lo que hacen para dar solución al problema.	Nivel inicial I	PPC-I
		Hacen preguntas generales sobre como contribuyen a la solución del problema.	Nivel intermedio II	PPC-II
		Cuestionan con preguntas concretas a la comunidad sobre sus acciones para contribuir con la solución del problema ambiental.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PPC-III
	Invitación a la comunidad para dar solución al problema	No invitan a la comunidad a participar en la solución del problema.	Nivel inicial I	PIC-I
		Invitan a la comunidad a participar en la solución del problema.	Nivel intermedio II	PIC-II
		Invitan con acciones claras a la comunidad para que participen en la solución al problema.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PIC-III
	Efectos en la comunidad si se soluciona el problema	No hablan sobre los efectos que hay en la comunidad cuando se soluciona el problema.	Nivel inicial I	PEC-I
		Enuncian los efectos que tendría la solución al problema en su comunidad cercana.	Nivel intermedio II	PEC-II
		Describen detalladamente cómo cambiaría su comunidad cercana si se soluciona el problema.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PEC-III
	Trabajo con la comunidad	No hay trabajo evidente con la comunidad cercana	Nivel inicial I	PTC-I
		Proponen acciones para desarrollar con la comunidad, pero no las llevan a cabo.	Nivel intermedio II	PTC-II
		Proponen acciones para desarrollar con la comunidad y las llevan a cabo.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PTC-III
	Importancia del recurso como parte de la vida	Dan importancia al recurso natural tratado como parte importante de la vida.	Nivel inicial I	PIR-I
		Enuncian la importancia del recurso natural tratado para la conservación de la vida.	Nivel intermedio II	PIR-II
		Describe el por qué es importante conservar el recurso natural tratado para el mantenimiento de la vida en el planeta.	Nivel de referencia nivel avanzado III	PIR-III

Tabla 21: Categorías emergentes, elaboradas con base en el tratamiento en el AQUAD de las transcripciones de los videos, blogs y grupos de Facebook®.

Por último, se hizo una relación entre las categorías y los instrumentos en la que se relaciona la fase de la investigación en la que fue aplicado, si el instrumento fue de aplicación individual o grupal y las categorías que evalúa en cada caso. Se debe aclarar que al código del instrumento se le agrega la letra I o la letra F según su aplicación inicial o final (tabla 22).

FASE	INSTRUMENTO Y CÓDIGO	CARÁCTER DE APLICACIÓN	CATEGORÍAS QUE EVALÚA
Inicial	Cuestionario Activismo **CATI**	Individual	IPA – IID – PUV- ICM
Inicial	Cuestionario Naturaleza de las ciencias **CNCI**	Individual	
Inicial	Cuestionario clases de ciencias **CCCI**	Individual	ICT-IAC-ICI-IAA-IID
Final	Videos VID	Grupal	TOP-TEP-TPP-TSG.PRP-PSP-PPCPIC-PEC-ATC-PIR-CCT-CIV-PTC-PUV-IPA-IID-ICM
	Grupos Facebook® **GRFB**	Grupal	TOP-TEP-TPP-TSG.PRP-PSP-PPC PIC-PEC-ATC-PIR- CCT-CIV-PTC-PUV-IPA-IID-ICM
	Blogs BLOG	Grupal	TOP-TEP-TPP-TSG.PRP-PSP-PPC-PIC-PEC-ATC-PIR- CCT-CIV-PTC-PUV-IPA-IID-ICM
	Entrevista **ENTG**	Grupal	IID-ICM-IPA-CCT-PUV- ICI-PTC-IAC-ICT
	Cuestionario Activismo **CATF**	Individual	IPA – IID – PUV- ICM
	Cuestionario Naturaleza de las ciencias **CNCF**	Individual	
	Cuestionario clases de ciencias **CCCF**	Individual	ICT-IAC-ICI-IAA-IID-

Tabla 22: Matriz de relación entre los instrumentos de recolección de información y las categorías.

III.6.2. Ruta de análisis.

Una vez que se dispuso del Sistema de Categorías y la relación de estas con cada instrumento, se utilizaron dos tipos de software, el SPSS para obtener información de cada uno de los cuestionarios tanto el inicial como el final y el AQUAD 7 para obtener información de los videos, los blogs y los grupos de Facebook®.

Del análisis en el SPSS se obtuvieron resultados relacionados con el cambio de pensamiento o conducta sobre las preguntas planteadas en ellos, a partir de esta información, se hicieron las tablas de medias estadísticas de cada cuestionario; del AQUAD 7 se obtuvieron las frecuencias en las que aparecen los códigos de las categorías en cada video, en los grupos de Facebook®, en los blogs y en la entrevista.

Además, se identificaron los vínculos entre esos códigos en cada instrumento, en la tabla 23, se puede observar cómo se organizaron las frecuencias de códigos obtenidos en los videos.

La frecuencia informa sobre las veces que se encontró cada código en el video, en la casilla video se ubicó el número del video, es decir, para el código TOP-II, la frecuencia 1,2,2,2 corresponde a 1,2,4,6, lo que indica que en el video 1 se encuentra el código 1 vez, en el video 2 se encuentra el código 2 veces, en el video 4 se encuentra 2 veces y en el video 6 se encuentra dos veces. La distribución de frecuencias es el porcentaje que representa a la frecuencia y la evolución indica el proceso de cambio o paso de un nivel a otro, tratado en la tabla de categorías.

Categoría	Variables	Código	Frecuencia		Distribución de frecuencias	Video*	Evolución
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	TOP-I	1	1	12%	4	Nivel intermedio
		TOP-II	1,2,2,2	7	88%	1,2,4,6	
		TOP-III		0	0%	-	
	Efectos del problema en la naturaleza	TEP-I		0	0%	-	Nivel intermedio
		TEP-II	1,4	5	100%	1,3	
		TEP-III		0	0%	-	
	Planteamiento del problema	TPP-I		0	0%	-	Transición nivel intermedio a referencia
		TPP-II	7,4,4,2	17	46%	2,3,4,7	
		TPP-III	4,12,4	20	54%	1,5,6	
	Soluciones globales al problema	TSG-I		0	0%	-	Transición nivel intermedio a referencia
		TSG-II	5,1	6	37%	3,4	
		TSG-III	6,4	10	63%	1,5	

Tabla 23: Ejemplo de tabla de frecuencia de códigos.

Del análisis en el SPSS se obtuvieron resultados relacionados con el cambio de pensamiento o conducta sobre las preguntas planteadas en ellos, a partir de esta información, se hicieron las tablas de medias estadísticas de cada cuestionario; del AQUAD 7 se obtuvieron las frecuencias en las que aparecen los códigos de las categorías en cada video, en los grupos de Facebook®, en los blogs y en la entrevista.

Además, se identificaron los vínculos entre esos códigos en cada instrumento, en la tabla 23, se puede observar cómo se organizaron las frecuencias de códigos obtenidos en los videos. La frecuencia informa sobre las veces que se encontró cada código en el video, en la casilla video se ubicó el número del video, es decir, para el código TOP-II, la frecuencia 1,2,2,2 corresponde a 1,2,4,6, lo que indica que en el video 1 se encuentra el código 1 vez, en el video 2 se encuentra el código 2 veces, en el video 4 se encuentra 2 veces y en el video 6 se encuentra dos veces.

La distribución de frecuencias es el porcentaje que representa a la frecuencia y la evolución indica el proceso de cambio o paso de un nivel a otro, tratado en la tabla de categorías.

Cuando se dispuso de toda la información pertinente, se eligió cuál información haría parte del análisis, para esto, se consideró oportuno hacer un análisis general de todos los equipos de trabajo, luego hacer un análisis detallado de uno de los equipos y por último se hablará de una de las estudiantes de ese equipo. Se adoptó esta decisión porque la cantidad de información que se obtuvo en la toma de datos supera los límites de esta investigación, por lo tanto, se elige el proyecto Menos por Mas del grupo (MxM) sexto D, los criterios de selección de este grupo fueron:

1. La riqueza en la producción del material tanto en el grupo de Facebook®, como en el blog y video publicado en YouTube®.
2. La percepción que tuvo la investigadora de la dinámica del grupo, los integrantes estuvieron muy interesados en el proyecto, pues todos participaron activamente en cada una de las actividades propuestas. Fueron disciplinados y responsables con las tareas derivadas del proyecto.
3. El interés del grupo en continuar su proyecto luego de terminado el año escolar 2013, en el año 2014 ellos continuaron con la campaña y participaron en la feria de ciencia programada por la institución Explora.

Para futuras publicaciones, los datos conseguidos de los otros grupos se presentarán con mayor detalle, pues permiten tener diferentes puntos de vista y comparaciones sobre los resultados obtenidos.

El análisis se divide en tres etapas (figura 42), la primera relacionada con los aspectos generales obtenidos en cada equipo de trabajo de los grupos sexto D y sexto E, en la segunda etapa se hace un análisis detallado del grupo Menos por Más (MxM) y, en la tercera, se analizan los resultados obtenidos en la entrevista y el caso de la estudiante destacada en este equipo.

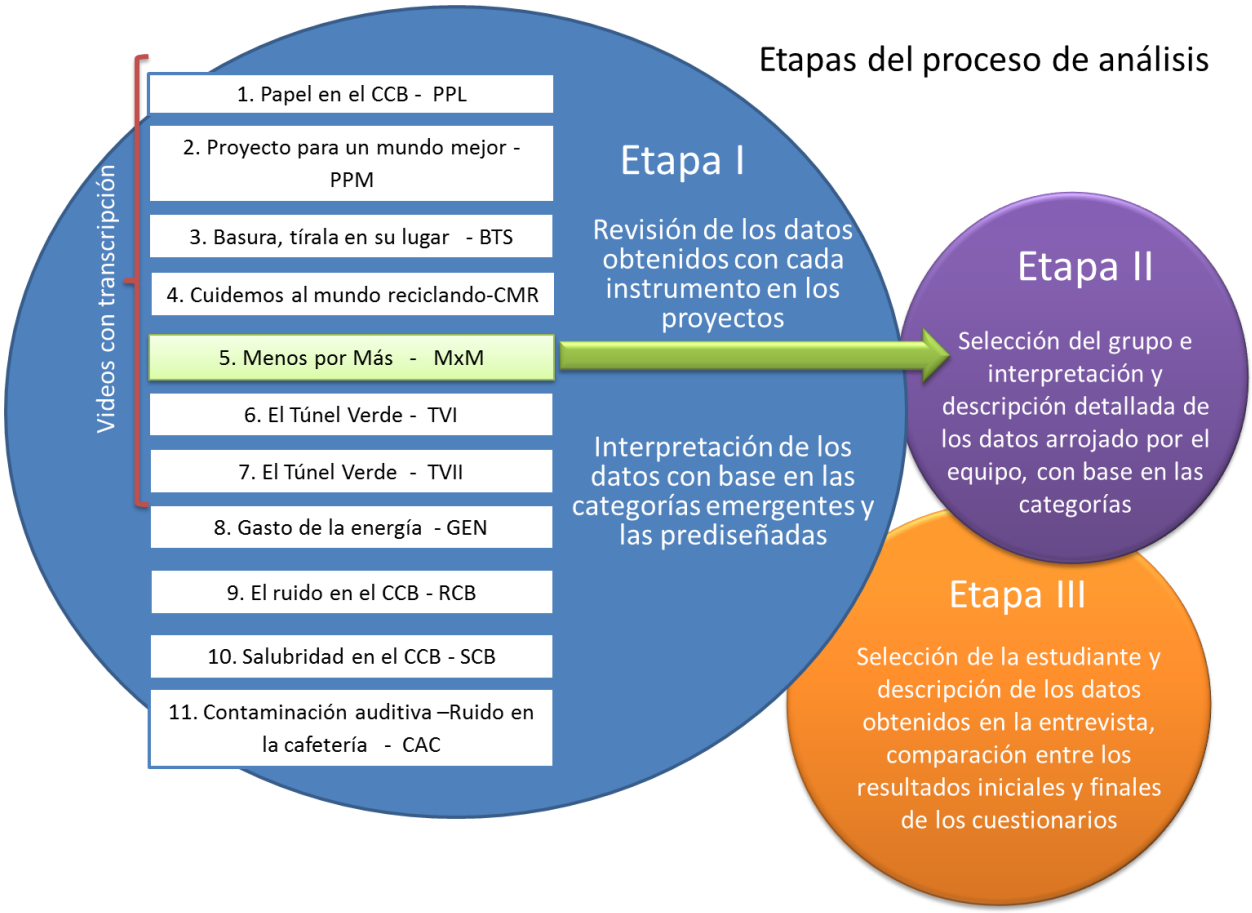


Figura 42: Etapas del proceso de análisis.

III.7 Criterios de calidad de la investigación:

Cuando hablamos de la calidad de un estudio solemos referirnos a su rigor científico, fiabilidad, veracidad, confiabilidad, plausibilidad, adecuación metodológica, credibilidad, congruencia, etc. (Sandín, 2000.

Según Rodríguez y Valldeoriola (2009), se debe asegurar el rigor de su investigación, garantizar la credibilidad del estudio y se debe velar para que los resultados sean confiables y creíbles para la comunidad científica, en nuestro caso para la comunidad educativa.

También, se debe garantizar la veracidad del estudio. Garantizar la fiabilidad y la validez de los resultados obtenidos. Para ello se tienen varias estrategias:

- Triangulación: triangulación de datos y triangulación de fuentes; triangulación de técnicas de recogida de información; triangulación de metodologías; y triangulación de investigadores.
- Confirmación del estudio por parte de expertos o informantes secundarios.
- Comprobación y revisión por parte de los participantes

Por otro lado, Latorre, del Rincón y Arnal (1997), argumentan que la validez y credibilidad de una investigación se dan si se cumple con los criterios de credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad.

Analizando las teorías antes mencionadas, se encuentra que las propuestas por Rodríguez y Valldeoriola (2009) se encuentran incluidas en las propuestas de Latorre, del Rincón y Arnal (1997), por lo tanto, en esta investigación se desarrollarán las planteadas por éstos ultimos para describir su validez y fiabilidad:

- **Credibilidad**: dentro de este tópico se encuentra la observación y la triangulación, para la primera se desarrollaron 16 sesiones de clase en las que la investigadora hizo parte activa del proceso de investigación, pues fue la docente encargada de realizar la intervención pedagógica, lo que implica que hubo observación constante por parte de ella. También se tomaron datos utilizando diferentes técnicas: cuestionarios iniciales y finales, registros escritos de los videos, grupos de Facebook® y Blogs y por último la entrevista. Todos los datos, observaciones e interpretaciones han sido sometidas a la revisión de los profesores que dirigen la investigación.

- **Aplicabilidad y transferibilidad**: la presente investigación puede ser desarrollada en contextos similares al utilizado en ésta, seguramente de podrían obtener resultados similares a los obtenidos aquí. Esto se puede afirmar ya que la teoría en la que se basa este trabajo fue fundamentada en estudios reconocidos en el campo de la educación en ciencias. A pesar de que se tiene en cuenta que no todos los espacios educativos son iguales, el análisis detallado de cada uno de los grupos y en especial del estudio de caso, puede posibilitar la transferencia a escenarios similares.

- **Consistencia**: respecto a la posibilidad de obtener resultados similares en estudios de la misma temática en un contexto igual o similar, puede ser posible, pues los

alumnos podrían tener cambios de actitud similares a los presentados en esta investigación, además de aprender el uso y aplicación de las herramientas de la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos, además, diversos aspectos tenidos en cuenta en la investigación pueden preparar el camino, teniendo presente que se ha explicado detalladamente la forma en la que se recolectaron los datos, su respectivo análisis y la triangulación entre ellos. Por otro lado, la revisión del proceso de investigación por expertos garantiza la rigurosidad del proceso de investigación.

- **Neutralidad y confirmabilidad**: se refiere a la independencia de los resultados frente a motivaciones, intereses personales o concepciones teóricas del investigador, o sea, la seguridad de que los resultados no están sesgados. En esta investigación se puede garantizar la objetividad de la presentación de los resultados a través de las revisiones relazadas por los expertos (directores de la tesis), que comprobaron la relación entre los datos y su respectivo análisis, también se garantiza por la triangulación de los datos obtenidos y el análisis de éstos a la luz de la teoría planteada en el marco teórico.

Hasta aquí llega la primera parte del trabajo de investigación, a continuación, se expone la segunda parte, dedicada al análisis y discusión de los resultados obtenidos, estos se dividen en tres capítulos: el primero se refiere al análisis de los tres cuestionarios aplicados, el segundo capítulo de esta parte es referido al análisis de las herramientas virtuales y el tercer capítulo de análisis se refiere al análisis del caso del grupo MxM, el siguiente capítulo son las conclusiones finales, las limitaciones y perspectivas para futuras investigaciones.

SEGUNDA PARTE
CAPITULO IV.
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
CAPITULO V.
CONCLUSIONES

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

IV.1. Introducción.
IV.2. Los grupos de investigación.
IV.2.1 Análisis y discusión de cuestionarios aplicados a los grupos 6D y 6E.
IV.2.1.1 Cuestionario sobre la naturaleza de las ciencias.
IV.2.1.2 Cuestionario sobre las clases de ciencias.
IV.2.1.3 Cuestionario sobre activismo.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

IV.1. Introducción

El análisis de los resultados se hace con base en el problema de investigación en el que se trata de identificar las potencialidades y limitaciones que tiene el uso de los entornos virtuales colaborativos y la web 2.0 en la promoción del activismo ambiental en el aula de clase.

Este proceso se hace en tres fases, la primera relacionada con la interpretación de los cuestionarios aplicados a los 63 estudiantes que conforman los dos grupos elegidos como objeto de investigación, y la posterior explicación de los datos obtenidos, a través del programa SPSS 19.0. Haciendo una descripción de los datos en cada grupo y a la vez una comparación entre grupos. Se analizan en orden el cuestionario relacionado con las concepciones que tienen los alumnos sobre la naturaleza de las ciencias (CNC), luego el de las clases de ciencias (CCC) y por último el de activismo (CAT).

Los dos primeros ayudan a entender las posiciones adoptadas por los alumnos antes, durante y después de la intervención pedagógica, posibilitando un panorama de análisis y descripción mucho más amplio. Finalmente se hace una descripción muy detallada de las respuestas obtenidas en el último cuestionario por ser uno de los tópicos tratados en el problema de investigación.

En la segunda fase, se hace el análisis de contenido de cada uno de los datos obtenidos en los grupos de Facebook®, blogs y videos, definiendo las unidades de análisis con base en las categorías predefinidas y las emergentes.

En la tercera fase se hace una descripción detallada del caso Menos por Más (MxM), explicando la evolución de un grupo a través de los niveles de progresión definidos en cada categoría, haciendo un cruce de información con los cuestionarios y la entrevista. Cabe recordar que se hace la elección de uno de los grupos por la riqueza de información proporcionada a lo largo de la investigación.

El cruce de información cualitativa se hace en el programa AQUAD, con el que se obtienen núcleos de información que permiten identificar frecuencias, categorías por cada equipo e instrumento (blog, Facebook® y videos).

IV.2. Los grupos de investigación

Antes de iniciar el análisis es importante hacer una caracterización de los dos grupos escolares, 6D y 6E y sus reacciones ante la participación en el proyecto de investigación.
6D es un grupo que se caracteriza por participar vivamente en todas las actividades que el colegio propone, cuando se les mencionó la posibilidad de participar en el proyecto de investigación, se mostraron entusiasmados e inquietos por iniciar, rápidamente eligieron los equipos de trabajo, pero tuvieron dificultades para elegir el tema de investigación, pues no tenían muy claro qué es un problema ambiental.

Cuando iban a responder los cuestionarios iniciales fue necesario recordarles que no había respuestas “buenas” o “malas”, se les dijo que respondieran de forma sincera, según sus experiencias y emociones.

Al inicio fue difícil obtener respuestas sinceras por parte de ellos, porque sentían inseguridad y pensaban que serían “calificados” (evaluados) según sus respuestas, esto se deduce de los resultados del cuestionario inicial, pues se obtuvieron respuestas de nivel 5, en estudiantes que nunca habían participado en este tipo de actividades o que no habían tenido contacto con el tema tratado en los cuestionarios. Esto implica que el análisis de los cuestionarios se haga de forma detallada para identificar este tipo de situaciones.

El grupo cambió su actitud frente a los cuestionarios finales, pues ya habían tenido la posibilidad de realizar sus proyectos y entendieron que la respuesta al cuestionario sería el paso final del proceso. Se les recordó nuevamente la importancia de responder sinceramente cada pregunta: Cuestión que puede justificar los cambios de un nivel superior a uno inferior en las respuestas.

El grupo 6E fue más apático en la participación, estuvieron dudosos al principio cuando se hizo la propuesta del proyecto de investigación y fue necesario explicar detalladamente qué era lo que se esperaba que hicieran durante toda la intervención, luego de esto formaron los grupos de trabajo y también les dio dificultad elegir el problema ambiental, pues para ellos solo era problema ambiental el manejo de la basura.

En la respuesta de los cuestionarios se observaron más tranquilos y rellenaron ambos cuestionarios de forma sincera y sin dificultades.

A continuación, se hace la descripción de los datos obtenidos en cada cuestionario.

IV.2.1 Análisis de cuestionarios aplicados a los grupos 6D y 6E

IV.2.1.1 Cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias (CNC)

Las preguntas del cuestionario sobre naturaleza de las ciencias se organizan en 5 tópicos fundamentales, el primero indaga sobre las diferentes concepciones de ciencias (preguntas 1, 2, 3 y 4), el segundo sobre las concepciones de lo que es la tecnología (preguntas 5, 6, 7, y 8), el tercero sobre la inversión en investigación científica y tecnológica (preguntas 9, 10, 11 y 12), el cuarto indaga sobre quiénes son los responsables de tomar las decisiones relacionadas con las cuestiones científicas y tecnológicas (preguntas 13, 14 y 15) y el quinto se interesa por las contribuciones de la ciencia y la tecnología a la resolución de problemas y al mejoramiento de la calidad de vida (preguntas 16, 17, 18, 19 y 20). (Ver capítulo III)

Con base en esta clasificación se hará el análisis de la información obtenida en cada pregunta, con el fin de ubicar las percepciones que tienen los alumnos sobre cada uno de los tópicos antes mencionados.

Para hacer la descripción de los datos obtenidos en el cuestionario sobre las concepciones que tienen los alumnos sobre la naturaleza de las ciencias (en adelante CNCI y CNCF), se hace el tratamiento de los cuestionarios a través del SPSS 19.0. En la tabla 25 se resumen

las frecuencias por opciones de respuesta de cada cuestionario y su respectivo porcentaje para el grupo 6D, y en la tabla 26 se hace para el grupo 6E.

En las tablas 25 y 26 se encuentra: el número que corresponde a cada pregunta, el enunciado de la pregunta, la columna que enuncia la respuesta del pre-test que significa cuestionario inicial, el post-test que es el cuestionario final, la frecuencia que debe entenderse como el dato numérico que representa la cantidad de estudiantes que seleccionaron cada opción de respuesta y por último está el porcentaje que representa la frecuencia.

Es importante mencionar que el grupo 6D está conformado por 30 alumnos y el grupo 6E está conformado por 33 estudiantes. Por último, se recuerda que en este cuestionario se utilizó la escala Likert con las siguientes opciones:

Respuesta	Valor	Nivel
Totalmente de acuerdo	4	Superior
Parcialmente de acuerdo	3	Medio-alto
Parcialmente en desacuerdo	2	Medio-bajo
Totalmente en desacuerdo	1	Bajo

Tabla 24: Opciones de respuesta a cuestionario 1. Escala Likert.

Luego se escribe cada pregunta y se hace una descripción de los datos obtenidos con el programa y los gráficos estadísticos que representan las respuestas de cada uno de los alumnos en los respectivos grupos 6D y 6E.

Pregunta		Cuestionario CNCI y CNCF	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
N°		Respuesta en	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea.	CNCI	16	53.3%	11	36.7%	3	10%	0	0%
		CNCF	19	63.3%	11	36.7%	0	0%	0	0%
2	La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).	CNCI	12	40%	15	50%	2	6.7%	1	3.3%
		CNCF	17	56.7%	11	36.7%	2	6.7%	0	0%
3	La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo.	CNCI	14	46.7%	10	33.3%	2	6.7%	4	0%
		CNCF	15	50%	11	36.7%	4	13.3%	0	0%
4	La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	CNCI	13	43.3%	6	20%	6	20%	5	16.7%
		CNCF	12	40%	12	40%	5	16.7%	1	3.3%
5	La tecnología es la aplicación de la ciencia.	CNCI	9	30%	13	43.3%	5	16.7%	3	10%
		CNCF	15	50%	12	40%	2	6.7%	1	3.3%

6	La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.	**CNCI**	21	70%	4	13.3%	4	13.3%	1	3.3%
		CNCF	19	63.3%	9	30.3%	2	6.7%	0	0%
7	La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	**CNCI**	16	53.3%	10	33.3%	2	6.7%	2	6.7%
		CNCF	15	50%	11	36.7%	4	13.3%	0	0%
8	La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos.	**CNCI**	12	40%	13	43.3%	5	16.7%	0	0%
		CNCF	15	50%	10	33.3%	4	13.3%	1	3.3%
9	La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo.	**CNCI**	13	43.3%	12	40%	5	16.7%	0	0%
		CNCF	12	40%	16	53.3%	2	6.7%	0	0%
10	La inversión en la investigación científica conduce a una mejor calidad de vida.	**CNCI**	14	46.7%	12	40%	4	13.3%	0	0%
		CNCF	14	46.7%	13	43.3%	3	10%	0	0%
11	La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida.	**CNCI**	12	40%	11	36.7%	6	20%	1	3.3
		CNCF	11	36.7%	17	56.7%	2	6.7%	0	0%
12	Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación.	**CNCI**	10	33.3%	12	40%	6	16.7%	3	10%
		CNCF	13	43.3%	12	40%	3	10%	2	6.7%

13	Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo.	**CNCI**	6	20%	13	43.3%	8	26.7%	3	10%
		CNCF	13	43.3%	7	23.3%	7	23.33%	3	10%
14	Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse sobre la base de dictámenes motivados de los científicos y técnicos que los demás ciudadanos, ya que estas decisiones afectan a toda la sociedad.	**CNCI**	9	30%	16	53.3%	4	13.3%	1	3.3%
		CNCF	13	43.3%	13	43.3%	2	6.7%	2	6.7%
15	Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos.	**CNCI**	12	40%	10	33.3%	9	26.7%	0	0%
		CNCF	11	36.7%	12	40%	6	20%	1	3.3%
16	Ciencia y Tecnología contribuyen a la solución de los graves problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas.	**CNCI**	14	46.7%	15	50%	1	3.3%	0	0%
		CNCF	12	40%	16	53.3%	1	3.3%	1	3.3%
17	Más tecnología significa una mejor vida.	**CNCI**	5	16.7%	13	43.3%	9	30%	3	10%

		CNCF	4	13.3%	13	43.3%	11	36.7%	2	6.7%
18	Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.	**CNCI**	8	26.7%	9	30%	11	36.7%	2	6.7%
		CNCF	8	26.7%	17	56.7%	5	16.7%	0	0%
19	La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros.	**CNCI**	12	40%	17	56.7%	1	3.3%	0	0%
		CNCF	15	50%	12	40%	2	6.7%	1	3.3%
20	Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos.	**CNCI**	15	50%	13	43.3%	1	3.3%	1	3.3%
		CNCF	14	46.7%	13	43.3%	2	6.7%	1	3.3%

Tabla 25: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias. Grupo 6D (N= 32).

Pregunta		Cuestionario CNCI y CNCF	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
N°		Respuesta en	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea.	**CNCI**	0	0%	2	5.9%	16	47.1%	15	44.1%
		CNCF	1	2.9%	1	2.9%	13	38.2%	18	52.9%
2	La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).	**CNCI**	1	2.9%	6	17.6%	12	35.3%	14	41.2%
		CNCF	2	5.9%	8	23.5%	14	41.2%	9	26.5%
3	La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo.	**CNCI**	2	5.9%	8	23.5%	20	58.8%	3	8.85
		CNCF	0	0%	5	14.7%	18	52.9%	10	29.4%
4	La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	**CNCI**	2	5.9%	3	8.8%	18	52.9%	10	29.4%
		CNCF	0	0%	5	14.7%	17	50%	11	32.4%
5	La tecnología es la aplicación de la ciencia.	**CNCI**	1	2.9%	6	17.6%	18	52.9%	8	23.5%
		CNCF	1	2.9%	3	8.8%	19	55.9%	10	29.4%
6	La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos,	**CNCI**	0	0%	3	26.5%	22	64.7%	2	5.9%
		CNCF	1	2.9%	4	11.8%	15	44.1%	13	38.2%

	computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.									
7	La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	**CNCI**	0	0%	2	5.9%	16	47.1%	15	44.1%
		CNCF	2	5.9%	5	14.7%	18	52.9%	8	23.5%
8	La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos.	**CNCI**	2	5.9%	14	41.2%	12	35.3%	5	14.7%
		CNCF	0	0%	6	17.6%	18	52.9%	9	26.5%
9	La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo.	**CNCI**	2	5.9%	6	17.6%	18	52.9%	7	20.6%
		CNCF	0	0%	3	8.8%	25	73.5%	5	14.7%
10	La inversión en la investigación científica conduce a una mejor calidad de vida.	**CNCI**	1	2.9%	8	23.5%	17	50%	7	20.6%
		CNCF	0	0%	1	2.9%	18	52.9%	14	41.2%
11	La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida.	**CNCI**	1	2.9%	5	14.7%	15	44.1%	12	35.3%
		CNCF	0	0%	9	26.5%	19	55.9%	5	14.7%

12	Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación.	**CNCI**	11	32.4%	13	38.2%	8	23.5%	1	2.9%
		CNCF	0	0%	6	17.6%	17	50%	10	29.4%
13	Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo.	**CNCI**	1	2.9%	5	14.7%	18	52.9%	9	26.5%
		CNCF	0	0%	3	8.8%	13	38.2%	17	50%
14	Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse sobre la base de dictámenes motivados de los científicos y técnicos que los demás ciudadanos, ya que estas decisiones afectan a toda la sociedad.	**CNCI**	0	0%	1	2.9%	13	38.2%	19	55.9%
		CNCF	1	2.9%	5	14.7%	14	41.2%	13	38.2%
15	Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos.	**CNCI**	0	0%	2	5.9%	20	58.8%	11	32.4%
		CNCF	1	2.9%	8	23.5%	17	50%	7	20.6%
16	Ciencia y Tecnología contribuyen a la solución de los graves	**CNCI**	0	0%	1	2.9%	18	52.9%	14	41.2%

	problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas.	**CNCF**	1	2.9%	5	14.7%	15	44.1%	12	36.3%
17	Más tecnología significa una mejor vida.	**CNCI**	0	0%	9	26.5%	19	55.9%	5	14.7%
		CNCF	11	32.4%	13	38.2%	8	23.5%	1	2.9%
18	Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.	**CNCI**	0	0%	6	17.6%	17	50%	10	29.4%
		CNCF	1	2.9%	5	14.7%	18	52.9%	9	26.5%
19	La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros.	**CNCI**	0	0%	3	8.8%	13	38.2%	17	50%
		CNCF	0	0%	1	2.9%	13	38.2%	19	59.9%
20	Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos.	**CNCI**	1	2.9%	5	14.7%	14	41.2%	13	38.2%
		CNCF	0	0%	2	5.9%	20	58.8%	11	32.4%

Tabla 26: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre Naturaleza de las ciencias. Grupo 6E (N= 33).

Para complementar la información de las tablas en las que se hace el resumen de frecuencias, de cada una de las respuestas del cuestionario de naturaleza de las ciencias, se agrega la tabla de medias estadísticas obtenida del programa SPSS. En esta tabla se consideran estadísticamente significativos los cambios obtenidos entre el pre-test y el post-test que tengan un valor igual o menor a .05. Para una mejor compresión de la información, se situará cada apartado de la tabla en su respectiva pregunta con los resultados obtenidos.

Bloque Concepción Ciencia–Pregunta 1: ***La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea***.

En el CNCI y CNCF del grupo 6D, para la pregunta 1 se encuentra que hay un cambio en la media obtenida en el post-test con respecto a la obtenida en el pre-test, pues la t de Student de .161 tuvo una variación de 3.433 a 4.633, lo que indica que no cambiaron mucho las percepciones de los alumnos respecto a la ciencia como un conjunto de conocimientos. Este resultado no se considera estadísticamente significativo (ver tabla 27), se acepta entonces la hipótesis nula de que no hay diferencias entre ambas muestras de estudiantes.

Pregunta 1	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea	3.433	3.633	.161

Tabla 27: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 1. Cuestionario 1. Grupo 6D.

En el gráfico 1 se puede observar que hay 11 alumnos que eligen la opción 4 en ambos cuestionarios, 5 alumnos que eligen la opción 4 solo en el pre-test y 8 que eligen esta misma opción solo en el post-test. 4 estudiantes seleccionan la opción 3 en ambos cuestionarios, ninguno selecciona la opción 1 en los cuestionarios.

10 Alumnos cambian de percepción del nivel medio al nivel superior así: los alumnos con código 2d y 17d migran de la opción 2 a la opción 3, el alumno con código 3d pasa de la opción 2 a la opción 4, los estudiantes con códigos 7d, 8d, 22d, 23d, 24d, 25d y 27d pasan de la opción 3 a la opción 4.
5 estudiantes migran del nivel superior a un nivel medio, éstos son los alumnos con códigos 4d, 10d, 11d, 28d y 30d.

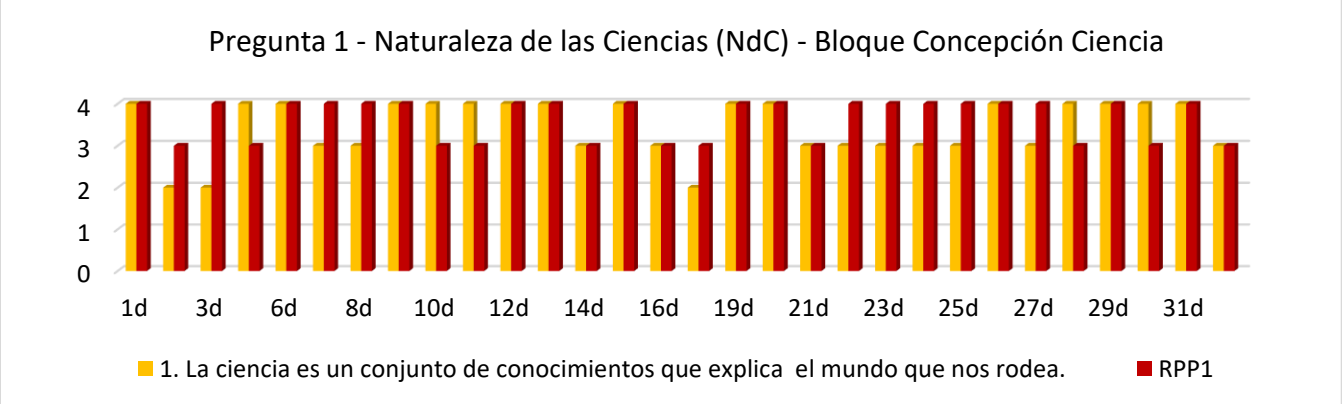


Gráfico 1: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 1- 6D.

Los resultados finales del cuestionario indican que el 63.3% de los alumnos de este grupo consideran que la ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea, el 36.7% se encuentran parcialmente de acuerdo con esta afirmación.

En el grupo 6E, se observa en la tabla 28 que hay un cambio de percepción de los alumnos pasando de 1.606 en la media del pre-test a 1.545 en el post-test, con una t de Student de .712. Este valor no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta 1	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea	1.606	1.545	.712

Tabla 28: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 1. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En el gráfico 2, se observan las respuestas de los alumnos del grupo para este cuestionario. Es significativo que solo un estudiante elige la opción 4 en el post-test, ningún alumno selecciona esta opción en el pre-test.

9 estudiantes eligen la opción 1 en ambos cuestionarios y 7 eligen la opción 2 en ambos cuestionarios.

5 alumnos pasan de un nivel inferior a un nivel superior: el alumno con código 10e elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 4, el estudiante con código 14e elige en el pre-test la opción 1 y en el post-test la opción 3. Los alumnos con código 1e, 19e y 23e eligen en el pre-test la opción 1 y en el post-test la opción 2.

11 Estudiantes migran de un nivel superior a un nivel inferior así: los alumnos con códigos 3e, 5e, 13e, 15e, 16e, 17e, 26e, 31e y 32e eligen en el cuestionario inicial la opción 2 y en el final eligen la opción 1; los códigos 20e y 21e eligen en el pre-test la opción 3 y en el post-test eligen la opción 2.

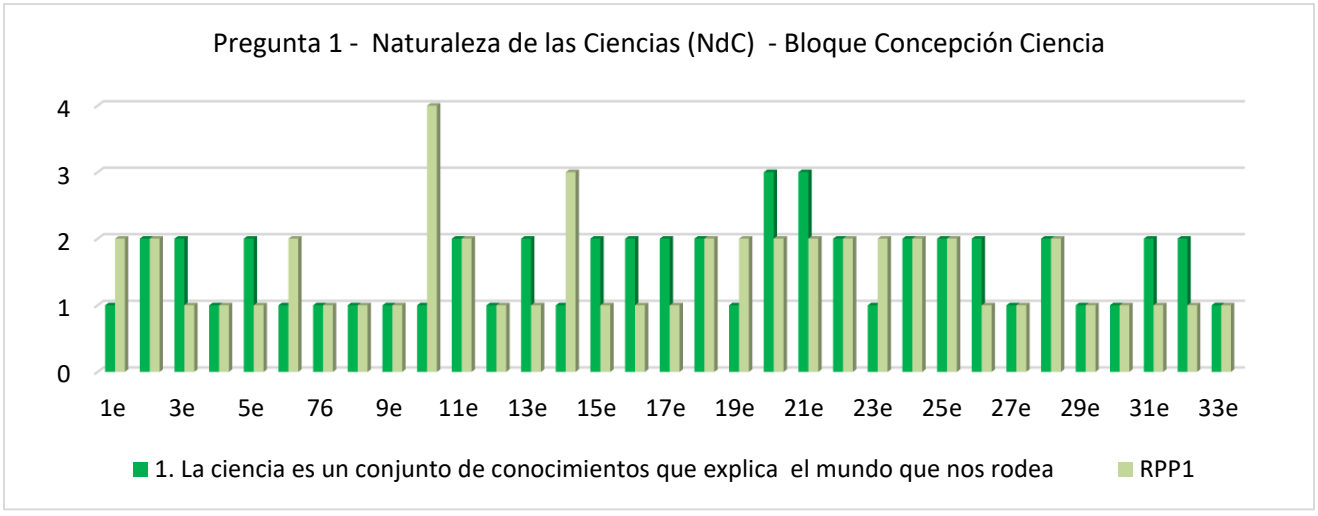


Gráfico 2: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 1- 6E.

En términos de porcentaje, en el grupo 6E el 2.9% de los alumnos se encuentra totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo con la afirmación de que la ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea, el 38.2% de los alumnos está parcialmente en desacuerdo y el 52.9% de los alumnos se encuentra totalmente en desacuerdo con esta afirmación.

En comparación con el grupo 6D, se encuentra que hay posiciones muy diferentes entre ambos, pues en el grupo 6d ningún alumno eligió la opción 1 en cambio en el grupo 6E más de la mitad de los alumnos eligió esta opción. En el grupo 6D más de la mitad de los alumnos está totalmente de acuerdo con la afirmación.

Lo anterior indica que los alumnos del grupo 6E se ubican en el nivel medio-bajo y los del grupo 6D se ubican en el nivel medio-alto.

Pregunta 2: ***La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).***

En el grupo 6D, la media en esta pregunta varía de 3.267 a 3.500, con una t de Student de .257, lo que no se considera como significativo estadísticamente.

Pregunta 2	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).	3.267	3.500	.257

Tabla 29: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 2. Cuestionario 1. Grupo 6D

En el gráfico 3 se identifican los cambios de opinión de los alumnos respecto a la afirmación de que la ciencia es una construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas.

En el grupo 6D, 10 estudiantes eligen la misma opción en ambos cuestionarios, 5 eligen la opción 4 y 5 eligen la opción 3.

12 alumnos pasan de un nivel inferior a un nivel superior así:

Los alumnos con códigos 1d, 2d, 3d, 9d, 20d, 22d, 23d, 24d y 25d migran de la opción 3 en el pre-test a la opción 4 en el post-test. El estudiante con código 8d pasa de la opción 1 a la opción 4 y los alumnos con códigos 11d y 27d pasan de la opción 2 a la opción 4.

8 estudiantes eligen una opción de nivel superior en el cuestionario inicial y en el final eligen una opción de nivel inferior en el cuestionario final así: los alumnos con códigos 12d, 16d, 26d, 29d, 30d y 31d pasan de la opción 4 a la opción 3.

El estudiante con código 15d elige la opción 4 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2. Por último, el código 21d elige la respuesta 3 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 2.

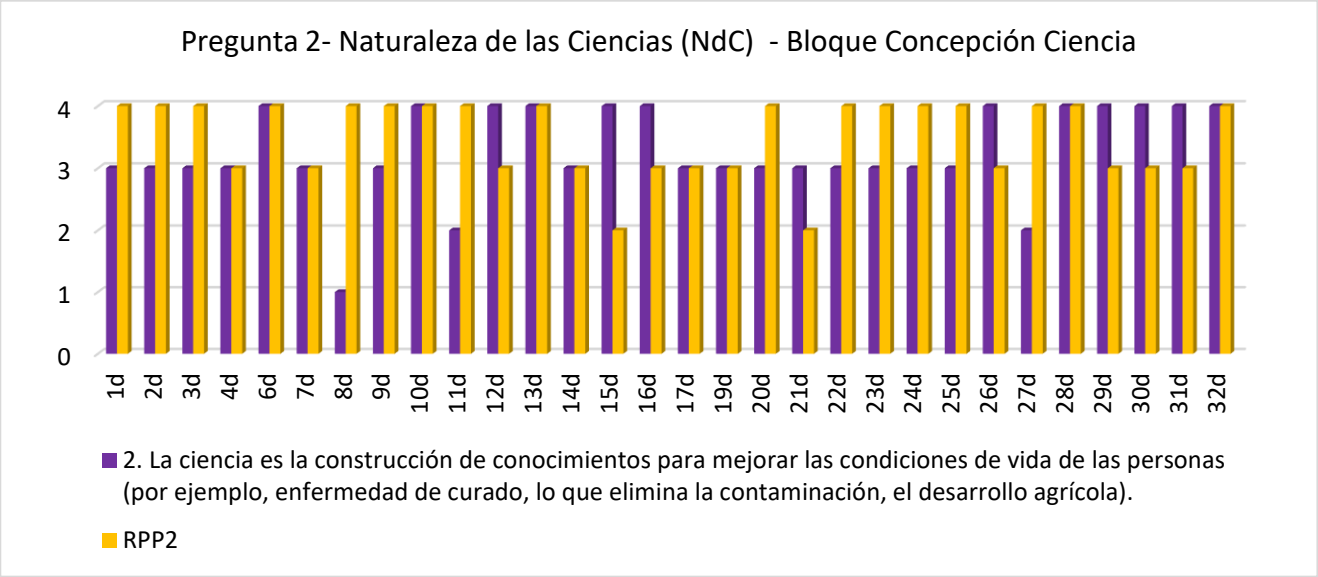


Gráfico 3: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia Pregunta 2- 6D

En general para esta pregunta, el 56.7% de los alumnos se encuentra totalmente de acuerdo con la concepción de ciencia planteada, el 36.7% está parcialmente de acuerdo y el 6.7% se encuentra parcialmente en desacuerdo. Haciendo la comparación con la pregunta anterior, 17 estudiantes eligieron la misma opción en ambas preguntas en el cuestionario final. 5 estudiantes eligieron la opción 3 en el cuestionario final de la pregunta 1 y luego eligieron la opción 4 en el cuestionario final de la pregunta 2 lo que indica que se encuentran totalmente de acuerdo con la concepción de ciencia planteada en esta pregunta.

8 alumnos eligieron la opción 4 o 3 en el cuestionario final de la pregunta 1 y en el cuestionario final de la pregunta 2 eligieron la opción 3 o 2, esto indica que se encuentran más de acuerdo con la concepción de ciencia planteada en la pregunta 1 que en la pregunta 2.

En el grupo 6E la diferencia en la t de Student entre el cuestionario inicial y final es de .119. Teniendo una media en el pre-test de 1.818 y en el post-test de 2.091. Estos valores no se consideran estadísticamente significativos, pero indican que hubo un cambio de percepciones en los alumnos considerando las opciones más positivas del cuestionario final.

Pregunta 2	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es la construcción de conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, enfermedad de curado, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola).	1.818	2.091	.119

Tabla 30: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Ciencia/Pregunta 2. Cuestionario 1. Grupo 6E

En el gráfico 4 se observa que 1 estudiante elige la opción 3 en ambos cuestionarios, los alumnos con código 6e, 11e, 15e, 18e, 24e y 30e eligen la opción 2 en ambos cuestionarios y los estudiantes con código 5e, 8e, 13e, 14e, 27e, 29e y 31e seleccionan la opción 1 en ambos cuestionarios.

12 estudiantes migran de una opción negativa a una opción positiva así:

El alumno con código 2e elige la opción 3 en el pre-test y en el post-test elige la opción 4. Los alumnos con código 6e, 11e, 20e y 26e eligen la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final seleccionan la opción 2.

Los estudiantes con código 7e, 28e y 32e eligen la opción 2 y luego eligen la opción 3, el alumno con código 10e migra de la opción 1 a la opción 4 y los estudiantes con código 23e y 33e eligen la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

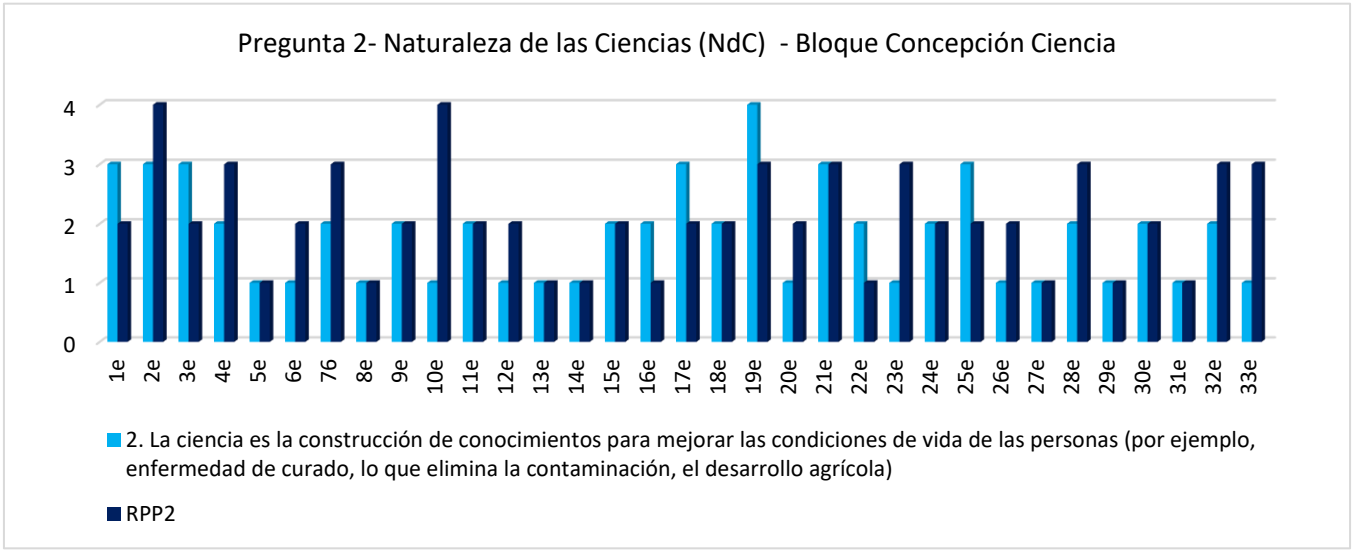


Gráfico 4: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Ciencia. Pregunta 2- 6E

En el grupo 6E, el para el cuestionario final el 5.9% de los alumnos se encuentra totalmente de acuerdo con la definición de ciencias expuesta en la pregunta 2, el 23.5% se encuentra parcialmente de acuerdo con esta afirmación, el 41.2% está parcialmente en desacuerdo y el 26.5% está totalmente en desacuerdo.

En comparación con la definición de ciencia expuesta en la pregunta 1, 16 alumnos seleccionaron la misma opción en el post-test. 15 alumnos pasaron de un nivel inferior de los cuales 11 seleccionaron la opción 1 en el post-test de la pregunta 1 y en el post-test de la pregunta 2 seleccionaron la opción 2 o 3, lo que significa que están en un nivel medio, 4 alumnos en la pregunta 1 estaban parcialmente en desacuerdo con la definición de ciencias de esta pregunta y en la pregunta 2 seleccionaron la opción parcialmente de acuerdo, lo que indica que se quedaron en el nivel medio, pero con una respuesta más positiva. Solo uno de los estudiantes aumento el nivel de medio a superior, estando totalmente de acuerdo con la afirmación de ciencias propuesta en la pregunta 2.

Solo 2 estudiantes cambian de percepción de una visión positiva a una negativa entre las preguntas 1 y la 2, el estudiante con código 14e elige la opción 3 en el cuestionario final de la pregunta 1 y en el cuestionario final de la pregunta 2 elige la opción 1, lo que indica que se encuentra más de acuerdo con la definición de ciencias de la pregunta 1.

Por otro lado, el alumno con código 22e, elige en el cuestionario final de la pregunta 1 la opción 2 y en el cuestionario final del a pregunta 2, elige la opción 1.

Pregunta 3: ***La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo****.*

En el grupo 6D, no hay cambios significativos en las opciones de respuesta elegidas por los alumnos en el pre-test y en el post-test. La media del cuestionario inicial es de 3.133 y en el final es de 3.367. La diferencia entre ambos no se considera estadísticamente significativa (Tabla 31).

Pregunta 3	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo	3.133	3.367	.282

Tabla 31: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de ciencia/Pregunta 3. Cuestionario 1. Grupo 6D

En el gráfico 5 se encuentra que 14 estudiantes no cambian de opinión en el cuestionario inicial y en el final: los alumnos con código 6d, 7d, 12d, 14d, 25d, 26d y 31d seleccionan en ambos cuestionarios la opción 4. Los alumnos con código 11d, 16d, 25d y 32d eligen la opción 3 y el estudiante con código 17d elige la opción 2.

9 estudiantes cambian de percepción de un nivel inferior a uno superior así: los alumnos con código 1d, 10d, 19d y 20d en el pre-test eligen la opción 3 y en el post-test eligen la opción 4; los alumnos con código 23d y 24d eligen en el pre-test la opción 1 y en el post-test seleccionan la opción 4, el estudiante con código 8d cambia de la opción 2 a la opción 4, el alumno con código 21d pasa de la opción 1 a la 3, el alumno con código 22d pasa de la opción 1 a la opción 2.

Por otro lado 7 estudiantes cambian sus percepciones de un nivel superior a un nivel inferior. Los estudiantes con código 3d, 4d, 15d, 29d y 30d pasan de elegir la opción 4 en el pre-test a elegir la opción 3 en el post-test.

El alumno con código 2d elige la opción 4 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2, el alumno con código 28d elige la opción 3 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 2.

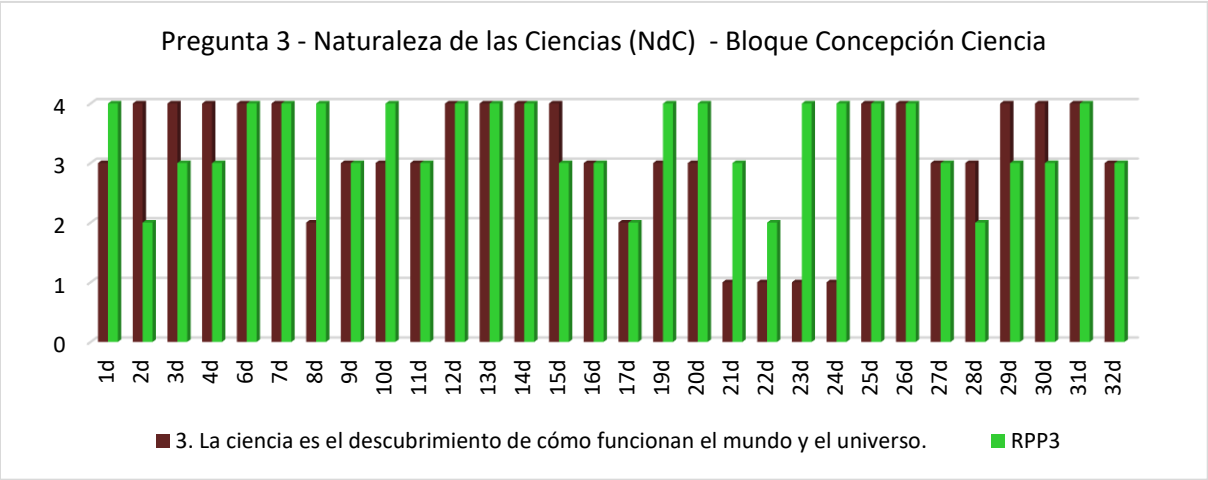


Gráfico 5: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de ciencia. Pregunta 3-6D.

En el grupo 6E hay un cambio estadísticamente significativo, en la tabla 32, se observa que la t de Student tiene un valor de .008, la media en el pre-test es de 2.273 y en el post-test 1.848.

Lo que indica que hay un cambio de percepciones de un aspecto positivo a un aspecto negativo. Esto significa que los estudiantes de este grupo están de acuerdo con que la ciencia es un producto de los humanos para mejorar su calidad de vida y la de su comunidad.

Luego de la intervención pedagógica los estudiantes relacionan la ciencia y la tecnología con la vida cotidiana, van más allá de la definición simple de ciencia que se plantea en esta pregunta.

Hacen una relación de los resultados que se obtienen en investigaciones de la ciencia con los beneficios que pueden prestar estos resultados a la comunidad en general.

Estos resultados indican que, luego de realizar el proyecto de investigación, los estudiantes identificaron que la ciencia es más que un cúmulo de descubrimientos, tienen claridad sobre aquellas situaciones que se ven afectadas por los productos de la ciencia y además que no siempre los productos de la ciencia y la tecnología van de la mano con el bienestar de los seres humanos y los seres vivos en general.

Este cambio en la concepción de ciencia, puede ser un indicio de aprendizaje y el despertar de una visión crítica en relación con temáticas que anteriormente el alumnado no sentía cercano o posible de cuestionar.

Pregunta 3	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es el descubrimiento de cómo funcionan el mundo y el universo.	2.273	1.848	.008

Tabla 32: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de Ciencia/Pregunta 3. Cuestionario 1. Grupo 6E.

Según el gráfico 6, en el grupo 6E hay 15 estudiantes que no cambian de opinión entre el pre-test y el post-test, el alumno con código 21e elige la opción 3 en ambos cuestionarios, los alumnos con código 5e y 14e eligen siempre la opción 1 y los estudiantes con código 1e, 2e, 4e, 6e, 11e, 13e, 20e, 23e, 24e, 26e, 27e y 33e eligen en ambos cuestionarios la opción 2.

Por otro lado, hay 3 alumnos que cambian su opinión pasando de la opción 2 a la opción 3. Por último 14 estudiantes cambian su percepción de una opinión de nivel superior en el pre-test a una de nivel inferior en el post-test.

Se hace muy significativo el cambio de los alumnos con código 8e, 12e, 15e, 16e y 30e que en el cuestionario inicial seleccionaron la opción 2 y en el final seleccionaron la opción 1, lo que indica que no se encuentran de acuerdo con la definición de ciencia planteada en esta pregunta. En esta misma línea se encuentran los alumnos con código 17e, 18e y 31e que en pre-test eligen la opción 3 y en el post-test eligen la opción 1.

Los alumnos con código 22e, 25e, 28e y 32e en el cuestionario inicial seleccionan la opción 3 y en el final seleccionan la opción 2. El alumno con código 10e pasa de la opción 4 a la opción 3 y el alumno con código 19e pasa de la opción 4 a la opción 2.

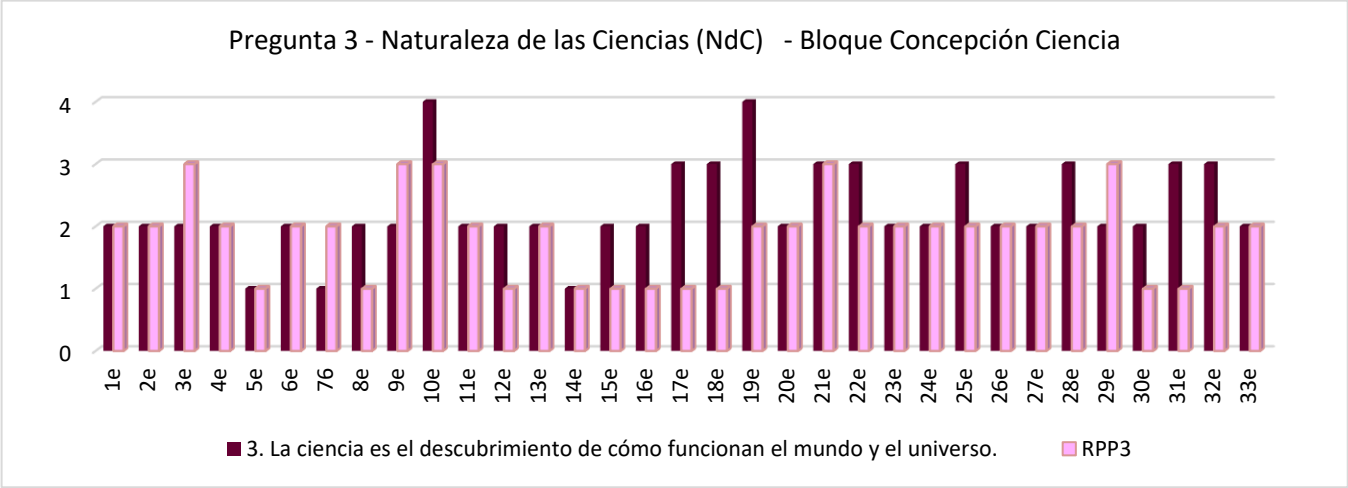


Gráfico 6: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 3-6E

Según estos resultados, la mayoría de los alumnos del grupo 6E se mantienen en la definición de ciencias planteada en la pregunta 2. Pues según el porcentaje obtenido en la pregunta 3 el 14.7% de los alumnos se encuentran parcialmente de acuerdo con esta afirmación, el 52.9% está parcialmente en desacuerdo y el 29.4% de los alumnos se encuentra totalmente en desacuerdo con la visión de ciencia expuesta en la pregunta 3.
Pregunta 4: ***La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales***.

En esta pregunta para el grupo 6D, se encuentra en la tabla 33 que hay un aumento en la media obtenida en el post-test, con respecto a la del pre-test. La t de Student es de .301, no se considera estadísticamente significativo, pero indica que hubo un cambio de

percepciones de los alumnos desde una posición negativa respecto a la afirmación de ciencia planteada en la pregunta hacia una posición más positiva.

Pregunta 4	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales	2.900	3.167	.301

Tabla 33: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de ciencia/Pregunta 4. Cuestionario 1. Grupo 6D

Observando el grafico 7, en el que están las respuestas de cada uno de los alumnos, se encuentra que:

11 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 6 de ellos eligen siempre la opción 4, 3 estudiantes seleccionan siempre la opción 3 y dos estudiantes eligen siempre la opción 2.

10 estudiantes cambian de opinión eligiendo en el pre-test una respuesta de nivel inferior y en post-test seleccionan una respuesta de nivel superior, los alumnos con código 1d, 23d y 24d eligen en el cuestionario inicial la opción 2 y el cuestionario final la opción 4.

Los casos más significativos son los estudiantes con código 8d y 28d que eligen la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

Los alumnos con código 4d y 9d eligen la opción 1 en el pre-test y en la opción 2 en el post-test. El estudiante con código 2d pasa de la opción 3 a la opción 4. El alumno con código 11d elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2, por último, el alumno con código 26d elige la opción 2 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 3.

Por otro lado, 9 estudiantes cambian seleccionando una opción de nivel superior en el pre-test y seleccionaron una opción de nivel inferior en el post-test. Los alumnos con código 12d, 16d, 19d, 27d, 30d y 31d seleccionaron la opción 4 en el cuestionario inicial y en el final seleccionaron la opción 3. Los alumnos con códigos 14d y 17d eligieron la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligieron la opción 2. Por último, el alumno con código 15d eligió la opción 4 en el pre-test y en el post-test eligió la opción 1.

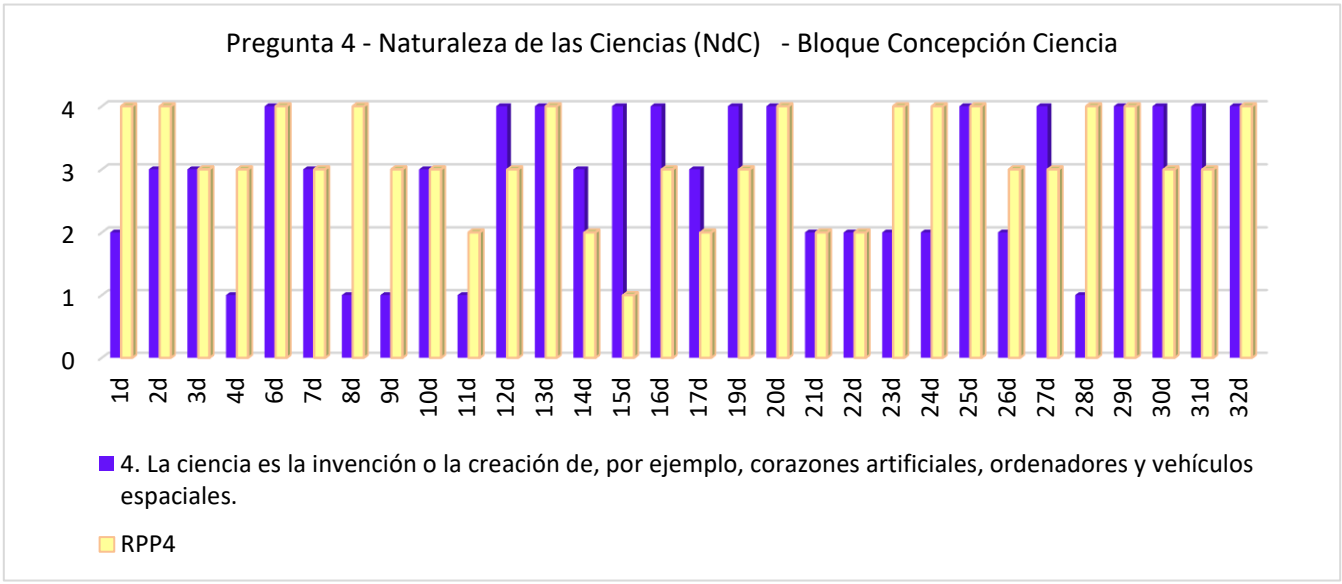


Gráfico 7: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 4-6D.

En esta pregunta el 30% de los estudiantes de este grupo se encuentran totalmente de acuerdo con la visión de ciencia propuesta en la pregunta, el 43.3% de los alumnos está parcialmente de acuerdo con esta afirmación, el 16.7% están parcialmente en desacuerdo y el10% se encuentran totalmente en desacuerdo.

Para el grupo 6E, en la tabla 34 se observa que en el grupo 6E la t de Student es de .598, con una media inicial de 1.909 y en el final de 1.818. Esta diferencia no se considera estadísticamente significativa, pero indica que hubo un cambio de precepción en los alumnos de una posición positiva en el pre-test a una positiva más negativa en el post-test.

Pregunta 4	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales	1.909	1.818	.598

Tabla 34: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción de Ciencia/Pregunta 4. Cuestionario 1. Grupo 6E

En el gráfico 8, que representa las respuestas de los alumnos del grupo 6E, se tienen 11 alumnos que no cambian de opinión entre el pre-test y el post-test, 7 de ellos seleccionan la opción 2 y 4 de ellos la opción 1 en ambos cuestionarios.

10 estudiantes cambian de opinión entre el pre-test y el post-test. Los alumnos con código 9e, 19e, 27e y 29 seleccionaron en el cuestionario inicial la opción 2 y en el fina la opción 3. Los alumnos con código 6e, 73, 8e, 11e y 13e eligen la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2. El alumno con código 14e selecciona la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 3.
Por ultimo 12 estudiantes cambian de opinión de una visión positiva a una más negativa, los estudiantes con código 12e, 15e, 16e, 21e, 24e, 31e y 32e seleccionan la opción 4 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2. Los alumnos con código 22e y 23e eligen la

opción 4 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2. Los alumnos con código 10e, 17e y 26e seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2.

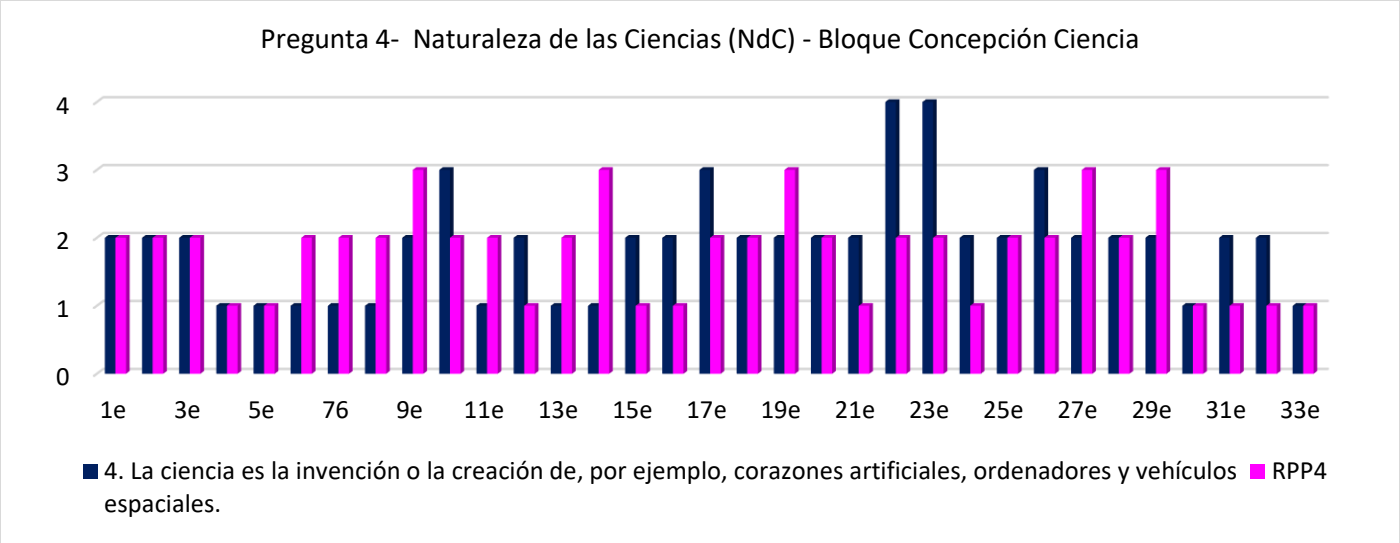


Gráfico 8: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción de Ciencia. Pregunta 4-6E

En esta pregunta el 14.7% de los alumnos se encuentran parcialmente de acuerdo con la definición de ciencia planteada en la pregunta, el 50% de los alumnos está parcialmente en desacuerdo con la afirmación y el 32.4% está totalmente en desacuerdo con la definición de ciencia.

En las preguntas 1 a 4 se plantearon diferentes visiones de ciencia entre las que los alumnos tuvieron que decidir. En el grupo 6D, la pregunta 1 es la que tiene mayor porcentaje de aceptación (el 63.3%), es decir en la que había mayor cantidad de alumnos seleccionando la opción totalmente de acuerdo, en ésta donde se afirma que la ciencia es un conjunto de conocimientos que explica el mundo que nos rodea. La pregunta menos aceptada con un 43.3% de estudiantes fue la que corresponde al número 4 en la que se afirma que la ciencia es la invención o la creación de, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.

En el grupo 6E la definición de ciencia más aceptada fue la planteada en la pregunta 2, que expresa que la ciencia es la construcción de los conocimientos para mejorar las condiciones de vida de las personas (por ejemplo, curación de enfermedades, lo que elimina la contaminación, el desarrollo agrícola), con un 23.5% de los alumnos que se encuentran parcialmente de acuerdo con esta definición. La definición menos aceptada fue la que se presenta en la pregunta 1 con un 52.9% de los alumnos que estaban totalmente en desacuerdo con la definición de ciencia allí descrita.

Es importante resaltar que las posiciones adoptadas por ambos grupos son muy distantes entre sí, pues mientras en el grupo 6D la mayoría de los alumnos se centraron en las opciones de respuesta 4 y 3 (totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo) dejando en porcentajes muy bajos o iguales a cero las opciones 2 y 1 (parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo).

Los estudiantes del grupo 6E en la mayoría de las preguntas antes mencionadas, seleccionaron en mayor porcentaje las opciones 2 y 1 (parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo) dejando en porcentajes muy bajos o iguales a cero las opciones 4 y 3 (totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo) ver tabla 35.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D				Preguntas – grupo 6E			
	1	2	3	4	1	2	3	4
4	63.3	56.7	50	43.3	2.9	5.9	0	0
3	36.7	36.7	36.7	20	2.9	23.5	14.7	14.7
2	0	6.7	13.3	20	38.2	41.2	52.9	50
1	0	0	0	16.7	52.9	26.5	29.4	32.4

Tabla 35: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 1 a 4. Bloque Concepción Ciencia - Grupos 6D y 6E.

Bloque Concepto Tecnología - Pregunta 5: ***La tecnología es la aplicación de la ciencia***. Según la tabla 36 hay un cambio significativo entre los resultados del pre-test y los resultados del post-test, la media obtenida en el primero fue de 2.933 con respecto a la segunda que fue de 3.367.

La t de Student se considera estadísticamente significativa, lo que indica que los alumnos pasaron de una percepción negativa a una percepción positiva para la afirmación planteada sobre lo que se considera tecnología.

Esta pregunta es la primera del bloque de tecnología, hay un cambio de percepción de los alumnos ya que inicialmente varios de ellos seleccionaron respuestas de nivel inferior 1 o 2 y en el post-test cambiaron las respuestas por opciones de nivel medio o superior (3, 4 y 5).

Estos cambios se ven representados por el 46.6% de los alumnos de este grupo que cambian de opinión entre ambos cuestionarios, sumados al 20% que eligen en el pre y post-test la opción 4 y el 10% que optan por la opción 3 en ambos cuestionarios.

La intervención pedagógica pudo generar un cambio de percepción de los alumnos ya que hubo un proceso de investigación por parte de ellos que les permitió leer información respecto a la ciencia y la tecnología y seguramente hicieron una relación entre ellas, por lo tanto, en el cuestionario final están más de acuerdo con la afirmación planteada en esta pregunta.

Aunque esta es la primera pregunta del bloque sobre tecnología, es revelador el resultado obtenido, pues los estudiantes hacen una relación entre la ciencia y la tecnología, reconociendo posiblemente que hay una sinergia entre ambas, reconociendo que son dos caras de una moneda que no pueden separarse y que el desarrollo de una implica un avance en la otra.

Esto es importante, desde el punto en el que se introducen en la enseñanza temas relacionados con la ciencia y la tecnología, con el fin de lograr que los estudiantes alcancen un conocimiento profundo de las bases conceptuales de ambas ramas, es decir que

adquiera una alfabetización científica que apoye las decisiones que toma en relación con cuestiones sociocientíficas que afecten a la comunidad local y global.

Pregunta 5	Pre-test	Post-test	t de Student
La tecnología es la aplicación de la ciencia.	2.933	3.367	.051

Tabla 36: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 5. Cuestionario 1. Grupo 6D.

Para ampliar la información se tiene el gráfico 9, en el que se encuentran las respuestas de cada uno de los estudiantes del grupo 6D. Tanto en el cuestionario inicial como en el final 6 alumnos seleccionan siempre la opción 4, 6 alumnos seleccionan siempre la opción 3 y 1 alumno elige siempre la opción 2. En total 13 estudiantes no cambian de opinión entre el pre-test y el post-test.

Por otro lado, 14 estudiantes cambian de percepción eligiendo opciones de nivel inferior en el cuestionario inicial y en el final eligen opciones de nivel más alto. Los alumnos con código 1d, 12d, 14d, 19d, 20d, 23d y 28d eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

Los estudiantes con código 4d, 7d y 8d seleccionan en el pre-test la opción 2 y en el post-test la opción 3. Los alumnos con código 10d y 17d eligen la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

Por último, los alumnos con código 25d y 27d seleccionan la opción 2 y 1 respectivamente en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

Los estudiantes con código 15d, 30d y 31d estudiantes cambian de opinión seleccionando en el pre-test la opción 4 y en el pos test eligen las opciones 1, 3 y 2 respectivamente.

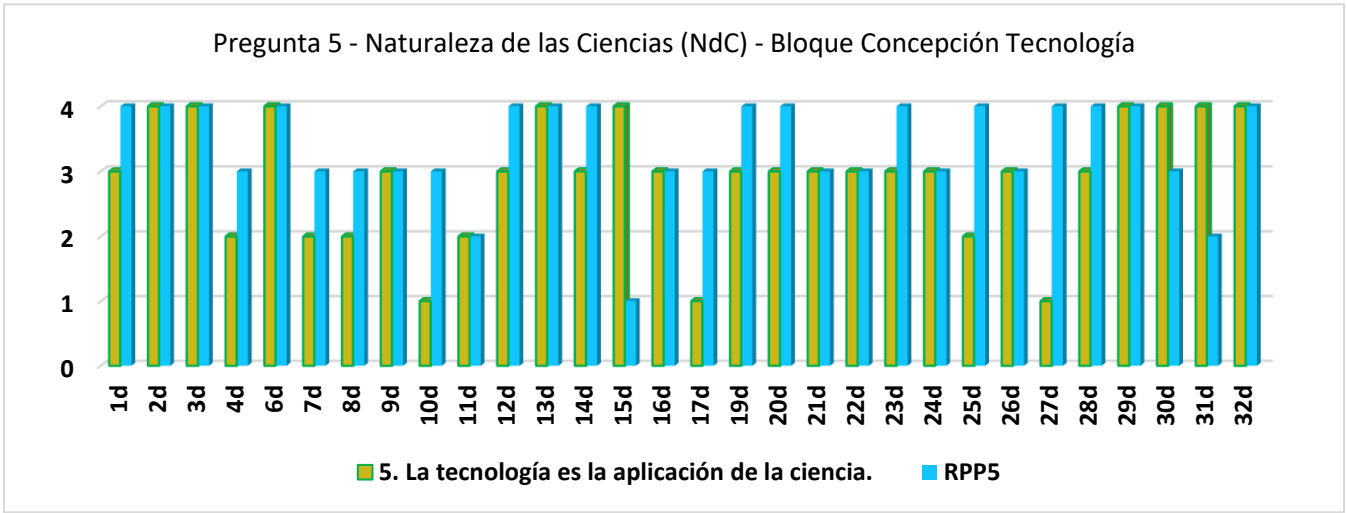


Gráfico 9: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 5 -6D.

En este grupo el 50% de los alumnos se encuentra totalmente de acuerdo con la definición de tecnología planteada en esta pregunta, el 40% está parcialmente de acuerdo, el 6.7% están parcialmente en desacuerdo con esta definición y el 3.3 % se encuentra totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, los resultados estadísticos no se consideran significativos, aunque es importante mencionar que hay cambio de percepciones en los alumnos respecto a las opciones de respuesta elegidas, ya que disminuye el valor de la media en el post-test con un valor de 1.848 y en el pre-test es de 2.000, (ver tabla 37). Lo que indica que estaban más a favor de la afirmación sobre tecnología esbozada en esta pregunta en el momento de presentar el pre-test que en el post-test.

Pregunta 5	Pre-test	Post-test	t de Student
La tecnología es la aplicación de la ciencia.	2.000	1.848	.419

Tabla 37: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 5. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En el gráfico 10, se puede observar que 11 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 9 de ellos eligen siempre la opción 2 y 2 de ellos eligen la opción 1 en ambos cuestionarios.

8 de los 33 estudiantes que conforma el grupo pasan de elegir una opción de nivel inferior en el pre-test a elegir una opción de nivel superior en el post-test.

Los estudiantes con código 2e, 6e, 19e y 20e eligen la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 2. Los alumnos con código 9e y 14e eligen la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3. Los alumnos con código 10e seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 4 y 3 respectivamente.

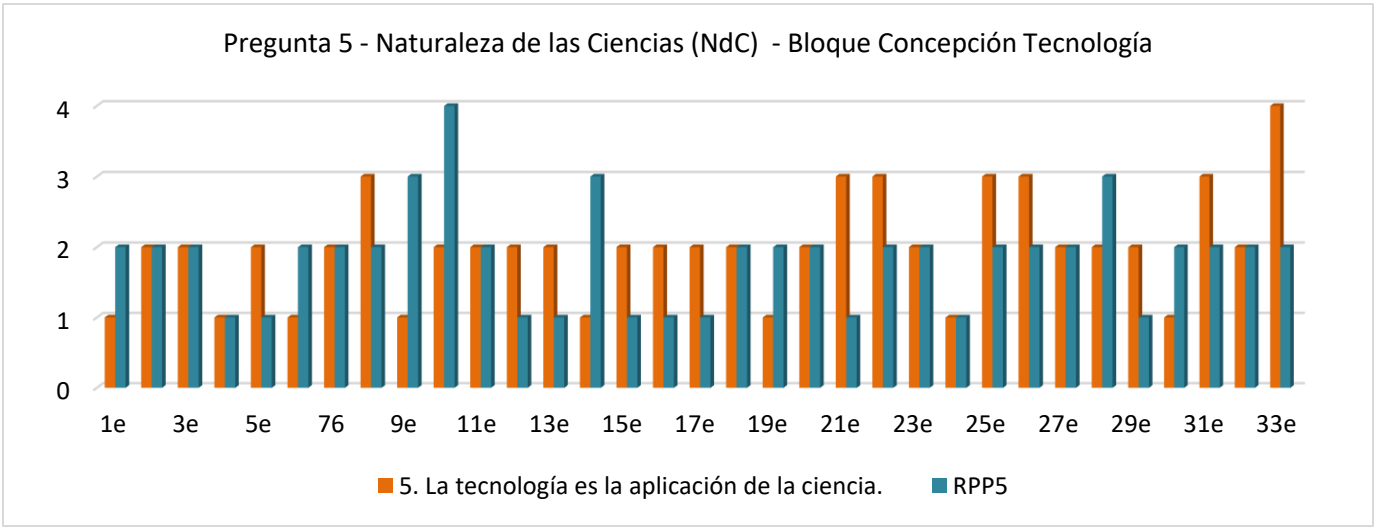


Gráfico 10: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 5 -6E.

En contraste con el grupo 6D, el 6.9% de los alumnos del grupo 6E están totalmente de acuerdo con la definición de tecnología planteada en la pregunta 5, el 8.8% están parcialmente de acuerdo, el 55.9% están parcialmente en desacuerdo y el 29.4% están totalmente en desacuerdo.

Pregunta 6: ***La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día***.

En la tabla 38 se observa que hay un leve aumento en la media obtenida en el cuestionario final, respecto al cuestionario inicial, la t de Student tiene un valor de .730 lo que no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta 6	Pre-test	Post-test	T de Student
La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.	3.500	3.567	.730

Tabla 38: Tabla de Frecuencia y t de Student. Concepción Tecnología/Pregunta 6. Cuestionario 1. Grupo 6D.

Según la información del grafico 11, en el grupo 6D, 18 estudiantes no cambian de opinión entre el pre-test y el post-test, 14 de ellos seleccionan en ambos cuestionarios la opción 4, 3 de ellos seleccionan la opción 3 y 1 de ellos seleccionan la opción 2.

5 estudiantes cambian de opción eligiendo en el pre-test una respuesta de nivel inferior y en el post-test eligen una opción de nivel superior. Los alumnos con código 22d, 2ed y 24d eligen la opción 2 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4. Los estudiantes con código 8d y 27d eligen en el cuestionario inicial las opciones 1 y 3 respectivamente y en el post-test eligen la opción 4.

Los alumnos con código 6d, 7d, 9d, 12d, 16d y 28d cambian de percepción eligiendo en el cuestionario inicial la opción 4 y en el cuestionario final eligen la opción 3, el alumno con código 30d elige la opción 4 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 2.

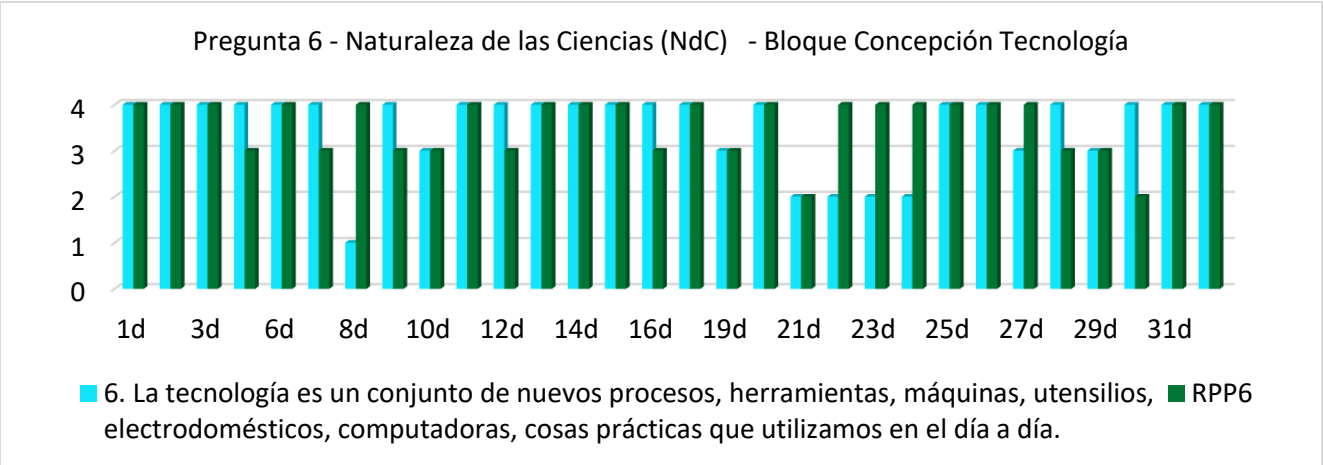


Gráfico 11: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Concepción Tecnología. Pregunta 6 -6D.

En general en el grupo 6D, el 63.3% de los alumnos se encuentran totalmente de acuerdo con la definición de tecnología expresada en la pregunta 6, el 30% está parcialmente de acuerdo y el 6.7% está parcialmente en desacuerdo con esta definición.

En el grupo 6E hubo un resultado estadísticamente significativo ya que la t de Student es de .021, teniendo una media en el pre-test de 2.212 y en el post-test de 1.788.

Se puede observar que los estudiantes cambiaron de opinión respecto a la definición de tecnología planteada en la pregunta y seleccionaron en el post-test opciones de nivel más bajo que las elegidas en el pre-test.

Pregunta 6	Pre-test	Post-test	t de Student
La tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.	2.212	1.788	.021

Tabla 39: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 6. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En el grupo 6E, se observa que hay 10 alumnos que mantienen su opinión sobre la definición de ciencia planteado en la pregunta.

9 estudiantes eligen siempre la opción 2 y 1 estudiante elige siempre la opcion 3.

6 de los estudiantes cambian de percepción pasando de respuestas de nivel inferior a un nivel superior así: los alumnos con código 3e, 4e y 27e seleccionan la opción 2 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

Los alumnos con código 6e y 30e eligen la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 2. Y el alumno con código 13e elige la opción 2 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 4.

Por otro lado, 17 estudiantes cambian sus percepciones de un nivel mayor en el pre-test a un nivel menor en el post-test.

Los estudiantes con código 2e, 5e, 14e, 23e, 24e, 25e, 32e y 33e, eligen en el pre-test la opción 2 y en el post-test seleccionan la opción 1. Los alumnos con código 8e, 18e, 26e y 31e eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2.

Los estudiantes con código 10e, 21e, 22e y 28e eligen la migran de la opción 3 a la opción 1 entre el pre-test y el post-test.

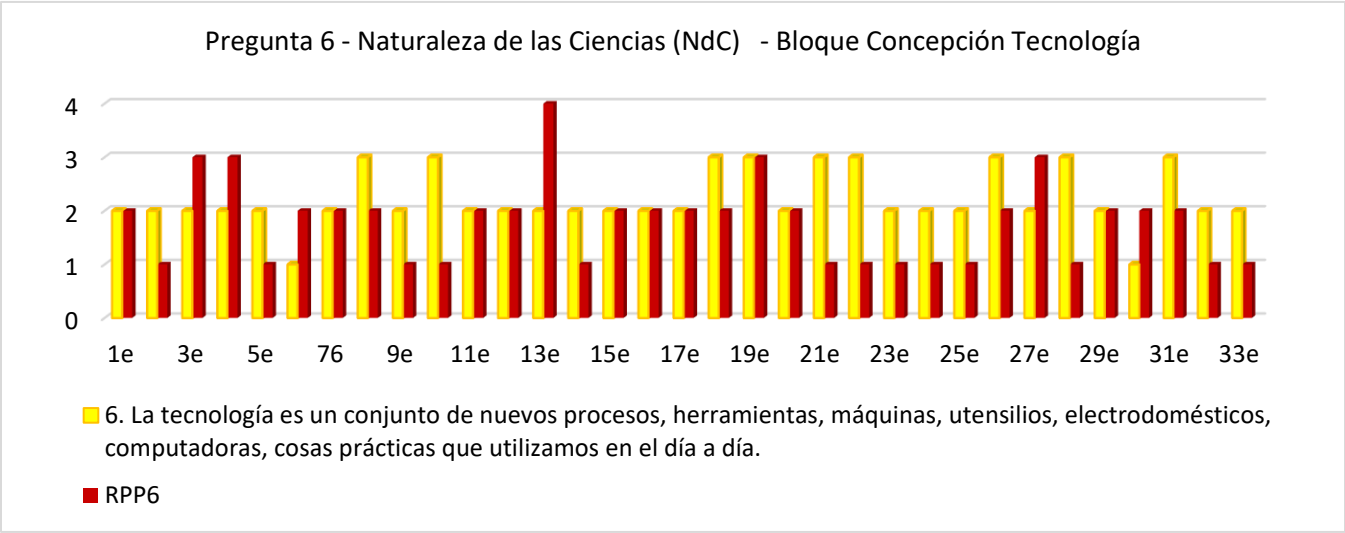


Gráfico 12: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 6 -6E.

En este grupo el 26.5% se encuentra parcialmente en desacuerdo con la afirmación de tecnología planteada en la pregunta, el 64.7% está parcialmente en desacuerdo y el 5.9% se encuentra totalmente en desacuerdo con la afirmación.

Pregunta 7: ***La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales***.

En la tabla 40 se observan los resultados de la media estadística para el grupo 6d, no hay resultados estadísticamente significativos, pues el resultado en la media del pre-test es de 3.333 y en el post-test es de 3.367, con una t de Student de .861. Se puede interpretar de esta información que hubo un cambio de percepción en algunos estudiantes quienes eligieron en el pre-test respuestas de nivel inferior y en el post-test seleccionaron opciones de nivel superior.

Pregunta 7	Pre-test	Post-test	t de Student
La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	3.333	3.367	.861

Tabla 40: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 7. Cuestionario 1. Grupo 6D.

En el gráfico 13 se encuentra que 13 estudiantes mantienen su opinión entre el pre-test y el post-test, 9 de ellos eligen en ambos test la opción4, 3 de ellos seleccionan siempre la opción 3 y 1 de ellos elige la opción 2 en ambos cuestionarios.

8 de los 30 estudiantes cambian de opinión entre el pre-test y el post-test, seleccionando en el inicio opciones de nivel inferior y en final eligen opciones de nivel superior. El alumno con código 4d elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 3. El alumno con código 8d elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 4.

Los estudiantes con código 6d, 11d, 16d, 20d y 25d seleccionan en el pre-test la opción3 y en el post-test eligen la opción 4 El alumno con código 28d pasa de la opción 2 a la opción 3.

Por último 9 estudiantes cambian de opinión seleccionando en el cuestionario inicial una opción de nivel superior o medio y en el final seleccionan una de nivel inferior o medio. Los alumnos con código 2d, 12d, 13d, 19d, 29d y 30d eligen en el pre-test la opción 4 y en el post-test seleccionan la opción 3.

Los alumnos con código 26d y 27d eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2. El estudiante con código 14d elige la opción 4 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2.

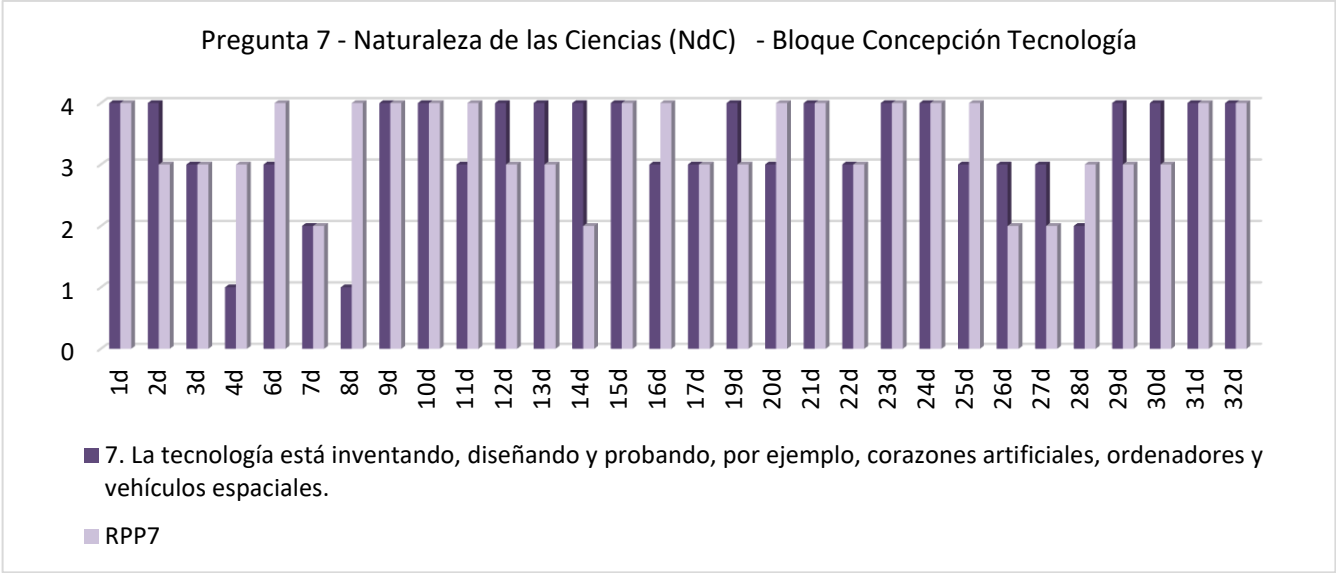


Gráfico 13: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 7 -6D.

En general para este grupo el 50% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la definición de tecnología planteada en esta pregunta, el 36.7% se encuentran parcialmente de acuerdo y el 13.3% están parcialmente en desacuerdo.

En el grupo 6E según la tabla 41, hay un resultado estadísticamente significativo, pues la t de Student es de.041. Se puede afirmar que hubo un cambio de percepción de los alumnos entre el pre-test y el post-test, pues en el primero la media tuvo un valor de 1.606 y en el segundo la media fue de 2.030. Lo que indica que los estudiantes seleccionaron en el inicio opciones de nivel inferior y en final eligieron opciones de nivel medio alto o superior.

Igual a lo ocurrido en la pregunta anterior en el grupo 6D, para el grupo 6E, en esta pregunta hay un cambio de percepción de un aspecto negativo a uno positivo, esto significa que los estudiantes están más de acuerdo con la definición de tecnología en esta pregunta en el post-test que en el pre-test. Aunque solo 7 alumnos cambian de opción de un aspecto negativo a uno positivo y 9 alumnos migran de la opción totalmente en desacuerdo a la opción parcialmente en desacuerdo.

Seguramente para los estudiantes la tecnología representa todos aquellos avances que se presentan a la sociedad y que les permiten tener una vida más cómoda o que mejora la calidad de vida de las personas o favoreciendo la cura de enfermedades.

Más adelante se hará una descripción de la pregunta con mayor aceptación para este bloque, así se puede identificar cuál es la preferencia de los alumnos respecto a la definición de tecnología.

Pregunta 7	Pre-test	Post-test	T de Student
La tecnología está inventando, diseñando y probando, por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales.	1.606	2.030	.041

Tabla 41: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 7. Cuestionario 1. Grupo 6E.

Lo anterior se apoya en los datos del gráfico 14, en el que se encuentra que 10 estudiantes no cambiaron de opinión entre ambos cuestionarios, 8 de ellos eligieron siempre la opción 2 y 2 de ellos eligieron siempre la opción 1.

16 alumnos cambiaron su percepción desde una posición negativa hacia una posición más positiva. Los alumnos con código 2e, 11e, 12e, 14e, 21e, 22e, 23e, 24e y 27e seleccionaron en el pre-test la opción 1 y en el post-test eligieron la opción 2. Los alumnos con código 26e, 28e y 32e pasaron de la opción 2 a la opción 3.

Los estudiantes con condigo 10e y 33e eligieron la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final eligieron la opción 3. Por último, los alumnos con código 8e y 17e pasan de la opción 1 a la opción 4. Por el contrario 7 estudiantes cambia de opinión entre el cuestionario inicial y final eligiendo opciones de nivel medio en el primero y en el segundo eligen opciones de nivel inferior.

El alumno con código 3e pasa de la opción 3 a la 2, los estudiantes con código 5e, 7e, 16e, 18e y 30e eligen en el pre-test la opción 2 y en post-test la opción 1. El estudiante con código 13e pasa de la opción 3 a la opción 1.

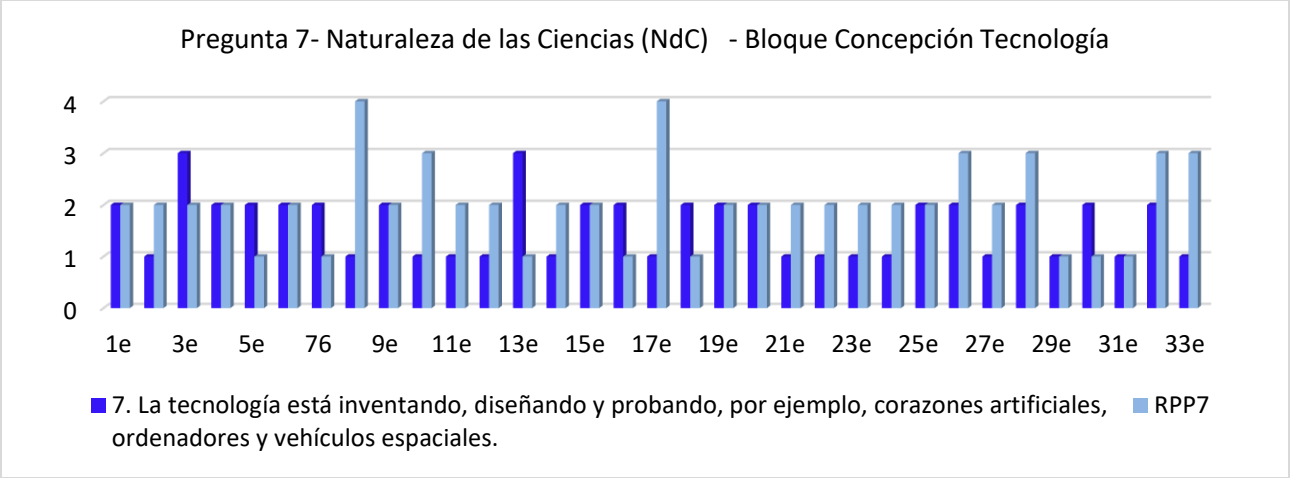


Gráfico 14: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología.Pregunta 7 -6E.

En el grupo 6E, el 5.9% de los alumnos se encuentran totalmente de acuerdo con la definición de tecnología expuesta en la pregunta, el 14.7% de los alumnos está parciamente de acuerdo, el 52.9% están parcialmente en desacuerdo y el 23.8% están totalmente en desacuerdo con esta definición.

Pregunta 8: ***La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos***.
En esta pregunta se obtiene una media de 3.233 en el cuestionario inicial y en el post-test se encuentra una meda con valor de 3.300. La t de Student es de .745, lo que no se considera estadísticamente significativo. Se puede afirmar que hubo cambios de percepción de los estudiantes de un aspecto negativo a un aspecto positivo.

Pregunta 8	Pre-test	Post-test	t de Student
La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos.	3.233	3.300	.745

Tabla 42: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8. Cuestionario 1. Grupo 6D.

Observando el gráfico 15 se encuentra que 9 estudiantes no cambian de opinión entre el pre-test y el post-test, 5 de ellos selecciona la opción 4 en ambos cuestionarios, 3 de ellos eligen la opción 3 y 1 de ellos elige la opción 2.

10 estudiantes cambian de opinión eligiendo opciones de nivel inferior en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel superior, 6 de ellos migran de la opción 3 a la opción 4 y los otros 4 migran de la opción 2 a la opción 4.

Por el contrario 11 estudiantes cambian de percepción eligiendo en el cuestionario inicial opciones de nivel superior y en el post-test eligen opciones de nivel inferior. 7 estudiantes eligen la opción 4 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

3 estudiantes seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2 y un estudiante selecciona la opción 3 en el pre-test y en el post-test elige la opción 1.

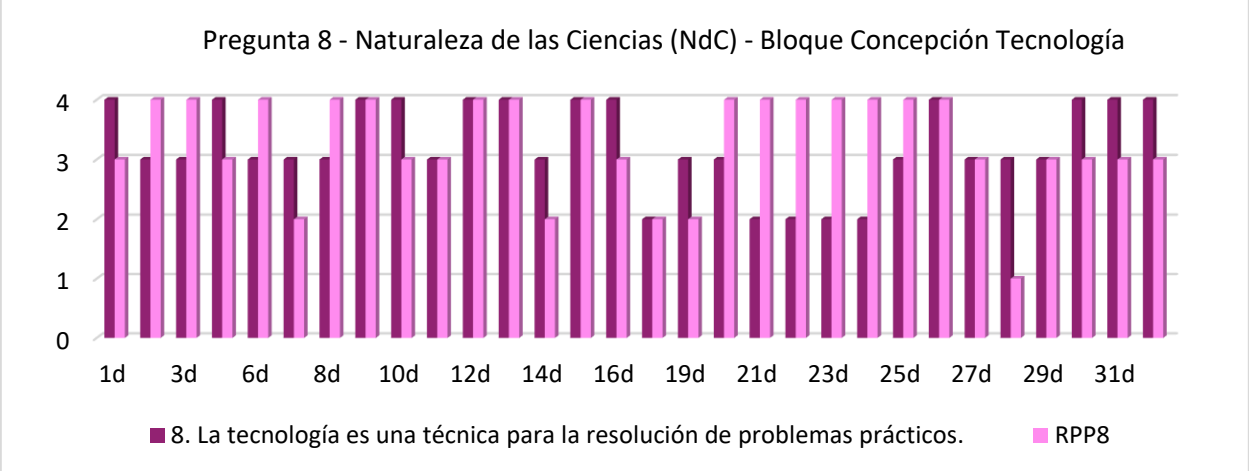


Gráfico 15: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8 -6D.

En el grupo 6D, el 50% de los alumnos se encuentran totalmente de acuerdo con la definición de tecnología, el 33.3% de los alumnos está parcialmente en desacuerdo con la afirmación, el 13.3% se encuentra parcialmente en desacuerdo y el 3.3% está totalmente de desacuerdo con la afirmación.

Para el grupo 6E hay cambios muy significativos entre el cuestionario inicial y el cuestionario final, la media del pre-test es de 2.394 y en el post-test es de 1.909, con un resultado significativo de .009, lo que se considera estadísticamente significativo. Teniendo en cuenta que ocurre un cambio de apreciación en la respuesta de un nivel superior a un nivel inferior (ver tabla 43).

Contrario a lo ocurrido en la pregunta anterior, en el grupo 6E hay un cambio de percepción de un aspecto positivo a uno negativo, lo que indica que los estudiantes no están muy de acuerdo con la afirmación de tecnología planteada en esta pregunta.

Se puede interpretar que los estudiantes se identifican más con la tecnología como la producción de artefactos (tangibles) y no como un medio para dar solución a un problema práctico. Posiblemente relacionan la tecnología con aparatos como los celulares, computadores o reproductores de imagen y video, entre otros, seguramente para ellos la resolución de problemas prácticos no necesariamente se da a través de la tecnología, también puede ser que no tienen claro a qué tipo de problemas se refiere en la afirmación, por lo tanto, no aceptan la definición allí propuesta.

Pregunta 8	Pre-test	Post-test	T de Student
La tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos.	2.394	1.909	.009

Tabla 43: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Tecnología/Pregunta 8. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En este grupo 12 estudiantes seleccionan siempre la misma opción en ambos cuestionarios, 1 de ellos elige siempre la opción 3; 6 de ellos seleccionan siempre la opción 2 y 3 de ellos seleccionan siempre la opción 1.

6 estudiantes cambian de percepción seleccionando opciones de nivel inferior en el cuestionario inicial y en el final seleccionan opciones de nivel inferior, 4 alumnos eligen la opción 2 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

2 alumnos eligen la opción 1 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 2. Por otro lado 17 estudiantes cambian su percepción de una visión positiva a una visión negativa. 10 de ellos seleccionan en el pre-test la opción 3 y en el post-test eligen la opción 2.

3 estudiantes seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 1.

2 estudiantes seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 1, por último 1 estudiante migra de la opción 4 a la opción1.

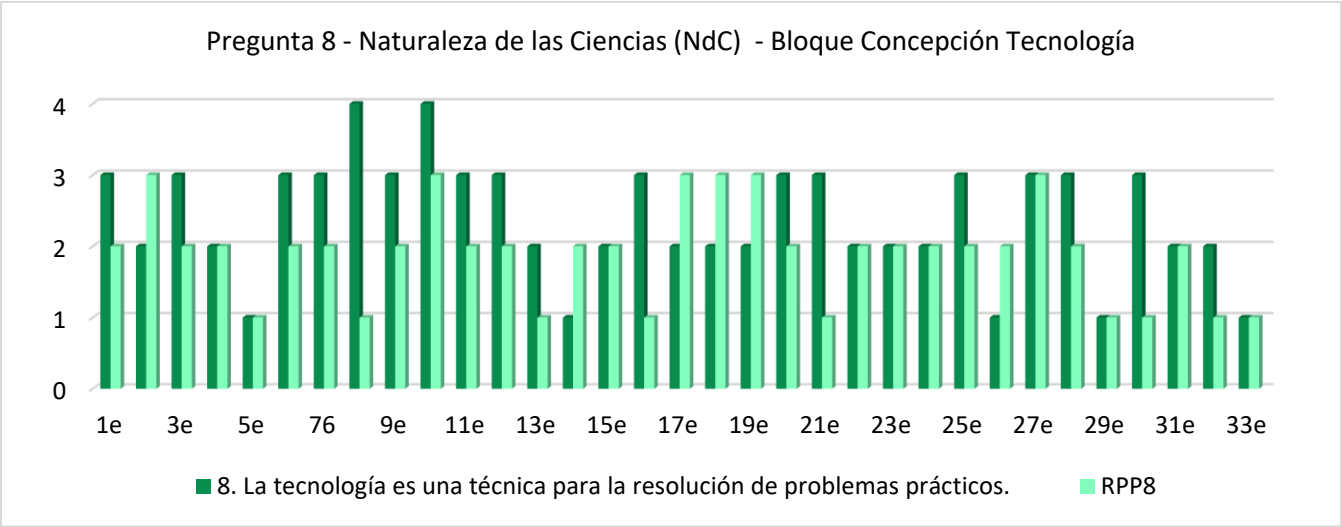


Gráfico 16: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Tecnología. Pregunta 8 -6E.

En este grupo el 17.6% de los estudiantes se encuentran parcialmente de acuerdo con la definición de tecnología expresada en la pregunta 8, el 52.9% de los estudiantes están parcialmente en desacuerdo y el 26.5% de los alumnos se encuentra totalmente en desacuerdo con esta afirmación.

En tabla 44 se puede observar nuevamente las posiciones diferentes entre los grupos 6D y 6E. Respecto a las definiciones de lo que es la tecnología, los estudiantes del grupo 6D se inclinan por la planteada en la pregunta 6, pues el 63.3% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con que la tecnología es un conjunto de nuevos procesos, herramientas, máquinas, utensilios, electrodomésticos, computadoras, cosas prácticas que utilizamos en el día a día.

En el grupo 6E el 17.6% de los estudiantes están parcialmente de acuerdo con la definición de tecnología de la pregunta 8 que dice que es una técnica para la resolución de problemas prácticos.

Esta pregunta es la que mayor porcentaje obtuvo entre las cuatro preguntas, ya que en este grupo el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra parcialmente en desacuerdo con las cuatro opciones, la definición más rechazada fue la presentada en la pregunta 2 porque el 38.2% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo con esta definición de tecnología, lo que indica que se encuentran en oposición con el grupo 6D.

Hay una particularidad con el grupo 6E en el bloque de preguntas sobre concepción de tecnología, ya que no hay porcentajes altos en las opciones de nivel superior y medio- alto, esto significa que no concretan cuál es la definición de tecnología con la que más se identifican, según la tabla 44, en tres de las cuatro preguntas más del 50% están parcialmente en desacuerdo con las definiciones propuestas.

Se puede afirmar entonces que, para estos alumnos, ninguna de las definiciones de tecnología está completa, es decir, ninguna de las afirmaciones planteadas define en realidad lo que para ellos es tecnología, posiblemente si se les presentara una fusión de

algunas de estas afirmaciones, ellos podrían tomar partido respecto a lo que consideran que es la tecnología.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D				Preguntas – grupo 6E			
	5	6	7	8	5	6	7	8
4	50	63.3	50	50	2.9	2.9	5.9	0
3	40	30	36.7	33.3	8.8	11.8	14.7	17.6
2	6.7	6.7	13.3	13.3	55.9	44.1	52.9	52.9
1	3.3	0	0	3.3	29.4	38.2	23.5	26.5

Tabla 44: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 5 a 8- Grupos 6D y 6E.

Bloque Concepto Inversión -Pregunta 9: ***La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo***.

En el grupo 6D, no se obtienen datos estadísticamente significativos, pues la t de Student tiene un valor de .677. La media del cuestionario inicial es de 3.267 y en el cuestionario final tiene un valor de 3.333. Lo anterior indica que hubo un cambio en la percepción de los alumnos entre las opciones de respuesta de valor medio hacia opciones de valor superior.

Pregunta 9	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo.	3.267	3.333	.677

Tabla 45: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/Pregunta 9. Cuestionario 1. Grupo 6D.

En el gráfico 17 se observa que en total 11 estudiantes mantuvieron su opinión en ambos cuestionarios, 6 de ellos eligieron la opción 4 en ambos cuestionarios y 5 de ellos seleccionaron la opción 3 en ambos cuestionarios.

Por otro lado 10 estudiantes cambian de opinión, seleccionando en el cuestionario inicial opciones de nivel inferior y en el cuestionario final opciones de nivel superior así:
4 estudiantes eligen la opción 2 (parcialmente en desacuerdo (en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 3(parcialmente de acuerdo).

1 alumno elige en el pre-test la opción 2 y en post-test la opción 4 (totalmente de acuerdo)
Por ultimo 5 estudiantes eligen la opción 3 (parcialmente de acuerdo) en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4 (totalmente de acuerdo).

En este grupo 9 estudiantes varían de respuesta entre los cuestionarios eligiendo opciones de nivel superior en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel inferior así: 7 alumnos seleccionan en el pre-test la opción 4 (totalmente de acuerdo) y en el post-test seleccionan la opción 3 (parcialmente de acuerdo). 2 estudiantes seleccionan en el pre-test la opción 3 y en el post-test eligen la opción 2 (parcialmente en desacuerdo).

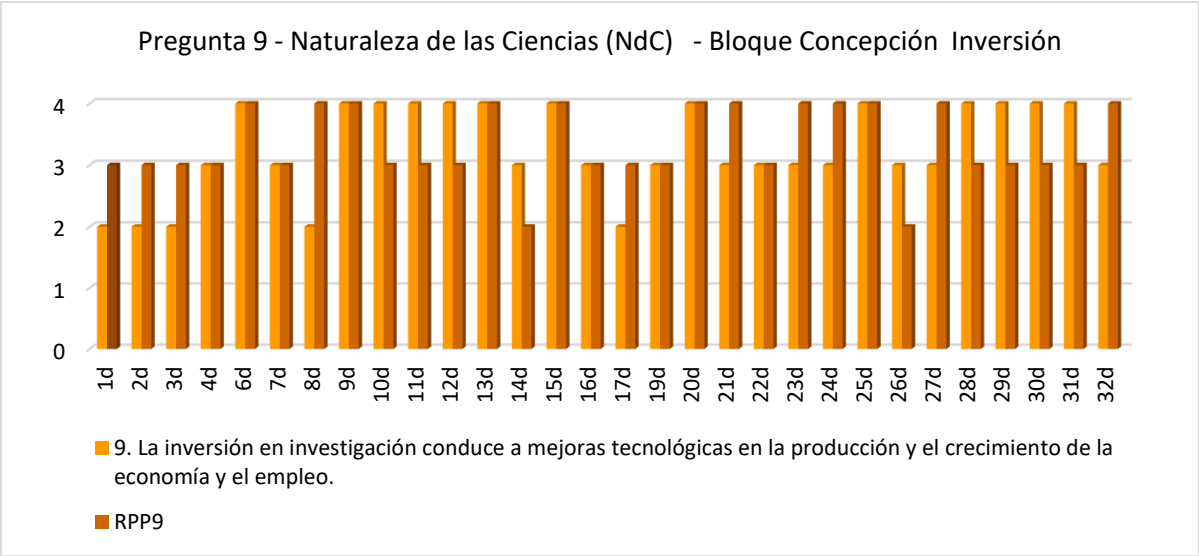


Gráfico 17: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 9 -6D.

En general para este grupo el 40% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta, el 53.3% están parcialmente de acuerdo y el 6.7% están totalmente en desacuerdo.

Para el grupo 6E, hay un cambio en las percepciones de los estudiantes de un aspecto positivo a un aspecto negativo, esto se deduce del resultado de la media inicial que tiene un valor de 2.091 y al final se obtiene una media de 1.939. La t de Student es de .377, que no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta 9	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación conduce a mejoras tecnológicas en la producción y el crecimiento de la economía y el empleo.	2.091	1.939	.377

Tabla 46: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/Pregunta 9. Cuestionario 1. Grupo 6E.

Según el grafico 18, en el grupo 6E 17 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 15 eligen en ambos casos la opción 2(parcialmente en desacuerdo) y 2 alumnos seleccionan la opción 1 (totalmente en desacuerdo) en ambos casos.

6 Estudiantes cambian de opinión, 2 de ellos eligen la opción 1 (totalmente en desacuerdo) en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3 (parcialmente de acuerdo), 1 estudiante elige la opción 2 en el pre-test y en el post-test elige la opción 3; por ultimo 1 alumnos elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2.

De los 33 estudiantes 10 cambian de opinión eligiendo una opción positiva en el cuestionario inicial y en el final eligen una opción negativa. 5 de ellos eligen en el pre-test la opción 3 (parcialmente de acuerdo) y en el post-test eligen la opción 2 (parcialmente en desacuerdo).

1 Estudiante elige la opción 3 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 1 (totalmente en desacuerdo), 2 estudiantes seleccionan la opción 2 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 1, por último 1 estudiante selecciona la opción de nivel superior (totalmente de acuerdo9 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2 (parcialmente en desacuerdo).

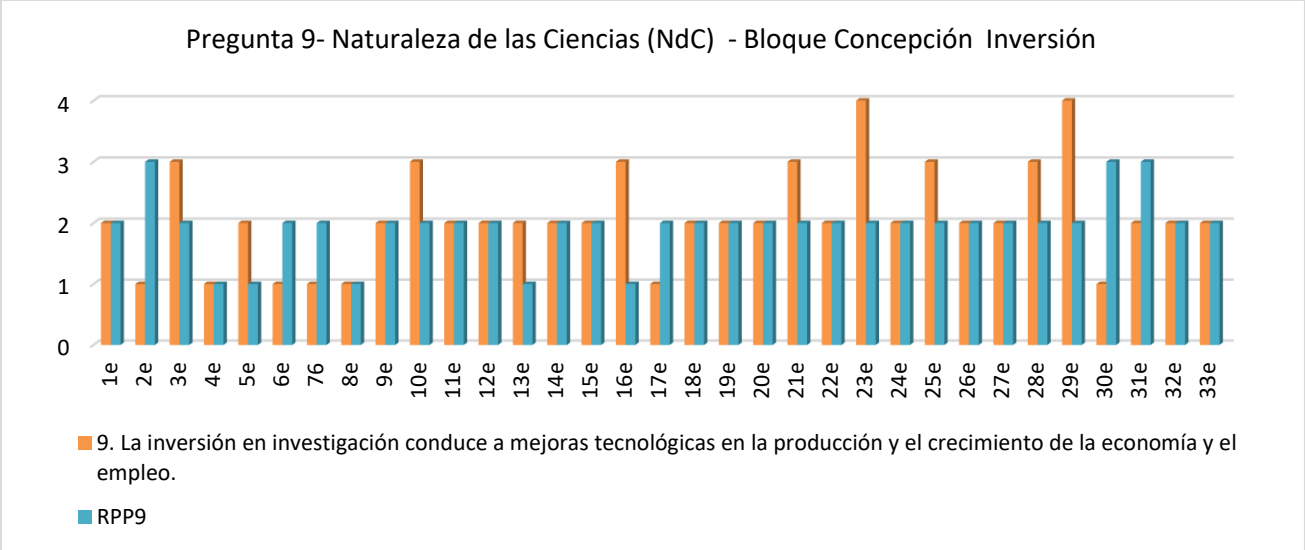


Gráfico 18: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 9 -6E.

Para este grupo el 8.8% de los alumnos están parcialmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta 9, el 73.5% están parcialmente en desacuerdo y el 14.7% están totalmente en desacuerdo con esta afirmación.

Pregunta 10: ***La inversión en la investigación científica conduce a una mejor calidad de vida***.

En el grupo 6D, no hay resultados estadísticamente significativos para la pregunta 10. Con los datos de la media obtenidos en el pre-test y el post-test, se puede afirmar que hubo cambios de percepción en entre ambos cuestionarios, obteniendo al inicio un valor de 3.333 y en el final un valor de 3.367 (ver tabla 47).

Pregunta 10	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación científica conduce a una mejor calidad de vida.	3.333	3.367	.861

Tabla 47: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 10. Cuestionario 1. Grupo 6D.

En el gráfico 19 se observa que 11 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 6 de ellos eligen la opción 4 en ambos cuestionarios y 5 eligen la opción 3.
9 estudiantes cambian de opinión seleccionando opciones de nivel inferior o medio en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel medio o superior. Así: 3 alumnos migran de la opción 2 (parcialmente en desacuerdo) a la opción 4 (totalmente de acuerdo). 1 estudiante elige la opción 2 al inicio y en el final selecciona la opción 3 (parcialmente de acuerdo). Por ultimo 4 estudiantes pasan de la opción 3 a la opción 4.

Por otro lado, 10 alumnos cambian de opinión eligiendo opciones de nivel superior en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel medio, así:

7 estudiantes eligen la opción 4 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3.

2 estudiantes seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 2.
1 estudiante elige la opción 4 en el cuestionario inicial y en el final elige la opción 2.

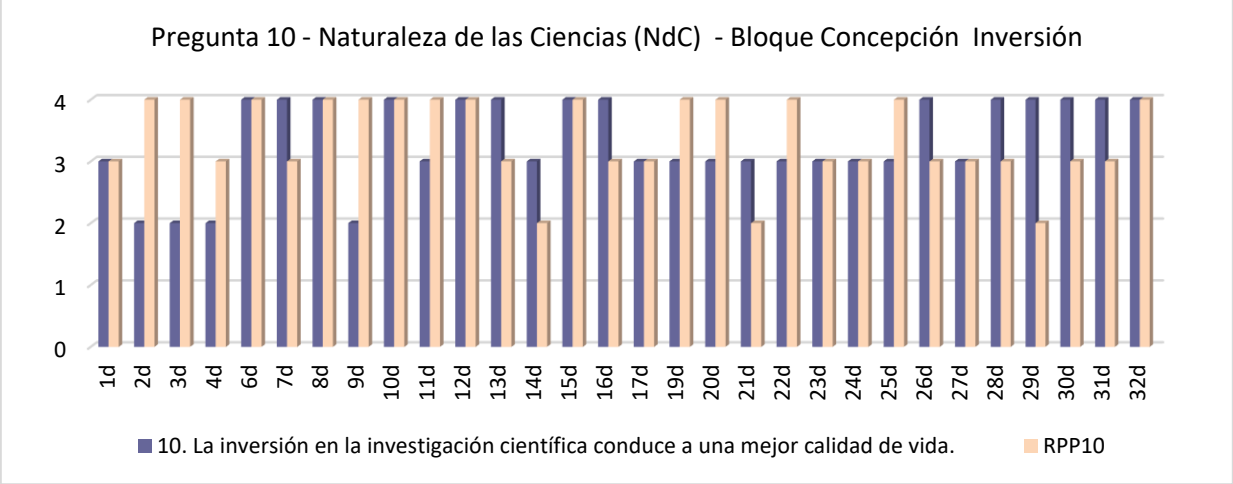


Gráfico 19: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 10 -6D.

En general para el grupo 6D el 46.7% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la opinión planteada en la pregunta 10, el 43.3% se encuentran parcialmente de acuerdo y el 10% están parcialmente en desacuerdo.

En el grupo 6E la media tiene un valor estadísticamente significativo, en la tabla 48 se observa que en el cuestionario inicial se obtiene un valor de 2.091 y en el cuestionario final hay un valor de 1.606. La t de Student es de .013.

En esta pregunta los alumnos cambian de percepción de un aspecto positivo en el pre-test a un aspecto negativo en el post-test. La mayoría de los alumnos estaban en opciones de nivel medio-alto y pasaron a nivel medio-bajo o a nivel bajo.

Esto puede explicarse porque durante la intervención pedagógica, los estudiantes identificaron que no todos los avances científicos apuntan a mejorar la calidad de vida, también hay investigaciones que generan problemas a nivel ambiental, social o cultural, seguramente en el proceso de investigación realizado por ellos, identificaron algunas cuestiones sociocientíficas que generan controversia en la sociedad y que se difunde a través de los medios de comunicación.

Pregunta 10	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación científica conduce a una mejor calidad de vida.	2.091	1.606	.013

Tabla 48: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción inversión/pregunta 10. Cuestionario 1. Grupo 6E.

Para apoyar estos resultados, se tiene el gráfico 20, de los 33 estudiantes 12 mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 10 alumnos eligen la opción 2 y 2 estudiantes eligen la opción 1; 5 estudiantes migran de la opción 1 (totalmente en desacuerdo) a la opción 2 (parcialmente en desacuerdo), 14 estudiantes migran de un nivel superior a un nivel inferior así, 6 alumnos seleccionan la opción 2 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 1; 5 estudiantes eligen en el pre-test la opción 3 y en el post-test eligen la opción 1, 3 alumnos eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2; 1 estudiante elige la opción 4 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2

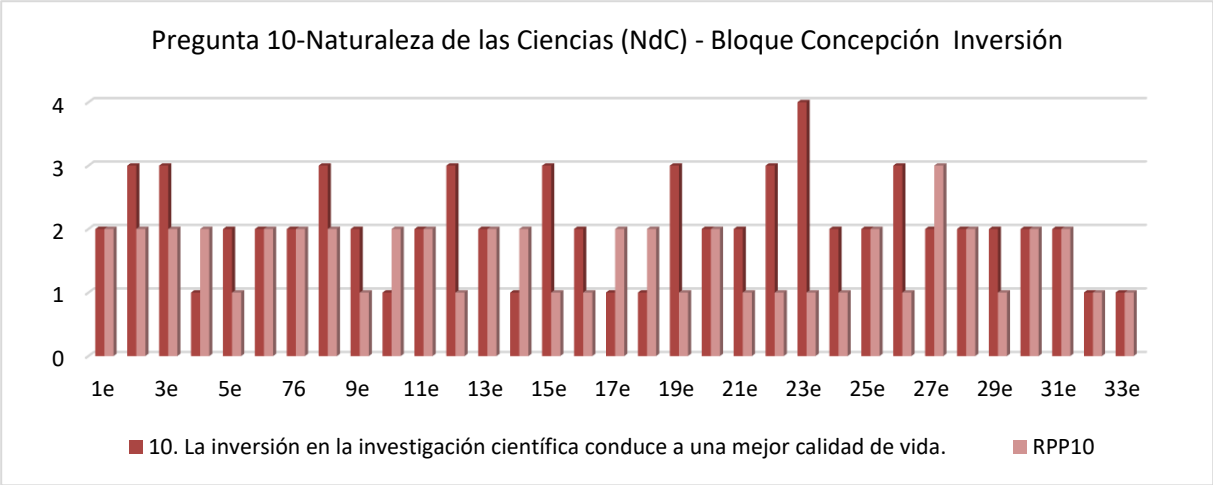


Gráfico 20: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 10 -6E.

En este grupo el 2.9% de los estudiantes están parcialmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta, el 52.9% se encuentran parcialmente en desacuerdo y el 41.2% están totalmente en desacuerdo.

Pregunta 11: ***La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida***.

En la pregunta 11, hay un leve aumento en el valor de la media en el post-test con respecto al resultado del pre-test. En el primero hay un valor de 3.133 y en segundo el valor es de 3.300, el t de Student es de .305, y no se considera estadísticamente significativo. Pero se puede afirmar que hay un cambio de percepción en los alumnos pues más cantidad de ellos eligen opciones de nivel superior en el cuestionario final.

Pregunta 11	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida.	3.133	3.300	.305

Tabla 49: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 11. Cuestionario 1. Grupo 6D.

Según el gráfico 21, de los 30 estudiantes 16 mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 6 estudiantes eligen la opción 4 en ambos cuestionarios, 8 estudiantes eligen la opción 3 y 2 estudiantes eligen la opción 2.

8 estudiantes cambian de opinión eligiendo en el principio opciones de nivel inferior y al final seleccionan opciones de nivel superior. 1 estudiante elige la opción 1 en el pre-test y en el post-test elige la opción 3. En el pre-test, 3 alumnos eligen la opción 3 y en el post-test eligen la opción 4.

4 alumnos seleccionan la opción 2 en el pre-test, y en el post-test eligen la opción 3 o 4. Por ultimo 6 estudiantes cambian de opinión seleccionando en el cuestionario inicial la opción 4 y en el cuestionario final seleccionan la opción 3.

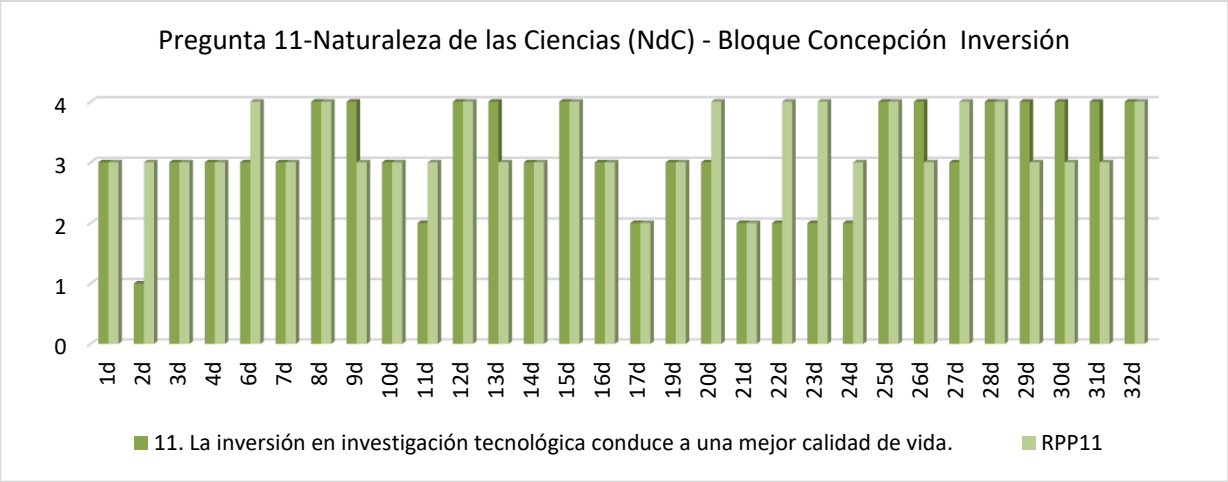


Gráfico 21: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 11 -6D.

En general el 36.7% de los alumnos están totalmente de acuerdo con la afirmacion planteada en la pregunta 11, el 56.7% están parcialmente de acuerdo y el 6.7% se ecuentran parcialmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, hay un cambio de percepción positivo entre el cuestionario inicial y el final, ya que la media en el primero es de 1.848 y en el segundo es de 2.121. El t de Student no se considera estadísticamente significativo ya que tiene un valor de .130 (ver tabla 50).

Pregunta 11	Pre-test	Post-test	t de Student
La inversión en investigación tecnológica conduce a una mejor calidad de vida.	1.848	2.121	.130

Tabla 50: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 11. Cuestionario 1. Grupo 6E

9 estudiantes seleccionan la opción 2 en ambos cuestionarios y 1 alumno elige la opción 1 en ambos cuestionarios.

En el gráfico 22, se observa que 12 estudiantes cambian de opinión entre el cuestionario inicial y el cuestionario final, 6 de ellos eligen la opción 1 (totalmente en desacuerdo) en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2 (parcialmente en desacuerdo). 4 alumnos migran de la opción 1 a la 3 y 2 estudiantes cambian de la opción 2 a la opción 3.

De los 33 alumnos 7 cambian de percepción eligiendo en el pre-test una opción de nivel superior o medio y en el post-test eligen una opción de nivel inferior. 3 alumnos pasan de elegir la opción 2 a la opción 1. 1 estudiante eligen en el cuestionario inicial la opción 4 (totalmente de acuerdo) y en el final selecciona la opción 1 (totalmente en desacuerdo) y 3 estudiantes pasan de estar parcialmente de acuerdo para elegir la opción parcialmente en desacuerdo.

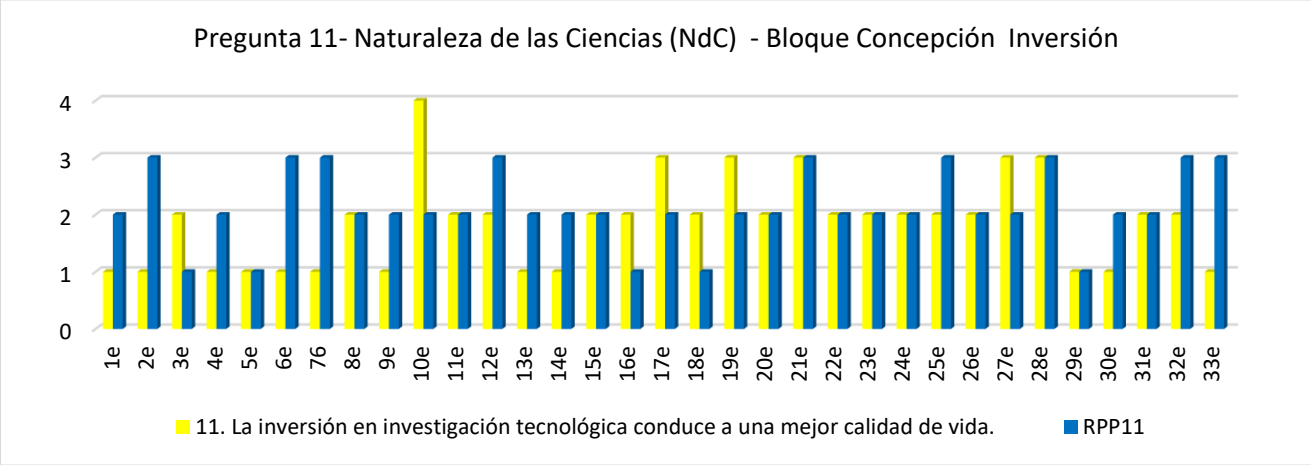


Gráfico 22: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 11 -6E.

En este grupo el 26.6% de los estudiantes se encuentran parcialmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta 11, el 55.9% están parcialmente en desacuerdo y el 14.7% se encuentran totalmente en desacuerdo con la afirmación.

Pregunta 12: ***Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación***.

En la tabla 52 se puede observar que hay un cambio de percepción de los alumnos entre ambos cuestionarios, el resultado de la media en el cuestionario inicial es de 2.969 y en el final es de 3.200. La t de Student no se considera significativa.

Pregunta 12	Pre-test	Post-test	t de Student
Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación.	2.967	3.200	.243

Tabla 51: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 12. Cuestionario 1. Grupo 6D.

15 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 5 seleccionan la opción 4 (totalmente de acuerdo), 7 eligen la opción 3 (parcialmente de acuerdo), 1 elige la opción 2 (parcialmente en desacuerdo) y 2 eligen la opción 1 (totalmente en desacuerdo).

De los 30 estudiantes, 5 alumnos eligen opción 4 del cuestionario inicial y en el cuestionario final eligen la opción 3. Por otro lado, un estudiante elige la opción 2 en el cuestionario inicial en el final eligen opción 3.

3 estudiantes eligen la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final eligen opción 4. Por último 1 estudiante selecciona la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

De los 30 estudiantes 6 cambian de percepción eligiendo opciones de nivel superior en el cuestionario inicial y en el final eligen o como opciones de nivel medio. 4 de ellos eligen la opción totalmente de acuerdo en el pre-test en el pos- test eligen la opción 3.
2 estudiantes seleccionan la opción 2 en el cuestionario final y en el cuestionario final eligen la opción 4 y 3.

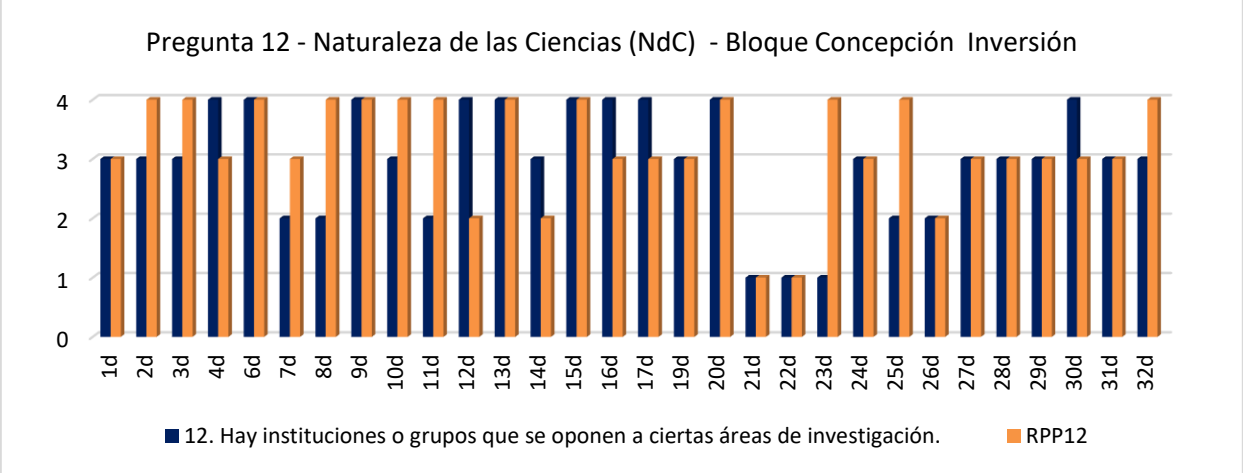


Gráfico 23: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 12 -6D.

En general para este grupo, el 43. 3% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta 12, el 40% se encuentran parcialmente de acuerdo, el 10% se encuentran parcialmente en desacuerdo y el 6.7% se encuentran totalmente de acuerdo.

En el grupo 6E, se encuentra un resultado estadísticamente significativo ya que se obtiene un valor de .000, esto indica que un cambio de percepción de los estudiantes entre el cuestionario inicial y el cuestionario final, obteniendo en el primero una media de 3.030 y en el cuestionario final una media de 1.879.

En esta pregunta 25 estudiantes cambian de opinión con respuestas de valor alto a respuestas de valor bajo. Los resultados indican que la mayoría de los alumnos estaban de acuerdo o parcialmente de acuerdo con que hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación. Luego de la intervención pedagógica se observa que la mayoría de los alumnos cambian de opinión eligiendo las opciones parcialmente en

desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Lo que significa que los alumnos creen que las instituciones o grupos no están en contra de la investigación, posiblemente piensan que en la sociedad todas las personas (que hacen parte de los grupos e instituciones) deben estar a favor de la investigación pues sus resultados indudablemente deben mejorar sus condiciones de vida.

Pregunta 12	Pre-test	Post-test	T de Student
Hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación.	3.030	1.879	.000

Tabla 52: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Inversión/pregunta 12. Cuestionario 1. Grupo 6E.

Según los resultados del gráfico 24 de los 33 estudiantes que hacen parte del grupo, solamente 6 eligieron la misma opción en ambos cuestionarios cabe anotar que ninguno de estos seleccionó la opción 4.

3 estudiantes eligen la opción 3 en ambos funcionarios, 5 estudiantes eligen la opción 2 en ambos cuestionarios, 1 estudiante elige la opción uno en ambos cuestionarios. Es muy importante aclarar que en esta pregunta 25 estudiantes cambian de percepción eligiendo en el cuestionario inicial una opción de nivel medio o superior y en el final eligen una opción de nivel inferior así:

4 como estudiantes eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 1.

3 estudiantes eligen en el pre-test la opción 2 y en el cuestionario final eligen la opción 1.

2 estudiantes eligen la opción 4 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 1.

5 estudiantes eligen la opción 4 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final eligen opción 2.

7 estudiantes eligen la opción 3 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final eligen la opción 2. Por último, cuatro estudiantes eligen la opción 4 en el nivel en el cuestionario inicial y en el final eligen opción 3.

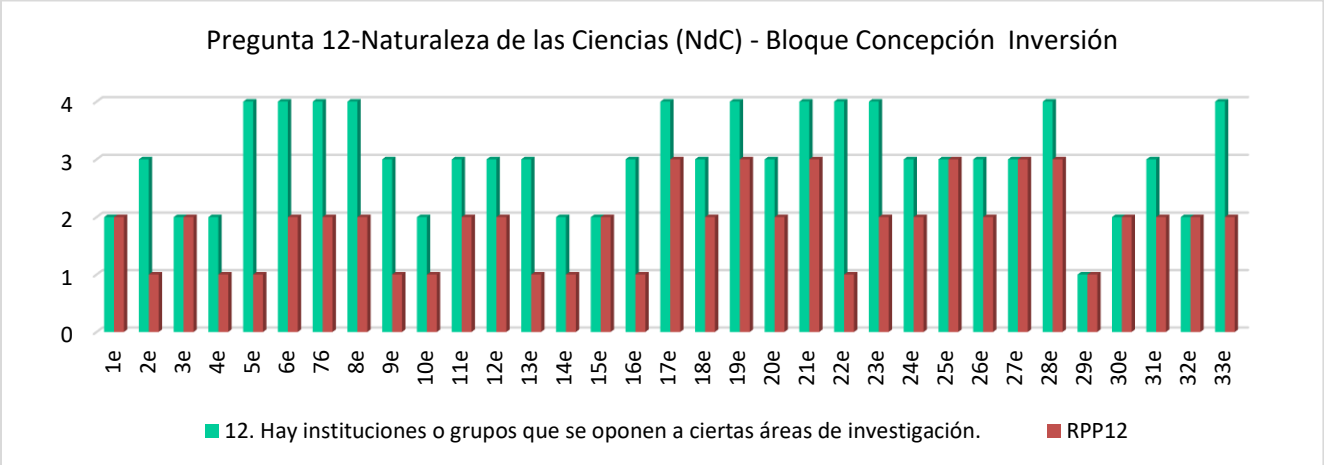


Gráfico 24: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Inversión. Pregunta 12 -6E.

En este grupo el 17.6% de los estudiantes se encuentra parcialmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta número 12, el 50% de los estudiantes se encuentran parcialmente en desacuerdo con esta afirmación y el 29.4% se encuentran totalmente en desacuerdo.

Con base en estos resultados, resulta importante incluir en la enseñanza de las ciencias, la alfabetización científica, en la que los alumnos puedan distinguir entre la ciencia, la mala ciencia y la no ciencia, que puedan hacer juicios críticos sobre lo que deben creer y utilizar la información y el conocimiento científico para informar la toma de decisiones a nivel personal, laboral y comunitario, (Hodson 2011)

Las preguntas 9 a 11 tratan sobre los efectos que tiene la inversión en investigación tanto en la ciencia como en la tecnología, en la tabla 51 se hacen las comparaciones de los porcentajes obtenidos en las tres preguntas para cada grupo, se puede observar que para los estudiantes de ambos grupos la inversión en investigación tecnológica es mucho más importante que la inversión en investigación científica, el 56.7% de los alumnos de 6D y el 26.5% de los integrantes de 6E están parcialmente de acuerdo con esta afirmación.

En el grupo 6E la pregunta 9 es la que tiene mayor porcentaje de alumnos parcialmente en desacuerdo, el 73.5% de los alumnos optaron por esta opción.

Este grupo continúa con la tendencia de seleccionar las opciones de nivel inferior o medio en la mayoría de las preguntas, dejando en 0 la opción de nivel superior, situación contraria a lo que ocurre con el grupo 6D, en el que la mayoría de los alumnos opta por las respuestas de nivel medio y superior, dejando en porcentajes muy bajos las respuestas 1 y 2.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D				Preguntas – grupo 6E			
	9	10	11	12	9	10	11	12
4	40	46.7	36.7	43.3	0	0	0	0
3	53.3	43.3	56.7	40	8.8	2.9	26.5	17.6
2	6.7	10	6.7	10	73.5	52.9	55.9	50
1	0	0	0	6.7	14.7	41.2	14.7	29.4

Tabla 53: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 9 a 11- Grupos 6D y 6E.

Bloque Concepción Decisiones-Pregunta 13: ***Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo***.

Pregunta 13	Pre-test	Post-test	t de Student
Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo.	2.733	3.000	.223

Tabla 54: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 13. Cuestionario 1. Grupo 6D

En la tabla 54, se encuentra que la media en el cuestionario inicial para el grupo 6D, tiene un valor de 2.733, en el cuestionario final la media tiene valor de 3.000. La t de Student

para esta pregunta es .223. No se considera estadísticamente significativo, pero se puede encontrar que hay un cambio de percepción en los estudiantes que al inicio eligen opciones de nivel inferior y en el final eligen opciones de nivel superior.

En el gráfico 25, se puede observar que de los 30 estudiantes que pertenecen a este grupo 13 eligen siempre la misma opción tanto en el cuestionario inicial como en el final, 4 eligen de ellos siempre la opción 4 y 5 alumnos eligen siempre la opción 3.

3 estudiantes eligen la opción 2 y 1 estudiantes eligen la opción 1.

En ese mismo gráfico se puede encontrar que 10 alumnos cambiaron sus percepciones eligiendo en el cuestionario inicial una opción de nivel inferior y en el cuestionario final una opción de nivel superior. 2 estudiantes seleccionan en el primero la opción 1 y en el segundo eligen la opción 4; 5 estudiantes eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

2 alumnos seleccionan en el cuestionario inicial la opción 2 y en el cuestionario final la opción 4.

1 estudiante selecciona la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final selecciona la opción 3.

7 de los 30 estudiantes, cambian de percepción escogiendo en el cuestionario inicial opciones de nivel superior en el cuestionario final opciones de nivel inferior. 3 de ellos seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 2.

2 de los alumnos seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final optan por la opción 1.

2 estudiantes seleccionan la opción 4 en el pre-test en el post-test seleccionan la opción 3 y 2.

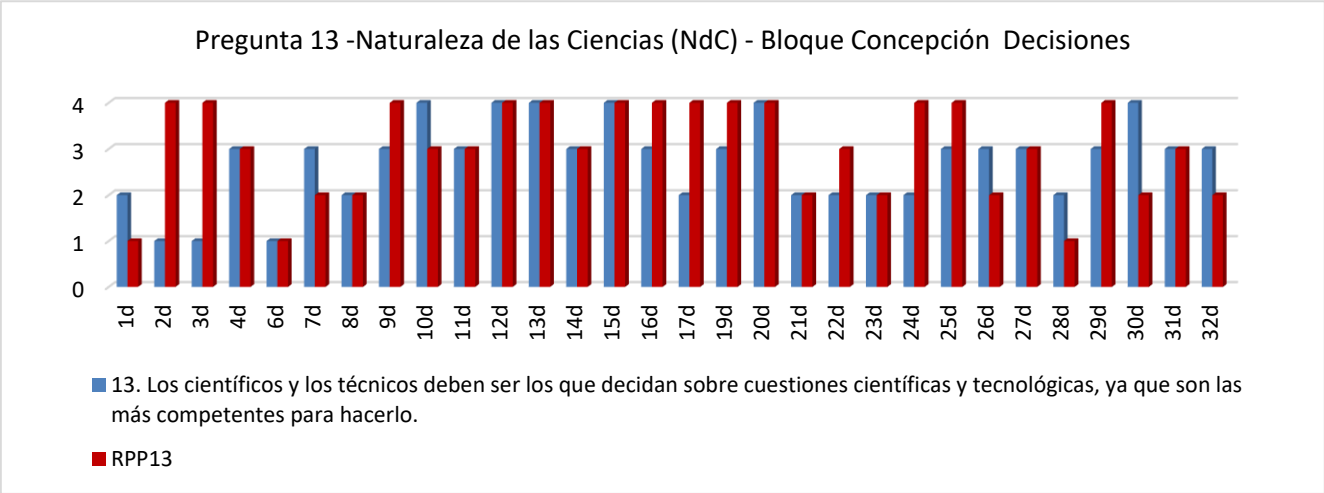


Gráfico 25: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 13 -6D.

Para la pregunta 13, en este grupo el 43.3% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación planteada en esta pregunta, el 23.3% están parcialmente de acuerdo con la definición, el 23.3% se encuentran parcialmente en desacuerdo y por último el 10% se encuentran totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, el resultado para esta pregunta se considera estadísticamente significativo, ya que en la media del cuestionario inicial se obtuvo un valor de 1.939, y en el cuestionario final se obtuvo una media de 1. 576. Como el resultado para esta pregunta tiene un valor de .032. Con base en esa información se puede afirmar que un cambio de percepción de los estudiantes de un aspecto positivo a un aspecto negativo en las opciones de respuesta (ver tabla 55).

Pregunta 13	Pre-test	Post-test	t de Student
Los científicos y los técnicos deben ser los que decidan sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que son las más competentes para hacerlo.	1.939	1.576	.032

Tabla 55: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 13. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En el gráfico 26 se encuentra que 16 de los 33 estudiantes no cambiaron de opinión entre el cuestionario inicial del cuestionario final. 9 de ellos eligieron la opción 2 en ambos cuestionarios. 7 de ellos eligieron la opción 1 en ambos cuestionarios.

4 estudiantes cambian de opinión prefiriendo en el cuestionario inicial opciones de nivel inferior en el cuestionario final opciones de nivel superior o medio. 2 de ellos eligen la opción 2 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 3.

2 estudiantes seleccionan en el pre-test la opción 1 y en el cuestionario final seleccionan la opción 2.

Por el contrario 13 estudiantes cambian de opinión seleccionando en el cuestionario inicial opciones de nivel superior o medio en el final seleccionan opciones de nivel medio o inferior así: 2 estudiantes seleccionan la opción 3 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 2.

7 estudiantes seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 1; por el contrario 3 alumnos seleccionan en el pre-test la opción 3 y en el post-test seleccionan la opción 1.

1 estudiante al inicio escoge la opción 4 y al final selecciona la opción 2.

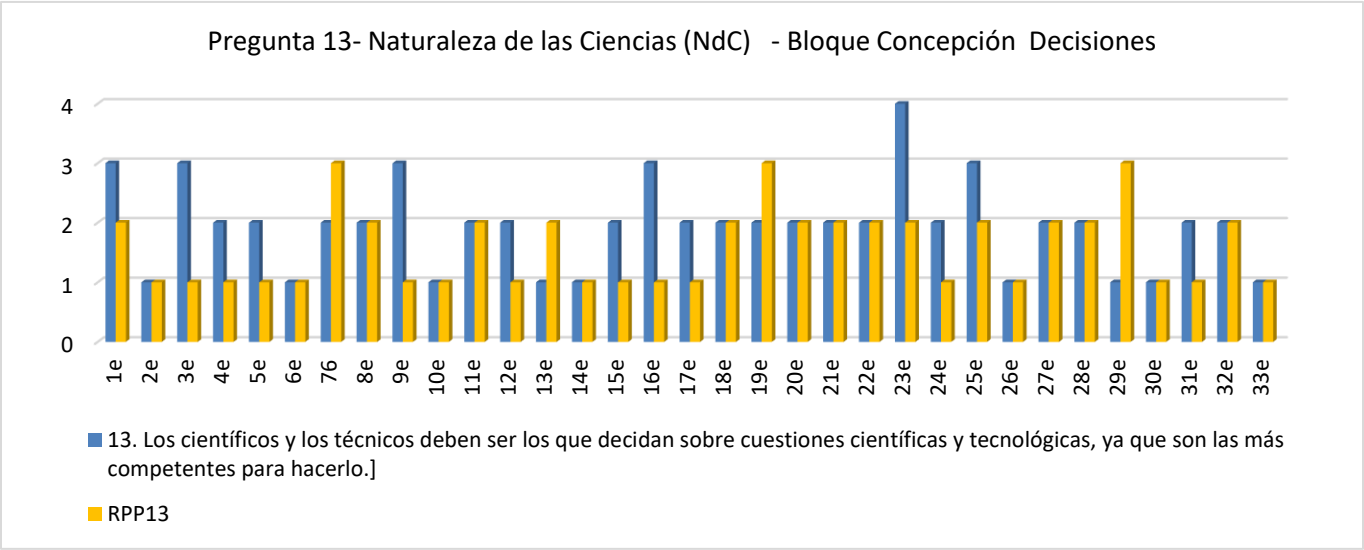


Gráfico 26: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 13 -6E.

En términos de porcentaje para este grupo, el 8.8% de los alumnos se encuentra parcialmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta, el 38.2% se encuentran parcialmente en desacuerdo y el 50% de los estudiantes se encuentran totalmente en desacuerdo con la afirmación.

Pregunta 14: ***Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse basadas en opiniones tanto de los científicos y técnicos como de otros ciudadanos, debido a que estas decisiones afectan a toda la sociedad.***

Para el grupo 6D, en la tabla 56, no se obtienen resultados estadísticamente significativos. Ya que la media del cuestionario inicial tiene un valor de 3.100 y la media del cuestionario final tiene un valor de 3.233. La t de Student tiene un valor de .423.

Pregunta 14	Pre-test	Post-test	t de Student
Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse basadas en opiniones tanto de los científicos y técnicos como de otros ciudadanos, debido a que estas decisiones afectan a toda la sociedad.	3.100	3.233	.423

Tabla 56: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 14. Cuestionario 1. Grupo 6D

El gráfico 27 que representa la respuesta de los estudiantes que pertenecen a este grupo, demuestra que 15 de los estudiantes no cambian de opinión en el pre-test con respecto al post-test, 7 alumnos eligen la opción 4 (totalmente de acuerdo), 8 de los estudiantes seleccionan la opción 3 (parcialmente de acuerdo) en ambos cuestionarios. 10 de los estudiantes que pertenecen a este grupo cambian de percepción eligiendo el cuestionario inicial opciones de nivel inferior o medio y en el cuestionario final opciones de nivel medio o superior así: 4 estudiantes seleccionan la opción 2 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 3. Por otro lado 6 estudiantes migran de la opción 3 a la opción 4.

En este grupo 5 estudiantes cambian de opinión seleccionando en el pre-test opciones de nivel superior y en el post-test seleccionan opciones de nivel inferior.

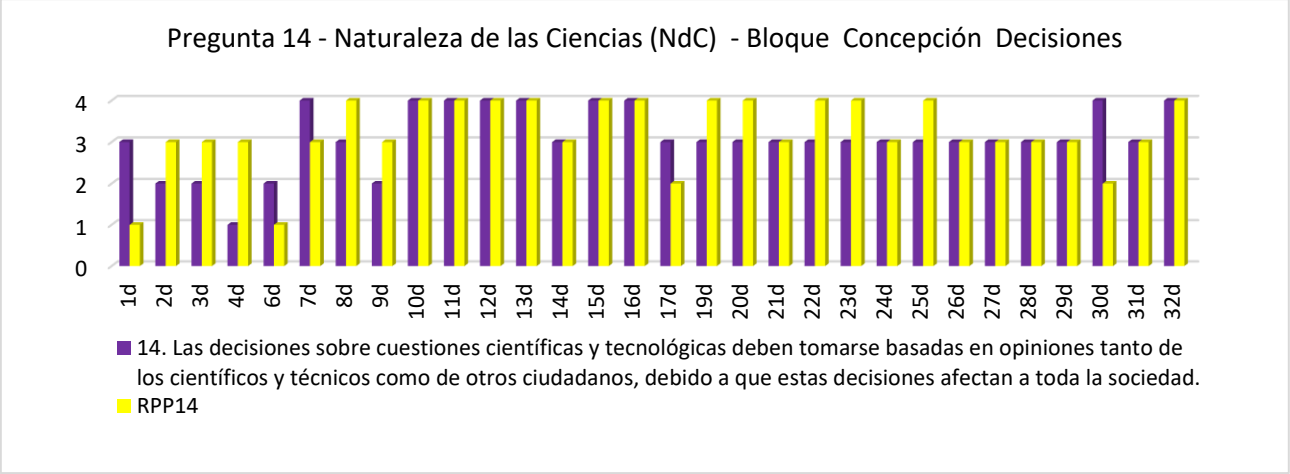


Gráfico 27: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepcion Decisiones. Pregunta 14 -6D.

Para este grupo el 43.3% de los estudiantes se encuentran totalmente de acuerdo con la opción planteada en la pregunta 14; el 43.3% se encuentran parcialmente de acuerdo; el 6.7% están parcialmente en desacuerdo y el 6.7% se encuentran totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, se obtienen resultados estadísticamente significativos entre la media obtenida en el cuestionario inicial con respecto a la obtenida en el cuestionario final (ver tabla 57). Con base en esa información se puede afirmar que los estudiantes cambiaron de nivel en las respuestas.

Estos resultados se pueden explicar porque los alumnos aun no tienen claro sobre quien recae la responsabilidad de la toma de decisiones sobre cuestiones científicas. Posiblemente los alumnos piensan que hay otras personas encargadas de esta función, los gobernantes por ejemplo o el público en general, pues al fin son los directamente afectados con las consecuencias de esas decisiones.

Pregunta 14	Pre-test	Post-test	t de Student
Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse basadas en opiniones tanto de los científicos y técnicos como de otros ciudadanos, debido a que estas decisiones afectan a toda la sociedad.	1.455	1.818	.016

Tabla 57: Tabla de Frecuencia y t de Student Bloque Concepción Decisiones/ pregunta 14. Cuestionario 1. Grupo 6E.

De los 33 estudiantes que conforman este grupo, 16 mantuvieron la misma opinión en ambos cuestionarios, 7 de ellos seleccionaron la opción 2 y 9 de ellos, seleccionaron la opción 1.

A diferencia de otras preguntas de este mismo cuestionario en las que este grupo se ha caracterizado por cambiar de percepción de un nivel superior a un nivel inferior, en este caso hay una cantidad significativa estudiantes que cambian de opinión seleccionando opciones de nivel inferior en el pre-test y en el post-test seleccionan opciones de nivel medio o superior así:

3 estudiantes pasan de elegir la opción 1 en el cuestionario inicial a preferir la opción 3 en el cuestionario final.

7 estudiantes eligen la opción 1 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 2.

1 estudiante prefiere la opción 3 en el cuestionario inicial y en el cuestionario inicial selecciona la opción 4 y 2 estudiantes seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 3.

Solamente 4 estudiantes cambian de opinión optando por la opción 2 en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción 1.

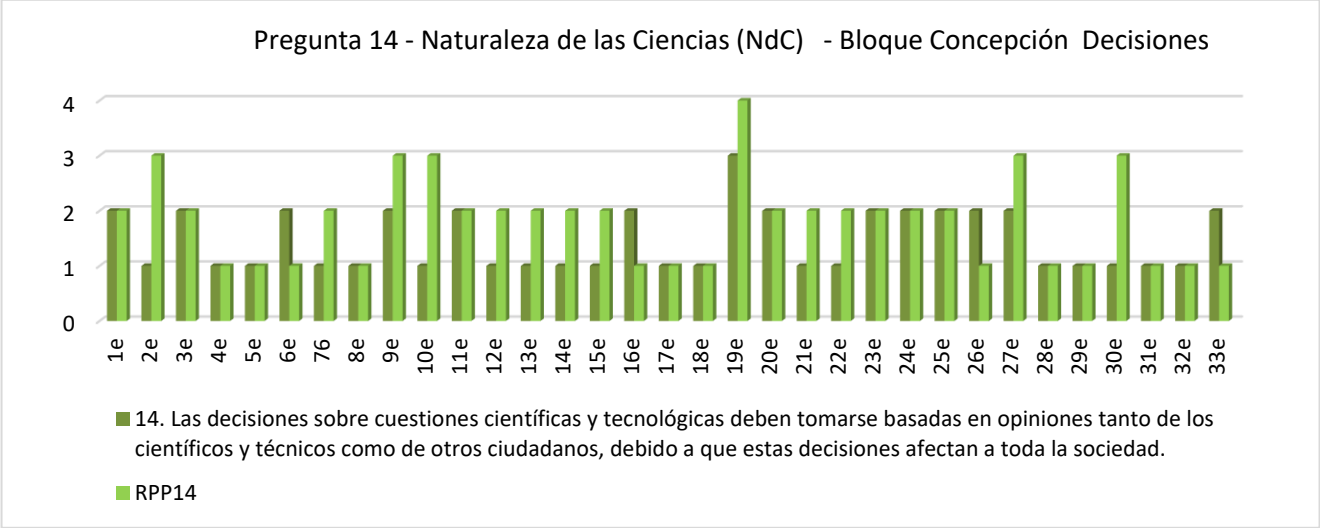


Gráfico 28: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 14 -6E.

En ese grupo el 2.9% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación, el 14.7% están parcialmente de acuerdo, el 41.2% están parcialmente en desacuerdo y el 38.2% se encuentran totalmente en desacuerdo con la afirmación planteada la pregunta.

Pregunta 15: ***Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos***.

En el grupo 6D, se logra observar una pequeña disminución en la t de Student obtenido el cuestionario inicial con respecto al final. La media del cuestionario inicial tiene un valor de

3.133 en el cuestionario final se obtienen resultado de 3.100. La t de Student obtenido no se considera significativa. (Ver tabla 58).

Pregunta 15	Pre-test	Post-test	T de Student
Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos.	3.133	3.100	.879

Tabla 58: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 15. Cuestionario 1. Grupo 6D

Por otro lado, en el gráfico 29, se observa que para este grupo 10 estudiantes mantiene su opinión en ambos cuestionarios 5 de ellos seleccionan la opción 4 en ambos cuestionarios y los otros 5 seleccionan la opción 3 en ambos cuestionarios.

Otros 10 estudiantes cambian de opinión entre el cuestionario inicial y final, 3 de ellos seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el final seleccionan opción 4.

3 estudiantes seleccionan la opción 3 en el cuestionario inicial y en el final seleccionan opción 4.

4 alumnos en el pre-test seleccionan la opción 2 y en el post-test 3.

Los 10 estudiantes restantes, cambian de opinión seleccionando en el cuestionario inicial opciones de nivel superior en el cuestionario final opciones de nivel inferior así: 1 estudiante selecciona la opción 2 al inicio y al final seleccionan opción 1.

2 estudiantes seleccionan la opción tres en el pre test y la opción 2 en el pos test.
4 estudiantes eligen la opción 4 en el cuestionario inicial en el final eligen opción 2.
3 estudiantes migran de la opción 4 a la opción 3.

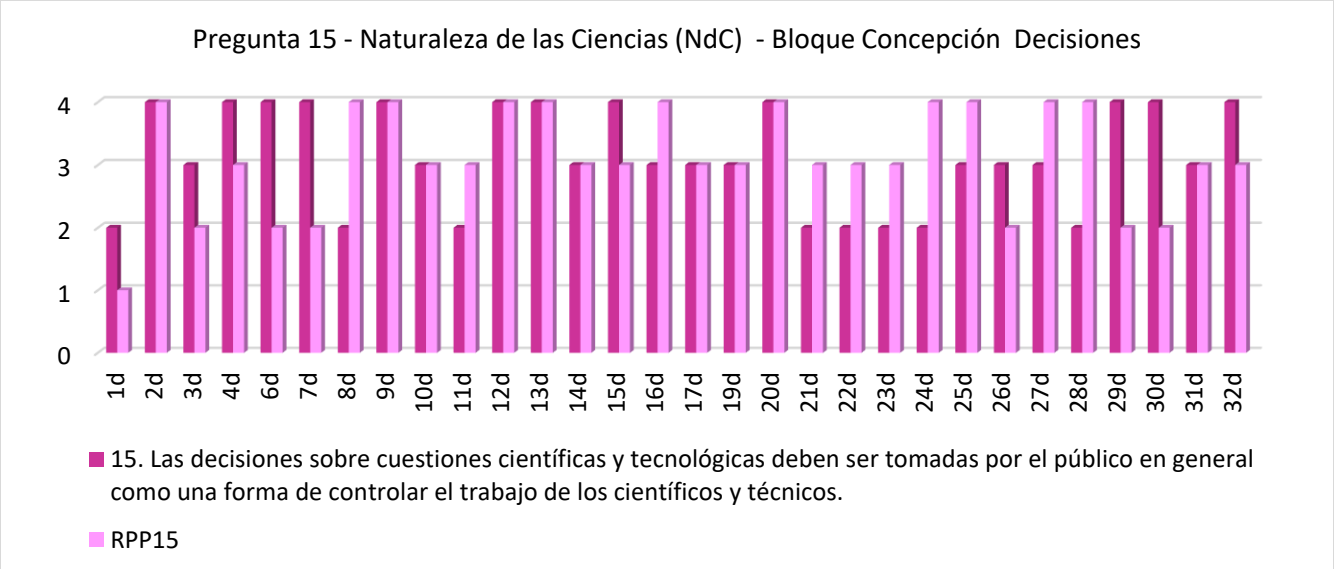


Gráfico 29: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 15 -6D.

En general para este grupo el 36.7% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta 15, el 40% se encuentran parcialmente de acuerdo, el 20% están parcialmente en desacuerdo y el 3.3% se encuentran totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, la t de Student se considera significativa pues el valor de la media aumenta entre el cuestionario inicial y final como se puede observar en la tabla 59. Esta diferencia entre ambos cuestionarios indica que los alumnos tuvieron un cambio de percepción de un aspecto negativo a un aspecto positivo.

Contrario a lo ocurrido con la pregunta 14, en este grupo, la pregunta 15 tiene unos resultados más positivos respecto a las preferencias en las opciones de respuesta en el post-test. 9 alumnos eligen respuestas de nivel 3 y 4. Lo anterior indica que hay mayor cantidad de estudiantes de acuerdo con la afirmación planteada en la pregunta.

Esto quiere decir, que, para cantidad significativa de alumnos de este grupo, las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general ya que permiten controlar el trabajo de los científicos y técnicos.

Estos resultados son significativos si se leen desde la posible percepción de los alumnos respecto al papel que tiene el ciudadano común, en la toma de decisiones importantes relacionadas con las avances científicos y tecnológicos, pues para ellos no siempre estos avances representan bienestar para la comunidad, por lo tanto, consideran que es deber de los ciudadanos vigilar todo aquello que afecte su calidad de vida.

A partir de la intervención pedagógica se encuentra que hubo un cambio por parte de los estudiantes respecto a su papel como ciudadanos, sabiendo que pueden influir en el pensamiento de su comunidad más cercana y de los adultos que gobiernan esa comunidad, lo que indica también que ellos no ven el producto de la ciencia como algo inalcanzable sino como algo tangible, cercano y modificable.

Pregunta 15	Pre-test	Post-test	t de Student
Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos.	1.727	2.091	.026

Tabla 59: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Decisiones/pregunta 15. Cuestionario 1. Grupo 6E

Según la respuesta del gráfico 30, 15 estudiantes mantienen su opinión entre el cuestionario inicial y final.

13 estudiantes migran de un nivel inferior a un nivel superior así: 5 alumnos seleccionan la opción 1 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 2.
4 estudiantes seleccionan la opción 2 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 3.

3 alumnos seleccionan la opción 1 en el cuestionario inicial y en el cuestionario final seleccionan la opción 3.

Por último 5 estudiantes cambian sus opciones de respuesta eligiendo en el cuestionario inicial opciones de nivel 2 y 3 y en el final eligen opciones de nivel 1 y 2.

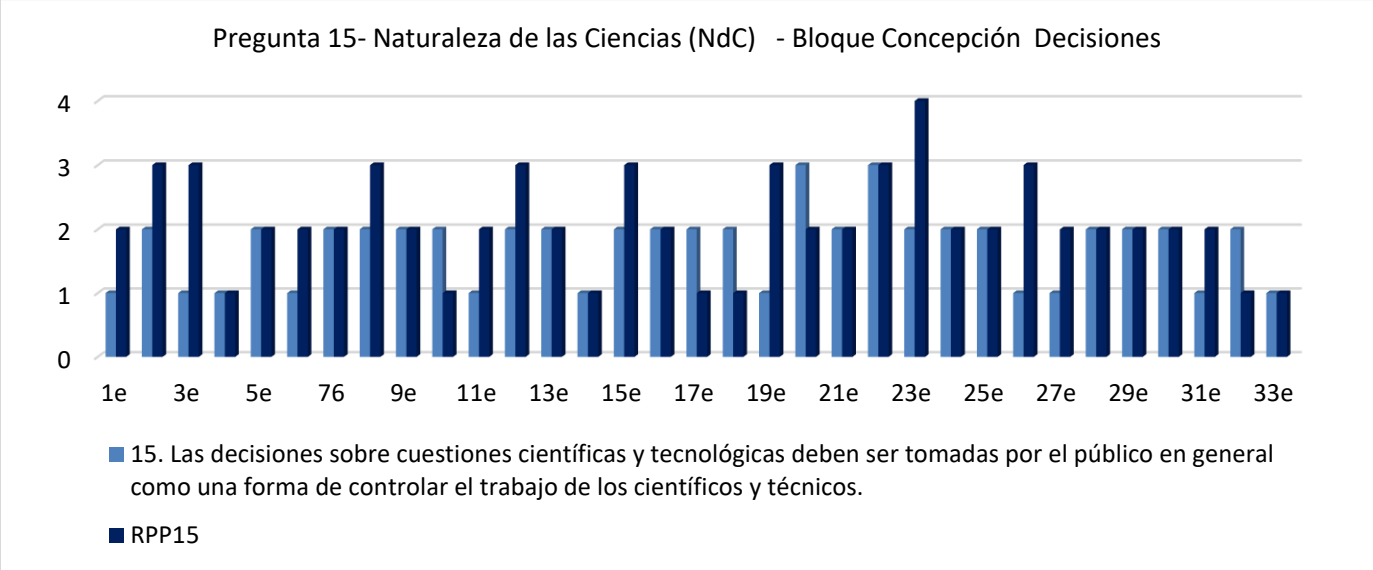


Gráfico 30: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Decisiones. Pregunta 15 -6E.

Para el grupo 6E, el 2.9% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la afirmación de la pregunta 15, el 23.5% se encuentran parcialmente de acuerdo con esta opinión, el 50% se encuentran parcialmente en desacuerdo y por último el 20.6% están totalmente en desacuerdo.

En la tabla 60 se presenta la comparación de los porcentajes de las respuestas que corresponden a las preguntas 12 a 15.

Estas preguntas están relacionadas con la toma de decisiones respecto a la ciencia y la tecnología, en el grupo 6D la pregunta 14 es la que más porcentaje tiene en las opciones 3 y 4, lo que indica que los alumnos de este grupo consideran que las decisiones sobre cuestiones científicas deben ser tomadas por expertos, pues estas decisiones afectan a toda la sociedad.

Por el contrario, en el grupo 6E no se observa una definición clara respecto a quien debe tomar las decisiones sobre las cuestiones de ciencia y tecnología, ya que el mayor porcentaje de las cuatro preguntas está en la opción 2 (parcialmente en desacuerdo).

Lo anterior indica que los alumnos no están muy seguros sobre a quién le corresponde esta tarea y posiblemente esto influya en la visión que tiene ellos mismos sobre su libertad como ciudadanos y el papel que cumplen en la toma de decisiones en su comunidad.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D			Preguntas – grupo 6E		
	13	14	15	13	14	15
4	43.3	43.3	36.7	0	2.9	2.9
3	23.3	43.3	40	8.8	14.7	23.5
2	23.3	6.7	20	38.2	41.2	50
1	10	6.7	3.3	50	38.2	20.6

Tabla 60: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 12 a 15. Grupos 6D y 6E

Bloque Concepciones sobre Calidad de Vida - Pregunta 16: ***Ciencia y tecnología contribuyen a la solución de los graves problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas***.

En el grupo 6D, la t de Student tiene un valor de .475, y no se considera estadísticamente significativo, hay un cambio de opinión en los alumnos, cambiando su percepción de opciones de respuesta de nivel superior a respuestas de nivel inferior. (Ver tabla 61).

Pregunta 16	Pre-test	Post-test	t de Student
Ciencia y tecnología contribuyen a la solución de los graves problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas.	3.433	3.000	.475

Tabla 61: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepciones calidad de vida/pregunta 16. Cuestionario 1. Grupo 6D.

Con base en el gráfico 31, hay 14 alumnos que conservan su opinión en los dos cuestionarios, 5 estudiantes eligen la opción 4 y 9 alumnos eligen la opción 3.

Por el contrario, 7 alumnos migran de opciones de nivel inferior a opciones de nivel superior, 6 de ellos eligen la respuesta 4 (totalmente de acuerdo) en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3 (parcialmente de acuerdo). 1 alumno migra de la opción 2 a la opción 4.
Por último, 9 alumnos cambian de percepción optando por la repuesta 4 en el pre-test y en el post-test 7 de ellos eligen la opción 3, y 2 de ellos eligen las opciones 2 y 1.

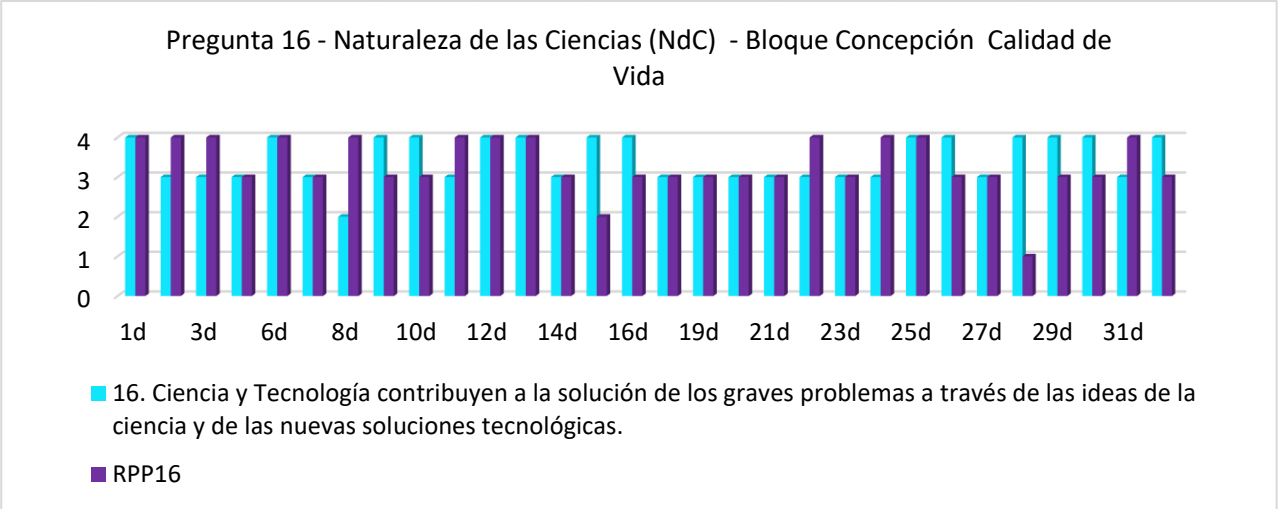


Gráfico 31: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepciones Calidad de vida. Pregunta 16 -6D.

El 40% de los alumnos de este grupo están totalmente de acuerdo con la pregunta 16, el 53.3% se encuentran parcialmente de acuerdo, el 3.3% se encuentran parcialmente en desacuerdo y el 3.3% están totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, según la tabla 62, la t de Student no se considera significativa, pero el cambio de opinión de los alumnos indica que hubo una migración de niveles inferiores a niveles superiores en la elección de las respuestas.

Pregunta 16	Pre-test	Post-test	t de Student
Ciencia y tecnología contribuyen a la solución de los graves problemas a través de las ideas de la ciencia y de las nuevas soluciones tecnológicas.	1.606	1.848	.147

Tabla 62: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepciones Calidad de Vida/pregunta 16. Cuestionario 1. Grupo 6E.

10 estudiantes del grupo 6D, mantienen su opinión entre el cuestionario inicial y final, 1 alumno elige siempre la opción 3; 7 estudiantes eligen siempre la opción 1 y 3 alumnos eligen siempre la opción 1.

12 estudiantes migran de niveles inferiores a superiores en sus opciones de respuesta, 1 alumno pasa de la opción 2 a la opción 4. 3 estudiantes pasan de la opción 2 a las opciones 3 y 8 alumnos migran de la opción 1 a la 2. Seguido a esto, 8 estudiantes cambian de opinión eligiendo en el pre-test la opción 2 y en el post-test eligen la opción 1.

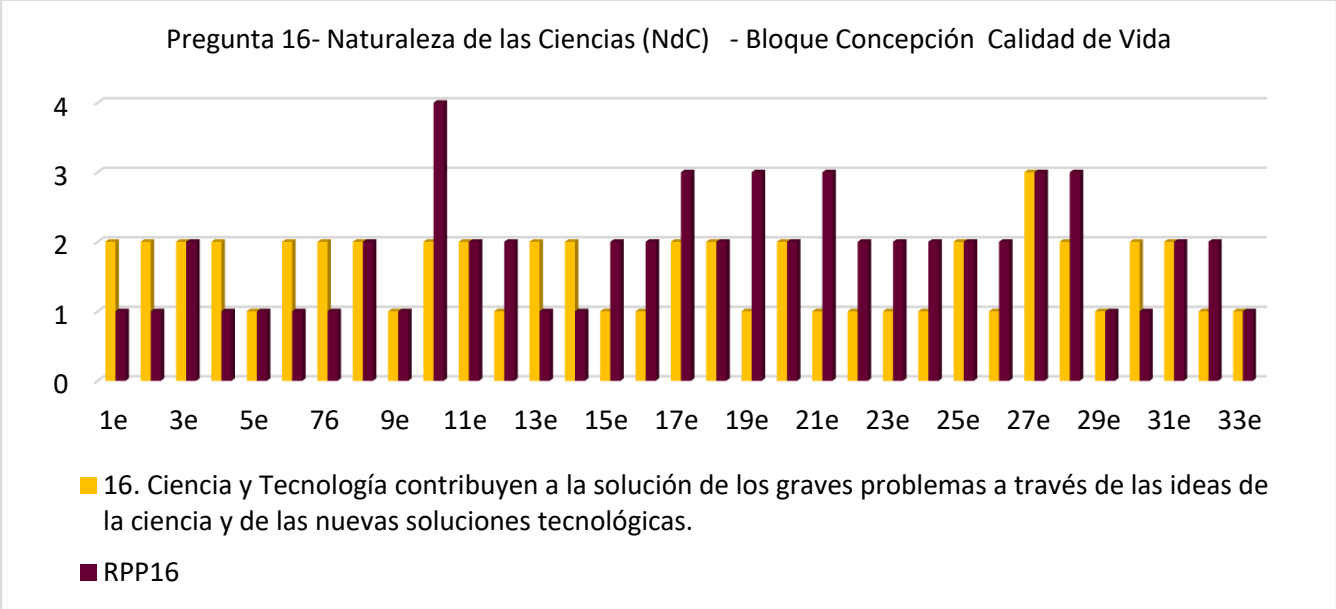


Gráfico 32: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Concepción Calidad de Vida. Pregunta 16 -6E.

En este grupo, el 2.9% están totalmente de acuerdo, el 14.7% están parcialmente de acuerdo, el 44.1% están parcialmente en desacuerdo y el 35.5% están totalmente en desacuerdo con la afirmación de la pregunta 16.

Pregunta 17: ***Más tecnología significa una mejor vida***.
En este grupo, no hay resultados estadísticamente significativos y los cambios en los valores de la media es muy leve. (Ver tabla 63).

Pregunta 17	Pre-test	Post-test	t de Student
Más tecnología significa mejor vida.	2.667	2.633	.869

Tabla 63: Tabla de Frecuencia y t de Student. Concepción Calidad de Vida/pregunta 17. Cuestionario 1. Grupo 6D

Según el gráfico 33, 10 estudiantes mantienen su opinión entre el cuestionario inicial y el cuestionario final, 8 de ellos optan siempre la opción 3 y 2 de ellos prefieren siempre la opción 2.

10 estudiantes migran de opciones de nivel inferior a opciones de nivel medio así: 3 alumnos migan de la opción 1 a la 2; 3 alumnos migran de la opción 2 a la 3; 2 alumnos migran de la opción 2 a la 4 y 2 alumnos migran de la opción 3 a la 4.

10 Estudiantes cambian de opinión seleccionando respuestas de nivel superior o medio en el pre-test y en el post-test eligen las opciones de nivel inferior o medio así: 3 alumnos pasan de la respuesta 4 a la respuesta 2; 3 alumnos pasan de la respuesta 3 a la 2.2 alumnos pasan de la opción 2 a la 1 y 2 alumnos pasan de la opción 4 a la 3.

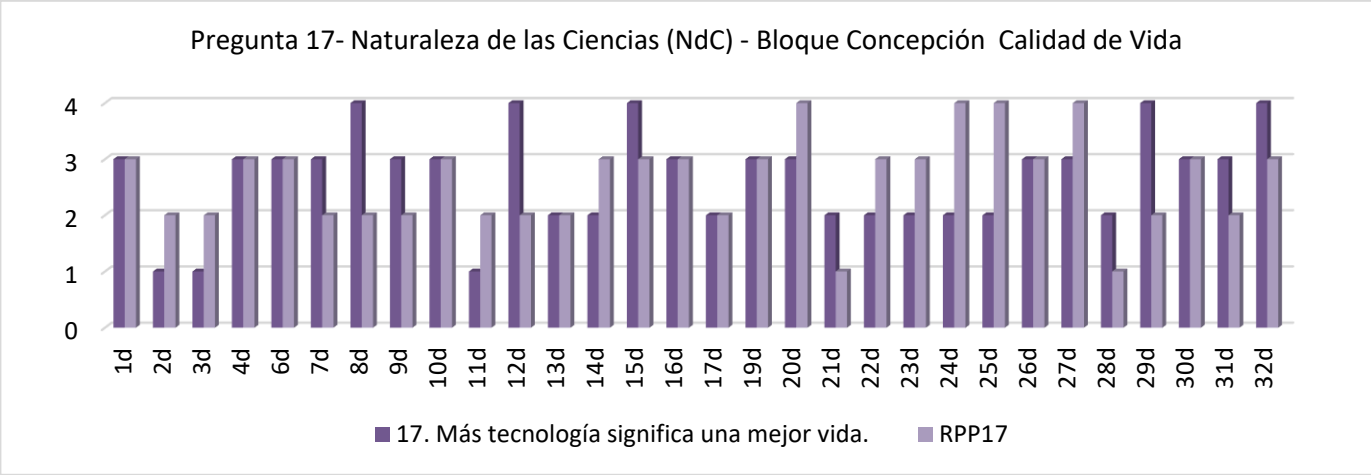


Gráfico 33: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepcion Calidad de Vida. Pregunta 17 -6D.

El 26.7% de los estudiantes de este grupo están totalmente de acuerdo con la afirmación de que más tecnología significa una mejor vida, el 30% están parcialmente de acuerdo, el 36.6% están parcialmente en desacuerdo y el 6.7% están totalmente en desacuerdo.

En el grupo 6E, hay un resultado estadísticamente significativo con un valor de 0000, la media en el cuestionario inicial tuvo un valor de 2.121 y en el final tuvo un valor de 3.030. Esto indica que hubo un cambio de opinión entre los alumnos de una percepción desfavorable a una percepción favorable para la afirmación planteada. (Ver tabla 64).

En esta pregunta se observa que la mayoría de los alumnos en el post-test eligen opciones de nivel 3 y 4, lo que indica que para ellos más tecnología significa mejor vida, esto posiblemente está relacionado con el uso de artefactos tecnológicos como el móvil o el computador.

Según Hodson (2011), los estudiantes a menudo ven la tecnología únicamente en términos de computadoras, televisores y teléfonos móviles, hacen hincapié en los productos de la tecnología, la excluyen como una práctica creativa y socialmente embebida, la ven principalmente como una ciencia aplicada.

Además, luego de implementar la estrategia de enseñanza utilizando el internet, que ellos asocian con los avances tecnológicos, el cambio de percepción es más notorio, pues lograron observar que a través de la tecnología se pueden obtener resultados positivos en algunos problemas ambientales detectados por ellos, pues se facilita la comunicación entre los compañeros y la comunidad en general, además al interior de la clase hubo mayor contacto con artefactos tecnológicos cuestión que antes no ocurría, esto seguramente tuvo una influencia en este cambio de opinión.

Por otro lado, en la vida cotidiana los alumnos tienen una influencia constante de los medios de comunicación, quienes les ofrecen los beneficios de los avances tecnológicos y lo “fácil” que es la vida cuando tienes a la mano uno de éstos.

Pregunta 17	Pre-test	Post-test	T de Student
Más tecnología significa mejor vida.	2.121	3.030	.000

Tabla 64: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 17. Cuestionario 1. Grupo 6E.

10 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 3 eligen la opción 3.
6 alumnos eligen la opción 2 y 1 alumno elige la opción 1.

El cambio significativo se da porque 22 estudiantes cambian de opinión entre ambos cuestionarios, seleccionando al principio opciones de nivel inferior o medio en el pre-test y en el post-test prefieren opciones de nivel superior o medio así:

2 alumnos migran de la opción 1 a la opción 2 y 4 respectivamente. 5 estudiantes migran de la opción 3 a la opción a 4; 8 alumnos migran de la opción 2 a la 3, 2 alumnos pasan de la opción 1 a la 3 y 5 estudiantes eligen la opción 2 y luego eligen la opción 4

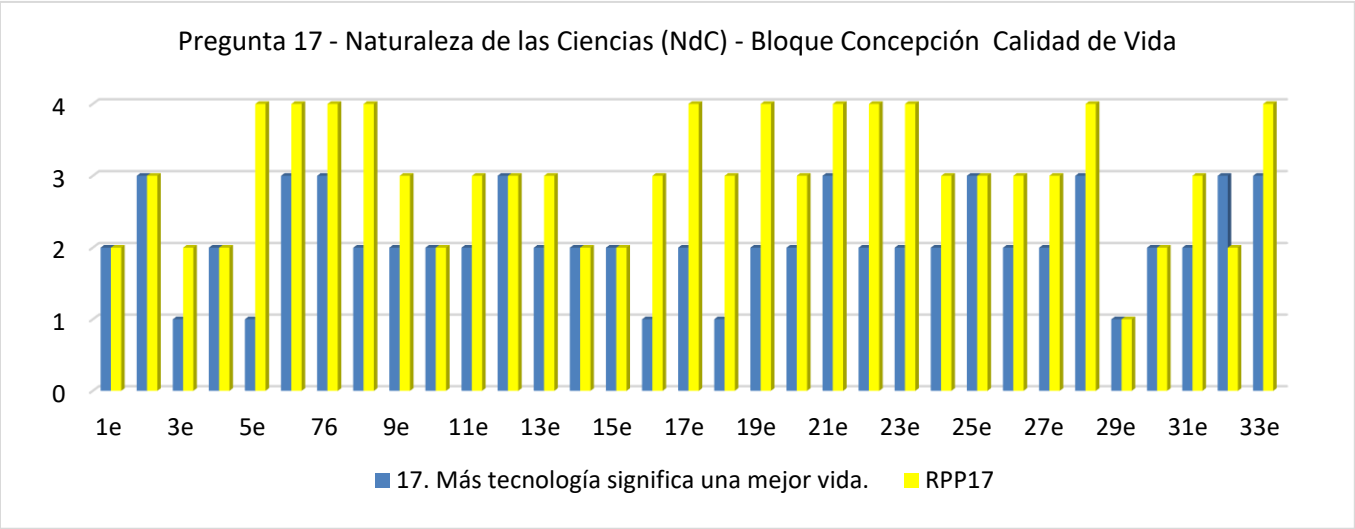


Gráfico 34: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 17 -6E.

El 32.4% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la afirmación planteada en esta pregunta, el 38.2% se encuentran parcialmente de acuerdo, el 23.5% están parcialmente en desacuerdo y el 2.9% están totalmente en desacuerdo con esta afirmación.
Pregunta 18: ***Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.***

En la tabla 65 se encuentra que la t de Student no se considera significativo ya que la media en el pre-test tiene un valor de 2.767 y en el post-test tiene un valor de 3.100. Se puede afirmar que los alumnos cambiaron de percepción, eligiendo al inicio respuestas de nivel inferior y al final eligen respuestas de nivel medio o superior.

Pregunta 18	Pre-test	Post-test	t de Student
Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.	2.767	3.100	.086

Tabla 65: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 18. Cuestionario 1. Grupo 6D

En el gráfico 35 se encuentra que 11 estudiantes no cambian de opinión en ambos cuestionarios: 3 de ellos prefieren la opción 4; 6 estudiantes optan por la opción 3 y 2 alumnos eligen la opción 2. Por el contrario 14 alumnos cambian de opinión seleccionando inicialmente opciones de nivel inferior y en el final eligen opciones de nivel medio o superior:

7 alumnos migran de la opción 1 a la 3. Por otro lado, 2 alumnos pasan de la opción 2 a la 4; 3 alumnos pasan de la opción 3 a la 4. 2 alumnos pasan de la opción 1 a la 2 y 3 respectivamente.

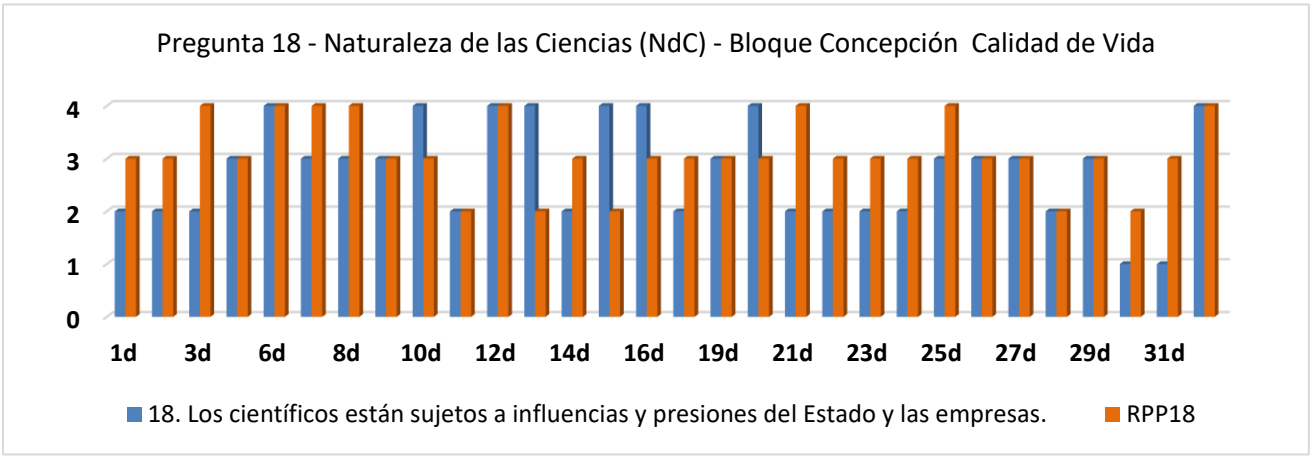


Gráfico 35: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida.Pregunta 18 -6D.

En este grupo el 26.7% de los alumnos están totalmente de acuerdo, el 56.7% están parcialmente de acuerdo y el 16.7% están parcialmente en desacuerdo.
Según la tabla 66, la media en el cuestionario inicial es de 1.879, en el cuestionario final tiene un valor de 1.939, la t de Student no se considera significativa.

Pregunta 18	Pre-test	Post-test	t de Student
Los científicos están sujetos a influencias y presiones del Estado y las empresas.	1.879	1.939	.701

Tabla 66: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 18. Cuestionario 1. Grupo 6E.

En el gráfico 36, se observa que 16 no cambian de opinión en ambos cuestionarios. 10 estudiantes prefieren siempre la opción 2; 5 alumnos optan siempre la opción 1 y 1 alumno elige siempre la opción 3; 8 estudiantes cambian de opinión migrando de las opciones 1 y 2 a las opciones 3 y 4.

9 alumnos cambian de opinión eligiendo opciones de nivel 2 y 3 y en el final eligen opciones del nivel 2 y 1.

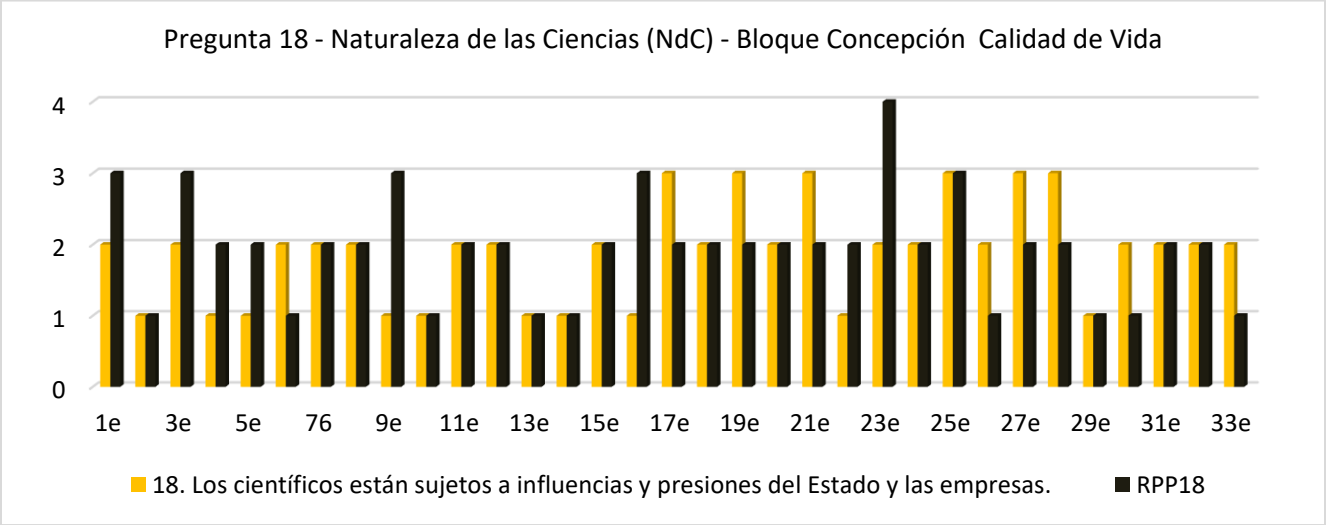


Gráfico 36: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 18 -6E.

El 2.9% de los estudiantes de este grupo están totalmente de acuerdo con la definición de la pregunta 18, el 14.7% están parcialmente de acuerdo, el 52.9% están parcialmente en desacuerdo y el 26.5% están totalmente en desacuerdo.

Pregunta 19: ***La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros***.

En la tabla 67 se puede observar que no hay cambios entre la media del cuestionario inicial y del cuestionario final, en ambos casos el valor es 3.367.

Pregunta 19	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros.	3.367	3.367	1.000

Tabla 67: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 19. Cuestionario 1. Grupo 6D.

En el gráfico 37 se observa con mayor detalle estos resultados. 22 estudiantes mantienen su opinión en ambos cuestionarios, 10 de ellos eligen siempre la opción 4. 11 alumnos eligen la opción 3 y 1 alumno elige la opción 2.

5 estudiantes migran de la opción 3 a la 4. 3 alumnos migran de la opción 3 a la 2; de la opción 4 a la 1 y de la opción 4 a la 3, respectivamente.

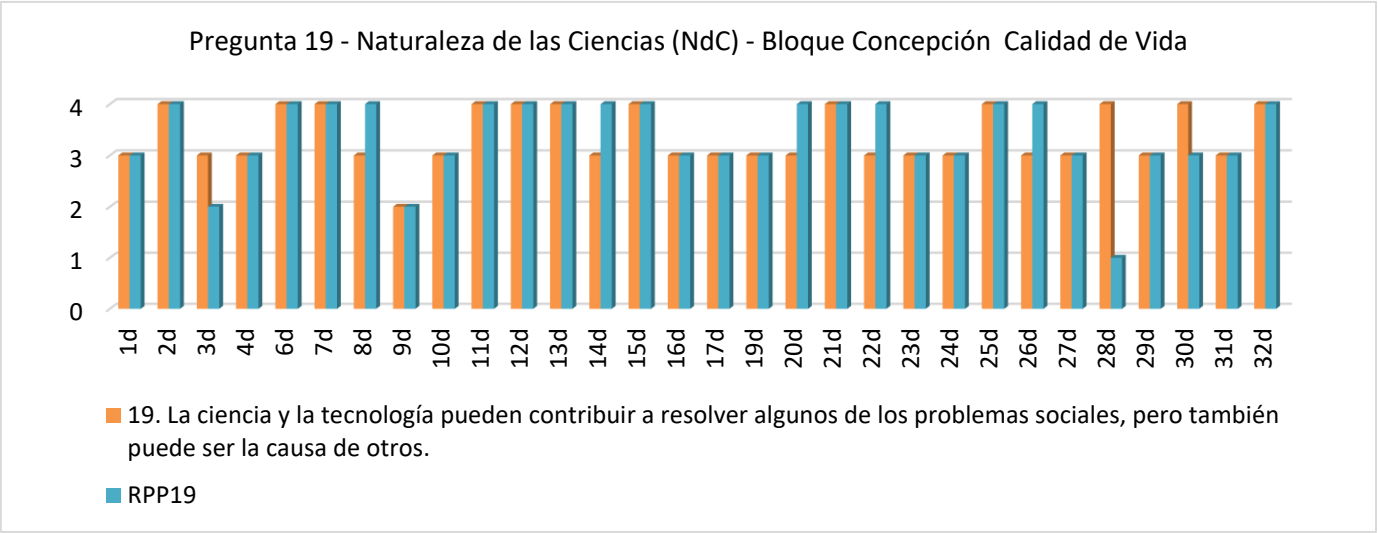


Gráfico 37: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 19 - 6D.

En este grupo el 50% de los alumnos están totalmente de acuerdo, el 40% están parcialmente de acuerdo, el 6.7% están parcialmente en desacuerdo y el 3.3% se encuentran totalmente en desacuerdo.

En la tabla 68 se observa que hay un cambio de percepción de los alumnos pasando de respuestas de nivel superior a opciones de nivel inferior. La t de Student no se considera significativa ya que tiene un valor de 0.402.

Pregunta 19	Pre-test	Post-test	t de Student
La ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también puede ser la causa de otros.	1.576	1.455	.402

Tabla 68: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 19. Cuestionario 1. Grupo 6E

Para este grupo se observa que 17 estudiantes mantienen su opinión, 1 de ellos elige en ambos cuestionarios la opción 3, 6 de ellos eligen la opción 2 y 10 de ellos eligen siempre la opción 1; 7 alumnos migran de la opción 1 a la 2.

7 estudiantes pasan de la opción 2 a la 1 y 2 alumnos migran de la opción 3 a la 1.

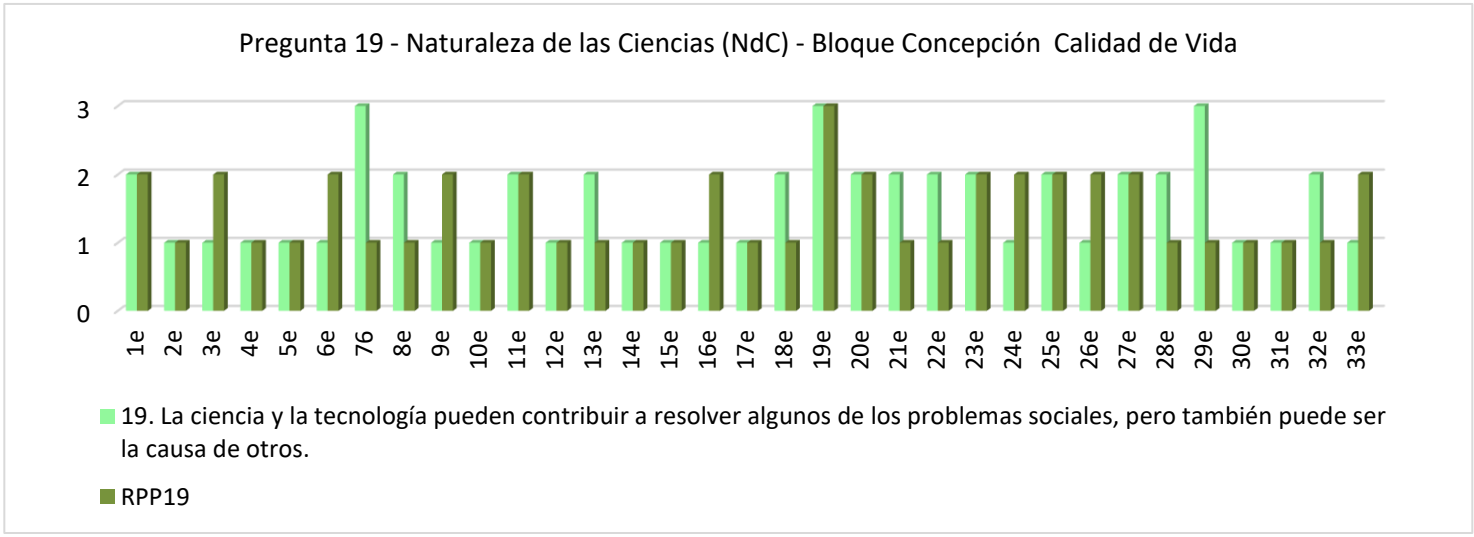


Gráfico 38: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción claidad de Vida. Pregunta 19 – 6E.

En este grupo el 2.9% de los estudiantes están parcialmente de acuerdo, el 38.2% se encuentran parcialmente en desacuerdo y el 55.9% están totalmente en desacuerdo con la afirmación de la pregunta 19.

Pregunta 20: ***Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos***.

En la tabla 69 se observa que hay un cambio de percepción en los alumnos de una opinión más favorable a una menos favorable ya que la media en el pre-test es de 3.400 y en el post-test el valor es de 3.333. La t de Student no se considera estadísticamente significativa.

Pregunta 20	Pre-test	Post-test	t de Student
Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos.	3.400	3.333	.745

Tabla 69: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 20. Cuestionario 1. Grupo 6D

En el grupo 6D, de los 30 alumnos 11 no cambian de opinión en el cuestionario inicial, 6 alumnos optan siempre por la opción 4 y 5 estudiantes eligen siempre la opción 3.

9 alumnos migran de opciones de nivel inferior o medio a opciones de nivel superior o medio así: 7 estudiantes migran de la opción 3 a la 4; 1 alumno pasa de la opción 1 a la 4 y 1 alumno pasa de la opción 2 a la 3.

10 estudiantes pasan de opciones de nivel superior a inferior así: 7 migran de la opción 4 a la 3; 2 alumnos pasan de la opción 4 a la 2 y migra de la opción 2 a la 1. (Ver gráfico 39).

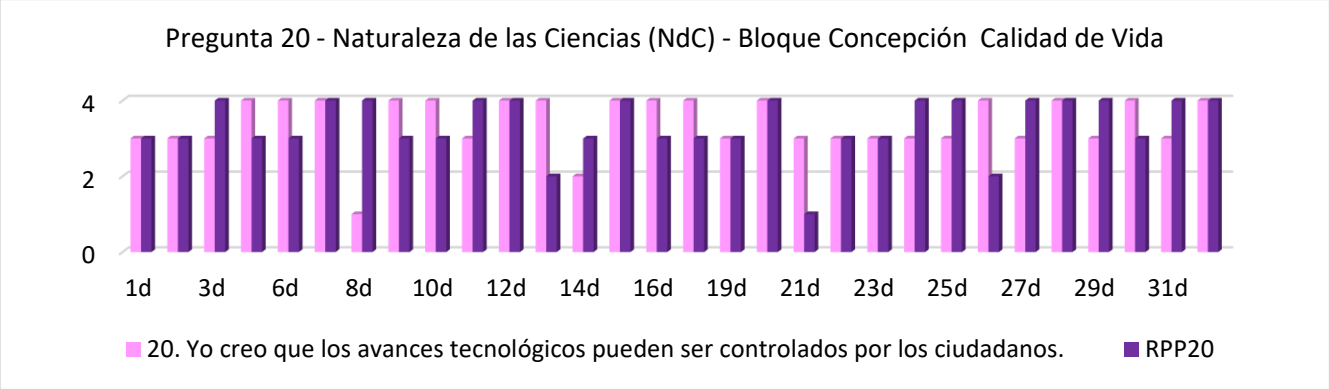


Gráfico 39: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida. Pregunta 19 –6D.

En el grupo 6D, el 46.7% de los alumnos se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación de la pregunta 20, el 43.3% están parcialmente de acuerdo, el 6.7% están parcialmente en desacuerdo y el 3.3% están totalmente en desacuerdo.
Con base en la tabla 70, se observa que hay un cambio de percepción de un aspecto favorable a un aspecto desfavorable ya que en la media del cuestionario inicial se tiene un valor de 1.818 y en el cuestionario final hay una media de 1.727. El resultado no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta 20	Pre-test	Post-test	t de Student
Yo creo que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos.	1.818	1.727	.598

Tabla 70: Tabla de Frecuencia y t de Student. Bloque Concepción Calidad de Vida/pregunta 20. Cuestionario 1. Grupo 6E

De los 33 alumnos 13 mantienen su opinión, 8 alumnos seleccionan la opción 2 y 5 alumnos seleccionan la opción 1.

8 alumnos pasan de la opción 1 a la 2 y 2 alumnos pasan de la opción 2 a la 3.

10 estudiantes migran de opciones de nivel superior o medio a opciones de nivel inferior o medio así: 1 pasa de la opción 4 a la 1.

1 alumno pasa de la opción 3 a la opcion1. 4 alumnos migran de la opción 3 a la opción 2 y 4 estudiantes migran de la opción 2 a la opción 1.

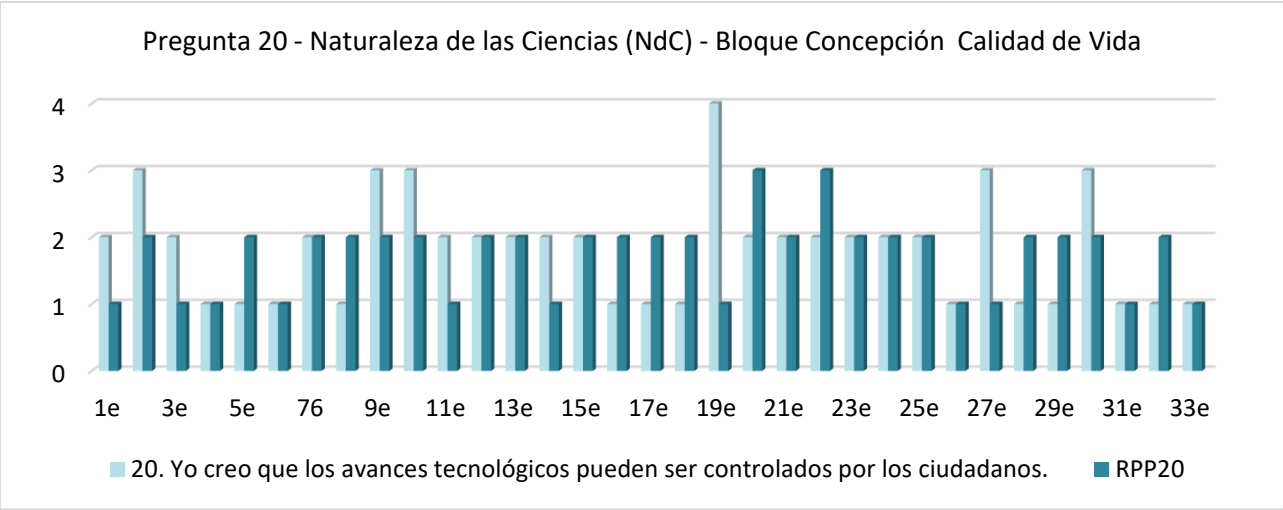


Gráfico 40: Resultados por alumno del cuestionario 1, pre-test y post-test. Bloque Concepción Calidad de Vida.Pregunta 19 –6E

En el grupo 6E, el 5.9% de los alumnos se están parcialmente en desacuerdo con la afirmación de la pregunta, el 58.8% están parcialmente en desacuerdo y el 32.4% están totalmente en desacuerdo.

Para complementar la información, en la tabla 71 se hace una comparación de las preguntas 16, 17 y 19 que tienen relación con la forma en la que la ciencia y la tecnología contribuyen con la calidad de vida.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D			Preguntas – grupo 6E		
	16	17	19	16	17	19
4	40	13.3	50	2.9	32.4	0
3	53.3	43.3	40	14.7	38.2	2.9
2	3.3	36.7	6.7	44.1	23.5	38.2
1	3.3	6.7	3.3	35.3	2.9	55.9

Tabla 71: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 16, 17 y 19. Grupos 6D y 6E.

Como se puede ver, el grupo 6D, se inclina por la definición de la pregunta 19 en la que se afirma que la ciencia y la tecnología pueden contribuir a resolver algunos de los problemas sociales, pero también pueden ser la causa de otros. Esto puede indicar un cambio de percepción de los alumnos respecto al papel que tiene la ciencia y la tecnología en la vida de los seres humanos y de los demás seres vivos, pues hay un cambio de porcentaje en la opción de respuesta entre el pre-test y el post-test, ya que al inicio el 40% de los estudiantes seleccionaron la opción 4.

Ocurre lo contrario con el grupo 6E, en este grupo, la pregunta 9 es la que más porcentaje tiene en la opción 1 (totalmente en desacuerdo). Para este grupo la pregunta 17 es la que cuenta con mayor porcentaje en la opción 4 (totalmente de acuerdo), esta pregunta dice que más tecnología significa una mejor vida. Esta pregunta también es la que menor porcentaje tiene en la opción 1 (totalmente en desacuerdo).

En la tabla 72 se hace la comparación de las preguntas 18 y 20 entre ambos grupos, esta pregunta trata sobre quién puede ejercer el control de los avances tecnológicos o científicos.

Opciones	Preguntas – Grupo 6D		Preguntas – grupo 6E	
	18	20	18	20
4	26.7	46.7	2.9	0
3	56.7	43.3	14.7	5.9
2	16.7	6.7	52.9	58.8
1	0	3.3	26.5	32.4

Tabla 72: Comparación de porcentajes de elección de las preguntas 18 y 20. Grupos 6D y 6E

En el grupo 6D hay una inclinación por la afirmación de la pregunta 20, el 46.7% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con que los avances tecnológicos pueden ser controlados por los ciudadanos, lo que indica que tienen claro su papel como personas que pueden influir en las decisiones de los investigadores o de las empresas que producen tecnología.

Esta situación no ocurre con el grupo 6E, ya que la mayoría consideran que no pueden influir en las decisiones de las empresas o investigadores respecto a los avances tecnológicos, de igual manera consideran que éstos no se dejan influenciar por las necesidades del Estado, es decir, ellos consideran que los avances científicos y tecnológicos se dan por el interés y decisión de los investigadores solamente.

En resumen, en el cuestionario sobre las clases de ciencias, hubo más cambios significativos en las opciones de respuesta del grupo 6E que en el grupo 6D.

En el primer grupo diez de las veinte preguntas tuvieron cambios significativos en la t. de Student, mientras que en el grupo 6D solo una pregunta tuvo cambios significativos. Es importante explicar que el rango de respuestas del grupo 6E se mantuvo entre 1 y 2, muy pocos alumnos seleccionaron en el pre-test o en el post-test las opciones de nivel 3 o 4.

En las tablas 35, 44, 51, 60, 71 y 72, se pueden observar los porcentajes que representan las respuestas seleccionadas por los alumnos de ambos grupos, en ellas se evidencia una gran diferencia entre ellos, pues mientras la mayoría de los estudiantes de 6D se ubican en los niveles medio-alto y superior, en 6E se ubican en los niveles medio-bajo e inferior. No se puede dar una razón concluyente para estos resultados, pues en los dos grupos se implementaron las mismas estrategias por lo tanto los resultados deberían ser similares.

Siendo más específicos respecto a los cambios significativos obtenidos en el grupo 6E, una de las preguntas con cambios importantes es la que pertenece al bloque de concepciones sobre ciencia, en la que los estudiantes eligen en el post-test opciones de nivel 1 y 2, por otro lado, en el bloque de concepciones sobre tecnología, tres de las preguntas (los numerales 6, 7 y 8.) tienen cambios significativos, siendo la pregunta 8 la que mayor porcentaje tiene en el nivel medio.

Ambos bloques no se encuentran relacionados entre sí, ya que los alumnos tienen que elegir entre la definición de ciencia y tecnología y en ninguna de ellas de hace una relación entre ambos conceptos.

Por otro lado, del bloque de concepciones sobre inversión, dos preguntas obtuvieron resultados estadísticamente significativos, la pregunta 10 en la que se indaga si los avances científicos conducen a una mejor calidad de vida, tiene un resultado muy inferior a la a la pregunta 11, en la que se obtuvo respuestas de mayor nivel, ya que los alumnos consideran que los avances en las investigaciones tecnológicas conducen a una mejor calidad de vida. Esto indica que para los alumnos la tecnología puede proporcionar mayor calidad de vida que la ciencia. Sin tener en cuenta que hay una relación directa entre ambos aspectos pues los avances tecnológicos generalmente van acompañados de los avances científicos.

En la pregunta 12 donde se afirma que hay instituciones o grupos que se oponen a ciertas áreas de investigación, la mayoría de los alumnos optaron en el pre-test por respuestas de nivel medio y avanzado y en el post-test las opciones disminuyeron de nivel eligiendo las del nivel 2 y 1.

En esta pregunta se puede afirmar que los alumnos piensan que la mayoría de las instituciones posiblemente siempre apoyen las investigaciones sin importar lo que se esté investigando y el logro que se quiera alcanzar.

El resultado en estas preguntas no tiene relación entre sí y no afectan los resultados de las demás preguntas.

En el bloque de concepciones sobre decisiones, las tres preguntas tienen cambios significativos. En las preguntas 14 y 15 los cambios se dan de opciones nivel inferior a opciones de nivel medio o superior, pero en la pregunta 13 hay una disminución en las opciones de respuesta elegidas por los alumnos en el post-test.

Para los estudiantes de este grupo, las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas no deben ser tomadas por los científicos y técnicos, esta respuesta influye posiblemente en los resultados obtenidos en las otras dos preguntas, pues la que mayor porcentaje obtuvo fue la pregunta 15 en la que se afirma que Las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben ser tomadas por el público en general como una forma de controlar el trabajo de los científicos y técnicos. Esto implica que los estudiantes consideran muy importante el papel del ciudadano en la toma de decisiones respecto a las cuestiones científicas y tecnológicas.

Posiblemente la intervención pedagógica pudo influir en el cambio de opinión de los alumnos generando en ellos la conciencia de su rol como ciudadanos y haciéndoles entender que pueden influir en las decisiones de los adultos y de la comunidad en general. Por último, la pregunta 17 en la que se afirma que más tecnología significa una mejor vida, los alumnos de este grupo cambiaron de opinión entre el pre-test y el post-test, eligiendo las opciones de nivel medio-alto y superior, esta es una de las pocas preguntas en las que las opiniones de los alumnos se encuentran ubicadas estos niveles.

Para terminar, se puede decir que los resultados de las preguntas, de manera individual no afectan el resultado de las demás, pero es importante tener en cuenta que las preguntas

en bloque si se ven afectadas pues obviamente el alumnado elige la afirmación con la que más se siente identificados.

IV.2.1.2 Cuestionario sobre las clases de ciencias

Es importante resaltar que el objetivo de este cuestionario es identificar las concepciones que tienen los alumnos en relación con las actividades que se hacen en la clase de ciencias, específicamente en aquellas que apuntan al aprendizaje, la opinión, la argumentación, las temáticas ambientales, el trabajo colaborativo, la investigación y los conceptos de ciencias.

Las preguntas se clasificaron en grupos, con base en las temáticas que se indagaron en cada una de las preguntas con el fin de obtener un mejor resultado y facilitar la interpretación de los datos obtenidos (ver tabla 74). En este cuestionario la escala de medida de las opciones de respuesta se clasifica así:

Respuesta	Valor	Nivel
Siempre	5	Superior
Casi siempre	4	Superior
Algunas veces	3	Medio
Nunca	2	Bajo
No sabe/ no responde	1	Bajo

Tabla 73: Opciones de respuesta cuestionario 2. Escala Likert

Las preguntas en este cuestionario se agrupan con base en el tema que tratan, así:

Tema	Preguntas
Aprendizaje	1, 2, 3, 4, 17, 35
Opinión	5, 6, 9, 22, 23, 24, 25, 26, 31
Argumentos	7, 8, 39, 40
Investigación	10, 11, 12, 13, 14, 15,16, 43
Problemas ambientales	18, 19, 20, 27, 28, 29, 30
Trabajo colaborativo	21, 41, 44
Ciencia	32, 33, 34, 36, 37, 38, 42

Tabla 74: Agrupación de preguntas cuestionario 2.

En las tablas 75 y 76 se encuentra el resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre las clases de ciencias.

Pregunta		Cuestionario CCCI y CCCF	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		No sabe/ no responde	
N°		Respuesta en	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	10	33.3%	8	26.7%	11	36.7%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	8	26.7%	8	26.7%	11	36.7%	2	6.7%	1	3.3%
2	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	5	16.7%	15	56.7%	6	20%	4	13.3%	0	0%
		CCCF	5	16.7%	14	46.7%	7	23.3%	4	13.3%	0	0%
3	Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	8	26.7%	13	43.3%	7	23.3%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	8	26.7%	13	43.3%	7	23.3%	2	6.7%	0	0%
4	Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	7	23.3%	16	56.7%	4	13.3%	3	9.4%	0	0%
		CCCF	7	23.3%	17	56.7%	3	9.4%	3	9.4%	0	0%
5	Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	**CCCI**	11	36.7%	9	30%	6	20%	4	13.3%	0	0%
		CCCF	11	36.7%	8	26.7%	8	26.7%	3	9.4%	0	0%

6	Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente relevantes a tener en cuenta.	**CCCI**	9	30%	9	30%	6	20%	6	20%	0	0%
		CCCF	9	30%	8	26.7%	7	23.3%	6	20%	0	0%
7	Fundamento mis opiniones con argumentos.	**CCCI**	8	26.7%	12	40%	8	26.7%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	7	23.3%	14	46.7%	7	23.3%	2	3.6%	0	0%
8	Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos.	**CCCI**	14	46.7%	12	40%	2	6.7%	1	3.3%	1	3.3%
		CCCF	14	46.7%	12	40%	2	6.7%	1	3.3%	1	3.3%
9	Mis compañeros respetan mis opiniones.	**CCCI**	10	33.3%	12	40%	6	20%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	10	33.3%	12	40%	6	20%	2	6.7%	0	0%
10	Investigo los problemas que considero socialmente importantes.	**CCCI**	8	26.7%	7	23.3%	10	33.3%	4	13.3%	1	3.3%
		CCCF	8	26.7%	9	30%	8	26.7%	4	13.3%	1	3.3%
11	Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente.	**CCCI**	11	36.7%	12	40%	5	16.7%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	11	36.7%	12	40%	5	16.7%	2	6.7%	0	0%
12	Puedo elegir los problemas que quiero investigar.	**CCCI**	10	33.3%	11	36.7%	9	30%	0	0%	0	0%
		CCCF	11	36.7%	9	30%	10	33.3%	0	0%	0	0%

13	Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo.	**CCCI**	9	30%	13	43.3%	8	26.7%	0	0%	0	0%
		CCCF	10	33.3%	11	36.7%	9	30%	0	0%	0	0%
14	Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema.	**CCCI**	10	33.3%	12	40%	7	23.3%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	14	46.7%	9	30%	6	20%	1	3.3%	0	0%
15	Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.	**CCCI**	11	36.7%	14	46.7%	5	16.7%	0	0%	0	0%
		CCCF	13	43.3%	12	40%	5	16.7%	0	0%	0	0%
16	Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago	**CCCI**	9	30%	16	56.7%	3	9.4%	1	3.3%	1	3.3%
		CCCF	10	33.3%	15	56.7%	3	9.4%	1	3.3%	1	3.3%
17	Aprendo a proteger el medio ambiente.	**CCCI**	24	80%	6	20%	0	0%	0	0%	0	0%
		CCCF	23	76.6%	7	23.3%	0	0%	0	0%	0	0%
18	Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales.	**CCCI**	15	56.7%	11	36.7%	3	10%	0	0%	1	3.3%
		CCCF	15	56.7%	12	40%	2	6.7%	0	0%	1	3.3%

19	Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales.	**CCCI**	13	43.3%	6	20%	10	33.3%	0	0%	1	3.3%
		CCCF	15	56.7%	12	40%	2	6.7%	0	0%	1	3.3%
20	Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo.	**CCCI**	12	40%	15	56.7%	1	3.3%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	16	56.7%	10	33.3%	2	6.7%	2	6.7%	0	0%
21	Aprendo a colaborarle a mis compañeros.	**CCCI**	14	46.7%	9	30%	4	13.3%	2	6.7%	1	3.3%
		CCCF	14	46.7%	8	26.7%	5	16.7%	2	6.7%	1	3.3%
22	Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros.	**CCCI**	8	26.7%	11	36.7%	7	23.3%	3	9.4%	1	3.3%
		CCCF	8	26.7%	13	43.3%	5	16.7%	3	9.4%	1	3.3%
23	Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones	**CCCI**	16	56.7%	9	30%	3	9.4%	1	3.3%	1	3.3%
		CCCF	15	56.7%	8	26.7%	5	16.7%	1	3.3%	1	3.3%

24	Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista.	**CCCI**	16	56.7%	5	16.7%	7	23.3%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	15	56.7%	6	20%	7	23.3%	2	6.7%	0	0%
25	Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones.	**CCCI**	20	66.7%	9	30%	1	3.3%	0	0%	0	0%
		CCCF	20	66.7%	9	30%	1	3.3%	0	0%	0	0%
26	Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas.	**CCCI**	15	56.7%	6	20%	7	23.3%	1	3.3%	1	3.3%
		CCCF	16	56.7%	7	23.3%	5	16.7%	1	3.3%	1	3.3%
27	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas.	**CCCI**	4	13.3%	16	56.7%	8	26.7%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	9	30%	11	36.7%	8	26.7%	2	6.7%	0	0%
28	Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	**CCCI**	6	20%	11	36.7%	11	36.7%	1	3.3%	1	3.3%
		CCCF	6	20%	13	43.3%	9	30%	1	3.3%	1	3.3%
29	Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	**CCCI**	4	13.3%	16	56.7%	4	13.3%	3	9.4%	3	9.4%
		CCCF	5	16.7%	15	56.7%	5	16.7%	3	9.4%	2	6.7%

30	Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable.	**CCCI**	12	40%	11	36.7%	5	16.7%	2	6.7%	0	0%
		CCCF	11	36.7%	12	40%	6	20%	1	3.3%	0	0%
31	Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas.	**CCCI**	16	56.7%	11	36.7%	2	6.7%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	15	56.7%	11	36.7%	3	9.4%	1	3.3%	0	0%
32	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia.	**CCCI**	6	20%	11	36.7%	10	33.3%	3	9.4%	0	0%
		CCCF	6	20%	13	43.3%	8	26.7%	3	9.4%	0	0%
33	Realizo actividades interesantes.	**CCCI**	12	40%	15	56.7%	3	9.4%	0	0%	0	0%
		CCCF	13	43.3%	14	46.7%	3	9.4%	0	0%	0	0%
34	Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho.	**CCCI**	9	30%	16	56.7%	4	13.3%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	10	33.3%	15	56.7%	4	13.3%	1	3.3%	0	0%

35	Construyo conocimientos relevantes para mi vida.	**CCCI**	16	56.7%	8	26.7%	2	6.7%	3	9.4%	1	3.3%
		CCCF	20	62.3%	5	16.7%	2	6.7%	2	6.7%	1	3.3%
36	Entiendo la importancia de la ciencia para día a día.	**CCCI**	11	36.7%	14	46.7%	4	13.3%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	12	40%	13	43.3%	4	13.3%	1	3.3%	0	0%
37	Desarrollo mi razonamiento	**CCCI**	14	46.7%	12	40%	4	13.3%	0	0%	0	0%
		CCCF	13	43.3%	14	46.7%	3	10%	0	0%	0	0%
38	Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.	**CCCI**	12	40%	13	43.3%	1	3.3%	2	6.7%	2	6.7%
		CCCF	12	40%	13	43.3%	1	3.3%	2	6.7%	2	6.7%
39	Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas.	**CCCI**	9	30%	13	43.3%	7	23.3%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	9	30%	12	40%	8	26.7%	1	3.3%	0	0%
40	Me animan a hacer preguntas.	**CCCI**	14	46.7%	10	33.3%	5	16.7%	1	3.3%	0	0%

		CCCF	13	43.3%	11	36.7%	5	16.7%	1	3.3%	0	0%
41	Tengo la oportunidad de trabajar en equipos.	**CCCI**	13	43.3%	12	40%	4	13.3%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	8	26.7%	16	56.7%	5	16.7%	1	3.3%	0	0%
42	Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	8	26.7%	16	56.7%	5	16.7%	1	3.3%	0	0%
		CCCF	11	36.7%	13	43.3%	5	16.7%	1	3.3%	0	0%
43	Dinamizo iniciativas que me permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	10	33.3%	13	43.3%	6	20%	0	0%	1	3.3%
		CCCF	11	36.7%	15	56.7%	4	13.3%	0	0%	0	0%
44	Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad	**CCCI**	11	36.7%	15	56.7%	4	13.3%	0	0%	0	0%
		CCCF	14	46.7%	14	46.7%	2	6.7%	0	0%	0	0%

Tabla 75: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre las clases de ciencias. Grupo 6D.

Pregunta		Cuestionario CCCI y CCCF	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		No sabe/ no responde	
N°		Respuesta en	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	10	30.3%	14	42.4%	8	24.4%	1	3%	0	0%
		CCCF	8	24.2%	14	42.4%	9	27.3%	1	3%	1	3%
2	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	6	18.2%	12	36.4%	11	33.3%	3	9.1%	1	3%
		CCCF	6	18.2%	11	33.3%	10	30.3%	6	18.2%	0	0%
3	Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	9	27.3%	13	39.4%	5	15.2%	4	12.1%	2	6.1%
		CCCF	7	21.2%	14	42.4%	10	30.3%	2	6.1%	0	0%
4	Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	9	27.3%	9	27.3%	12	36.4%	3	9.1%	0	0%
		CCCF	5	15.2%	17	51.5%	8	24.2%	3	9.1%	0	0%
5	Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	**CCCI**	7	21.2%	18	54.4%	7	21.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	5	15.2%	15	48.5%	10	30.3%	0	0%	2	6.1%
6	Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente	**CCCI**	6	18.2%	14	42.4%	12	36.4%	1	3%	0	0%

	relevantes a tener en cuenta.	**CCCF**	6	18.2%	14	42.4%	9	27.3%	2	6.1%	2	6.1%
7	Fundamento mis opiniones con argumentos.	**CCCI**	7	21.2%	14	42.4%	12	36.4%	0	0%	0	0%
		CCCF	12	36.4%	11	33.3%	7	21.2%	3	9.1%	0	0%
8	Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos.	**CCCI**	8	24.2%	15	45.5%	8	24.2%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	15	45.5%	10	30.3%	3	9.1%	4	12.1%	1	3%
9	Mis compañeros respetan mis opiniones.	**CCCI**	8	24.2%	13	39.4%	10	30.3%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	7	21.2%	13	39.4%	12	36.4%	1	3%	0	0%
10	Investigo los problemas que considero socialmente importantes.	**CCCI**	6	18.2%	9	27.3%	8	24.2%	9	27.3%	1	3%
		CCCF	4	12.1%	7	21.2%	16	48.5%	5	15.2%	1	3%
11	Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente.	**CCCI**	2	6.1%	14	42.4%	10	30.3%	7	21.2%	0	0%
		CCCF	9	27.3%	12	36.4%	8	24.2%	4	12.1%	0	0%
12	Puedo elegir los problemas que quiero investigar.	**CCCI**	10	30.3%	13	39.4%	8	24.2%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	12	36.4%	11	33.3%	6	18.2%	3	9.1%	1	3%
13	Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo.	**CCCI**	9	27.3%	13	39.4%	10	30.3%	1	3%	0	0%

		CCCF	13	39.4%	9	27.3%	9	27.3%	1	3%	1	3%
14	Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema.	**CCCI**	12	36.4%	15	45.5%	4	12.1%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	15	45.5%	11	33.3%	6	18.2%	1	3%	0	0%
15	Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.	**CCCI**	12	36.4%	11	33.3%	7	21.2%	3	9.1%	0	0%
		CCCF	16	48.5%	11	33.3%	5	15.2%	0	0%	1	3%
16	Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago	**CCCI**	10	30.3%	14	42.4%	8	24.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	14	42.4%	12	36.4%	6	18.2%	1	3%	0	0%
17	Aprendo a proteger el medio ambiente.	**CCCI**	21	63.6%	5	15.2%	6	18.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	22	66.7%	8	24.2%	3	9.1%	0	0%	0	0%
18	Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales.	**CCCI**	15	45.5%	14	42.4%	3	9.1%	1	3%	0	0%
		CCCF	7	21.2%	17	51.5%	9	27.3%	0	0%	0	0%
19	Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales.	**CCCI**	14	42.4%	11	33.3%	6	18.2%	1	3%	1	3%
		CCCF	15	45.5%	12	36.4%	2	6.1%	1	3%	9	9.1%

20	Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo.	**CCCI**	13	39.4%	12	36.4%	7	21.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	12	36.4%	8	24.2%	7	21.2%	4	12.1%	2	6.1%
21	Aprendo a colaborarle a mis compañeros.	**CCCI**	11	33.3%	12	36.4%	9	27.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	11	33.3%	15	45.5%	7	21.2%	0	0%	0	0%
22	Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros.	**CCCI**	11	33.3%	11	33.3%	9	27.3%	0	0%	2	6.1%
		CCCF	16	48.5%	7	21.2%	7	21.2%	1	3%	2	6.1%
23	Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones	**CCCI**	12	36.4%	8	24.2%	10	30.3%	2	6.1%	1	3%
		CCCF	15	45.5%	12	36.4%	4	12.1%	2	6.1%	0	0%
24	Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista.	**CCCI**	13	39.4%	8	24.2%	8	24.2%	2	6.1%	2	6.1%
		CCCF	12	36.4%	15	45.5%	5	15.2%	1	3%	0	0%
25	Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones.	**CCCI**	18	54.5%	8	24.2%	7	21.2%	0	0%	0	0%
		CCCF	23	69.7%	9	27.3%	1	3%	0	0%	0	0%
26	Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas.	**CCCI**	15	45.5%	10	30.3%	7	21.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	14	42.4%	9	27.3%	8	24.2%	1	3%	1	3%
27	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la	**CCCI**	10	30.3%	15	45.5%	7	21.2%	0	0%	1	3%

	tecnología y el medio ambiente propuestos por mí o por mis colegas.	**CCCF**	5	15.2%	14	42.4%	8	24.2%	5	15.2%	1	3%
28	Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	**CCCI**	6	18.2%	10	30.3%	10	30.3%	6	18.2%	1	3%
		CCCF	7	21.2%	12	36.4%	12	36.4%	2	6.1%	0	0%
29	Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	**CCCI**	9	27.3%	11	33.3%	11	33.3%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	9	27.3%	15	45.5%	5	15.2%	4	12.1%	0	0%
30	Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable.	**CCCI**	11	33.3%	13	39.4%	8	24.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	13	39.4%	16	48.5%	4	12.1%	0	0%	0	0%
31	Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas.	**CCCI**	17	51.5%	9	27.3%	6	18.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	23	69.7%	7	21.2%	3	9.1%	0	0%	0	0%
32	Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia.	**CCCI**	9	27.3%	13	39.4%	6	18.2%	4	12.1%	1	3%
		CCCF	9	27.3%	12	36.4%	9	27.3%	3	9.1%	0	0%
33	Realizo actividades interesantes.	**CCCI**	11	33.3%	13	39.4%	9	27.3%	0	0%	0	0%

		CCCF	11	33.3%	15	45.5%	6	18.2%	1	3%	0	0%
34	Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho.	**CCCI**	10	30.3%	12	36.4%	10	30.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	11	33.3%	11	33.3%	9	27.3%	2	6.1%	0	0%
35	Construyo conocimientos relevantes para mi vida.	**CCCI**	11	33.3%	12	36.4%	10	30.3%	0	0%	0	0%
		CCCF	11	33.3%	10	30.%3	11	33.3%	1	3%	0	0%
36	Entiendo la importancia de la ciencia para día a día.	**CCCI**	13	39.4%	13	39.4%	6	18.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	14	42.4%	10	30.3%	9	27.3%	0	0%	0	0%
37	Desarrollo mi razonamiento	**CCCI**	11	33.3%	11	33.3%	10	30.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	16	48.5%	14	42.4%	1	3%	1	3%	1	3%
38	Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.	**CCCI**	5	15.2%	19	57.6%	7	21.2%	2	6.1%	0	0%
		CCCF	8	24.2%	17	51.5%	5	15.2%	2	6..1%	1	3%
39	Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la	**CCCI**	8	24.2%	14	42.4%	10	30.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	9	27.3%	18	54.5%	4	12.1%	2	6.1%	0	0%

	televisión, en los periódicos y revistas.											
40	Me animan a hacer preguntas.	**CCCI**	7	21.2%	17	51.5%	8	24.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	9	27.3%	11	33.3%	11	33.3%	2	6.1%	0	0%
41	Tengo la oportunidad de trabajar en equipos.	**CCCI**	10	30.3%	13	39.4%	9	27.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	10	30.3%	17	51.5%	6	18.2%	0	0%	0	0%
42	Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	11	33.3%	15	45.5%	7	21.2%	0	0%	0	0%
		CCCF	8	24.2%	15	45.5%	7	21.2%	1	3%	2	6.1%
43	Dinamizo iniciativas que me permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	**CCCI**	8	24.2%	15	45.5%	9	27.3%	1	3%	0	0%
		CCCF	4	12.1%	16	48.5%	6	18.2%	3	9.1%	4	12.1%
44	Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad	**CCCI**	13	39.4%	14	42.4%	5	15.2%	1	3%	0	0%
		CCCF	20	60.6%	9	27.3%	2	6.1%	1	3%	1	3%

Tabla 76: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre las clases de ciencias. Grupo 6E.

Bloque Aprendizaje- Preguntas 1, 2, 3, 4, 17 y 35.

Haciendo el cruce de la información de las tablas 75, 76 y 79 se puede afirmar que, en ambos grupos, en los cuestionarios finales hay un gran porcentaje de alumnos que optan por las respuestas de nivel 4 y 5 (superior). Para la pregunta 1 en el grupo 6D, 15 estudiantes están en el nivel superior y en el grupo 6E, 22 de los alumnos se ubican en el nivel superior, esto datos representan el 53.3% para el primer grupo y el 66.6% para el segundo grupo.

En la tabla 77 se observa que la media estadística para ambos grupos indica que hubo un cambio de opinión de los alumnos que en el cuestionario inicial eligieron respuestas de nivel 4 y 5 y en el cuestionario final eligieron respuestas de nivel medio o inferior (1, 2 y 3).

Pregunta 1		Pre-test	Post-test	t. de Student
Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	6D	3.900	3.667	.345
	6E	4.000	3.818	.455

Tabla 77: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Aprendizaje/Pregunta 1. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

A pesar de la disminución en los datos, el porcentaje de alumnos en los niveles inferiores es muy bajo (ver tablas 75 y 76), además el resultado estadístico no se considera significativo porque es menor a 0.005.

En esta pregunta, 14 alumnos seleccionan las opciones de nivel superior en el grupo 6D, y 22 alumnos del grupo 6E eligen estas mismas opciones. Y solo 3 alumnos de cada grupo eligen opciones de nivel inferior.

Para la pregunta 2, 19 alumnos de 6D y 17 de 6E optan por las opciones de nivel superior. Y 4 del grupo 6D y 5 de 6E prefieren las respuestas de nivel inferior.

En la pregunta 3, 21 alumnos de cada grupo seleccionan las respuestas 4 y 5. Por el contrario 2 de cada grupo eligen las opciones de nivel inferior.

En la pregunta 4, 24 estudiantes de 6D y 22 de 6E eligen las opciones 4 y 5, mientras que 3 de ambos grupos optan por las respuestas de nivel inferior.

Para la pregunta 17, 30 alumnos de ambos grupos eligen las opciones superiores y solo 3 de 6E seleccionan el nivel medio.

Para la pregunta 35, 25 alumnos de 6D y 21 de 6E optan por las opciones superiores y 3 de 6D y 1 de 6E eligen las opciones de nivel inferior.

De las preguntas analizadas las que tienen mayor porcentaje en el pos-test son la 4, 17 y 35 cada una tiene un porcentaje de estudiantes que seleccionaron respuestas de nivel superior así:

Para 6D en las preguntas 4,17 y 35 hay un 80%, 100%, 83.4% respectivamente, de alumnos que seleccionaron las opciones 4 y 5 en el pos-test, en 6E para las mismas preguntas hay un 66.4%, 90.9% y 63.3% respectivamente, de estudiantes que hicieron la misma elección.

Haciendo la comparación de los resultados de la media, de cada una de las tres preguntas mencionadas anteriormente, en la tabla 78 se halla que los resultados estadísticos que no se consideran significativos en ninguno de los casos.

Pregunta 4, 17 y 35		Pre-test	Post-test	t. de Student
4.Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	6D	3.900	3.933	.884
	6E	3.727	3.727	1.000
17.Aprendo a proteger el medio ambiente	6D	4.800	4.767	.745
	6E	4.364	4.576	.281
35.Construyo conocimientos relevantes para mi vida	6D	4.167	4.367	.432
	6E	4.030	3.939	.647

Tabla 78: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Aprendizaje/Preguntas 4, 17,35. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

Es muy importante reconocer que los estudiantes consideran que en las clases de ciencias aprenden a proteger el medio ambiente, cuestión que se relaciona directamente con el objetivo del presente trabajo de investigación, también piensan que pueden construir conocimientos relevantes para su vida, esto significa que el aprendizaje se da de forma significativa y que en las clases se tratan temas de interés para ellos.

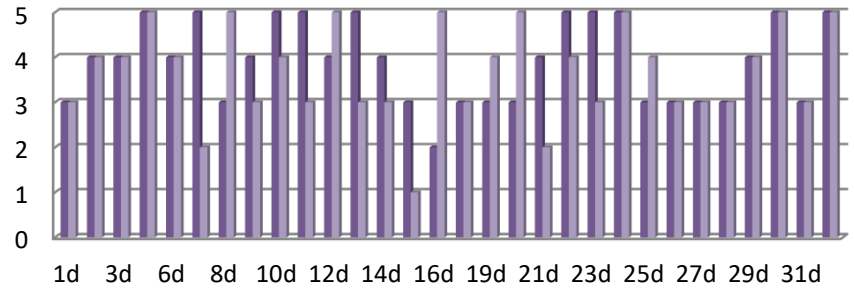
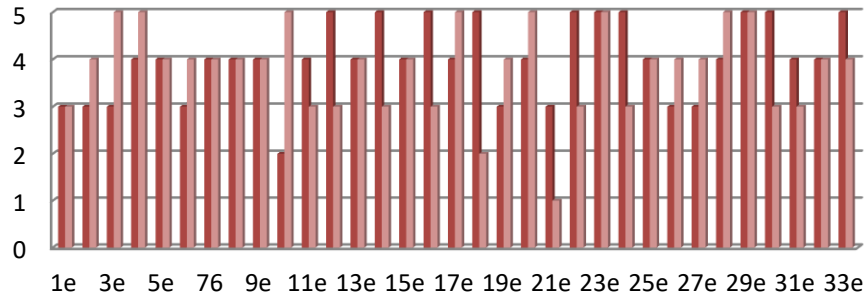
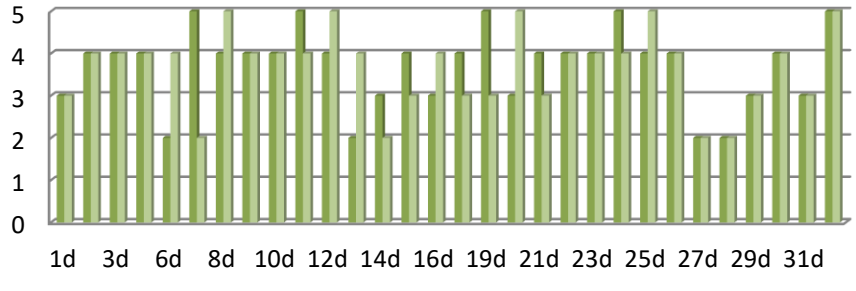
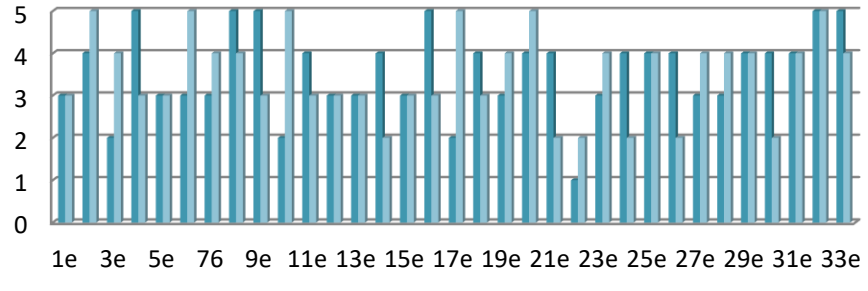
La pregunta con menor porcentaje entre las relacionadas con el aprendizaje en el aula de clase para el grupo 6D es la 1, con un porcentaje del 53.3%, es decir 15 alumnos.

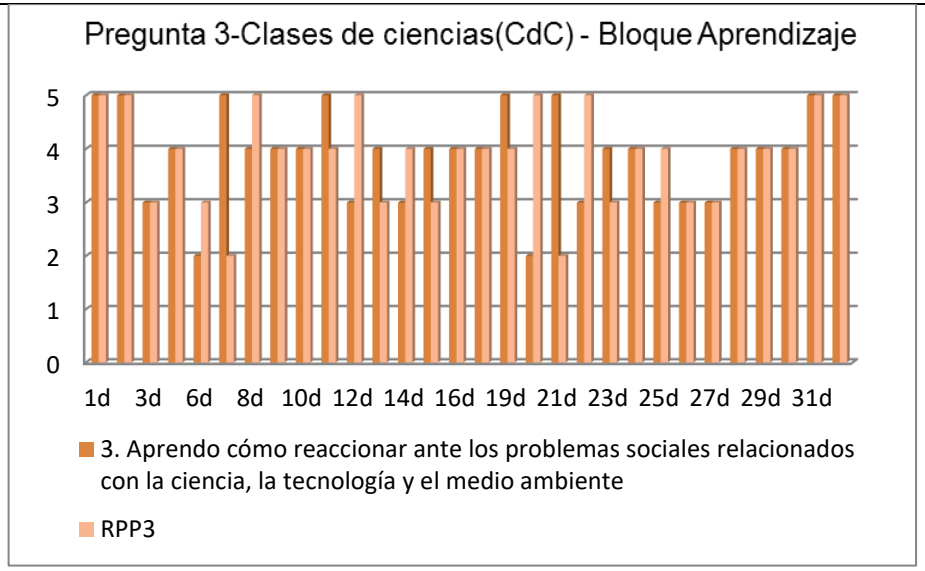
Este porcentaje no es coherente con el obtenido en la pregunta 3, en la que se habla de la posibilidad de aprender a reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, en esta pregunta el 70% de los alumnos, 21 estudiantes, optaron por respuestas de nivel 4 y 5, lo que indica que si se tratan temas de este tipo y los alumnos aprenden sobre ellos.

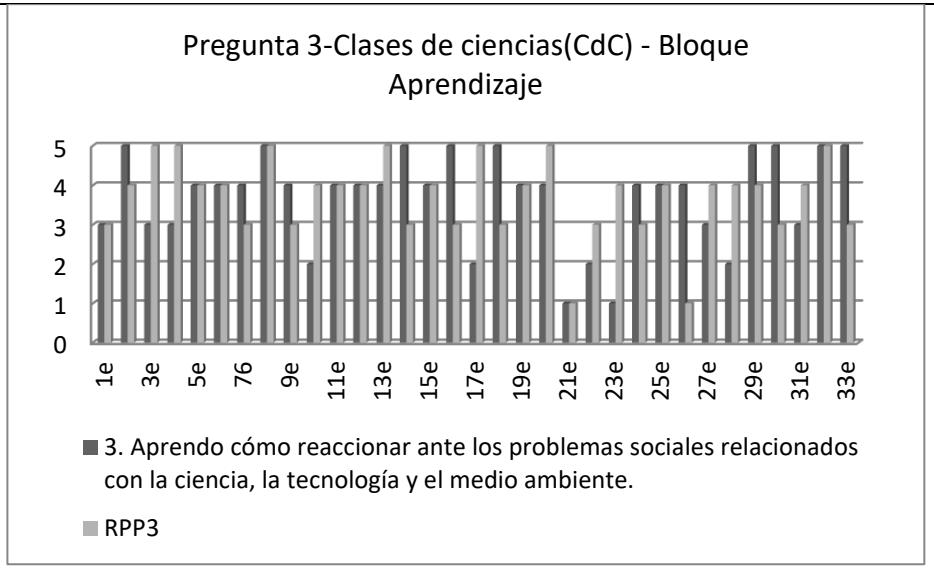
Para el grupo 6E es la pregunta número 2, en la que se habla de la posibilidad de discutir las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, en esta pregunta el 51.5% de los alumnos (17 alumnos) eligió las opciones de nivel superior (siempre y casi siempre). Cuestión que no se ve reflejada en el porcentaje de estudiantes que seleccionaron las mismas opciones en la pregunta 3, en esta pregunta el 63.3% de los estudiantes (21 alumnos) se encuentran en el nivel superior.

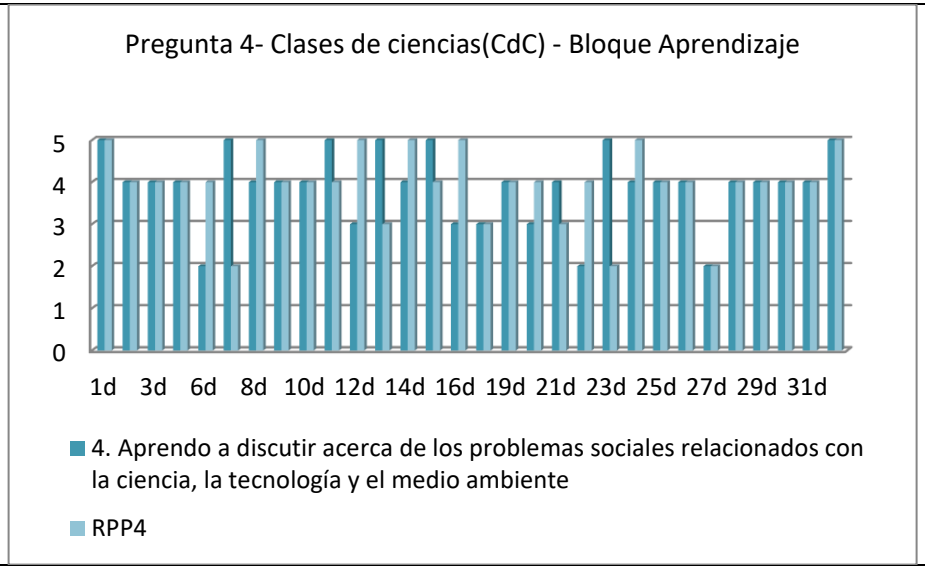
La situación en el grupo 6E, se puede dar porque posiblemente el aprendizaje ocurre de manera individual y no de forma colectiva, seguramente en las clases no se hacen de forma frecuente, actividades de debate y socialización de la información.

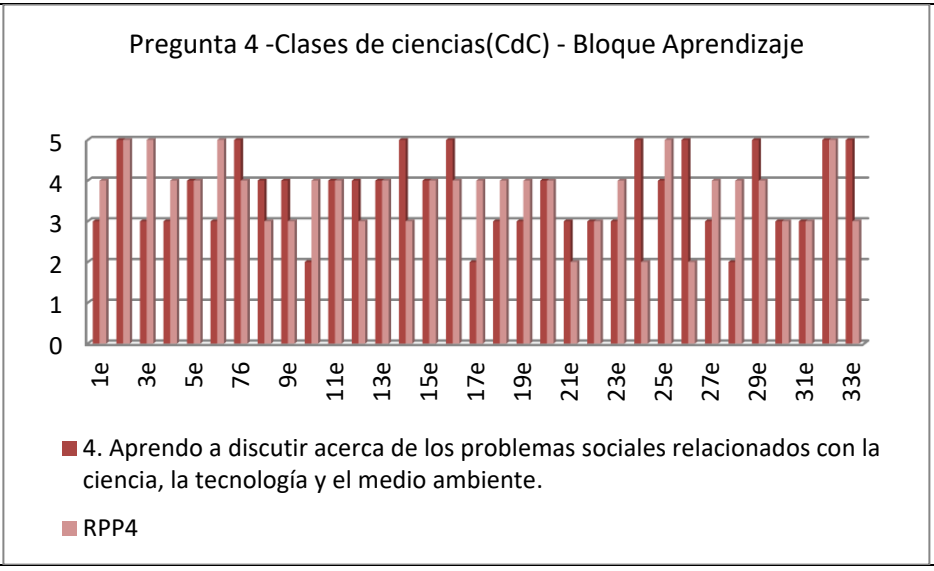
En conclusión, para este grupo de preguntas, la mayoría de los alumnos consideran que aprenden a cuidar el medio ambiente, discuten sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, discuten sobre estos temas y se convierten en aprendizajes significativos y útiles para su vida.

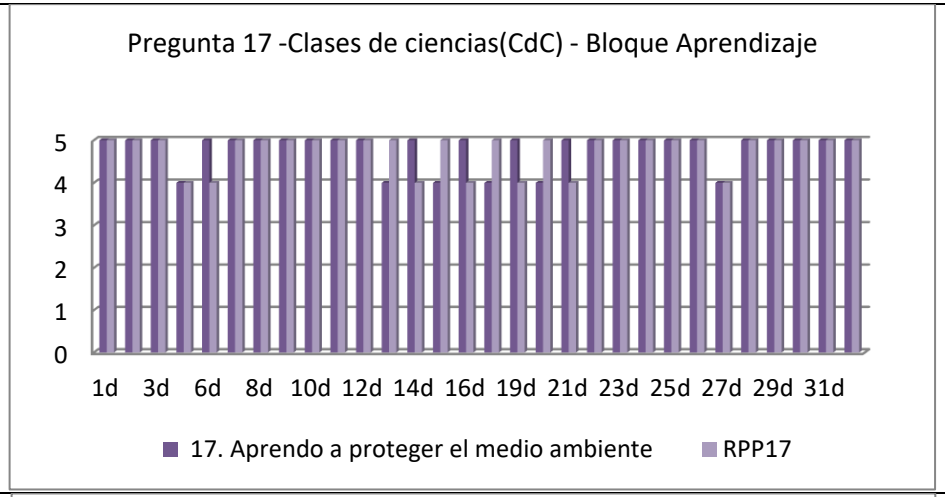
Pre-test y Post-test 6D	Pre-test y Post-test 6E
Pregunta 1- Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje 	Pregunta 1- Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje 
Pregunta 2- Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje 	Pregunta 2- Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje 

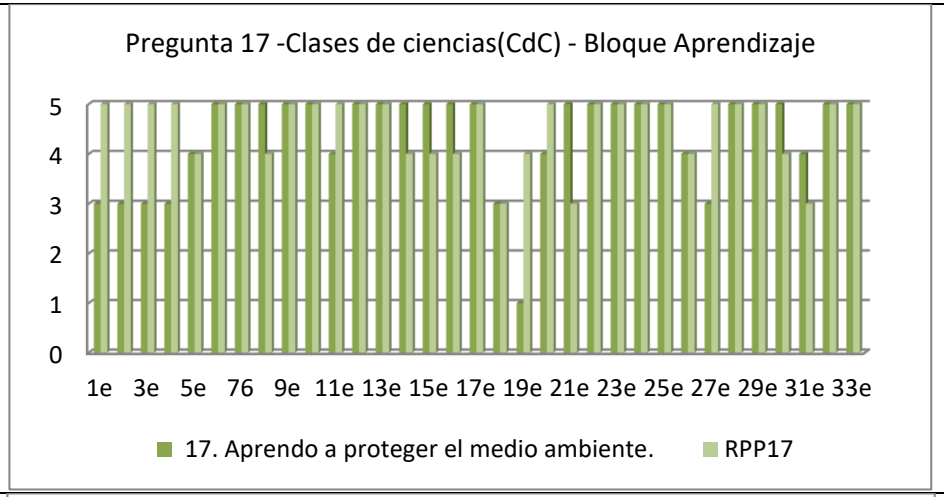

Pregunta 3-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
3. Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente
RPP3

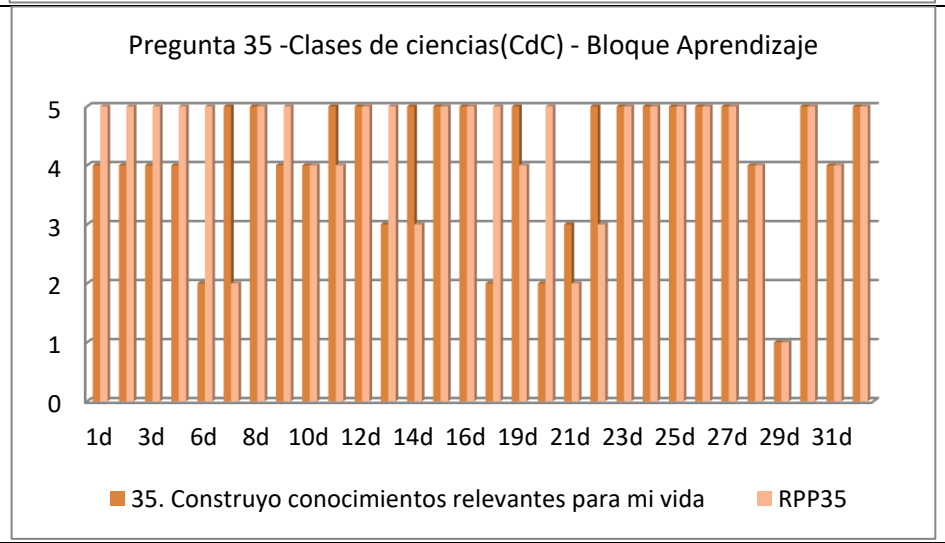

Pregunta 3-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
3. Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
RPP3


Pregunta 4- Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
4. Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente
RPP4


Pregunta 4 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Aprendizaje
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
4. Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
RPP4







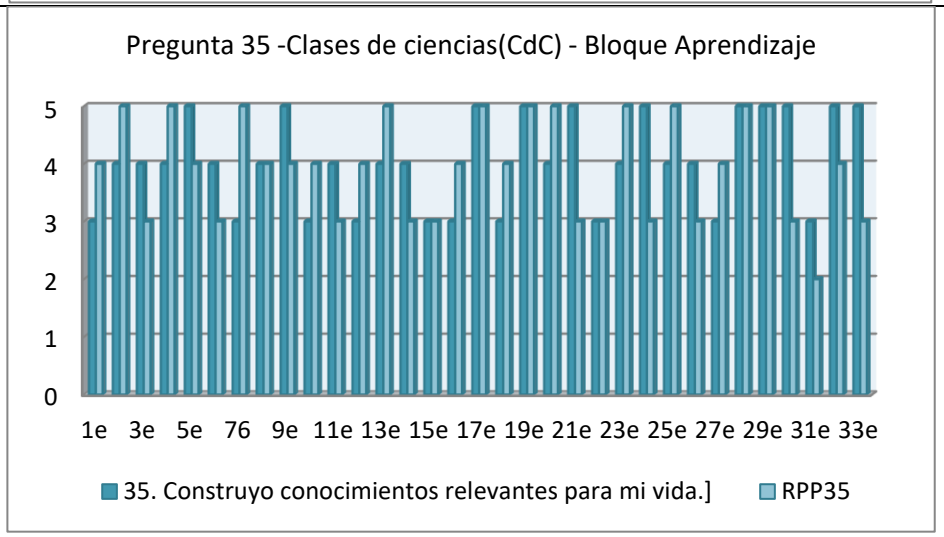


Tabla 79: Respuestas del cuestionario 2. Bloque Aprendizaje/ Preguntas 1, 2, 3, 4, 17 y 35- Grupos 6D y 6E.

Bloque Opinión**- Preguntas 5, 6, 9, 22, 23, 24, 25, 26 y 31.**

Con base en la información obtenida en las tablas 75, 76 y 83 se hace el análisis de los datos obtenidos en las preguntas que tienen como tema la opinión.

En la tabla 80 se encuentra que no hay resultados estadísticamente significativos en las preguntas 5 y 6. El grupo 6D no tiene cambio en la media del pre-test y del post-test.

En la pregunta 6, los valores de la media disminuyen en ambos grupos, esto indica que algunos alumnos seleccionaron en el cuestionario inicial respuestas de nivel superior y en el cuestionario final optaron por respuestas de nivel menor.

Pregunta 5 y 6		Pre-test	Post-test	t. de Student
5. Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	6D	3.900	3.900	1.000
	6E	3.939	3.667	.163
6. Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente relevantes a tener en cuenta.	6D	3.700	3.667	.902
	6E	3.758	3.606	.501

Tabla 80: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Opinión/Preguntas 5,6. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

En el grupo 6D para la pregunta 5, 19 alumnos seleccionaron las opciones de nivel superior y del grupo 6E, 12 estudiantes hicieron lo mismo. Por el contrario, solamente 5 alumnos entre ambos grupos tomaron opciones de nivel inferior.

En la pregunta 6, 17 alumnos de 6D y 20 de 6E, optaron por respuestas de nivel superior y 6 alumnos de 6D y 3 de 6E eligieron opciones de nivel inferior. Es importante aclarar que la pregunta que más estudiantes tiene en este nivel.

En la tabla 81 se encuentran los valores de la media estadística de las preguntas allí citadas, las preguntas 9 y 25 en el grupo 6D no cambian su valor en ambos cuestionarios.

En la pregunta 22, el valor de la media en ambos grupos aumenta, lo que indica que hubo migración de las opciones de respuestas de niveles inferiores a niveles superiores.

En la pregunta 23, la media del grupo 6D disminuye y en el grupo 6E aumenta. Lo mismo ocurre en la pregunta 24.

En la pregunta 25, el grupo 6E la media de los cuestionarios varía de menor a mayor.
Por ultimo en la pregunta 26, la media del grupo 6D sube y la del grupo 6E baja.

Pregunta 9, 22, 23, 24, 25y 26		Pre-test	Post-test	t. de Student
9. Mis compañeros respetan mis opiniones.	6D	4.000	4.000	1.000
	6E	3.818	3.788	0.869
22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros.	6D	3.733	3.800	0.774
	6E	3.879	4.030	0.642

23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones.	6D	4.267	4.167	0.669
	6E	3.848	4.212	0.166
24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista.	6D	4.167	4.133	0.887
	6E	3.848	4.121	0.285
25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones.	6D	4.633	4.633	1.000
	6E	4.333	4.667	0.019
26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas.	6D	4.100	4.200	0.655
	6E	4.182	4.030	0.543

Tabla 81: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque opinión /Pregunta 9, 22, 23, 24, 25, 26. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E.

En la pregunta 9, 21 estudiantes de 6D y 20 de 6E, están en nivel superior y solo 1 estudiantes de 6D se ubica en el nivel inferior.

En la pregunta 22, 21 alumnos de 6D y 23 de 6Ee eligen las opciones de respuesta de nivel superior y 7 alumnos (4 de 6D y 3 de 6E) están en nivel inferior.

21 de los alumnos de 6D seleccionaron las opciones de nivel superior en la pregunta 23 y del grupo 6E, 23 alumnos optaron por las opciones 4 y 5. Por el contrario 2 alumnos de cada grupo tomaron opciones de nivel inferior.

Para la pregunta 24, 21 alumnos de 6D y 27 alumnos de 6E eligieron las opciones de nivel superior y del grupo 6D, 2 alumnos seleccionaron opciones de nivel inferior igualmente ocurrió con el grupo 6E en el que 1 alumno se ubica en este nivel.

En la pregunta 25, 29 alumnos de 6D y 32 de 6E eligieron las respuestas 4 y 5 y ningún estudiante eligió las respuestas de nivel inferior. Esta pregunta en el grupo 6E tiene un resultado estadísticamente significativo, con una media de .019 cambiando las opciones del pre-test al post-test de niveles bajos a niveles altos.

En esta pregunta se hace afirma que en las clases de ciencias los profesores respetan las opiniones de los alumnos, los resultados positivos indican que los estudiantes se sienten escuchados y con confianza para participar y dar a conocer sus opiniones frente al grupo y a su profesora.

Esta situación posibilita que los alumnos participen activamente en las actividades que se proponen en la clase y así se genere un clima de aula que favorezca el aprendizaje, también se puede afirmar que luego del a intervención pedagógica, los estudiantes manifestaron mayor interés por la clase de ciencias.

Por ultimo para la pregunta 26, 23 estudiantes en ambos grupos seleccionan las opciones de nivel superior y 2 de cada grupo elige las de nivel inferior. En la tabla 82 se encuentra el valor de la media estadística de la pregunta 31, en la que se observa un cambio de valores en ambos grupos, en 6E aumentan de 4.273 a 4.606 y en 6D pasan de 4.400 a 4.333. Como se dijo anteriormente el resultado no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta 31		Pre-test	Post-test	t. de Student
Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas.	6D	4.400	4.333	0.752
	6E	4.273	4.606	0.117

Tabla 82: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque opinión /Pregunta 31. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

En esta pregunta 31, 26 estudiantes de 6D y 30 de 6E eligen las respuestas 4 y 5 y 1 alumno de 6D elige una opción de nivel inferior. En términos de porcentaje la pregunta con menor valor es la 6, ya que el 56.7% de los alumnos de 6D y el 60.6% de los alumnos del grupo 6E seleccionaron las opciones de nivel superior en el cuestionario final.

A pesar de que superan la mitad de los estudiantes, no todos los alumnos consideran que siempre se sienten alentados a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente relevantes a tener en cuenta.

Por el contrario, las preguntas con mayor porcentaje son la 25 y 31, en las que el 96.7% de los alumnos de 6D y el 97% de los alumnos de 6E consideran que los profesores respetan sus opiniones, lo que indica que se sienten tranquilos y seguros para hablar y expresar sus pensamientos y sentimientos respecto a temas de ciencia tratados en clases.

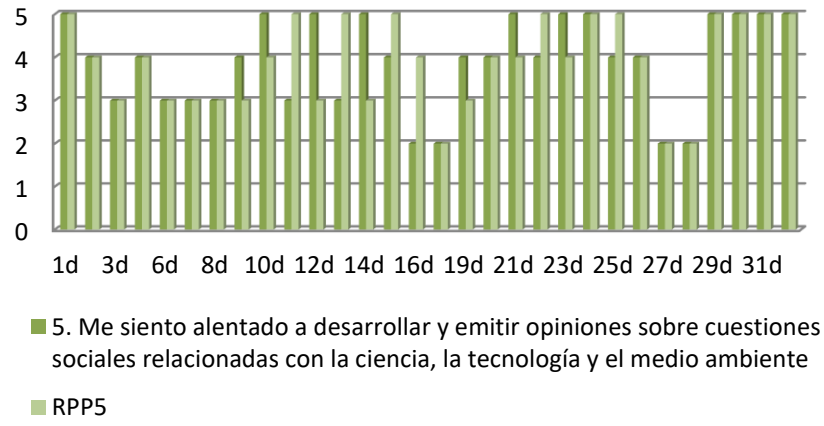
En la pregunta 31 se habla del respeto a las opiniones de sus colegas, en esta pregunta el 86.7% de los estudiantes de 6D y el 90.7% de 6E, consideran que en las clases de ciencias aprenden a respetar las opiniones de sus compañeros.

Es interesante identificar estas dos preguntas como las de mayor aceptación por parte de los alumnos, pues esta situación es la que permite que ellos se sientan libres de expresarse y posibilitan tener un trabajo en el que ellos compartan lo que saben y lo que les gusta hacer, así el clima de clase favorece el aprendizaje.

En general, la mayoría de las preguntas tiene porcentajes de estudiantes en nivel superior, por encima del 70%, excepto las preguntas 5 y 6, resultado que apoya la afirmación anterior, además se observa que el docente estimula a sus alumnos para que expresen sus opiniones y los acompaña en el proceso de aceptación de las opiniones de los demás.

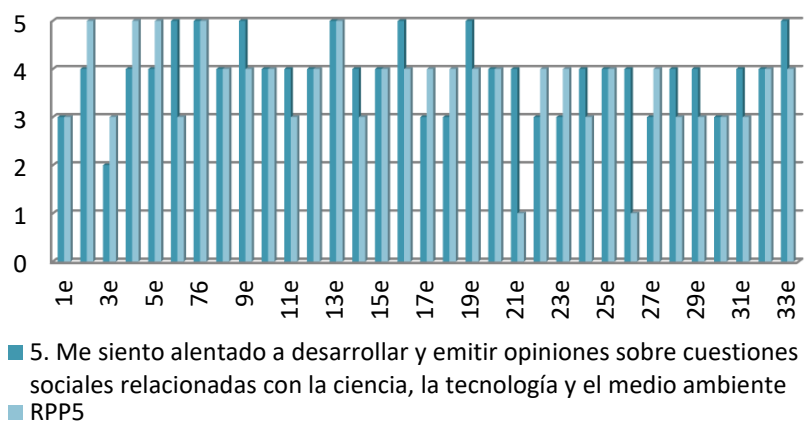
Pre-test y Post-test 6D

Pregunta 5 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión

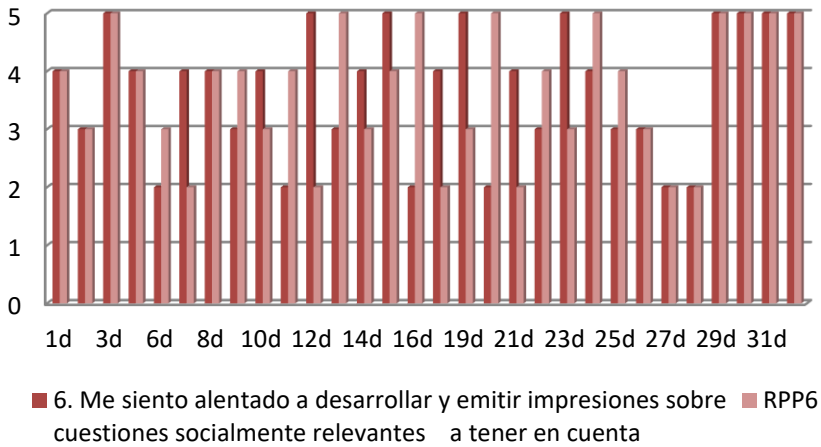


Pre-test y Post-test 6D

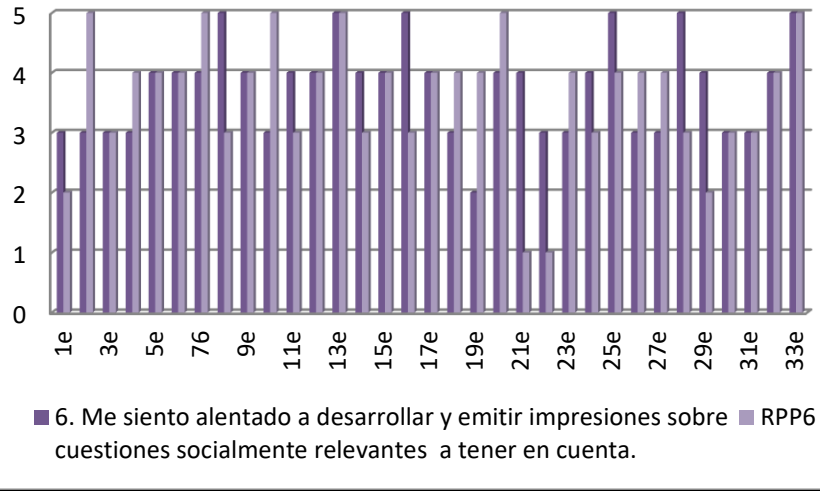
Pregunta 5 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión

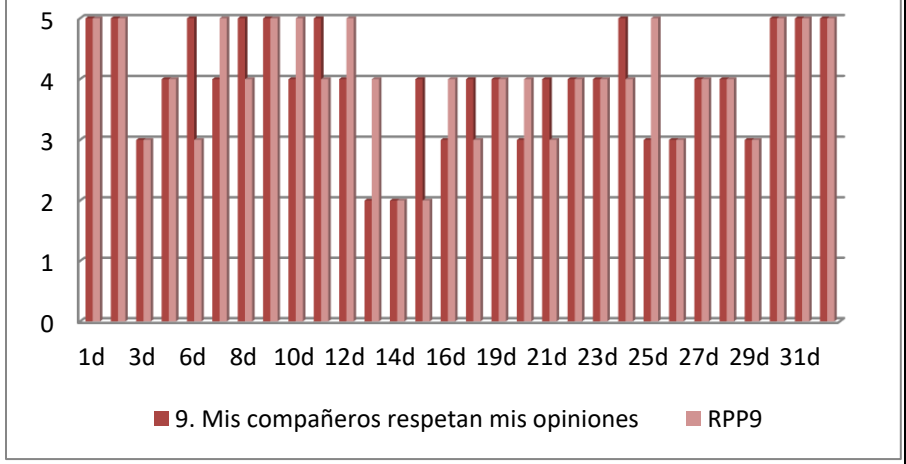


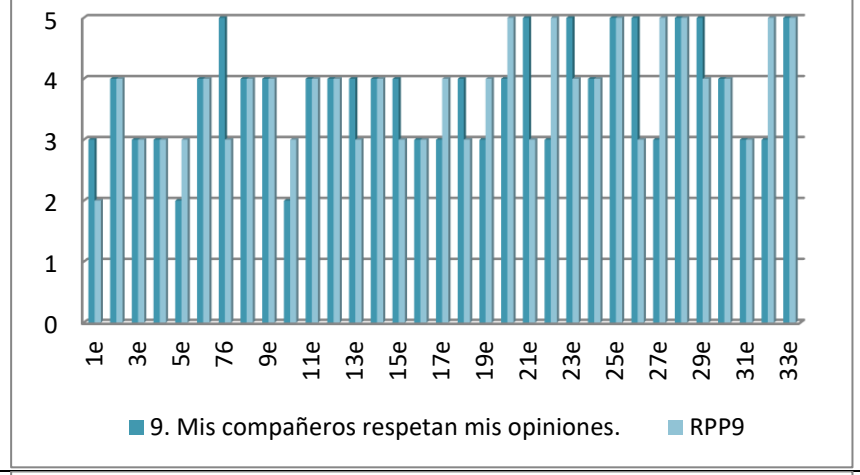
Pregunta 6 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión

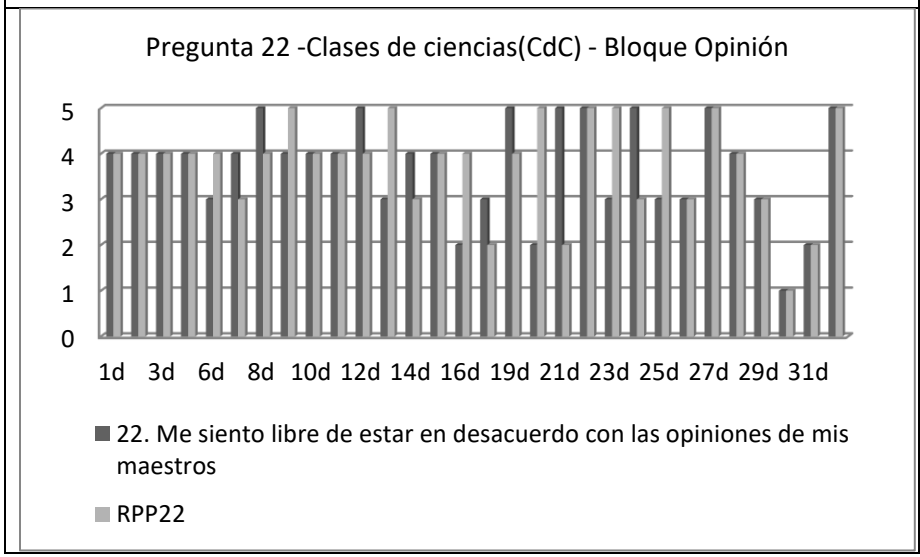


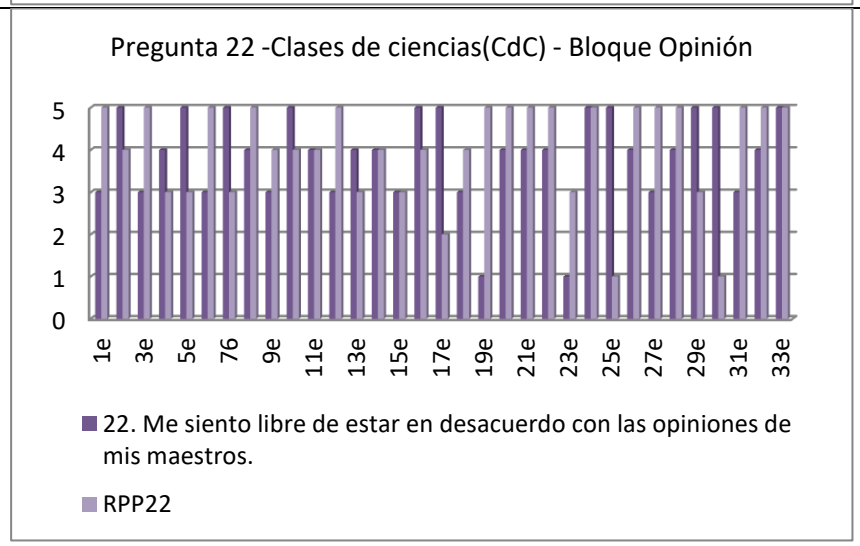
Pregunta 6 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión

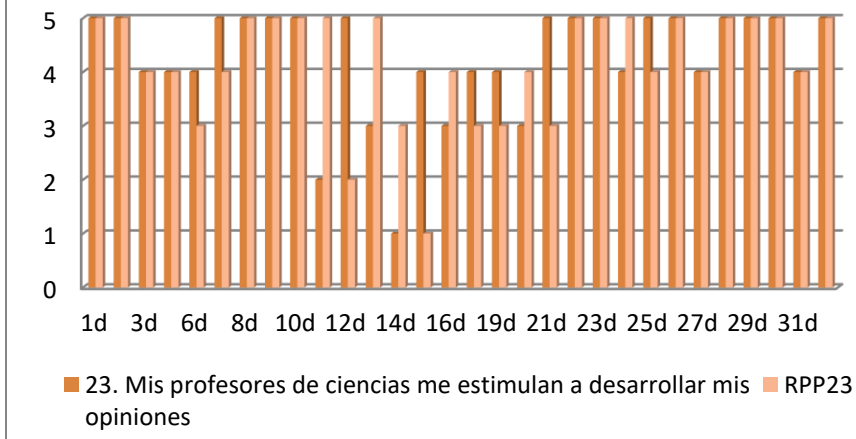


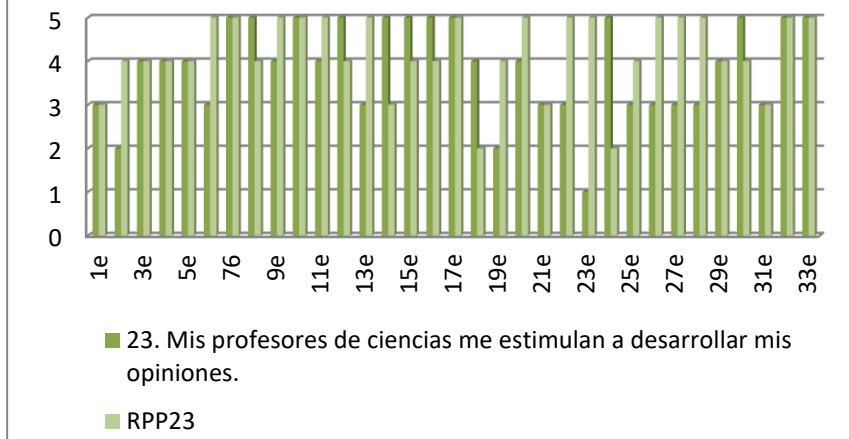

Pregunta 9 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
9. Mis compañeros respetan mis opiniones
RPP9

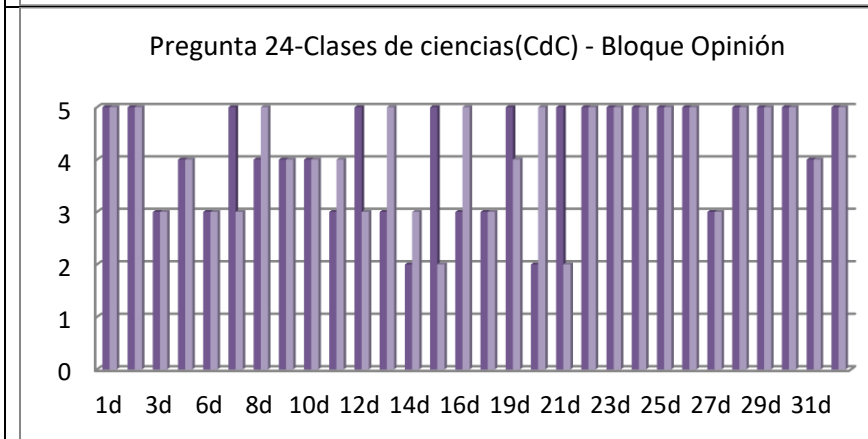

Pregunta 9 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
9. Mis compañeros respetan mis opiniones.
RPP9

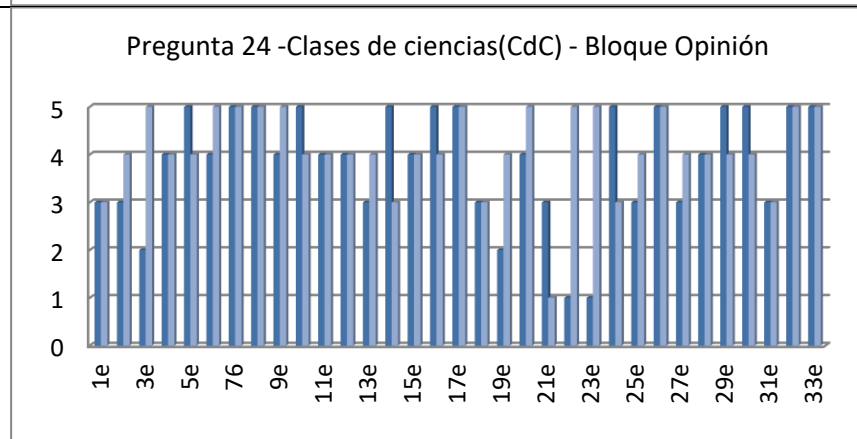

Pregunta 22 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros
RPP22

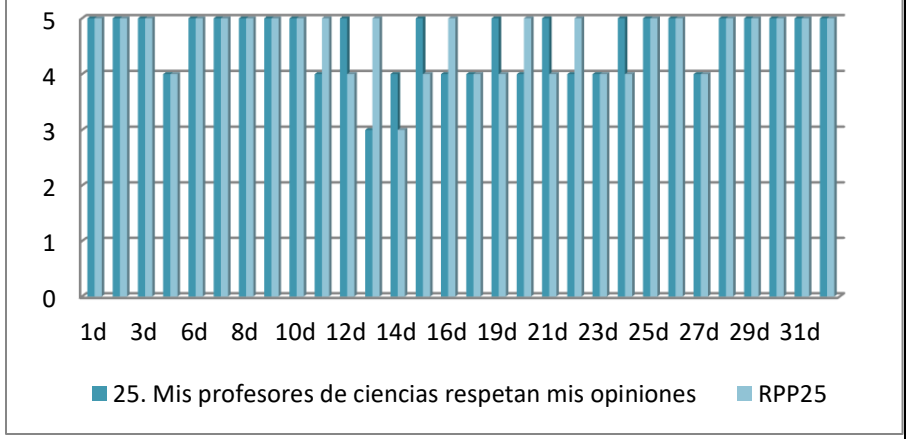

Pregunta 22 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros.
RPP22

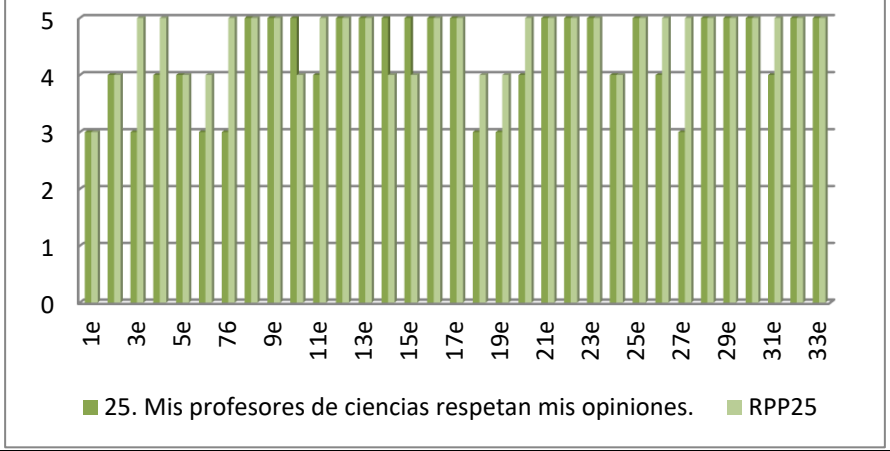

Pregunta 23-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones
RPP23

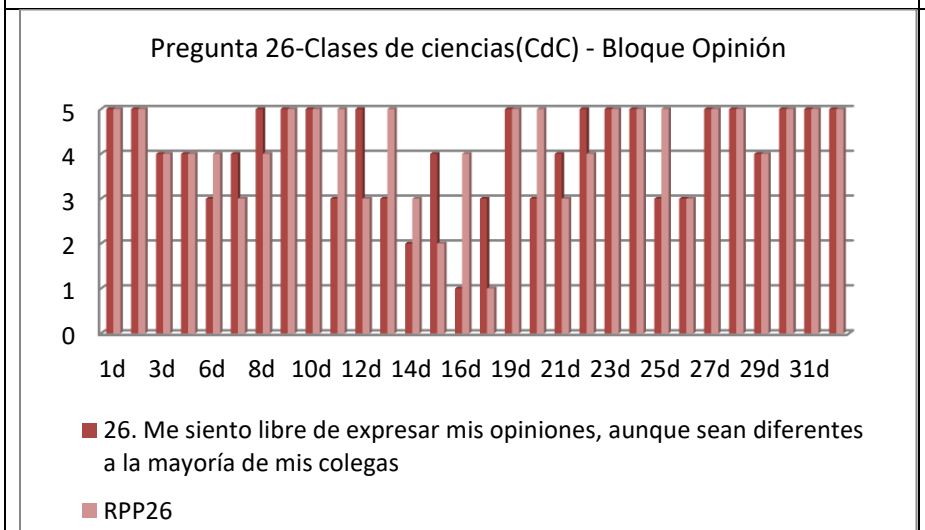

Pregunta 23-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones.
RPP23

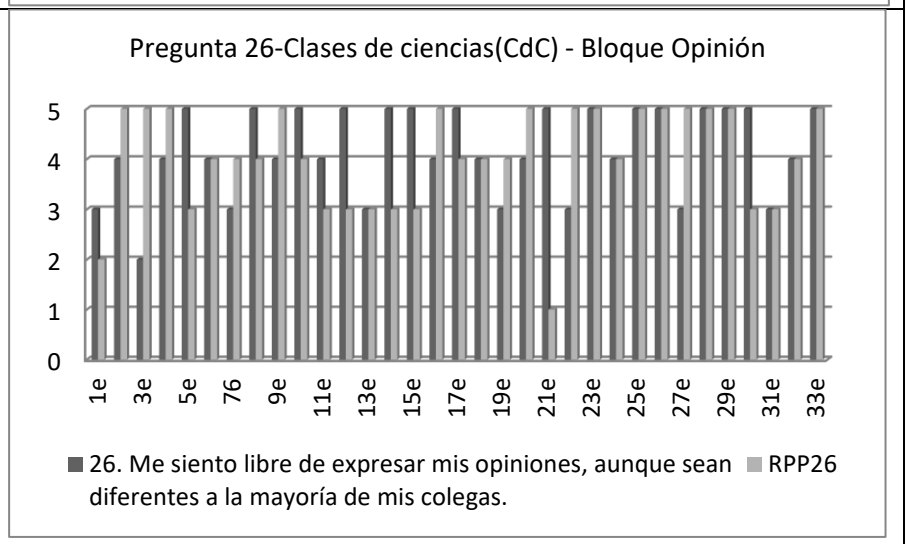

Pregunta 24-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista
RPP24


Pregunta 24 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista.
RPP24


Pregunta 25 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones
RPP25


Pregunta 25 -Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones.
RPP25


Pregunta 26-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas
RPP26


Pregunta 26-Clases de ciencias(CdC) - Bloque Opinión
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas.
RPP26

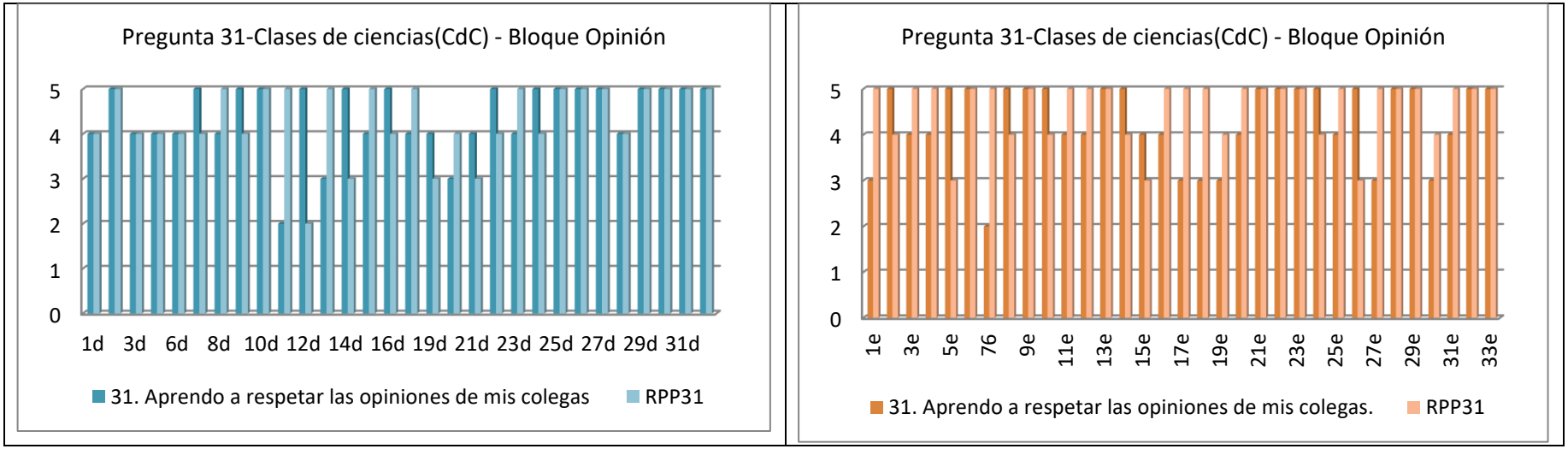


Tabla 83: Respuestas del cuestionario 2 – Bloque Opinión/ Preguntas 5, 6, 9, 22, 23, 24, 25, 26 y 31- Grupos 6D y 6E.

Bloque Argumentación- Preguntas 7, 8, 39 y 40.

En este grupo de preguntas se indaga sobre los procesos de argumentación que se llevan a cabo en la clase de ciencias, en la tabla 84 se observan los resultados de la media estadística para cada pregunta en ambos test.

Pregunta 7, 8, 39 y 40		Pre-test	Post-test	t. de Student
7. Fundamento mis opiniones con argumentos.	6D	3.800	3.800	1.000
	6E	3.848	3.970	.580
8. Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos.	6D	4.233	4.233	1.000
	6E	3.879	4.030	.516
39. Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas.	6D	4.000	3.967	.865
	6E	3.879	4.030	.419
40. Me animan a hacer preguntas.	6D	4.233	4.200	.856
	6E	3.909	3.758	.432

Tabla 84: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Argumentación /Pregunta 7, 8, 39, 40. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E.

Observando la información anterior, la única pregunta de este grupo en la que el valor de la media disminuye entre el pre-test y el post-test es el número 40, en el grupo 6D, 8 estudiantes prefirieron opciones de nivel superior en el cuestionario inicial y en el cuestionario final eligieron opciones de nivel medio o inferior. Esto mismo ocurrió con 6 estudiantes del grupo 6E.

En las otras tres preguntas hay un aumento en el valor de la media entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.

Ninguno de los datos obtenidos en estas preguntas se considera estadísticamente significativo.

Con base en la tabla 85, se puede afirmar que en la pregunta 7, en el grupo 6D 21 alumnos se ubican en el nivel superior ya que optaron las respuestas 4 o 5. En el grupo 6E, 22 alumnos seleccionaron también esas opciones. 2 alumnos de cada grupo eligieron opciones de nivel inferior.

En la pregunta 8, 26 estudiantes de cada grupo optaron por respuestas de nivel superior y 2 de 6D eligieron opciones de nivel inferior, al igual que 5 alumnos del grupo 6E.

En la pregunta 39, 25 alumnos de ambos grupos se ubican en el nivel superior y 4 estudiantes de 6D y 3 de 6E seleccionaron respuestas del nivel inferior.

Por ultimo en la pregunta 40, 22 estudiantes de 6D y 27 de 6E, prefirieron respuestas de nivel 4 y 5 y 1 alumno de 6D y 2 de 6E optaron por respuestas de nivel inferior.

Analizando los porcentajes obtenidos en cada pregunta, en el grupo 6D, el 70% los alumnos consideran que en las clases de ciencias deben argumentar sus opiniones, ya sea porque el maestro lo pide o porque el estudiante considera que debe respaldar sus opiniones con ideas válidas que le den fuerza y aceptación por parte de la comunidad.

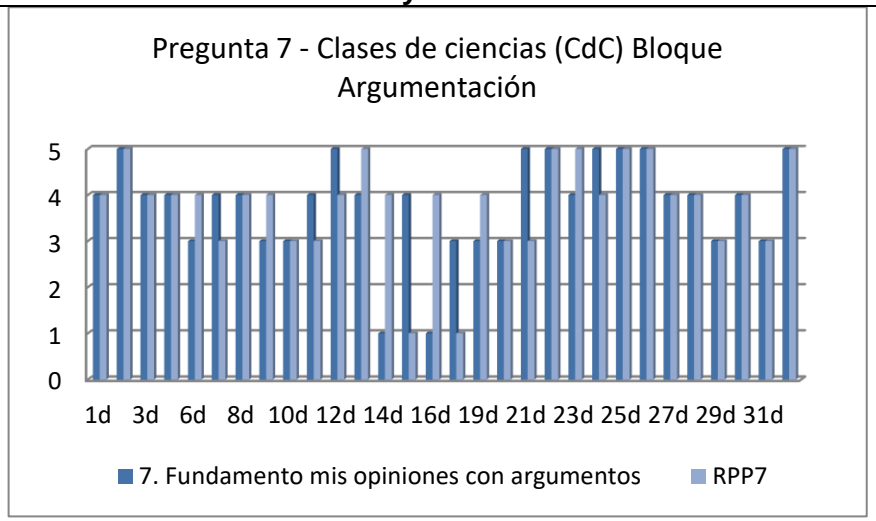
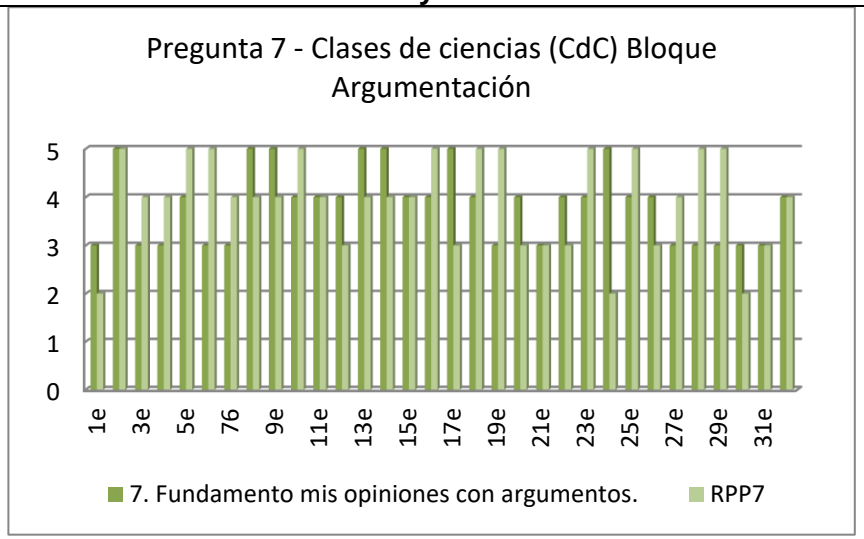
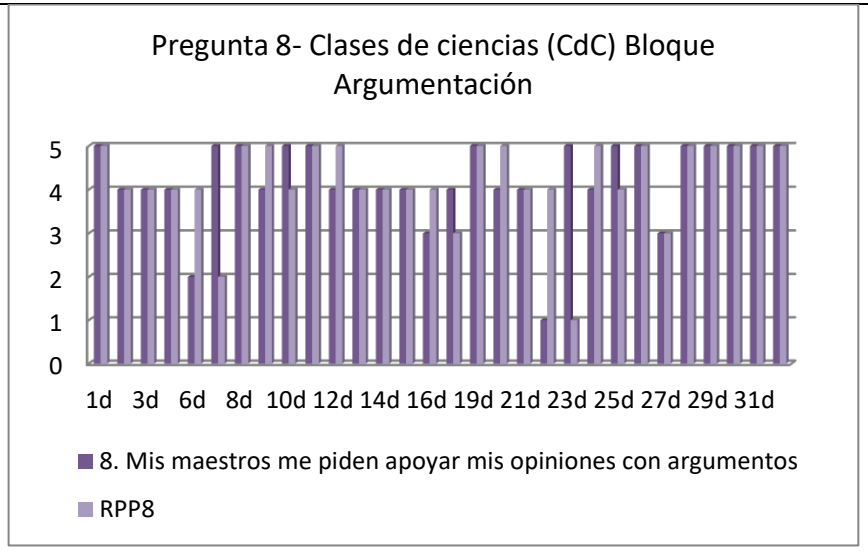
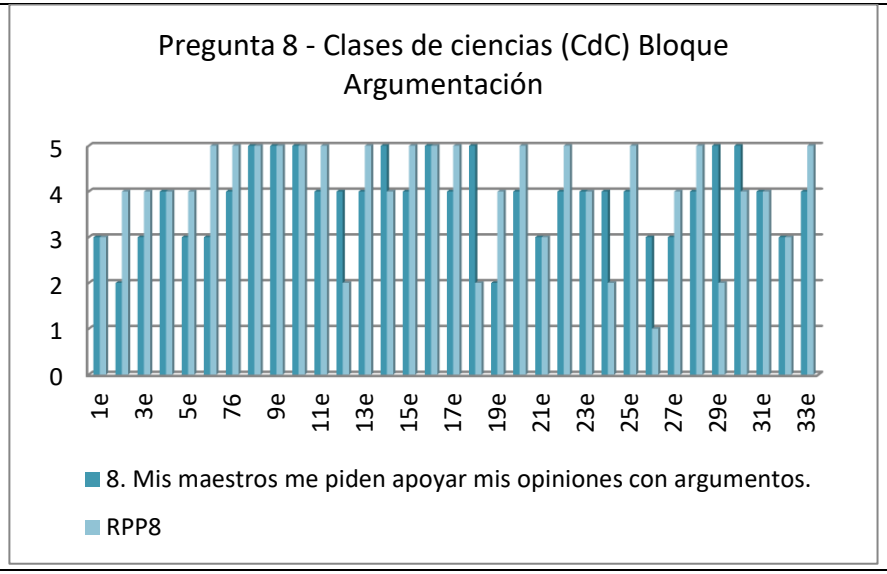
Por el contrario, en el grupo 6E, el 69.7% de los alumnos argumenta desde su interés o necesidad de fundamentar sus ideas y el 75.89% tiene la percepción de que el docente le pide que argumente sus ideas.

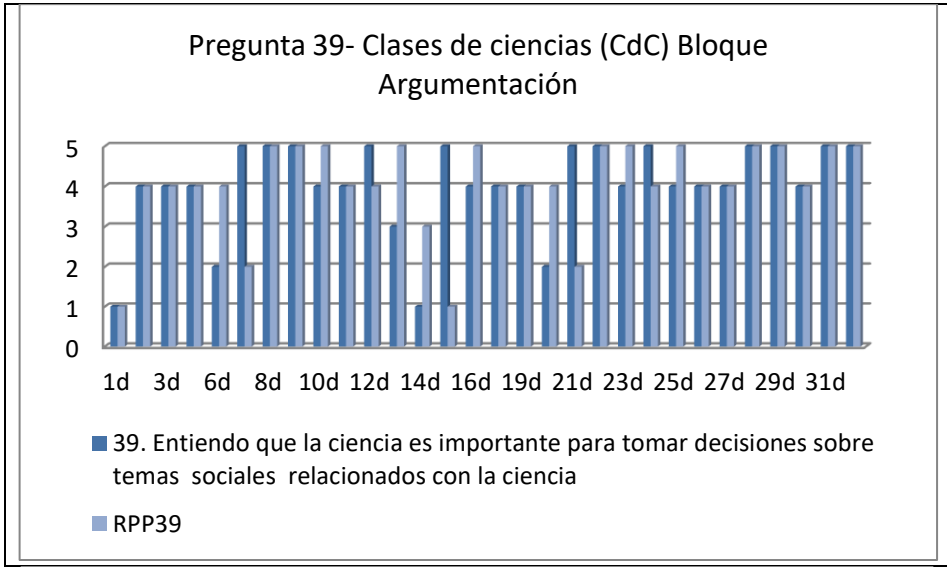
Esto implica que en las clases de ciencias de ambos grupos los estudiantes pueden hacer construcciones de los conceptos científicos aplicándolos a la vida diaria en la que deben explicar ciertos fenómenos desde sus conocimientos científicos y no desde el conocimiento común, desde lo que ellos captan a través de los sentidos.

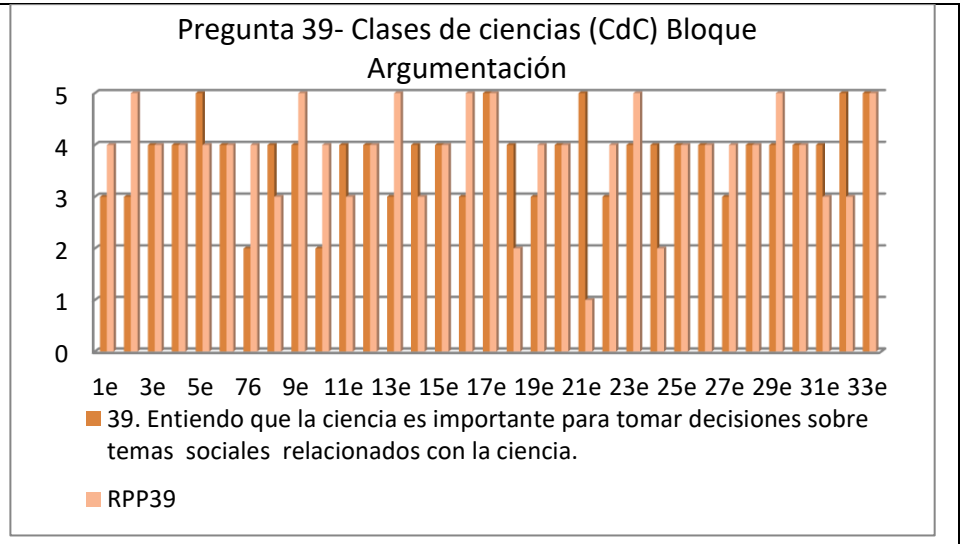
Es importante anotar que, el 70% de los estudiantes de 6D y el 81.8% de 6E, piensan que siempre o casi siempre aprenden a ser más críticos cuando ven, leen o escuchan noticias sobre temas de ciencias, que son divulgadas por diferentes medios (pregunta 39).

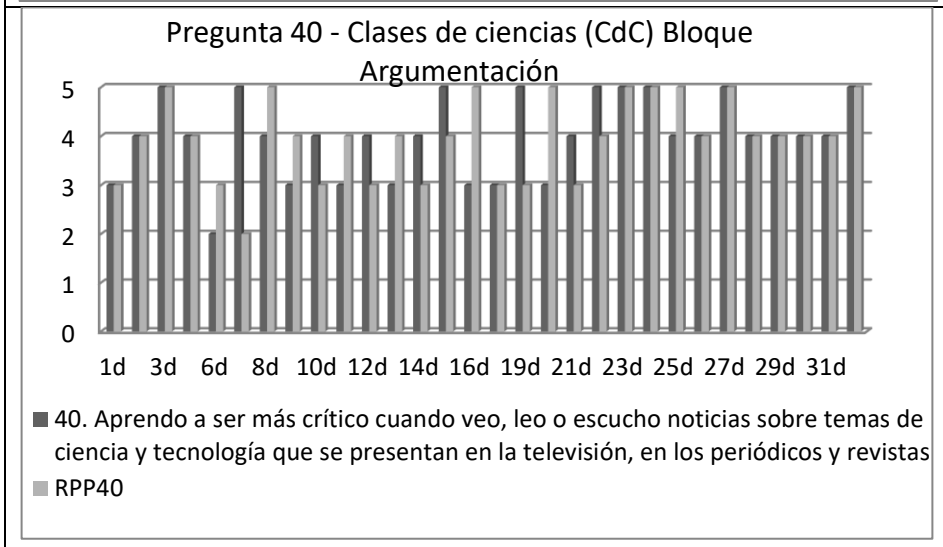
Esto puede ser por el efecto que tuvo la intervención ya que durante el proceso de investigación se discutieron cuestiones sociocientíficas relacionadas con los proyectos de los alumnos, en estas discusiones los estudiantes debían dar sus puntos de vista respecto a estas cuestiones y apoyarse con argumentos de ciencia que les permitieran discernir respecto a la veracidad de tales cuestiones, también tuvieron que tomar decisiones respecto a las problemáticas planteadas por ellos, eligiendo la mejor opción para la comunidad.

Por otro lado, el 80% de los alumnos de 6D y el 60.6% de los alumnos de 6E consideran que en las clases de ciencias los animan a hacer preguntas, lo que indica que es una la se dinámica en la que los estudiantes se sienten en libertad para expresar sus inquietudes respecto a los temas tratados o a cuestiones de la vida cotidiana que pueden resolverse en la clase de ciencias. Esta pregunta (la número 40) es la que más porcentaje de alumnos tiene en el nivel superior.

Pre-test y Post-test 6D	Pre-test y Post-test
	
	







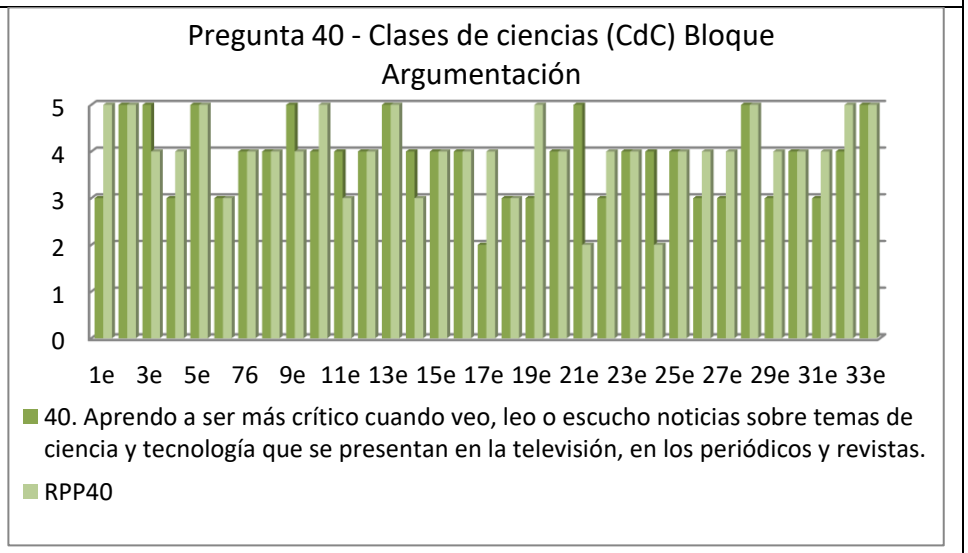


Tabla 85: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Argumentación/Preguntas 7, 8, 39 y 40- Grupos 6D y 6E

Bloque Investigación - Preguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, y 43.

En la tabla 86, se encuentran los resultados de la media estadística obtenidas en los dos cuestionarios, para las preguntas que hacen parte del bloque de investigación.

Pregunta 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 43		Pre-test	Post-test	t. de Student
10. Investigo los problemas que considero socialmente importantes.	6D	3.567	3.633	.778
	6E	3.303	3.242	.807
11. Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente.	6D	4.067	4.067	1.000
	6E	3.333	3.788	.026
12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar.	6D	4.033	4.033	1.000
	6E	3.939	3.909	.906
13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo	6D	4.033	4.033	1.000
	6E	3.909	3.970	.763
14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema.	6D	4,033	4.200	.433
	6E	4.121	4.212	.681
15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.	6D	4.200	4.267	.662
	6E	3.970	4.242	.255
16. Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago.	6D	4.033	4.067	.882
	6E	4.000	4.182	.363
43. Dinamizo iniciativas que me permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	6D	4.033	4.233	.281
	6E	3.909	3.394	.017

Tabla 86: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Investigación /Preguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 43 Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

En esta tabla se puede observar que en el grupo 6E las preguntas 11 y 43 tienen un resultado estadísticamente significativo, en las demás se encuentra un comportamiento similar al de las preguntas tratadas anteriormente, es decir, hay un aumento en el resultado de la media del cuestionario final con respecto al cuestionario inicial, excepto en las preguntas 10 y 15 en el grupo 6E, en el que se observa una leve disminución de este valor.

Analizando la tabla 87 se encuentra que para la pregunta 10, en el grupo 6D 17 alumnos prefieren las opciones de nivel superior, en el grupo 6E, 11 alumnos tienen esta misma preferencia. 5 alumnos de 6D y 6 alumnos de 6E eligen opciones de nivel inferior.

En la pregunta 11, 23 estudiantes de 6D y 21 de 6E eligieron las opciones 4 o 5 en el cuestionario final y 1 alumnos de 6D y 4 de 6E optaron por respuestas de nivel inferior. Esta pregunta tiene un resultado estadísticamente significativo en el grupo 6E ya que en el cuestionario inicial el valor de la media era de 3.333 y en el final fue de 3.788, con una t. de Student de .026.

Este resultado se debe a que, en el grupo, solo 11 estudiantes mantienen su opción de respuesta en ambos cuestionarios, 2 de ellos eligen la opción 5 en ambos casos, 6 prefieren la opción 4, 2 eligen la respuesta 3 y 1 elige la opción 2.

Lo anterior indica que 22 estudiantes cambian sus opiniones, 15 de ellos pasan de respuestas de nivel bajo a respuestas de nivel alto y 7 hacen lo contrario.

4 Estudiantes optan por la respuesta 3 (nivel medio) en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4 (nivel superior), 4 alumnos migran de la opción 4 a opción la 5, ambas de nivel superior.

6 estudiantes en el pre-test seleccionaron la opción 2 (nivel inferior) y en el pos test optaron por las opciones 3, 4 y 5 así, 2 prefirieron la respuesta 3, 2 eligieron la respuesta 4 y 2 seleccionaron la opción 5.

1 alumno migra de la respuesta 3 a la 5, es decir que pasa del nivel medio al superior.

Por otro lado, 7 estudiantes migran de niveles superiores a nivel medio y bajo así: 4 alumnos optan por la respuesta 4 en el pre-test y en el post-test prefieren la opción 3. 3 alumnos migran de la opción 3 a la 2.

En esta pregunta se indaga sobre la posibilidad que tienen los alumnos para realizar proyectos que ellos consideran relevantes e importantes socialmente, este cambio de resultados indica que luego de la intervención, los alumnos de este grupo consideraron muy significativo el trabajo realizado y encontraron que en la clase se pueden desarrollar actividades que pueden influir positivamente en la comunidad en la que viven.

Lo anterior se ve apoyado en el porcentaje de alumnos que eligieron las opciones de nivel superior en ambos cuestionarios, al inicio hubo un 48.5% de estudiantes e este nivel y al final el 63.7% de los estudiantes optaron por estas respuestas.

Las diferencias entre las respuestas de los alumnos se deben a la libertad que tienen en las clases de ciencias, para desarrollar este tipo de trabajos, por ejemplo, según el periodo escolar en el que se encuentren, se da la posibilidad de realizar trabajos con ciertas libertades, ya que generalmente en el colegio las temáticas a tratar son muchas y no permiten tener flexibilidad respecto a los temas y el tiempo que se dedica a desarrollar tal trabajo.
En este caso los estudiantes de ambos grupos vieron en el segundo semestre académico una posibilidad para investigar sobre lo que a que a ellos les interesaba y dar a conocer los problemas ambientales del colegio a la comunidad de la que hacen parte.

De hecho, en el grupo 6D, a pesar de que los datos no fueron estadísticamente significativos, el porcentaje de alumnos que eligieron las opciones de nivel superior fue del 76.7%.

Pasando a la pregunta 12, 20 estudiantes de 6D eligieron las opciones de nivel superior y en el grupo 6E, 23 alumnos optaron por estas mismas respuestas. Solamente 2 alumnos del grupo 6E seleccionaron respuestas de nivel inferior.

En la pregunta 13, 21 estudiantes de 6D y 22 de 6E, optaron por respuestas de nivel superior, e igual en la pregunta anterior, solo 2 alumnos de 6E seleccionaron respuestas de nivel inferior.

Para la pregunta 14, 23 estudiantes de 6D y 25 de 6E eligieron las opciones 3 y 4. Por otro lado 1 alumno de cada grupo eligió las respuestas de nivel inferior.

En la pregunta 15, 25 alumnos de 6D se ubican en el nivel superior y 27 de 6E están en este mismo nivel. Para esta pregunta, solo 1 alumno eligió una respuesta de nivel inferior. Siguiendo con la pregunta 16, 25 estudiantes de 6D y 26 alumnos de 6E optaron por respuestas de nivel superior y 2 alumnos de 6d y 1 de 6e seleccionaron las respuestas de nivel inferior.

En la pregunta 43, en la que el resultado se considera estadísticamente significativo, 26 alumnos de 6D y 19 de 6E se ubican en el nivel superior y 7 estudiantes de este mismo grupo optaron por respuestas de nivel inferior.

El resultado en esta pregunta tiene un cambio negativo entre el pre-test y el post-test, ya que el valor de la media en el primero es de 3.909 y en el segundo es de 3.394 con un t. de Student de .017. Lo que indica que las percepciones de los alumnos en el cuestionario inicial se inclinaron hacia las respuestas de nivel superior y en el cuestionario final bajaron a niveles medios o inferiores.

Por ejemplo, solamente 11 alumnos mantienen las mismas opciones de respuesta en ambos cuestionarios.

1 estudiante migra de la opción 3 a la 5 y 4 alumnos eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test optan por la opción 4.

15 estudiantes eligen en el cuestionario inicial respuestas de nivel superior o medio y en el cuestionario final sus respuestas cambian a un nivel inferior.

4 estudiantes migran de la opción 5 a la opción 4; 1 alumno cambia de la opción 4 a la opción1.

4 estudiantes migran de la opción 4 a la 3; 2 alumnos cambian de la opción 4 a la 2.

1 estudiante pasa de la opción 5 a la 2; 2 alumnos migran de la opción 3 a la 1.

1 alumno pasa de la opción 2 a la 1.

Para esta pregunta, en el cuestionario inicial en el 69.7% de los estudiantes seleccionaron las respuestas de nivel superior, en el post-test el 60.6% de los alumnos prefirieron estas opciones.

Estos resultados se pueden explicar porque los estudiantes aún tienen dudas respecto a la posibilidad de influir en las decisiones de los demás compañeros o de la comunidad en general. Luego de realizar sus trabajos de investigación posiblemente no encontraron una respuesta masiva de su comunidad o piensan que a la edad en la que están no tienen la capacidad de modificar las decisiones de los adultos.

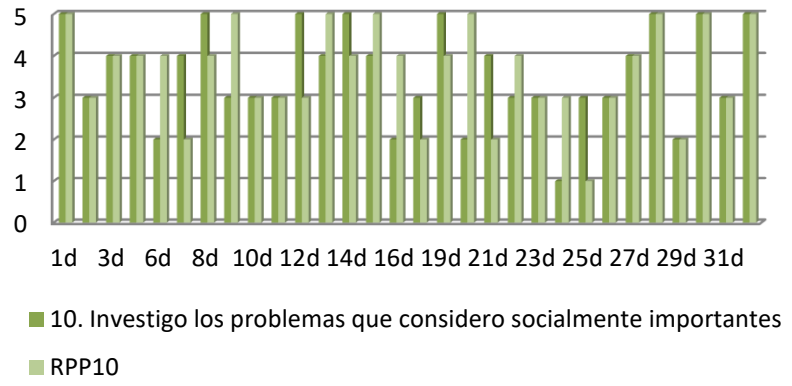
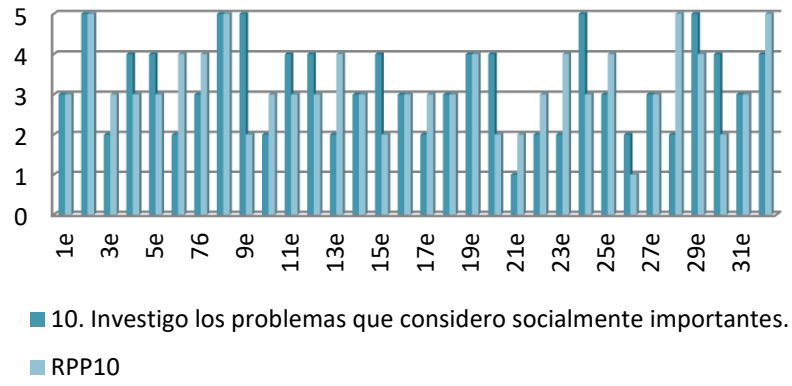
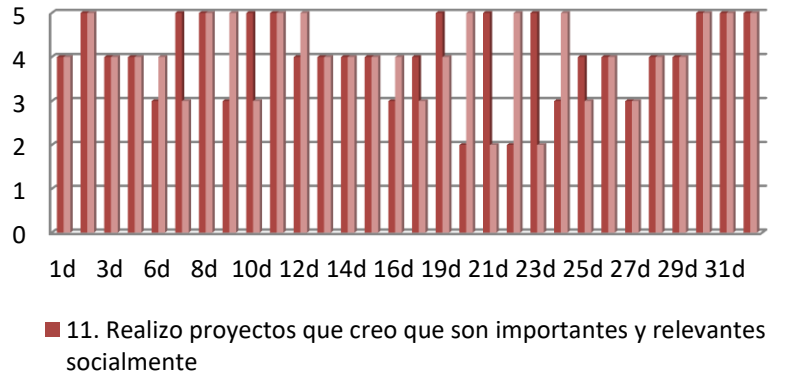
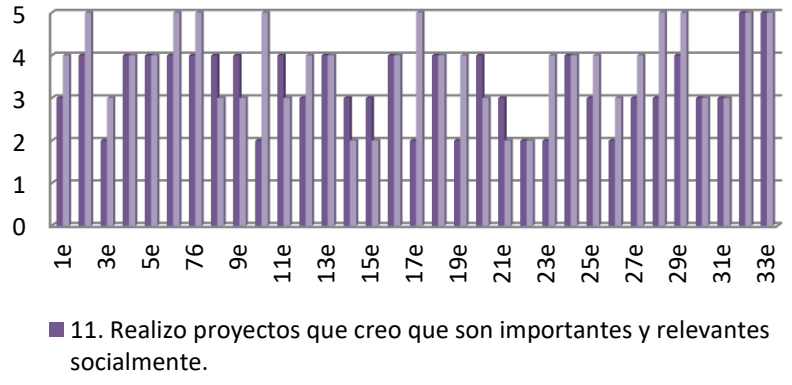
Este resultado difiere mucho del obtenido en el grupo 6D, en el que 86.6% de los alumnos prefirieron las opciones de nivel superior, lo que significa que en este grupo la percepción de los alumnos respecto al resultado obtenido en sus proyectos es más positiva,

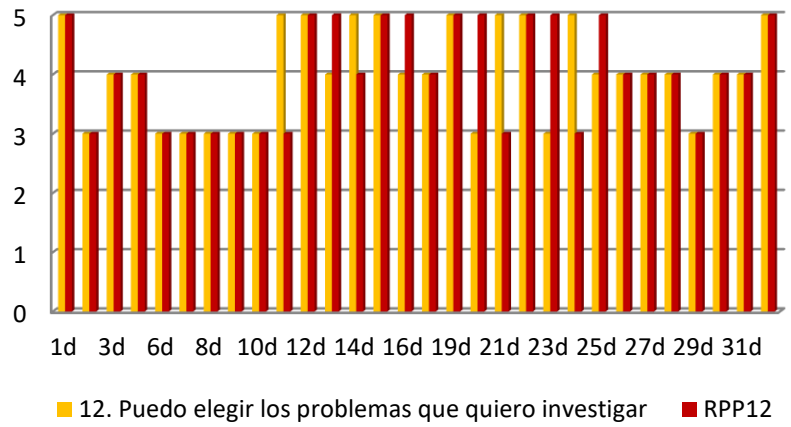
posiblemente porque obtuvieron respuestas positivas por parte de la comunidad o lograron movilizar a más personas.

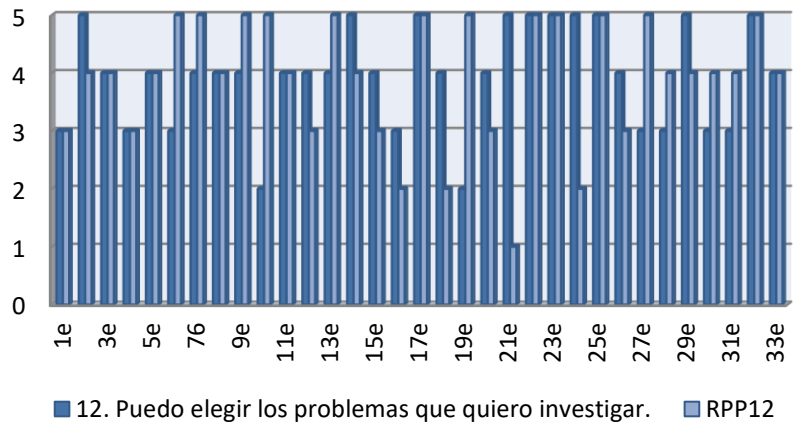
Haciendo las comparaciones entre los porcentajes, las preguntas con mayor porcentaje son la 14 con un 76.7% en 6D y 778.7% en 6E, la 15 con 83.3% en 6D y 81.8% en 6E y la 16 con 83.3% en 6d y 78.8% en 6E, esto indica que los alumnos pueden elegir los proyectos que quiere desarrollar, cómo lo quieren investigar y cómo pueden presentar sus resultados.

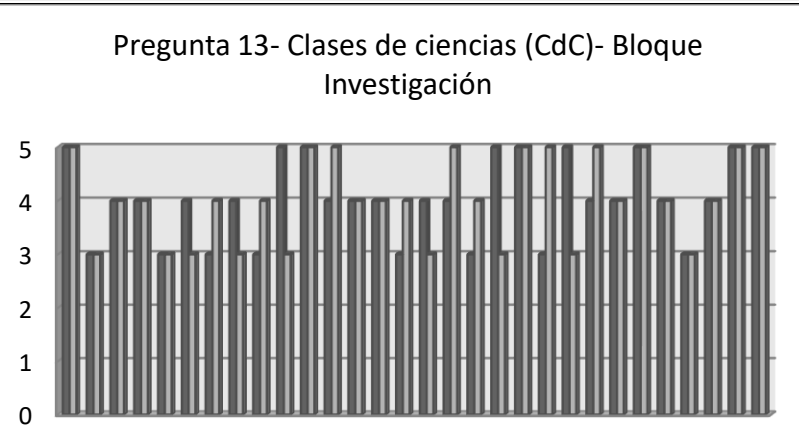
La pregunta con menor porcentaje es la número 10, en la que se indaga si en la clase de ciencias los alumnos investigan problemas que consideran socialmente importantes. Para esta pregunta, en el grupo 6D el 56.7% eligieron opciones de nivel superior y en el grupo 6E el 33.3% de los alumnos se encuentran en estas opciones, para este grupo es llamativo el porcentaje de estudiantes de nivel medio, un 48.5%.

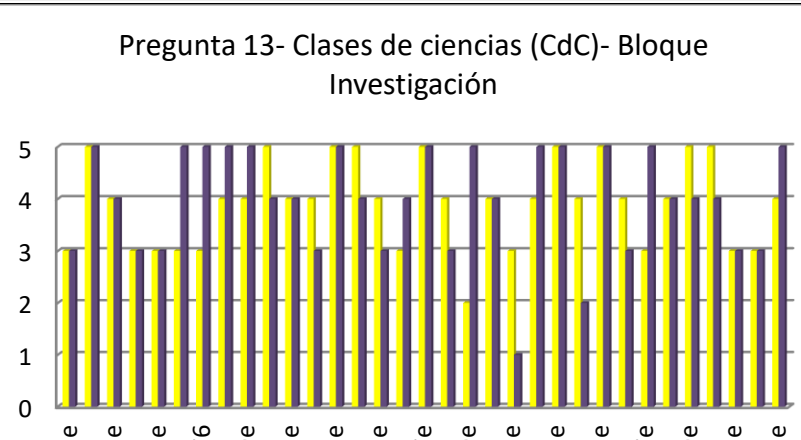
En general para este grupo de preguntas, se encuentra que los estudiantes tienen libertad para elegir los proyectos y actividades que pueden investigar o desarrollar en el aula de clase, también pueden elegir la forma en la que dan a conocer los resultados de sus trabajos, lo que genera que haya empatía con la clase y con el conocimiento que en ella se propone.

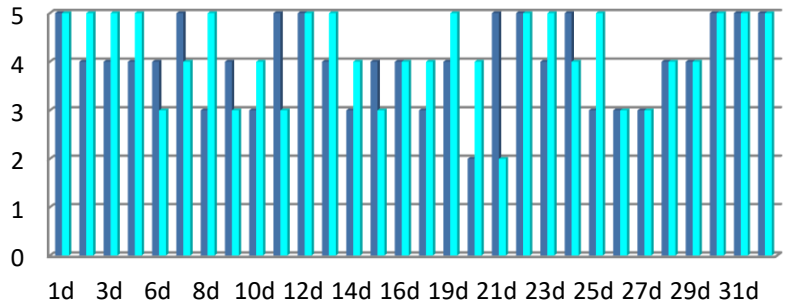
Pre-test y Post-test 6D	Pre-test y Post-test
Pregunta 10- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación 	Pregunta 10- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación 
Pregunta 11- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación 	Pregunta 11- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación 

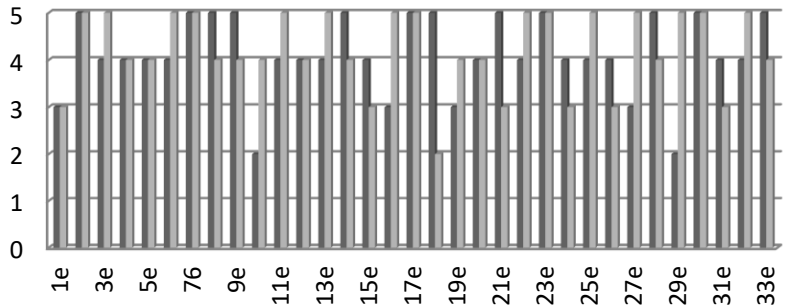

Pregunta 12- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar
RPP12

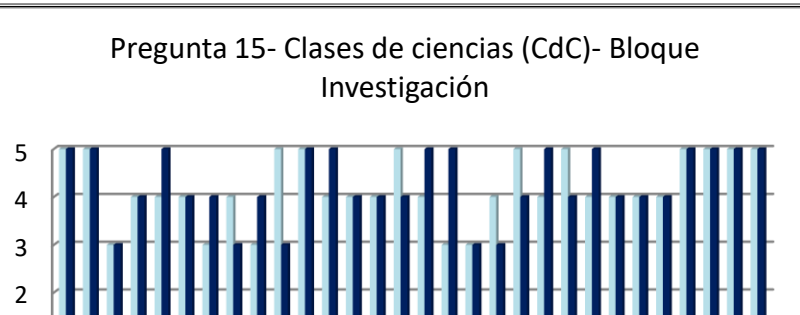

Pregunta 12- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar.
RPP12

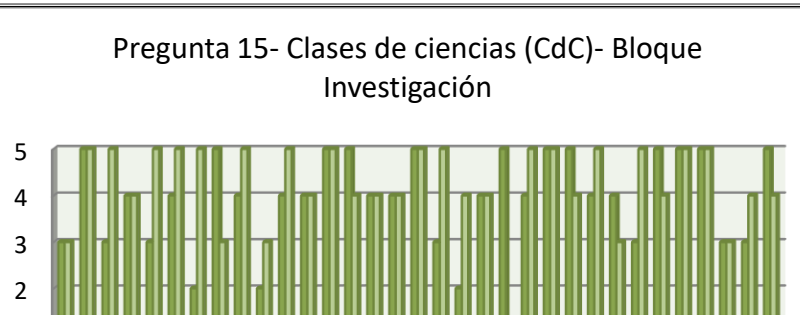

Pregunta 13- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo
RPP13

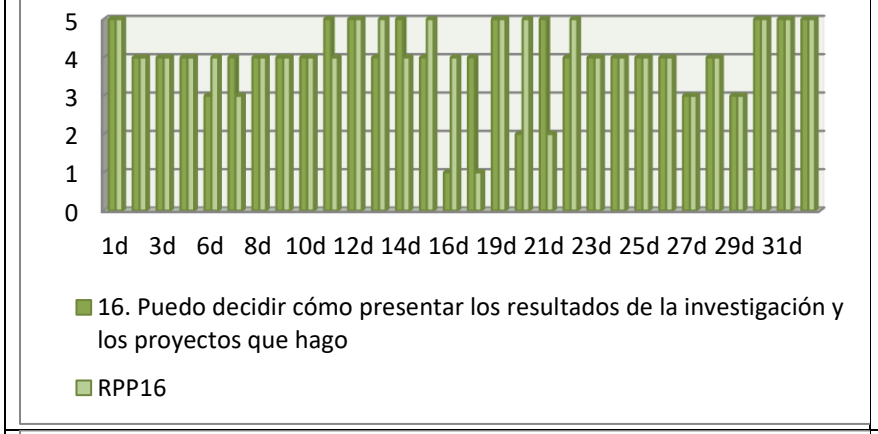

Pregunta 13- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo.
RPP13

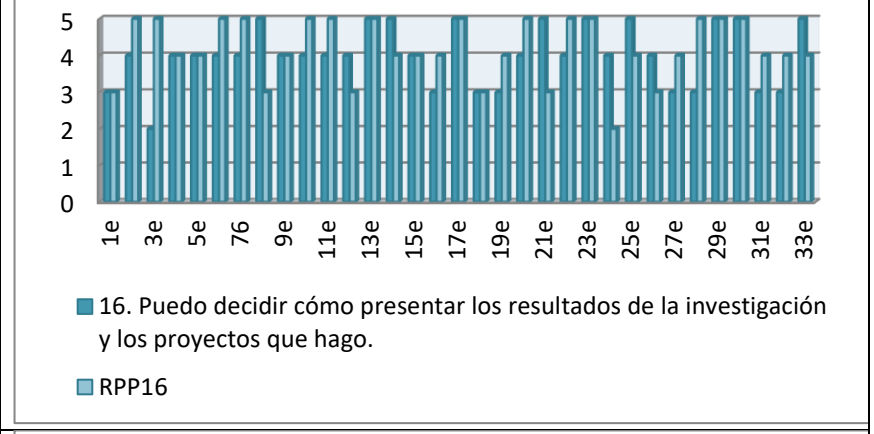

Pregunta 14- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema
RPP14

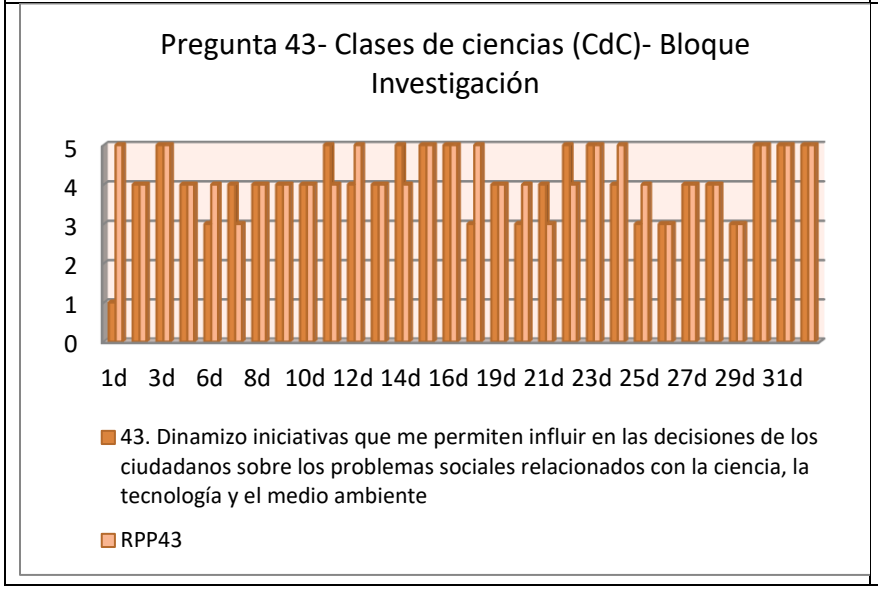

Pregunta 14- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema.
RPP14


Pregunta 15- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto
RPP15


Pregunta 15- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Investigación
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.
RPP15







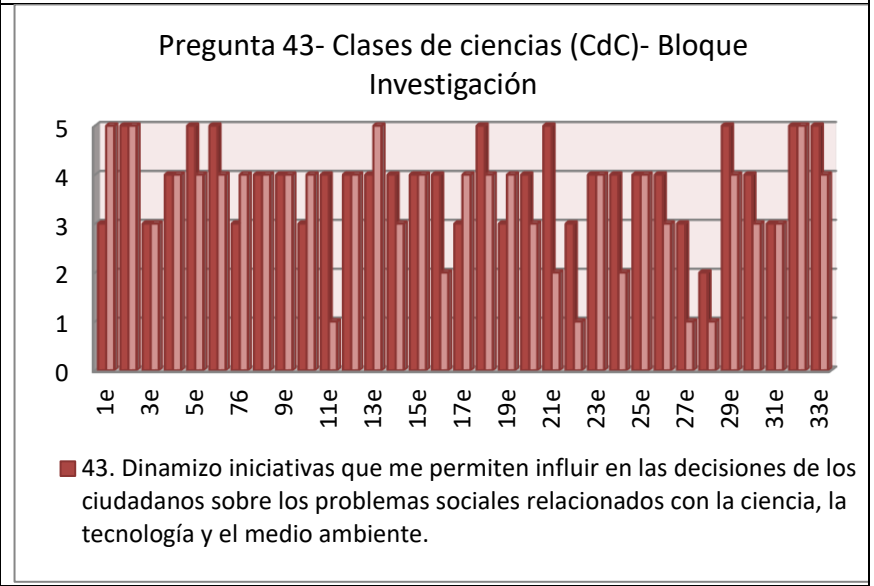


Tabla 87: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Investigación/Preguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 43- Grupos 6D y 6E.

Bloque Problemas ambientales- Preguntas 18, 19, 20, 27, 28, 29 y 30.

Las preguntas de este bloque tratan de cómo se incluyen los temas de la problemática ambiental en las clases de ciencias. En la tabla 88 se observan las medidas de la media obtenida en el cuestionario inicial y final.

Según esta tabla la mayoría de las preguntas en ambos grupos tiene un comportamiento positivo, es decir, en el pre-test se obtuvieron valores inferiores a los del post-test.

Excepto en el grupo 6E, en la pregunta 27, donde la media del cuestionario inicial fue de 4.000 y en el final fue de 3.515. La t. de Student se considera estadísticamente significativa ya que tiene un valor de .030. Esta situación se discutirá más adelante.

Pregunta 18, 19, 20, 27, 28, 29 y 30		Pre-test	Post-test	t. de Student
18. Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales.	6D	4.300	4.333	.169
	6E	4.273	3.939	.086
19. Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales	6D	4.000	4.333	.169
	6E	4.091	4.061	.918
20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo.	6D	4.233	4.333	.655
	6E	4.121	3.727	.130
27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestos por mí o por mis colegas.	6D	3.733	3.900	.444
	6E	4.000	3.515	.030
28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida	6D	3.667	3.733	.769
	6E	3.424	3.727	.264
29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida	6D	3.500	3.600	.703
	6E	3.818	3.879	.790
30. Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable.	6D	4.100	4.100	1.000
	6E	4.030	4.273	.117

Tabla 88: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque problemas ambientales/ Preguntas 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E.

Con base en las tablas 75 y 76, se hace una relación de las frecuencias encontradas para el bloque de preguntas sobre problemas ambientales. En la pregunta 18, donde se pregunta si los alumnos aprenden a contribuir a la solución de los problemas ambientales 27 alumnos de 6D (el 90%) y 24 de 6E (el 72.7%) seleccionan respuestas de nivel superior y solo 1 alumno de 6D elige una opción de nivel inferior.

Lo anterior significa que la mayoría de los estudiantes de ambos grupos consideran que en las clases de ciencias aprenden a contribuir con la solución de problemas ambientales. Estos resultados tienen estrecha relación con la pregunta 17, que se encuentra en el bloque de preguntas sobre aprendizaje. En estar pregunta, el 100% de los alumnos de ambos grupos eligieron opciones de nivel superior.

En la pregunta 19, 27 estudiantes de cada grupo se encuentran en nivel superior, en el grupo 6D esto representa el 90% y en el grupo 6E el 81.9%. En el nivel inferior solo hay 1 alumno de 6D y 4 de 6E.

Esto demuestra que en las clases de ciencias los alumnos consideran que los animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales. Esta situación es muy significativa, sobre todo en el grupo 6D, ya que el 63.3% de los alumnos en el pre-test seleccionaron las opciones de nivel superior y en el post-test el 90% de los estudiantes optaron por estas opciones.

Se puede afirmar que, luego de la intervención pedagógica los estudiantes se sintieron más motivados a participar en la solución de los problemas ambientales de la comunidad, además en las clases de ciencias se le dio mucha importancia al proyecto que cada equipo estaba desarrollando, lo que permitió que los alumnos dieran a conocer su trabajo a los compañeros y a la comunidad en general.

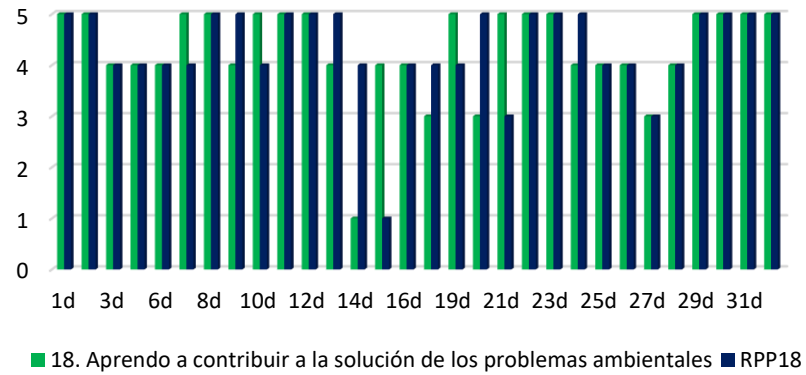
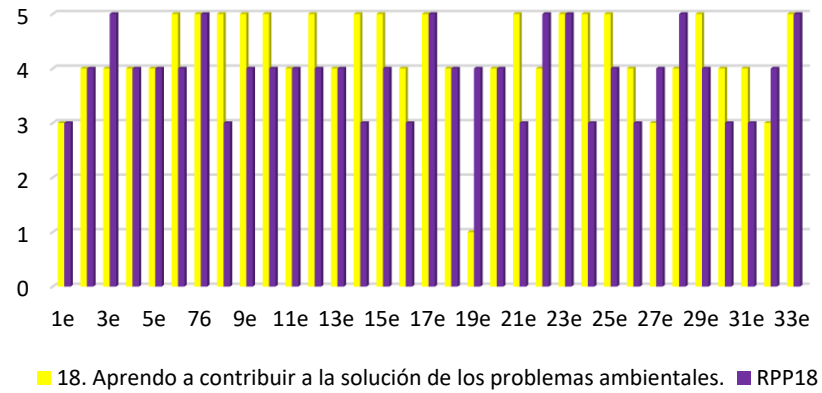
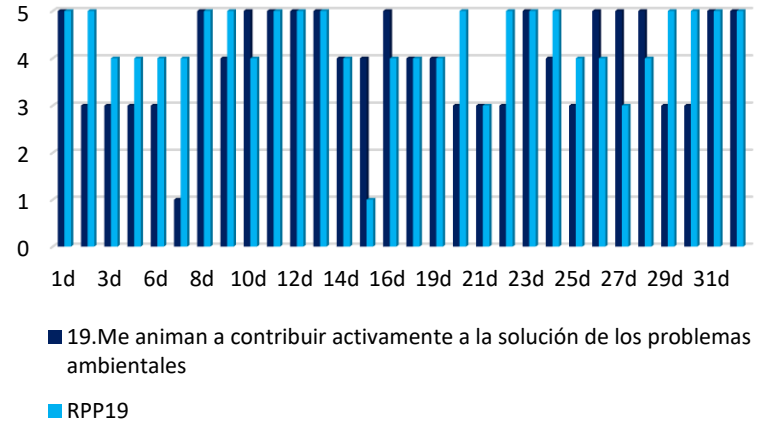
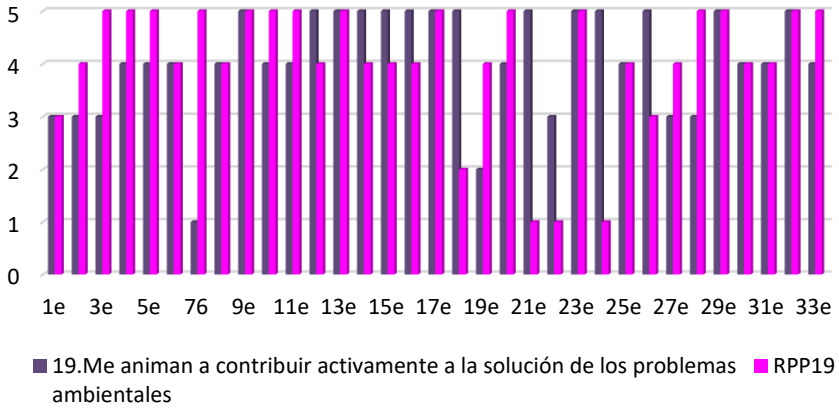
En la pregunta 27, los datos obtenidos se consideran estadísticamente significativos, pues la t. de Student tuvo un valor de .030. En esta pregunta se afirma que en las clases de ciencias los alumnos discuten las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por ellos o por sus compañeros. Aquí hay una disminución grande entre los resultados del pre-test y del post-test, mientras que en el primero hubo un 75.8% de los alumnos que eligieron las opciones de nivel superior, en el post-test solamente el 57.6% de los alumnos seleccionaron estas opciones.

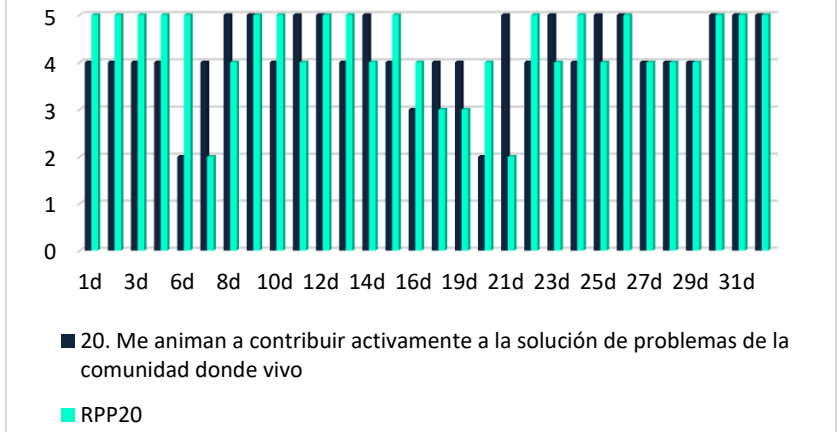
Seguramente se obtienen estos resultados porque los estudiantes no proponen temas relacionados con la ciencia y la tecnología para tratar en la clase, es necesario guiarlos respecto a los avances científicos y tecnológicos interesantes que puedan ser discutidos por ellos, por eso se tiene un resultado más alto en la pregunta 29 en la que se habla de la información que obtienen los alumnos sobre temas de actualidad y de cómo estos afectan su vida.

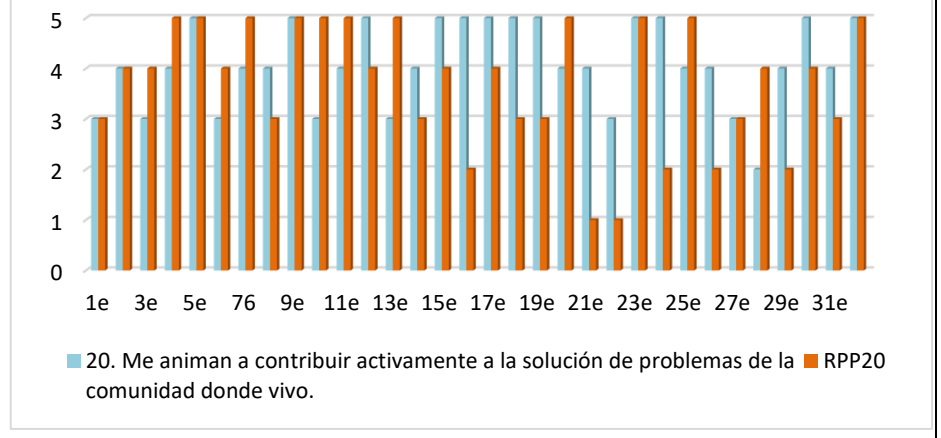
En resumen, solamente hubo 4 preguntas en el grupo 6E que tuvieron cambios importantes entre ambos cuestionarios, en el grupo 6D no hubo resultados estadísticamente significativos.

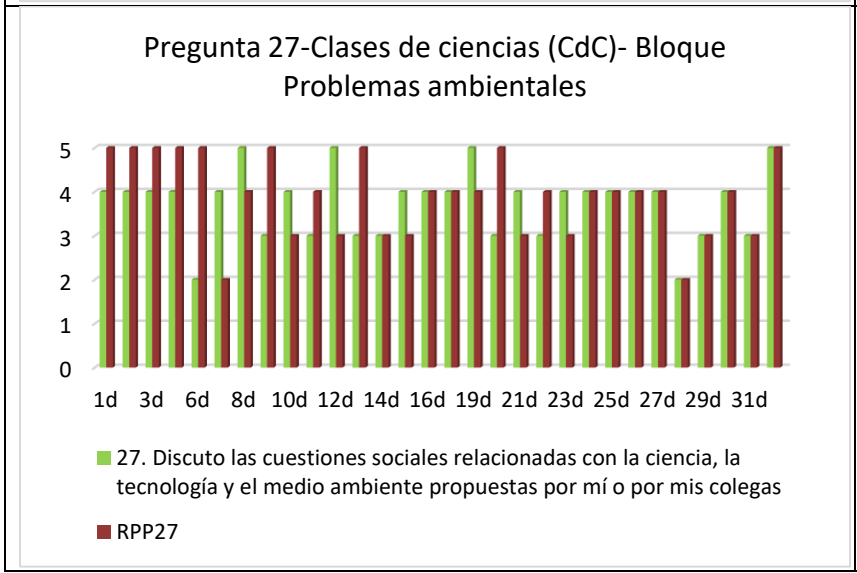
Se puede afirmar que los resultados de cada una de las preguntas no tienen influencia en el resultado de las demás. Es importante aclara que la mayoría de las preguntas tuvieron resultados muy positivos en el post-test, esto indica que los alumnos se sintieron satisfechos con las actividades realizadas en la clase de ciencias, se debe resaltar los resultados de las preguntas relacionadas con el tema ambiental, en la que la mayoría de los estudiantes seleccionaron las opciones de nivel superior.

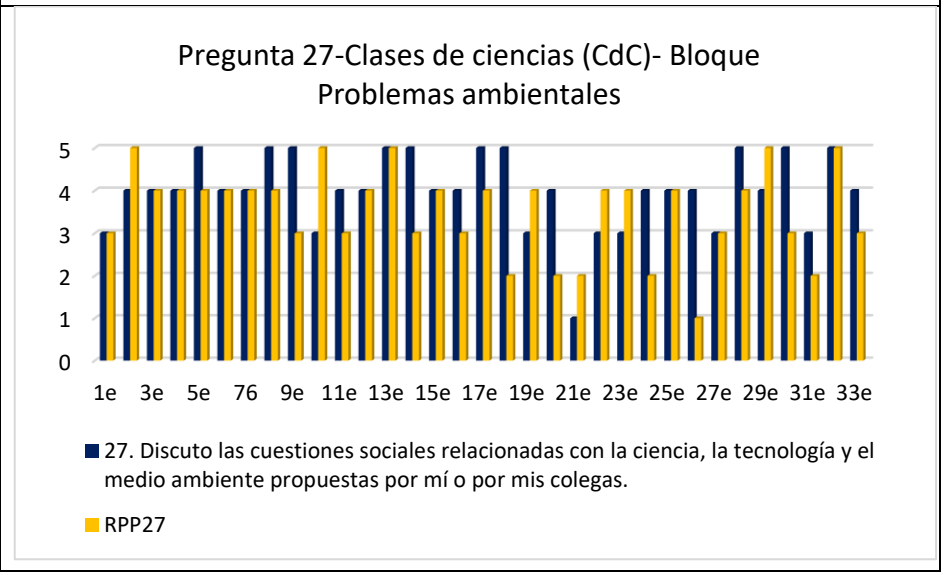
Esos resultados se pueden adjudicar al hecho de haber tratado durante el semestre el tema de las problemáticas ambientales de su comunidad, cuestión que no se hacía en años anteriores en las clases de ciencias. También se podrán confirmar estas apreciaciones en la entrevista realizada a uno de los equipos pertenecientes al grupo 6D.

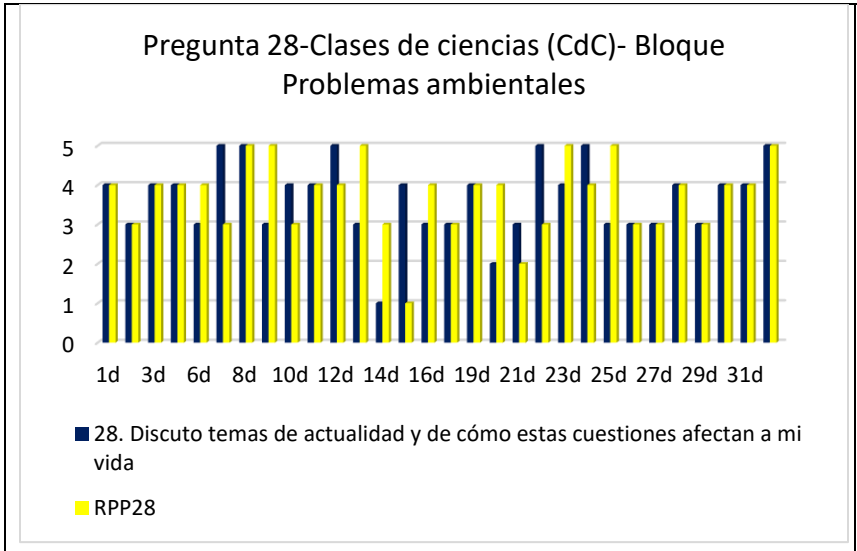
Pre-test y Post-test 6D	Pre-test y Post-test 6D
Pregunta 18- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales 	Pregunta 18- Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales 
Pregunta 19-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales 	Pregunta 19-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales 

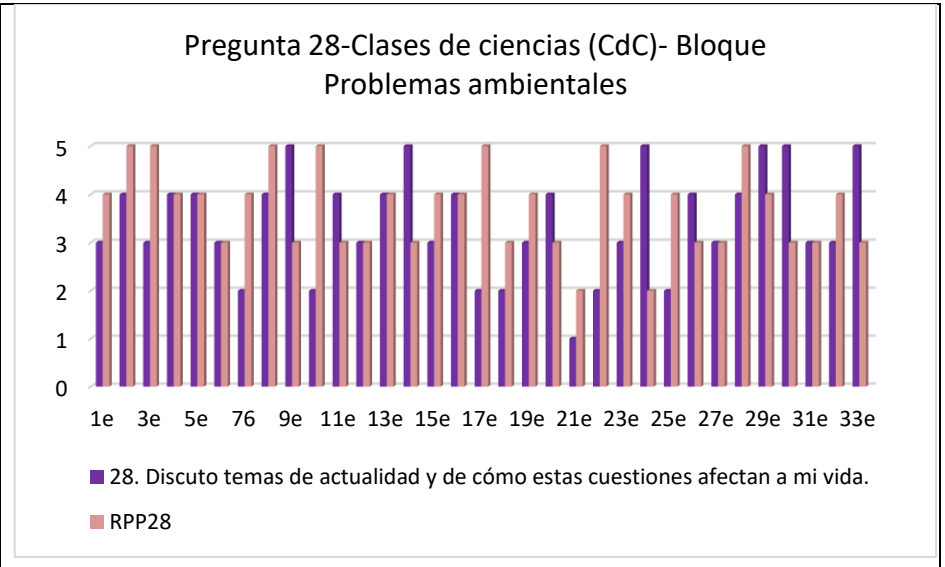

Pregunta 20-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo
RPP20

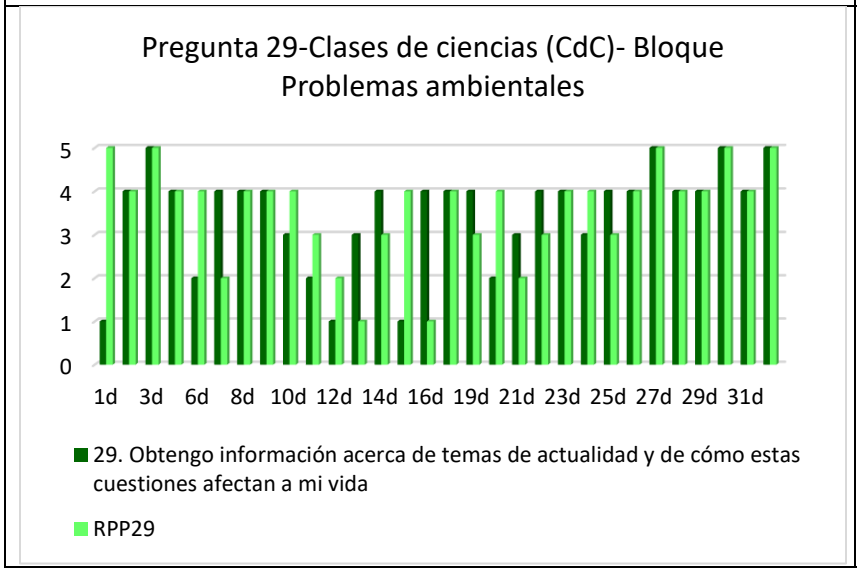

Pregunta 20-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e
20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo.
RPP20

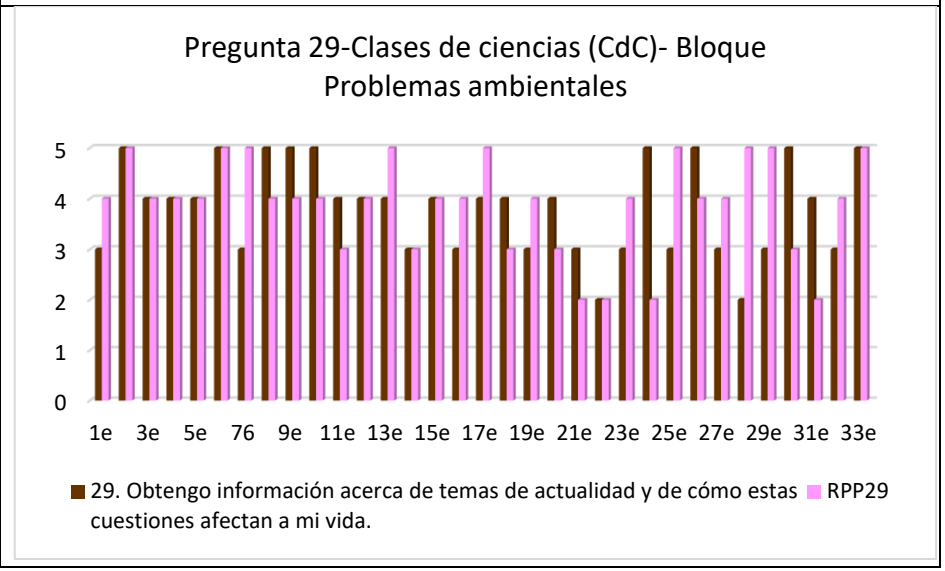

Pregunta 27-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas
RPP27

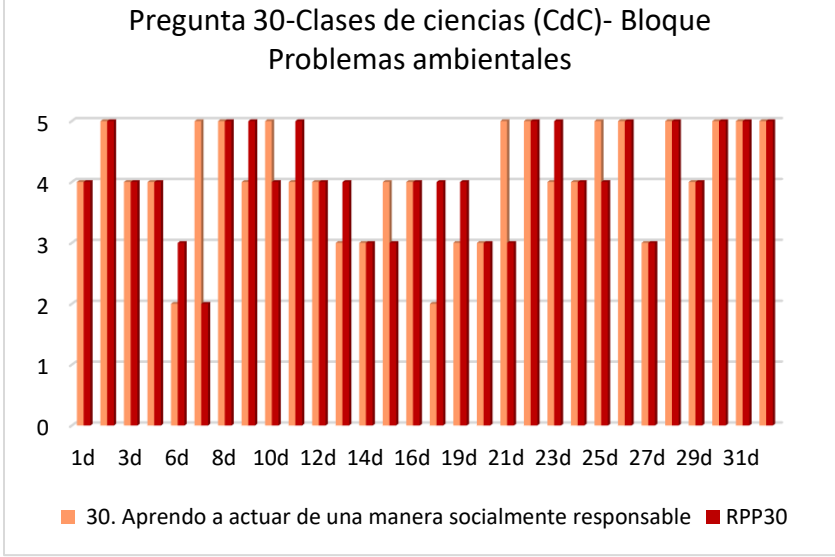

Pregunta 27-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas.
RPP27


Pregunta 28-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida
RPP28


Pregunta 28-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.
RPP28


Pregunta 29-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida
RPP29


Pregunta 29-Clases de ciencias (CdC)- Bloque Problemas ambientales
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.
RPP29



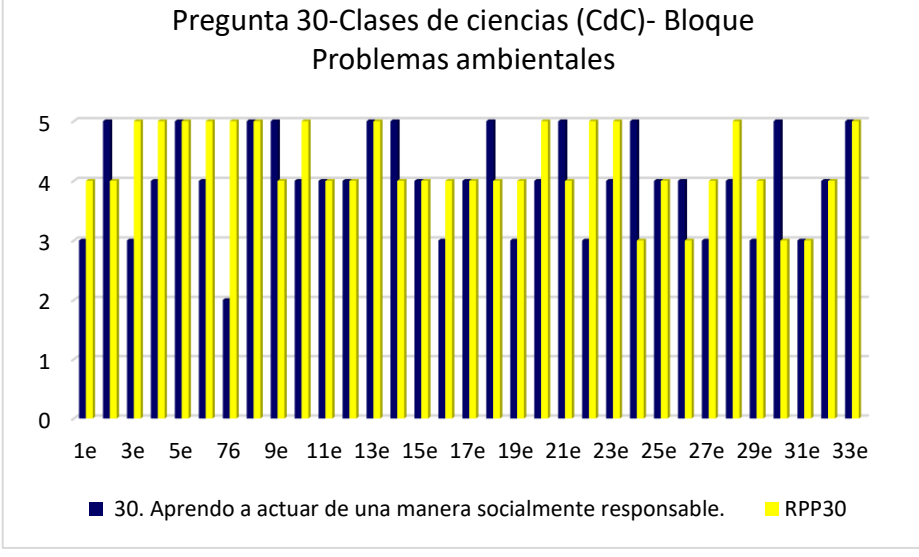


Tabla 89: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Investigación/Preguntas 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30- Grupos 6D y 6E.

Preguntas 21, 41 y 44. Trabajo Colaborativo y tecnología.

En la tabla 90 se encuentran los resultados de la media estadística para las preguntas de este bloque, como puede observarse, en todos los grupos hay un cambio de percepción positivo entre el cuestionario inicial y el final. No se encuentran resultados estadísticamente significativos.

Pregunta 21, 41, 44		Pre-test	Post-test	t. de Student
21. Aprendo a colaborarle a mis compañeros.	6D	4.233	4.333	.655
	6E	4.000	4.121	.594
41. Tengo la oportunidad de trabajar en equipo.	6D	4.233	4.233	1.000
	6E	3.970	4.121	.443
44. Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad.	6D	4.400	4.467	.601
	6E	4.182	4.394	.344

Tabla 90: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Trabajo colaborativo y tecnología/ Preguntas 21, 41, 44. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E

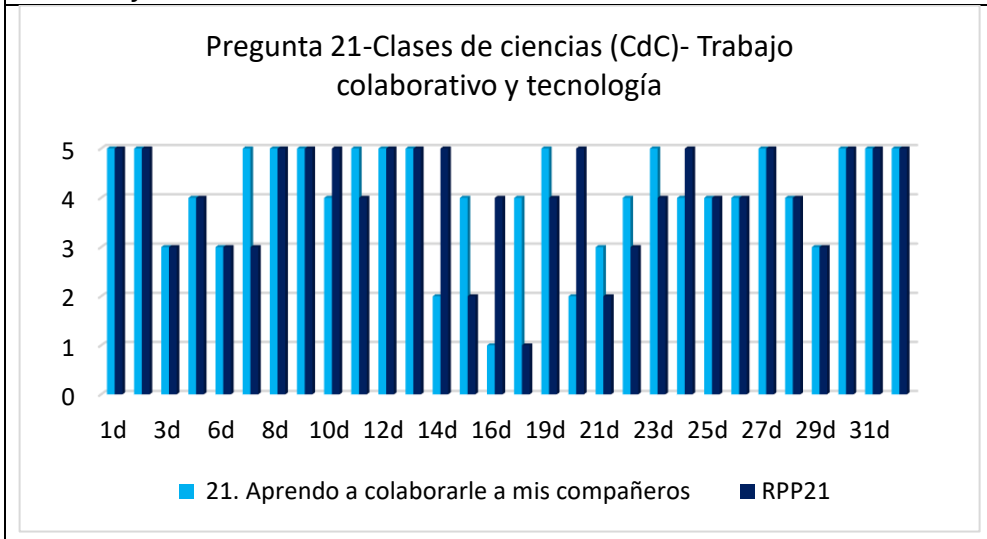
En la tabla 91, se encuentran con detalle las respuestas de cada uno de los alumnos de los grupos analizados.

Para las tres preguntas 22, 25 y 29 alumnos del grupo 6D y 26, 27 y 28 alumnos del grupo 6E eligen las opciones de nivel superior. Esto indica que los estudiantes consideran que, en las clases de ciencias, trabajan en equipo de forma colaborativa y utilizan herramientas que les permiten jugar un papel importante en la sociedad.

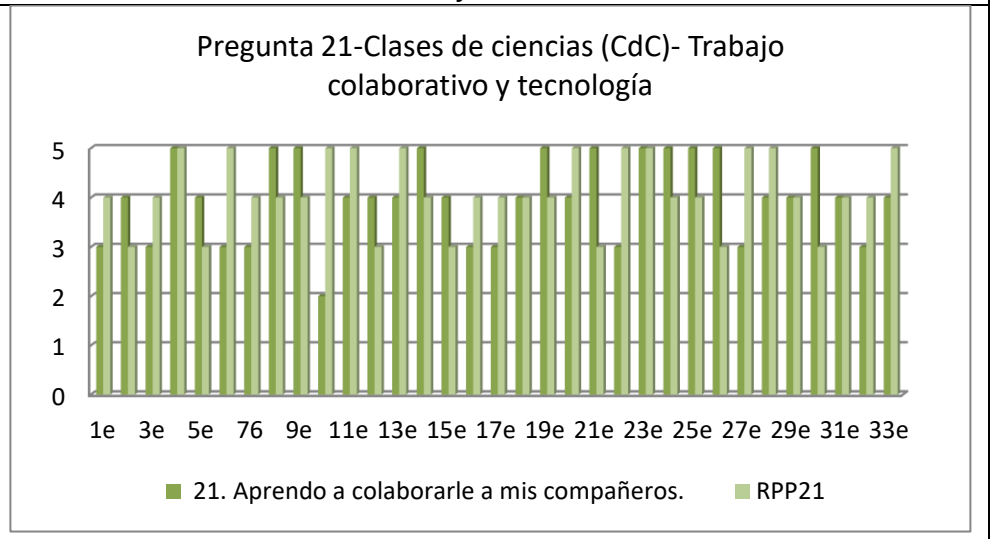
La pregunta 44 en ambos grupos tiene un gran porcentaje de alumnos en el nivel superior, en el grupo 6D el 96.7% y en el grupo 6E el 87.9%.

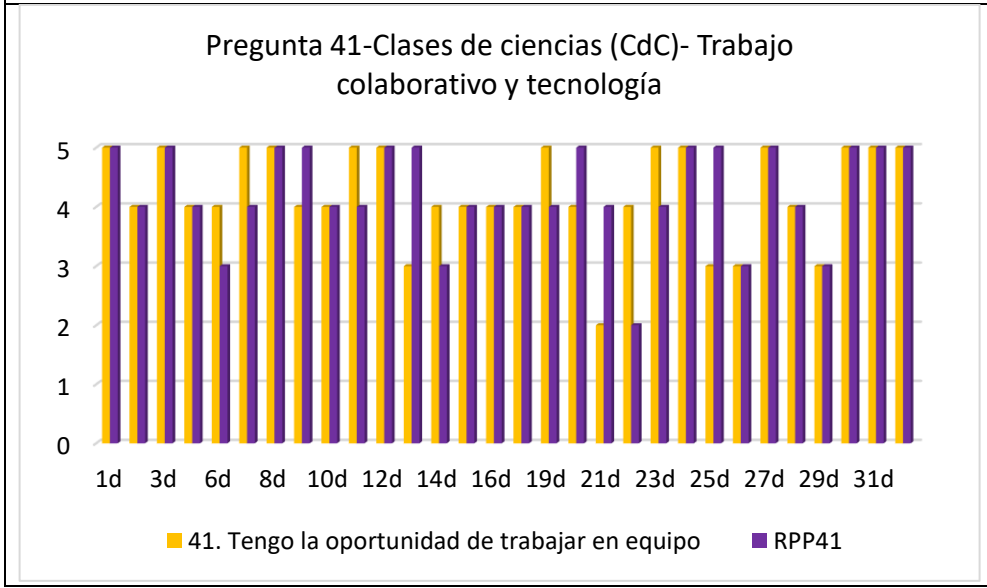
Este resultado se considera importante ya que uno de los objetivos del presente trabajo es incluir diferentes herramientas tecnológicas para que los alumnos las utilicen como medio para dar a conocer las cuestiones ambientales tratadas en clase y sus opiniones al respecto, además pueden conocer las opiniones de sus compañeros.

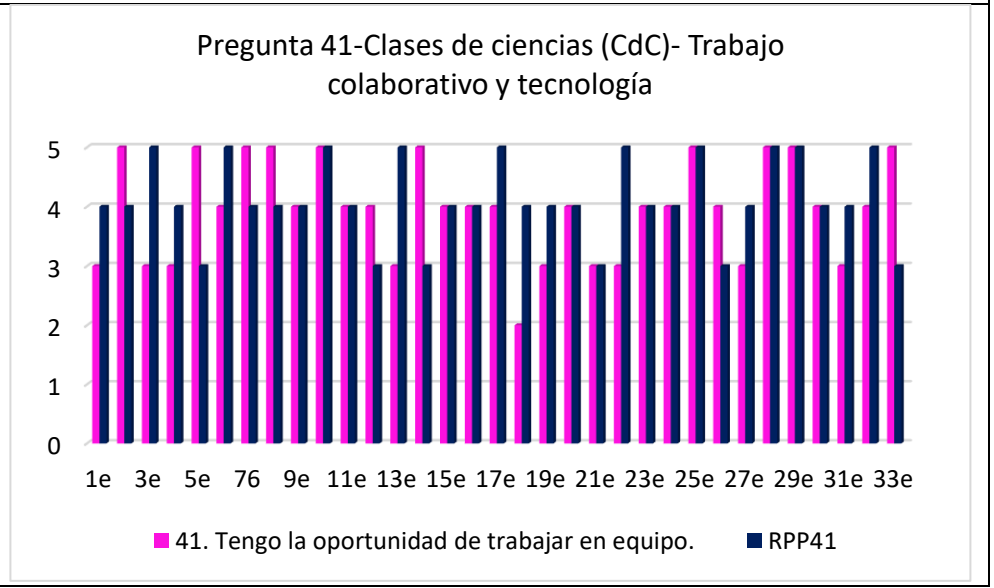
Pre-test y Post-test 6D

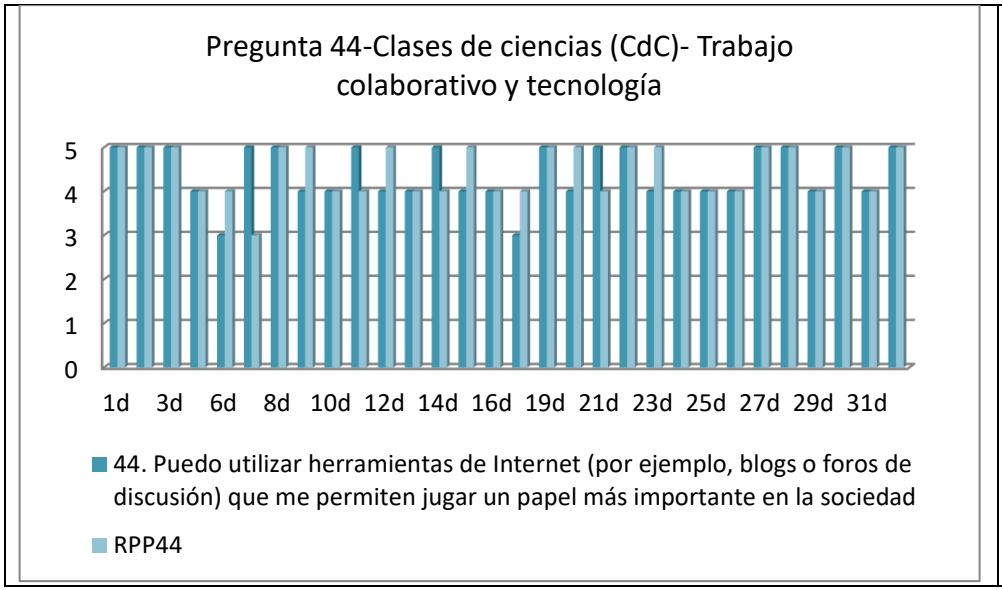


Pre-test y Post-test 6D









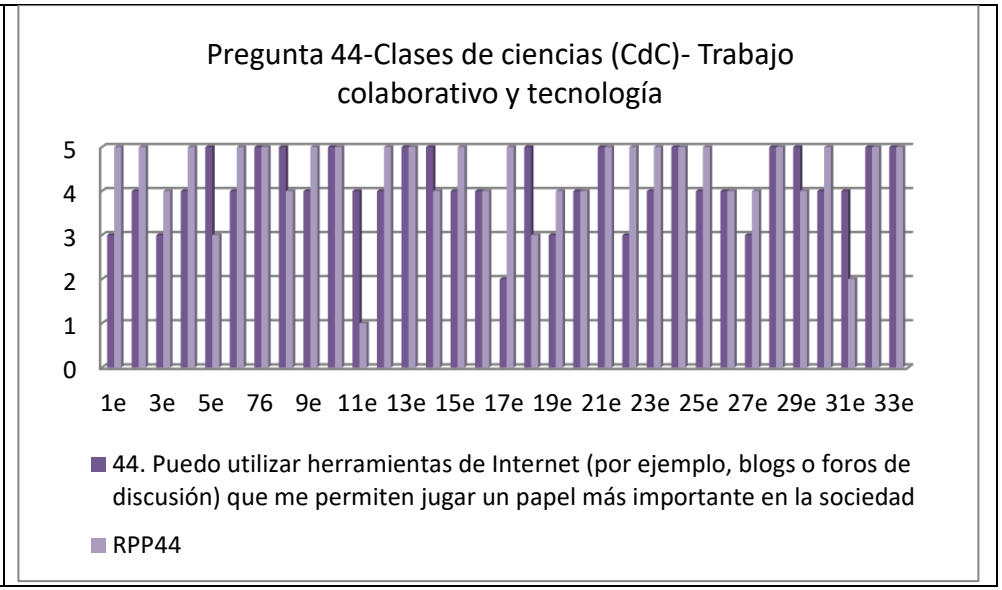


Tabla 91: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Trabajo colaborativo y tecnología/Preguntas 21,41, 44- Grupos 6D y 6E.

Preguntas 32, 33, 34, 36, 37, 38 y 42. Ciencia

En la tabla 92 se observa que los resultados de la media estadística en todas las preguntas no se consideran estadísticamente significativos.

También se puede afirmar que en la mayoría de las preguntas hay un cambio de percepción positiva entre el cuestionario inicial y el cuestionario final. En el grupo 6D, en las preguntas 33 y 38 los resultados de la media no varían, igual ocurre en el grupo 6E en las preguntas 33 y 36.

Pregunta 32, 33, 34, 36, 37, 38 y 42		Pre-test	Post-test	t. de Student
32. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia.	6D	3.667	3.733	.758
	6E	3.758	3.818	.757
33. Realizo actividades interesantes.	6D	4.300	4.333	.839
	6E	4.061	4.061	1.000
34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho.	6D	4.100	4.133	.884
	6E	3.909	3.939	.851
36. Entiendo la importancia de la ciencia para el día a día.	6D	4.167	4.200	.869
	6E	4.152	4.152	1.000
37. Desarrollo mi razonamiento.	6D	4.333	4.333	1.000
	6E	3.970	4.303	.102
38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.	6D	4.033	4.033	1.000
	6E	3.818	3.879	.801
42. Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	6D	4.033	4,133	.630
	6E	4.121	3.788	.155

Tabla 92: Tabla de Frecuencia y resultado estadístico. Bloque Ciencia/ Preguntas 32, 33, 34, 36, 37, 38, 42. Cuestionario 2. Grupos 6D y 6E.

En la pregunta 32, 19 estudiantes del grupo 6D y 21 del grupo 6E se encuentran en el nivel superior y 3 alumnos de cada grupo se ubican en el nivel inferior. Esto indica que el 63.3% del primer grupo y el 63.7% del segundo grupo optaron por las opciones casi siempre y siempre. Nuevamente se encuentra en esta pregunta un porcentaje menor respecto a las sensaciones que tienen los alumnos respecto a la discusión en clase de cuestiones sociales relacionadas con la ciencia. En el análisis del bloque anterior se da una posible respuesta a esta situación, en la que se trata de entender la oposición del os alumnos respecto a su capacidad de participar en discusiones planteadas en clase.

En la pregunta 33, del grupo 6D, 27 estudiantes eligen optan por respuestas de nivel superior y en el grupo 6E, 25 alumnos prefieren estas opciones. Solamente 1 alumno de este grupo elige una opción de nivel inferior. Lo que indica que el 90% de los estudiantes del primer grupo y el 78.8% del segundo grupo consideran que realizan actividades interesantes en el aula de clase.

En la pregunta 34, 25 alumnos de 6D y 22 de 6E, prefirieron opciones de nivel superior y 1 estudiante de cada grupo eligió opciones de nivel inferior.

En esta pregunta se indaga por el compromiso de los alumnos para desarrollar actividades que los hacen pensar mucho, en los porcentajes se encuentra una diferencia significativa entre ambos grupos, pues en 6D el 83.3% de los alumnos están en el nivel superior frente a un 66.6% de los alumnos de 6E.

Este resultado puede corresponder al rendimiento académico de la mayoría de los alumnos de ambos grupos, en 6D los estudiantes son más comprometidos con las actividades que les exigen trabajar un poco más, tanto en el aula como fuera de ella y en el otro grupo los alumnos tienen más dificultades para responder académicamente con la asignatura, varios de ellos tienen diagnóstico de déficit de atención asociados con hiperactividad, cuestión que puede generar una disminución en el ritmo de trabajo de los alumnos, aunque es importante aclarar que esta situación no hace parte de esta de investigación.

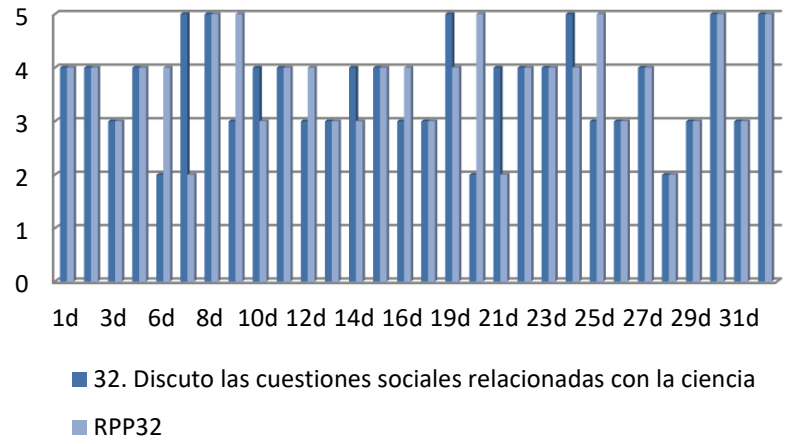
En la pregunta 36, 25 alumnos de 6D y 24 de 6E prefieren las opciones de nivel superior y solo 1 alumno de 6D elige la opción de nivel inferior. En porcentaje el primer grupo tiene un 83.3% y el segundo grupo tiene el 72.7% de los alumnos ubicados en el nivel superior. Esto indica que la mayoría de las estudiantes entiende la importancia que tiene la ciencia para la vida cotidiana.

La pregunta 39, es la que mayor cantidad de alumnos tiene en el nivel superior, 27 alumnos de 6D y 30 de 6E. Para el primer grupo es el 90% y para el segundo grupo es el 90.9%. En esta pregunta se indaga por el desarrollo del razonamiento de los alumnos en las clases de ciencias. Estos resultados indican que los alumnos tienen una percepción muy positiva del proceso de aprendizaje que llevan a cabo en el aula.

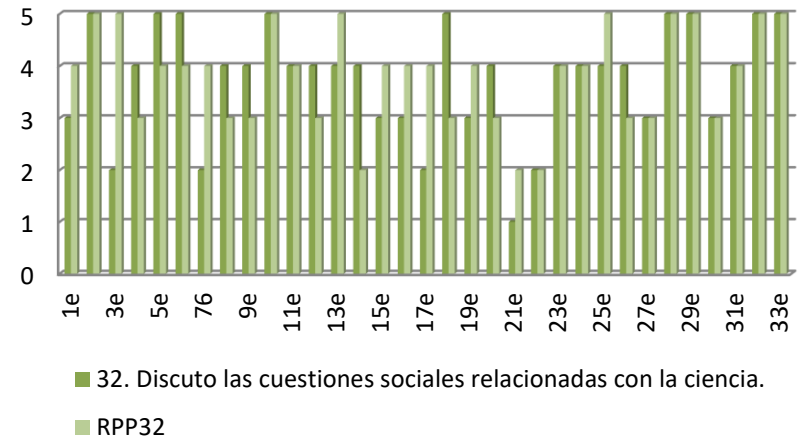
Por último, en la pregunta 42, se indaga si los alumnos aprenden las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre problemas sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. En el grupo 6D, 24 alumnos optaron por las respuestas de nivel superior y en el grupo 6E, 23 alumnos prefirieron estas opciones. Por otro lado 1 alumno de 6D y 3 alumnos de 6E eligieron opciones de nivel inferior.

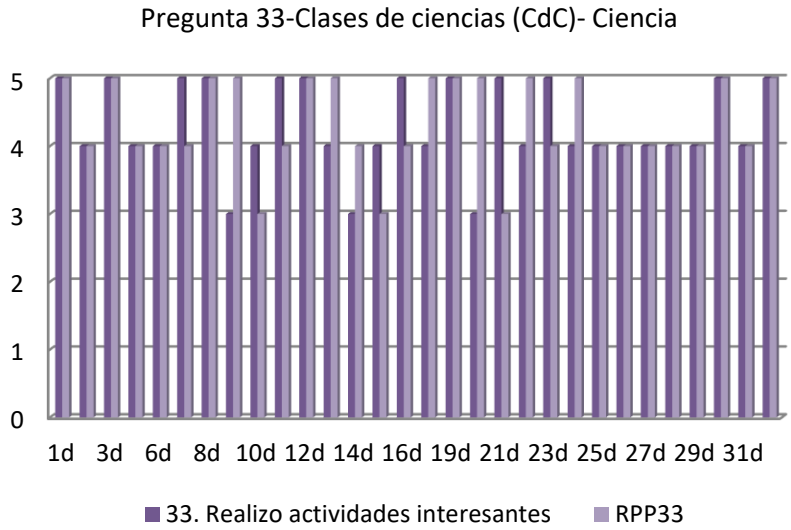
El porcentaje de alumnos de ambos grupos se considera alto ya que el 80% de los estudiantes de 6D y el 69.7% de los alumnos de 6E se encuentran en el nivel superior. Esto indica que la percepción de los estudiantes respecto al aprendizaje desarrollado luego de la intervención pedagógica es muy positiva.

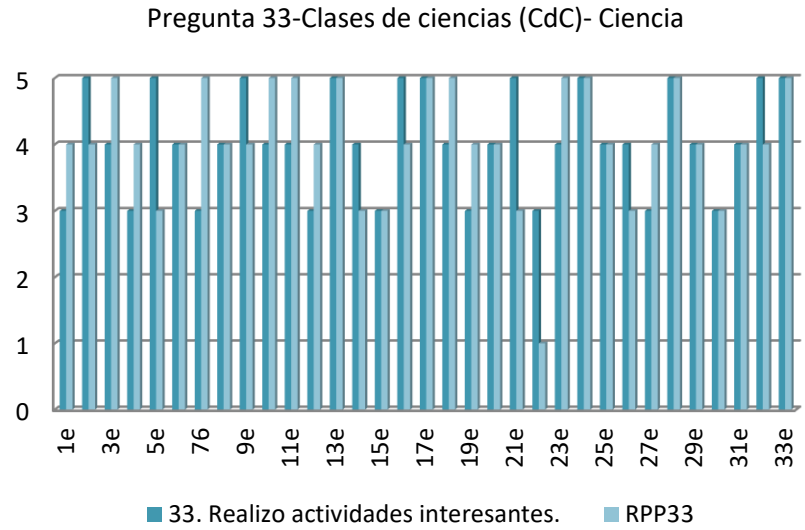
Pre-test y Post-test 6D

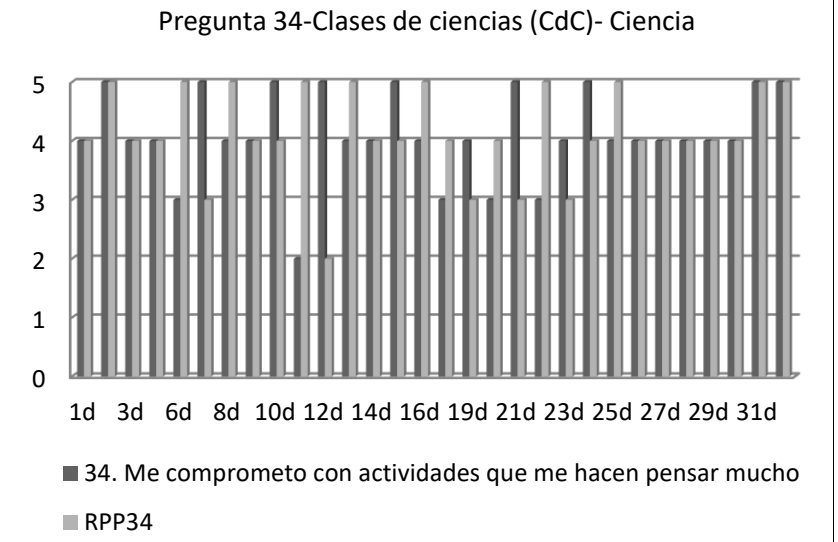


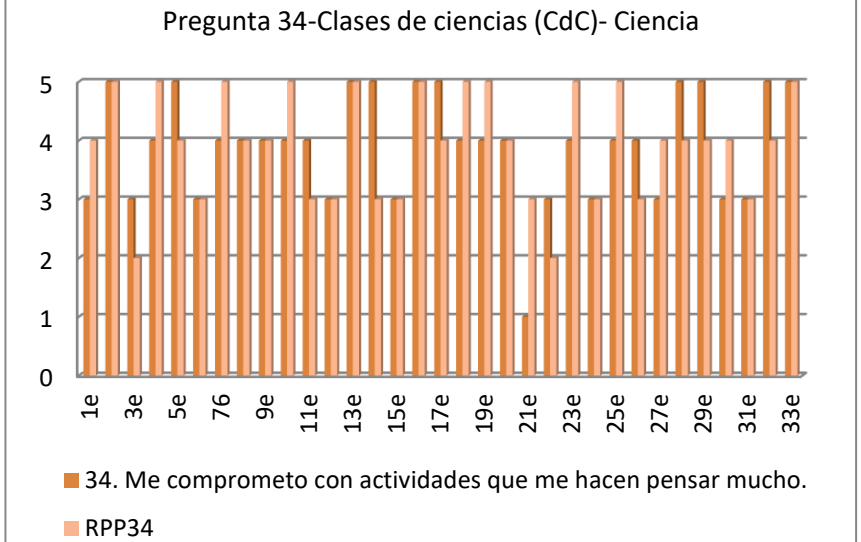
Pre-test y Post-test 6D

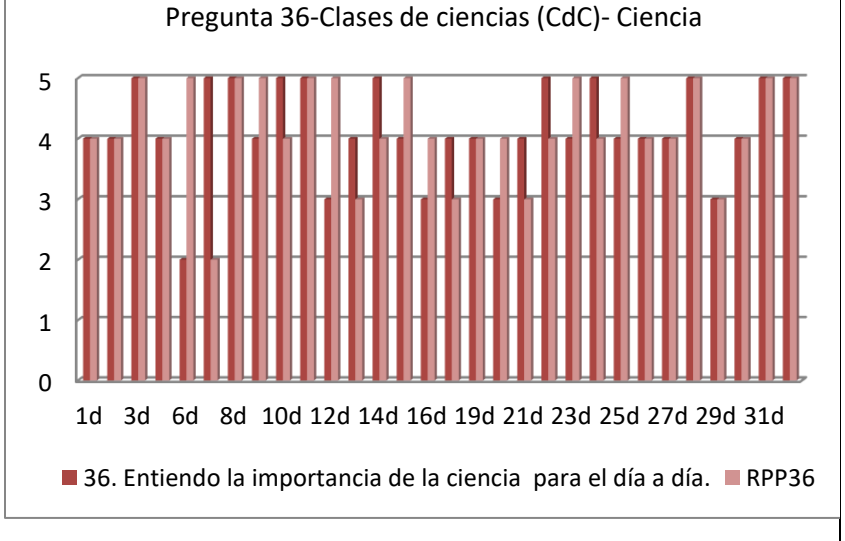


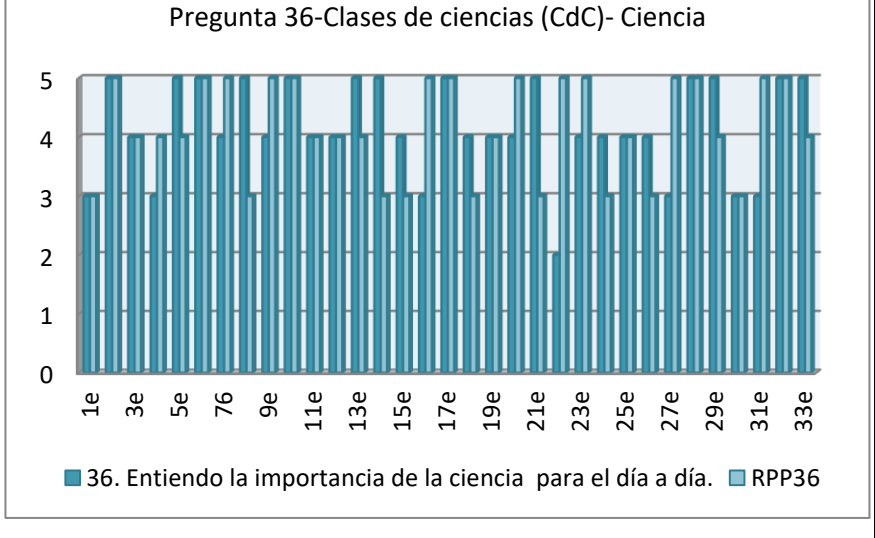


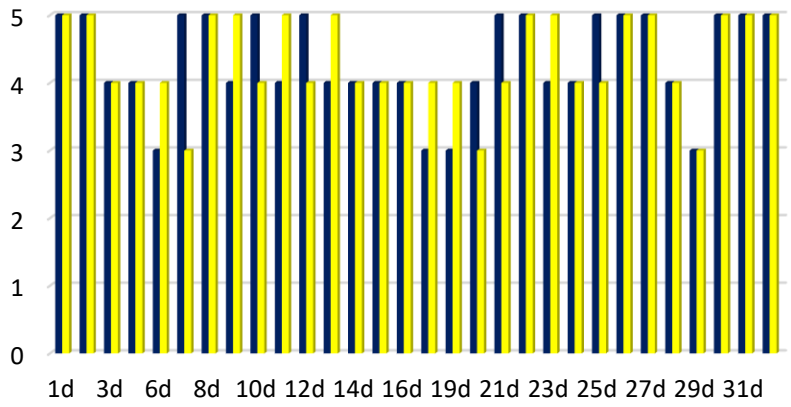


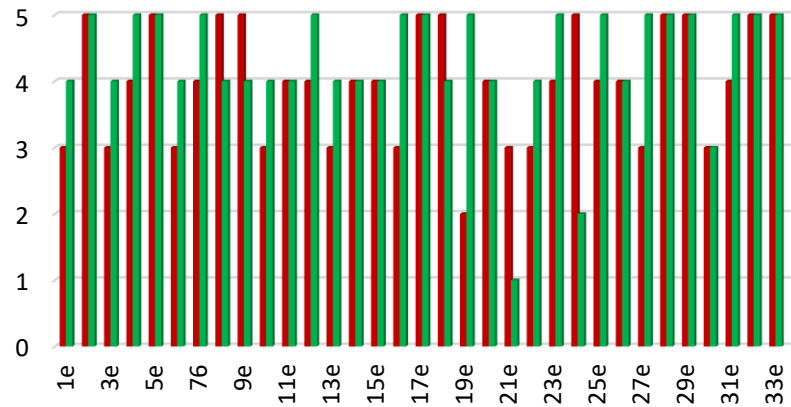

Pregunta 34-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho
RPP34

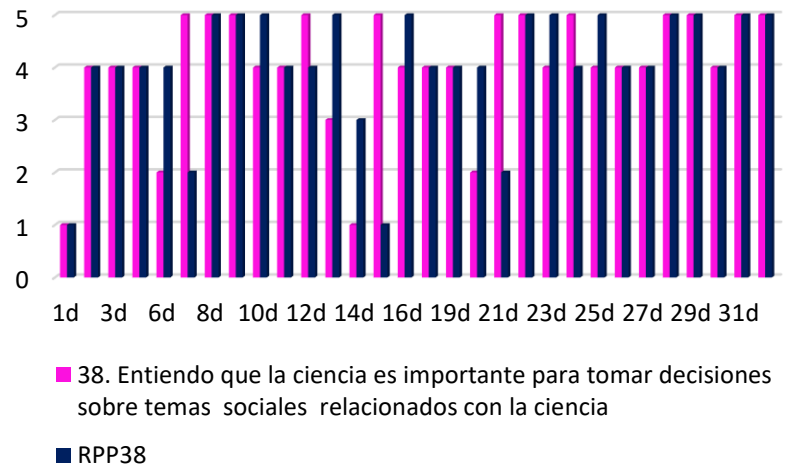

Pregunta 34-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho.
RPP34

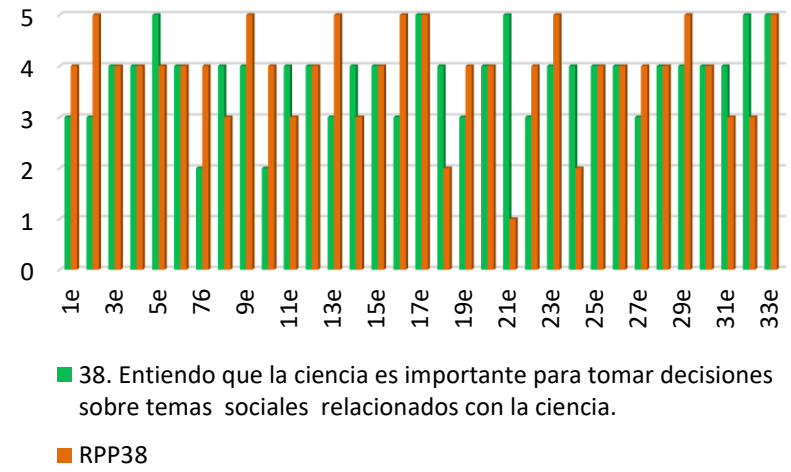

Pregunta 36-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
36. Entiendo la importancia de la ciencia para el día a día.
RPP36

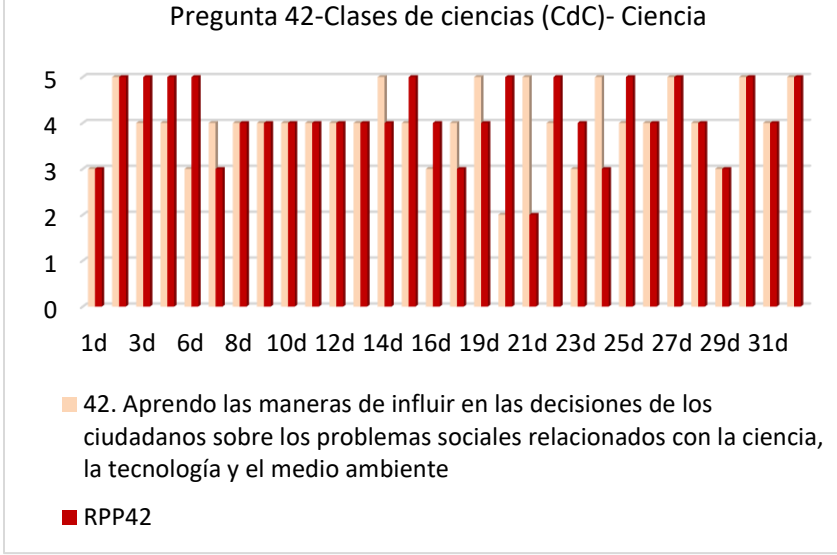

Pregunta 36-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
36. Entiendo la importancia de la ciencia para el día a día.
RPP36


Pregunta 37-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
37. Desarrollo mi razonamiento
RPP37


Pregunta 37-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
37. Desarrollo mi razonamiento.
RPP37


Pregunta 38-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1d 3d 6d 8d 10d 12d 14d 16d 19d 21d 23d 25d 27d 29d 31d
38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia
RPP38


Pregunta 38-Clases de ciencias (CdC)- Ciencia
5
4
3
2
1
0
1e 3e 5e 76 9e 11e 13e 15e 17e 19e 21e 23e 25e 27e 29e 31e 33e
38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.
RPP38



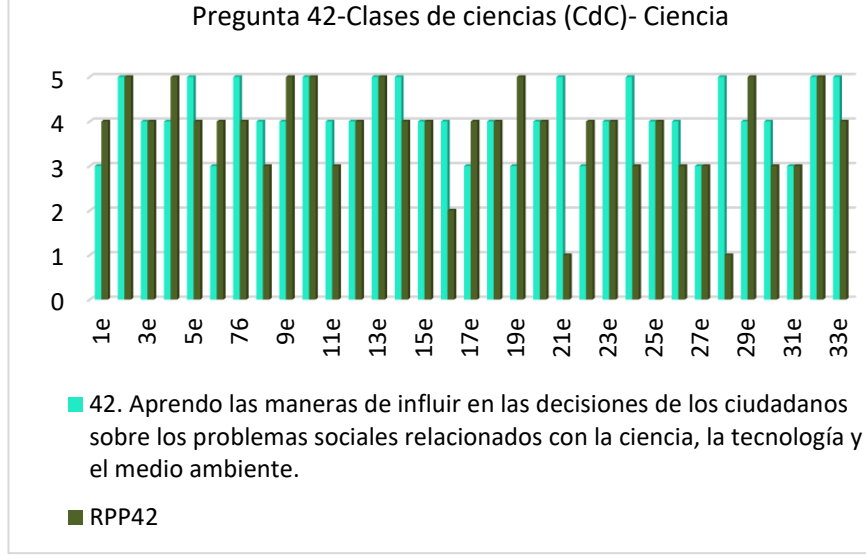


Tabla 93: Respuestas del cuestionario 2 –Bloque Ciencia/Preguntas 32, 33, 34, 36, 37, 38, 42- Grupos 6D y 6E.

IV.2.1.3 Cuestionario sobre activismo

El cuestionario sobre activismo contiene 13 preguntas en las que se indagan las acciones relacionadas con la participación en acciones que permitan solucionar los problemas ambientales, indaga sobre la capacidad o conocimiento que tienen los estudiantes sobre las formas de influir en las decisiones de los demás ciudadanos y permite identificar la percepción que tienen sobre sí mismos, en relación con su rol como ciudadanos.

La finalidad de aplicar un cuestionario inicial y final, es determinar el cambio en las percepciones de los alumnos en relación con las cuestiones antes mencionadas.

En el cuestionario sobre activismo se hace una comparación entre los resultados obtenidos en el pre-test y en el post-test, primero del grupo 6D y luego del grupo 6E.

En las tablas 95 y 96, se encuentra identificado el número de la pregunta y su respectivo enunciado. La frecuencia con la que los alumnos seleccionaron cada opción de respuesta y el porcentaje que representa la frecuencia.

Es importante recordar que en este cuestionario se utilizó la escala Likert con los siguientes valores y opciones de respuesta (ver tabla 94):

Respuesta	Valor	Nivel
Siempre	5	Superior
Casi siempre	4	Superior
Algunas veces	3	Medio
Nunca	2	Bajo
No sabe/ no responde	1	Bajo

Tabla 94: Opciones de respuesta a cuestionarios 2 y 3 (Escala Likert).

Para efectos de la comprensión del texto se entenderá que las respuestas de nivel superior son las que corresponden a los valores 4 casi siempre y 5 siempre, el valor medio corresponde a la opción 3, algunas veces, y los valores inferiores son 1 no sabe/no responde y 2 nunca.

En los gráficos estadísticos la pregunta final se identifica con el código RPP y el número de la pregunta.

			Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		No sabe/no responde	
N°	Pregunta	Cuestionario CATI y CATF	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje
1	Participo en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.	Pre-test	10	33.3%	8	26.7%	12	40%	0	0	0	0
		Post-test	9	30%	11	36.6%	9	30%	1	3.3%	0	0
2	Mis compañeros participan en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan.	Pre-test	10	33.3%	8	26.7%	12	40%	0	0	0	0
		Post-test	7	23.3%	12	40%	9	30%	0	0	2	6.7%
3	Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	7	23.3%	15	50%	8	26.7%	0	0	0	0
		Post-test	9	30%	12	40%	4	13.3%	4	13.3%	1	3.3%
4	Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	9	30%	8	26.7%	9	30%	3	10%	1	3.3
		Post-test	7	23.3%	9	30%	8	26.7%	4	13.3%	2	6.7%

5	Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	11	36.7%	10	33.3%	7	23.3%	1	3.3%	1	3.3%
		Post-test	9	30%	11	36.7%	8	26.7%	0	0	2	6.7%
6	Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	10	33.3%	12	40%	6	20%	2	6.7%	0	0
		Post-test	13	43.3%	14	46.7%	3	10%	0	0	0	0
7	Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	12	40%	8	26.6%	10	33.3%	0	0	0	0
		Post-test	9	30%	15	50%	5	16.7%	1	3.3%	0	0
8	Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.	Pre-test	12	40%	8	26.7%	10	33.3%	0	0	0	0
		Post-test	10	33.3%	12	40%	8	26.7%	0	0	0	0
9	Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.	Pre-test	11	36.7%	8	26.7%	9	30%	2	6.7%	0	0
		Post-test	7	23.3%	17	56.7%	4	13.3%	1	3.3%	1	3.3%
10	Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la	Pre-test	13	43.3%	9	30%	8	26.7%	0	0	0	0

	solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.	Post-test	10	33.3%	12	40%	5	16.7%	1	3.3%	2	6.7%
11	Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	11	36.7%	12	40%	7	23.3%	0	0	0	0
		Post-test	8	26.7%	15	50%	6	20%	1	3.3%	0	0
12	Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	5	16.7%	8	26.7%	12	40%	4	13.3%	1	3.3%
		Post-test	2	6.7%	10	33.3%	4	13.3%	8	26.7%	6	20%

Tabla 95: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre activismo. Grupo 6D.

			Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		No sabe/no responde	
N°	Pregunta	Cuestionario CATI Y CATF	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje
1	Participo en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.	Pre-test	1	3%	6	18.2%	24	72.7%	0	0	2	6.1%
		Post-test	4	12.1%	13	39.4%	14	42.4%	2	6.1%	0	0
2	Mis compañeros participan en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan.	Pre-test	1	3%	9	27.3%	19	57.6%	1	3%	3	9.1%
		Post-test	3	9.1%	10	30.3%	14	42.4%	0	0	6	18.2%
3	Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	1	3%	10	30.3%	14	42.4%	3	9.1%	5	15.2%
		Post-test	4	12.1%	14	42.4%	12	36.4%	3	9.1%	0	0
4	Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	2	6.1%	7	21.2%	13	39.4%	9	27.3%	2	3.1%
		Post-test	3	9.1%	8	24.2%	16	48.5%	5	15.2%	1	3%
5	Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros	Pre-test	3	9.1%	10	30.3%	13	39.4%	5	15.2%	2	6.1%

	sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Post-test	7	21.2%	11	33.3%	11	33.3%	1	3%	3	9.1%
6	Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	9	27.3%	11	33.3%	10	30.3%	2	6.1%	1	3%
		Post-test	16	48.5%	10	30.3%	7	21.2	0	0	0	0
7	Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Pre-test	5	15.2%	12	36.4%	13	39.4%	3	9.1%	0	0
		Post-test	11	33.3%	8	24.2%	11	33.3%	3	9.1%	0	0
8	Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.	Pre-test	7	21.2%	10	30.3%	13	39.4%	2	6.1%	1	3%
		Post-test	11	33.3%	10	30.3%	11	33.3%	1	3%	0	0
9	Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.	Pre-test	4	13%	13	39.4%	10	30.3%	5	15.2%	1	3%
		Post-test	11	33.3%	7	21.2%	12	36.4%	3	9.1%	0	0

10	Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.	Pre-test	3	9.1%	16	48.5%	13	39.4%	1	3%	0	0
		Pre-test	9	27.3%	13	39.4%	6	18.2%	4	12.1%	1	3%
11	Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Post-test	5	15.2%	13	39.4%	12	36.4%	1	3%	2	6.1%
		Pre-test	7	21.2%	12	36.4%	9	27.3%	4	12.1%	1	3%
12	Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	Post-test	1	3%	7	21.2%	12	36.4%	8	24.2%	5	15.2%
		Pre-test	7	21.2%	9	27.3%	7	21.2%	4	12.1%	5	15.2%

Tabla 96: Resumen de frecuencias y porcentajes del cuestionario sobre activismo. Grupo 6E

Además de las tablas 95 y 96, en las que se hace el resumen de frecuencias, de cada una de las respuestas del cuestionario de activismo CATI y CATF, se tiene la tabla de medias estadísticas obtenida del programa SPSS, en esta tabla se consideran estadísticamente significativos los cambios obtenidos entre el pre-test y el post-test que tengan un valor igual o menor a .05.

Para el cuestionario de activismo en el grupo 6D, solo hay una pregunta con una varianza significativa, en este caso la pregunta 12, que tiene un resultado de 0.026.

En el cuestionario del grupo 6E, hay tres preguntas con resultado estadísticamente significativo. La pregunta número 1 con una varianza de 0.005, la pregunta número 3 con una varianza de 0.014 y la número 6 con una varianza de 0.022

Pregunta 1: ***Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas que me preocupan***.

Según la tabla de frecuencias (tabla 97) no hay cambios entre el pre-test y el post-test, pues la t de Student es de 1.000 y el valor en el cuestionario inicial es 3.933 y en el cuestionario final es 3.933.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
1. Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.	3.933	3.933	1.000

Tabla 97: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 1. Grupo 6D.

En el gráfico 41 se puede observar de forma detallada las respuestas para la pregunta 1 de cada uno de los alumnos del grupo 6d. Analizando detalladamente los resultados respecto a la evolución del pensamiento de los alumnos en el estado inicial y final, 8 participantes cambian de una respuesta con valor superior (4 o 5) a una respuesta inferior, 2 alumnos eligen la opción siempre en el pre-test y en el post-test seleccionan la opción casi siempre y algunas veces.

El estudiante con código 7d responde casi siempre en el pre-test y al final elige la opción nunca, es el único alumno que cambia su percepción de manera negativa luego de la intervención. Por otro lado, 13 alumnos no cambian su percepción en el cuestionario inicial y final, 5 de ellos eligen la opción siempre, 4 eligen la opción casi siempre y 4 eligen la opción algunas veces.

6 Estudiantes eligen una respuesta con menor valor en el cuestionario inicial y luego eligen una con mayor valor en el cuestionario final, para más claridad, 4 de ellos pasan de responder algunas veces a casi siempre, 1 alumno cambia de responder casi siempre a siempre y 1 estudiante cambia del nivel medio con la opción algunas veces al superior con la opción siempre.

6 Alumnos varían sus resultados en el cuestionario de una respuesta con mayor nivel a una con menor nivel así: 2 alumnos eligen la opción casi siempre en el pre-test y luego eligen la opción algunas veces en el post-test; 2 estudiantes eligen la opción siempre en el

cuestionario inicial y luego la opción algunas veces en el cuestionario final y por último dos alumnos cambian su elección de siempre a algunas veces.
Estos cambios pueden darse por la toma de conciencia de los alumnos respecto a su participación en actividades propuestas por la institución y el test inicial se hace antes de que los alumnos tengan algún conocimiento de lo que es la participación activa.

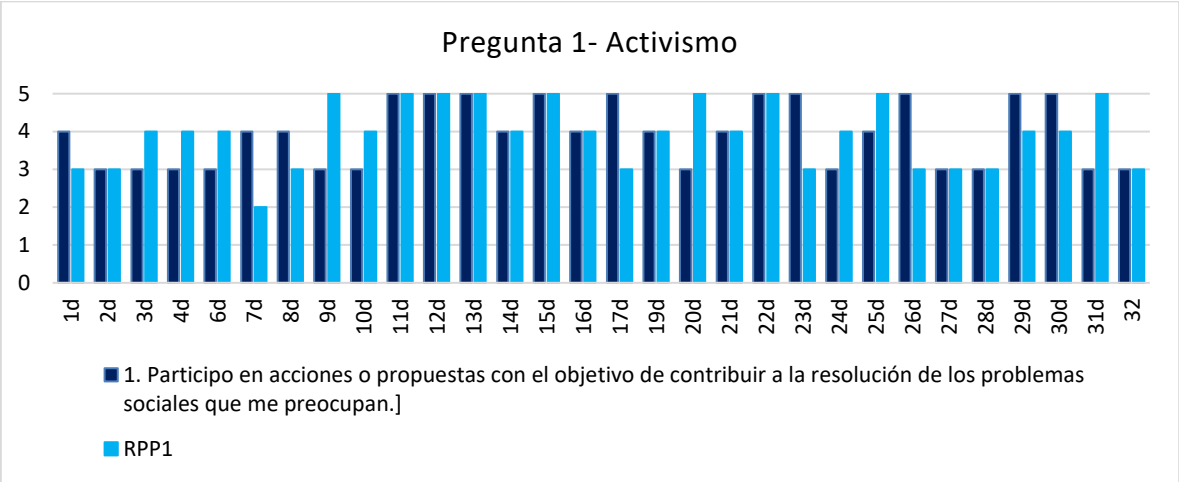


Gráfico 41: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 1-6D.

En general para esta pregunta en el grupo 6D, el 66.7% de los estudiantes se encuentran al final de la intervención pedagógica con una respuesta positiva de siempre o casi siempre lo que indica que hubo toma de conciencia respecto a su posibilidad de participar en acciones que permitan solucionar problemas sociales.

En el grupo 6E, para esta pregunta la diferencia en los resultados es de .005 que se considera como estadísticamente significativo. Siendo la media en el cuestionario inicial de 3.121 y en el cuestionario final de 3.676.

A diferencia del grupo 6D, en este grupo hubo una percepción positiva en las respuestas de los alumnos. (Ver tabla 98)

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
1. Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.	3.121	3.676	.005

Tabla 98: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 1. Grupo 6E.

Según el gráfico 42 hay tres alumnos que pasan de un nivel superior a un nivel inferior los estudiantes con códigos 4e, 5e, 22e, solamente el último de ellos cambia de opción del nivel 3 al nivel 2.

4 estudiantes eligen en el cuestionario final la opción siempre. 12 estudiantes eligen tanto en el pre-test como en el post-test la opción de nivel 3.
5 alumnos eligen en ambos cuestionarios la opción de nivel 4. 7 alumnos eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 4.

El estudiante con código 27e, pasa de la opción 1 en el pre-test a la opción 3 en el post-test. Lo que indica que hay un campo positivo en sus percepciones luego de hacer el trabajo de investigación.
Solo hay un estudiante que se queda en el nivel inferior tanto en el pre-test como en el post-test, eligiendo en el primero la opción1 y en el segundo la opción 2.

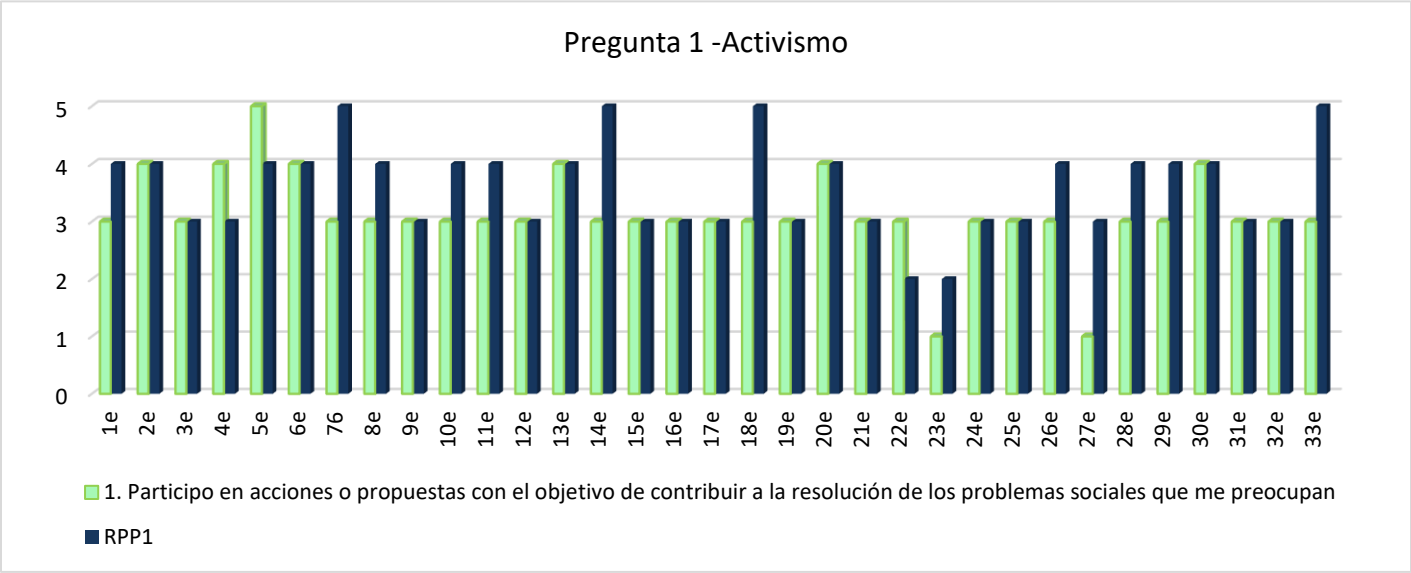


Gráfico 42: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 1-6E.

En general para esta pregunta en este grupo (ver tabla 96), al final hay un 51.1% de estudiantes en el nivel superior, respecto al 66.7% del grupo 6D.

Pregunta 2: ***Mis compañeros participan en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan***.

En esta pregunta se indaga por la forma en la que ven los estudiantes a sus compañeros, respecto a la participación en acciones que implican solucionar un problema social, en la tabla de frecuencias hay una t de Student de .375, que no se considera estadísticamente significativa (ver tabla 99).

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
2. Mis compañeros participan en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan	3.933	3.733	.375

Tabla 99: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 2. Grupo 6D.

Con base en el gráfico 43, es importante destacar que los alumnos con código 1d, 6d, 16d, 24d, 27d, 28d en la pregunta 1 y 2 han pasado de un nivel superior a uno inferior, esto puede darse porque son estudiantes que al inicio resolvieron el cuestionario sin leer detalladamente las preguntas y en el cuestionario final se les pidió que lo leyeran cuidadosamente y respondieran conscientemente, cuestión que pudo influir en el cambio de respuestas por parte de los alumnos.

En esta pregunta, 6 alumnos no cambian de elección en la respuesta elegida en el pre-test y post-test. Los estudiantes con códigos 16d y 30d eligen la opción de nivel medio en el cuestionario inicial y el final seleccionan la opción de nivel inferior (no sabe/no responde).
4 alumnos se encuentran en un nivel medio en el cuestionario inicial y en el final se encuentran en el nivel superior. Los estudiantes con códigos 10d y 22d se encuentran en un nivel medio y en el post-test se encuentran en el nivel máximo superior de 5.

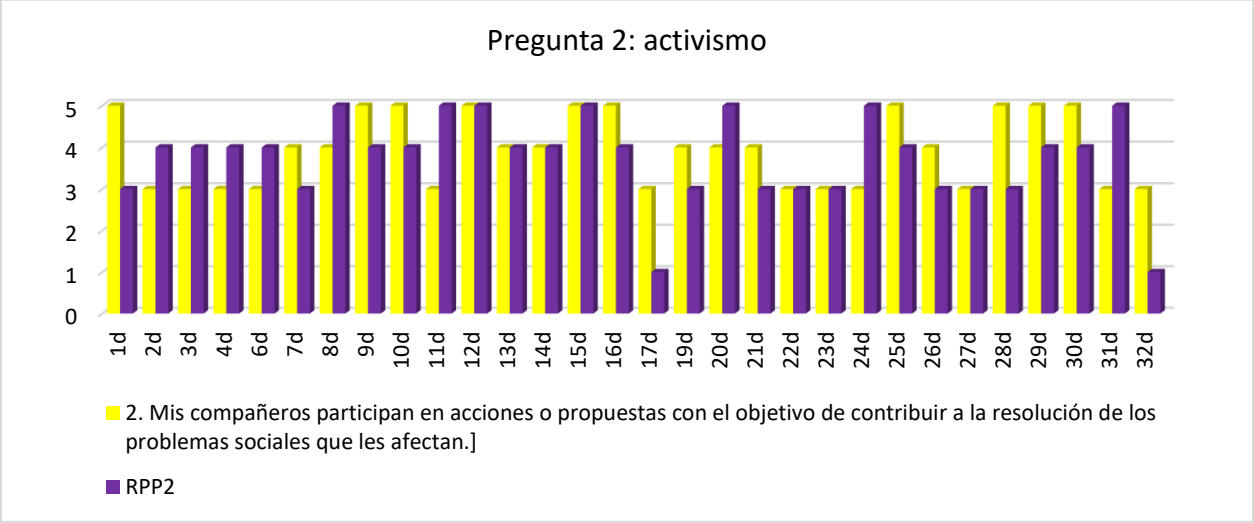


Gráfico 43: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 2- 6D.

En esta pregunta para este grupo, el 63.3% de los estudiantes se encuentran en nivel superior con respuestas de siempre en un 23.3% y casi siempre en 40% (tabla 92). Lo que indica que a nivel general los estudiantes perciben a sus compañeros como individuos que participan en acciones para solucionar problemas sociales, esto puede dar pie para que ellos crean que puden tener apoyo de sus compañeros en el momento en que decidan emprender una acción social relacionada con un problema ambiental, politico o económico.
En el grupo 6E, en la tabla de medias estadísticas no hay cambios significativos, pues se obtienen los mismos resultados tanto en el cuestionario inicial como en el final.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
2. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.121	3.121	1.000

Tabla 100: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 2. Grupo 6E.

Según el gráfico 44 hay 9 estudiantes que eligen una opción de nivel superior o medio en el test inicial y luego eligen una opcion de nivel inferior en el test final. 11 alumnos pasan de un nivel inferior a uno superior. 9 alumnos se quedan en la misma opcion tanto en el cuestionario inicial como en el final, persistiendo en seleccionar la opcion 3.

Solo 1 estudiante elige la opcion no sabe/no responde en ambos cuestionarios.
Los alumnos con códigos 1e, 4e, 12e, 19e y 23e, en el pre-test eligen un opción de nivel medio y superior respectivamente y en el post-test eligen la opción de nivel inferior (no sabe/no responde).

El estudiante con código 5e, elige la opción siempre en el pre-test y la opción 3 en el post-test, es el único estudiante que eligió la opción de nivel 5, en el cuestionario inicial.

Por el contrario, los alumnos con código 7e, 11e y 18e, son los únicos que eligen la opción de nivel 5, en el cuestionario final.

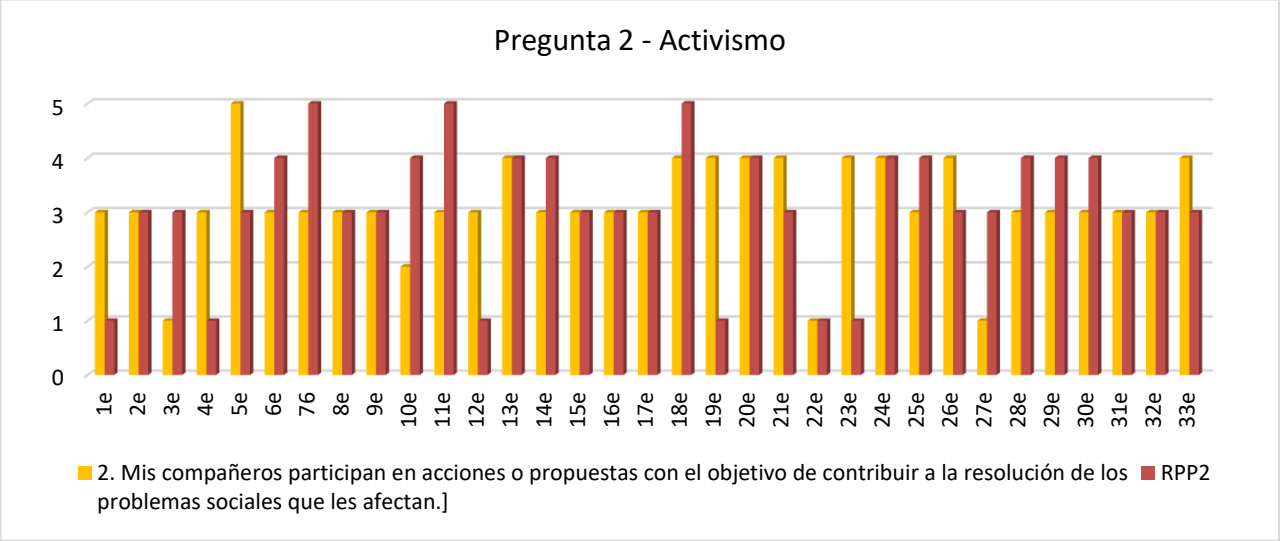


Gráfico 44: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 2- 6E.

En general para esta pregunta, en este grupo hay en el cuestionario final un 39.4% de alumos que seleccionan opciones de nivel superior. El 42.4% elige la opcion de nivel medio y 18.2% elige la opción no sabe/no responde.

Esto indica que el grupo 6E tiene menos cantidad de estudiantes en el nivel superior respecto al grupo 6D que tiene un 63.3% de los alumnos en este nivel.

Pregunta 3: ***Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

En la tabla de frecuencias para el grupo 6D, el resultado es de .465, se puede afirmar que hay un cambio de un nivel superior a uno inferior, pues en el pre-test hay una media de 3.967 en el post-test la media es de 3.800. Este resultado se no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.967	3.800	.465

Tabla 101: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 3. Grupo 6D.

En el cuestionario inicial el 50% del grupo considera que casi siempre puede influir en las decisiones que toman sus compañeros respecto a los temas relacionados con la ciencia, la tecnología y el ambiente, (tabla 95), y el 23% considera que siempre puede influir en la toma de decisiones de sus compañeros.

En el pre-test, no aparecen como opciones de respuesta elegidas “nunca” o “No sabe- no responde”. Por el contrario, en el post-test, el estudiante con código 16d selecciona la opción “no sabe- no responde”.

Los alumnos con códigos 2d, 6d, 19d, 25d, eligen la opción nunca, 11 estudiantes no cambian su opción de respuesta en el cuestionario inicial y en el final.

9 alumnos cambian de su opción de respuesta de un nivel superior a un nivel inferior, y 9 estudiantes pasan de un nivel inferior a uno superior (ver gráfico 45).

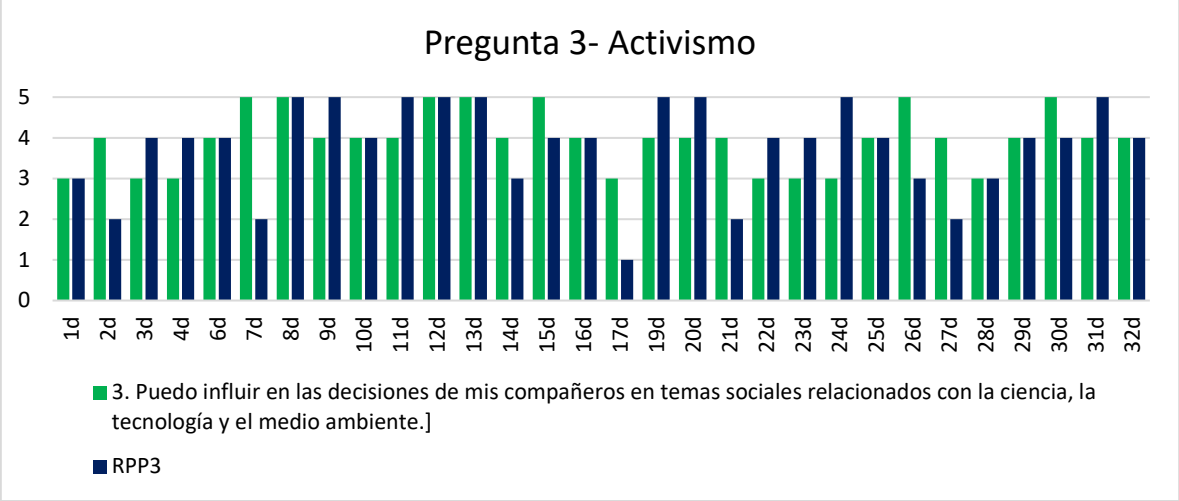


Gráfico 45: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 3- 6D.

El cambio de los alumnos del nivel superior al inferior y viceversa, puede deberse a los resultados que obtuvo cada equipo en el trabajo de investigación realizado por cada uno, según la respuesta de la comunidad ante la campaña realizada en el colegio. Seguramente los alumnos consideran que no siempre pueden influir en la forma de actuar de sus compañeros.

El cambio de un nivel inferior a uno superior posiblemente se da porque los alumnos obtuvieron buenos resultados en su proceso de investigación y se sintieron apoyados por la comunidad. Haciendo la revisión detallada los estudiantes que hicieron el trabajo de Menos por Más (MxM) y el trabajo del Papel en el CCB son los que respondieron de forma positiva en esta pregunta.

Algunos de los alumnos del proyecto Túnel verde (TVI) por el contrario consideran que no es fácil influir en las acciones de sus compañeros, pues el proyecto propuesto por ellos trata de un tema municipal, en las decisiones son tomadas por los adultos y ellos consideran que no pueden influir en este tipo de situaciones. En general el 70% del grupo considera que siempre o casi siempre puede influir en la toma de decisiones de sus compañeros.

En el grupo 6E hay un cambio significativo entre el cuestionario inicial y final. La media del pre-test es de 2.970 y en el post-test es de 3.576, la t de Student es de .014, lo que se considera estadísticamente significativo (tabla 102). Para entender mejor la información se tiene el grafico 46 en el que se encuentran las respuestas de cada estudiante.

Estos datos se pueden explicar por los resultados obtenidos en el proceso de investigación, los alumnos pudieron descubrir que pueden influir en las decisiones de los compañeros logrando modificar su pensamiento y sus acciones a través de la concienciación de éstos, en los temas relacionados con los problemas ambientales detectados por ellos la comunidad y tratados en los diferentes medios (Redes sociales, blogs y Videos).

Lo anterior implica que la intervención pedagógica tuvo efectos positivos en los alumnos, en cuanto a la apreciación que tienen sobre sí mismos respecto a su función como ciudadanos que pueden movilizar una comunidad, independientemente de la edad que tengan, pueden influir en las decisiones de los demás, sobre todo en cuestiones que tienen que ver con los problemas ambientales, en relación con esto, la participación ambiental supone la realización de conjunto de conductas particulares asociadas a acciones colectivas organizadas, cuyo objetivo es influir en la toma de decisiones sobre condiciones del medio ambiente, (Suarez, Hernández, y Hess, 2002).

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	2.970	3.576	.014

Tabla 102: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 3. Grupo 6E.

En esta pregunta los estudiantes con códigos 4e, 7e, 8e, 23e, 28e y 33e eligen la opción de nivel 1 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 3, 4 o 5. Los alumnos con códigos 2e, 9e, 17e, 20e y 21e, seleccionan siempre la opción de nivel 4 en ambos cuestionarios.

Los estudiantes con códigos 1e, 6e, 15e y 31e eligen en ambos cuestionarios la opción 3. Solo hay un estudiante que en el pre-test elige la opción 5 y en el post-test elige la opción 3.
4 alumnos se eligen la opción 5 en el cuestionario final. Solo 1 estudiante se mantiene en la opción de nivel inferior (nunca) en ambos cuestionarios.

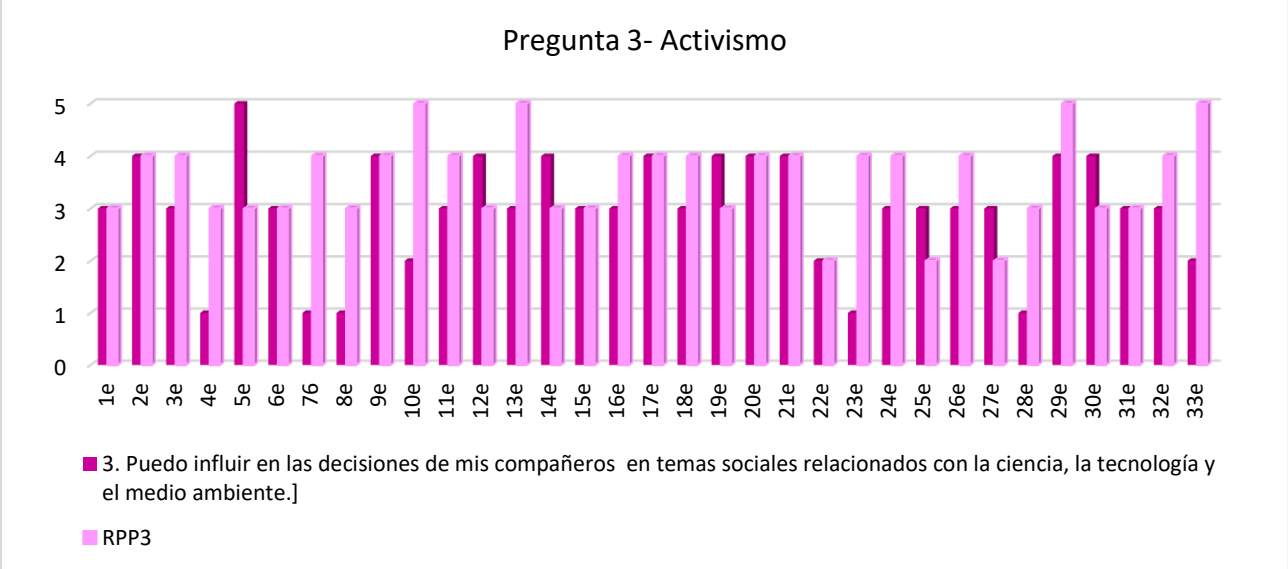


Gráfico 46: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 3- 6E.

Para este grupo en el cuestionario final hay un 54% de los alumnos que eligen opciones del nivel superior respecto a un 70% del grupo 6D.

Pregunta 4: ***Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

La pregunta cuatro indaga si los alumnos consideran que tienen la posibilidad de influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. En el grupo 6D no hay diferencias significativas entre los dos cuestionarios. La t de Student es .297, al igual que en la pregunta anterior hay un cambio en la media de un nivel mayor a un nivel menor en las opciones de respuesta del pre-test al post-test.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.700	3.500	.297

Tabla 103: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 4. Grupo 6D.

El estudiante con código 21d seleccionó la opción "no sabe- no responde" en el cuestionario inicial y también lo hizo en el final, no hay una razón aparente para esta selección, pues en la pregunta anterior el alumno tuvo una respuesta positiva a la pregunta sobre su posibilidad de influir en las decisiones de sus compañeros, este cambio puede deberse a que hay una sensación de impotencia frente a los demás, viéndolos como adultos.
7 estudiantes cambiaron su respuesta de un nivel inferior a un nivel superior (ver gráfico 47). Lo que indica que hubo una evolución en su pensamiento luego de la intervención pedagógica. 9 estudiantes cambiaron de un nivel mayor a uno menor, solo el código 1d pasó del nivel 3 al nivel 1, los demás se mantuvieron entre las opciones casi siempre y algunas veces.

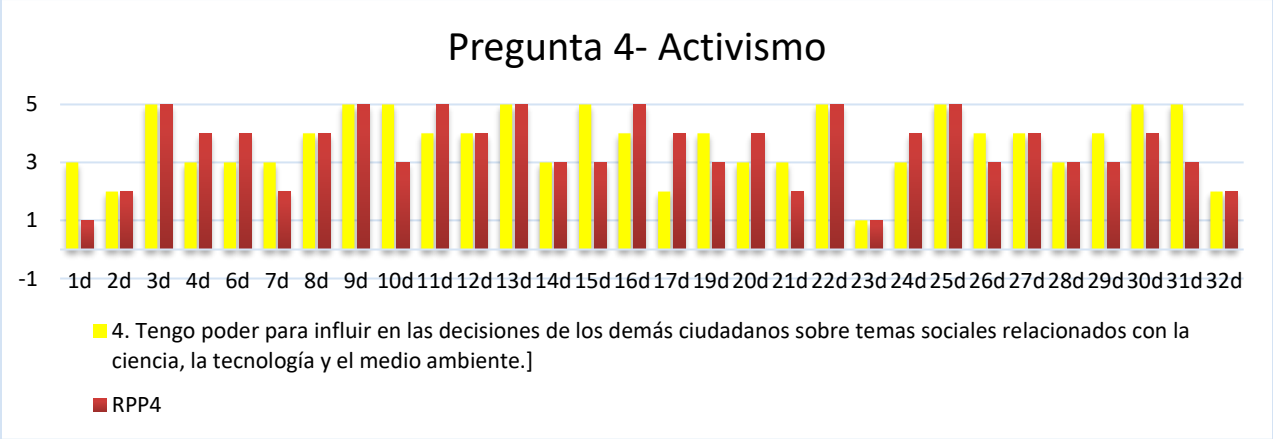


Gráfico 47: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 4- 6D

En total el 63.3 % de los alumnos de este grupo consideran que siempre o casi siempre se puede influir en las decisiones de los ciudadanos, esto indica que ellos se ven con

posibilidad de movilizar el pensamiento y actitudes de las demás personas fuera de su comunidad educativa.

Para el grupo 6E se tiene una media con valor de 2.939 en el pre-test y 3.212 en el post-test, la t de Student es de .184, lo que no se considera estadísticamente significativo.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	2.939	3.212	.184

Tabla 104: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 4. Grupo 6E.

En el gráfico 48 se encuentra que 6 alumnos eligen la opción 3 en ambos cuestionarios. 12 estudiantes eligen opciones de nivel inferior en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel superior, lo que indica que cambian las percepciones de los alumnos de un aspecto negativo a uno positivo.

3 alumnos eligen la opción 5 en el cuestionario final y 5 estudiantes eligen la opción 4 en el mismo cuestionario.

El alumno con código 23e elige la opción 1 en ambos cuestionarios. Los alumnos con código 21e y 22e eligen la opción 2 en ambos cuestionarios. La variación más significativa ocurre con el estudiante con código 19e, elige la opción 1 en el pre-test y en post-test elige la opción 4.

7 estudiantes eligen la opción 3 en ambos cuestionarios.

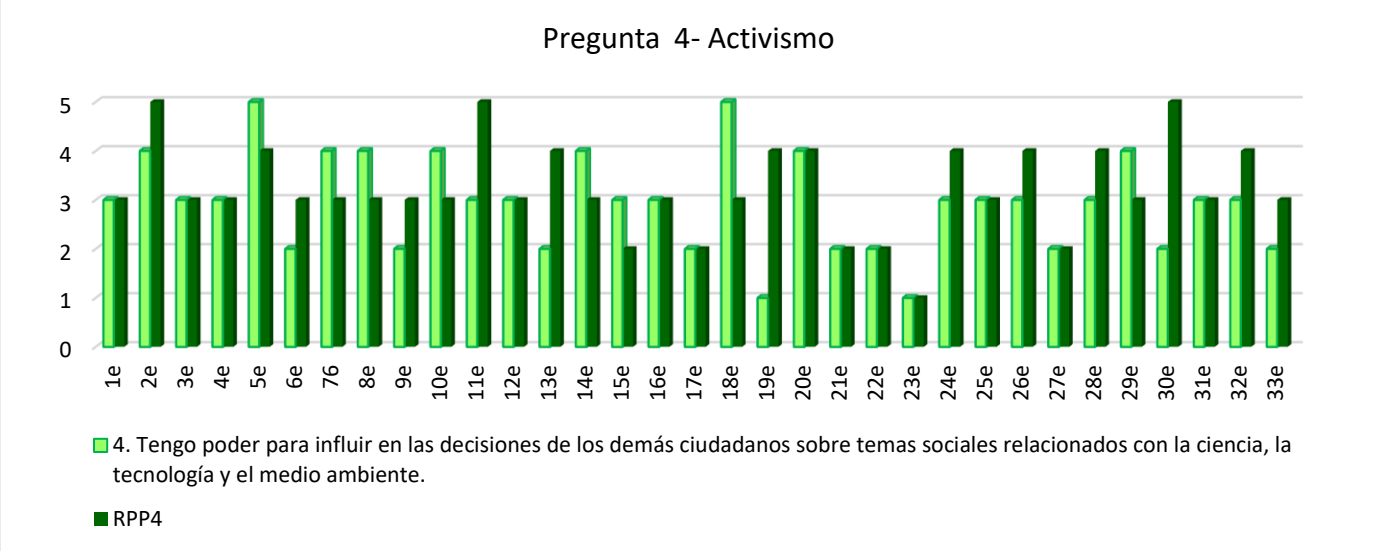


Gráfico 48: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 4- 6E.

Se puede decir que la mayoría de los alumnos conserva sus opiniones entre el pre- test y el post-test, pues en general en este grupo un 54.5% de los alumnos tiene una percepción positiva de la pregunta respecto al 63.3% del grupo 6D que tienen la misma opinión.

Pregunta 5: ***Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

Esta pregunta indaga sobre lo que los alumnos consideran que pueden hacer cuando se unen para alcanzar un mismo objetivo. En la tabla de frecuencias del grupo 6D, se encuentra que la media disminuyó del pre-test al post-test cambiando de 3.967 a 3.833, la t de Student tiene un valor de .595, lo que se considera como estadísticamente no significativa.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.967	3.833	.595

Tabla 105: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 5. Grupo 6D.

Observando el gráfico 49, en el pre-test el estudiante 2d pasa de la respuesta nunca a siempre y el estudiante 20d en el cuestionario inicial elige la opción no sabe/no responde y en cuestionario final elige la opción casi siempre, lo que puede indicar que, en el trabajo elaborado durante el proceso de investigación, los alumnos de su equipo obtuvieron resultados positivos o pudieron observar el resultado positivo que tuvieron los compañeros en cada una de las campañas.

Por otro lado, se puede percibir que la visión de los alumnos respecto a lo que pueden lograr cuando se unen para alcanzar un objetivo determinado es diferente a cuando tienen que enfrentar el mismo problema de manera individual.

Solo el estudiante 15d tiene una respuesta negativa en el post-test, pasando de la respuesta siempre en el pre-test a no sabe/no responde en el post-test.

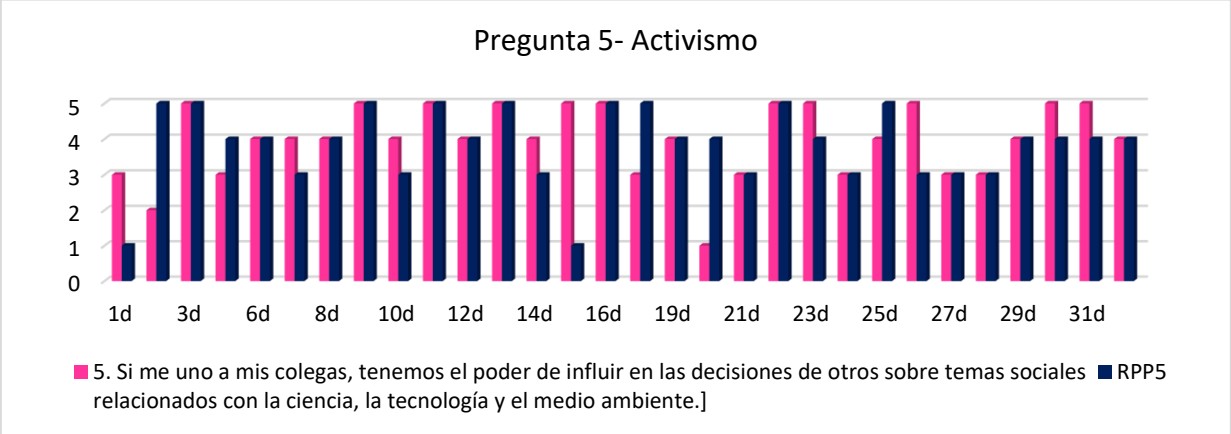


Gráfico 49: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 5- 6D.

En general para esta pregunta, 9 alumnos pasan de un nivel superior a uno inferior, 16 estudiantes se quedan en el mismo nivel, 6 de éstos indican que siempre se pueden lograr los objetivos cuando se unen a sus compañeros. 5 alumnos pasan de un nivel inferior a uno superior.

En total para esta pregunta el 66.7% consideran que siempre o casi siempre se puede influir en las decisiones de los demás cuando se unen a sus compañeros.

En el grupo 6E hay una variación en las percepciones de los alumnos del pre-test al post-test. La media aumenta de 3.212 a 3.545 y la t de Student es .203, se considera estadísticamente no significativa.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.212	3.545	.203

Tabla 106: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 5. Grupo 6E.

Según el gráfico 50 se encuentra que 8 alumnos eligen la opción 3 en ambos cuestionarios. 2 alumnos eligen la opción 5 en ambos cuestionarios y 1 estudiante elige la opción 1 en ambos cuestionarios.

7 estudiantes eligen la opción 5 en el cuestionario final. El estudiante con código 7e cambia su percepción de un aspecto negativo a un aspecto positivo, eligiendo en el pre-test la opción2 y en post-test la opción 5. Igual ocurre con el alumno con código 33e que seleccionó la opción 2 en el cuestionario inicial y en el post-test seleccionó la opción 5.

Por el contrario, los alumnos con código 25e y 27e en el pre test eligieron la opción 4 en el post-test la opción 2, lo que indica que su percepción varía de un aspecto positivo a uno negativo.
Es notorio que el alumno con código 23e elige la opción 1 o 2 en la mayoría de las preguntas de ambos cuestionarios, hasta el momento no hay un motivo evidente para el que alumnos haga esta elección.

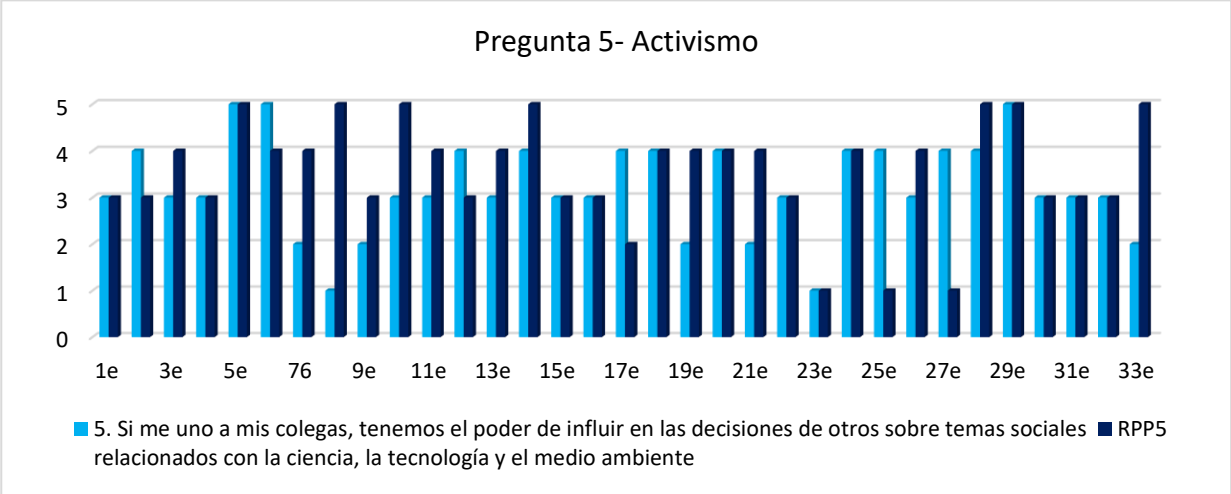


Gráfico 50: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 5- 6E

En el grupo 6E, para la pregunta 5 en el cuestionario final hay un 54.5% de alumnos en el nivel superior respecto al grupo 6D que tiene 66.7%.

Pregunta 6: ***Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

En la tabla de frecuencias del grupo 6D, se encuentra que hay un aumento en la media del cuestionario inicial al final pasando de 4.000 a 4.333 teniendo como resultado una diferencia de .067, no es estadísticamente significativo, pero a diferencia de las preguntas anteriores, hay un cambio positivo en las percepciones de los alumnos antes y después y de la intervención.

Esto es un indicador del efecto de la intervención pedagógica para este aprendizaje, pues durante el trabajo de investigación los alumnos tuvieron que buscar información en diferentes páginas web, blogs y videos de YouTube®, toda relacionada con su tema de investigación, en este proceso, se les explicó la importancia de saber clasificar la información, buscar en páginas confiables y compartir esta información en los diferentes medios utilizados (Facebook®, YouTube® y blogs).

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	4.000	4.333	.067

Tabla 107: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 6. Grupo 6D.

En esta pregunta hay una evolución muy significativa entre el cuestionario inicial y final, el 90% de los alumnos consideran que saben buscar información sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, (ver tabla 91).
12 de los alumnos varían sus percepciones de un nivel inferior a un nivel superior, seleccionando las opciones casi siempre y algunas veces en el pre-test y en el post-test seleccionan la respuesta de nivel superior siempre, (Ver gráfico 51).

12 estudiantes no cambian de opción del cuestionario inicial al cuestionario final: los códigos 8d, 16d, 20d, 22d, 28d y 29d eligen en ambos test la opción 4. Los alumnos con códigos 6d, 9d, 12d, 23d, 30d y 31d eligen en ambos test la opción 5.

6 alumnos cambian su opción de respuesta de un nivel superior a un nivel inferior, los alumnos con códigos 4d, 10d, 15d y 26d eligen en el pre-test la opción 5 y en el post-test eligen la opción 4. Los alumnos con códigos 14d y 19d eligen en el pre-test la opción 4 y en post-test la opción 3.

Ningún estudiante elige las opciones de nivel inferior 1 o 2 en el post-test.

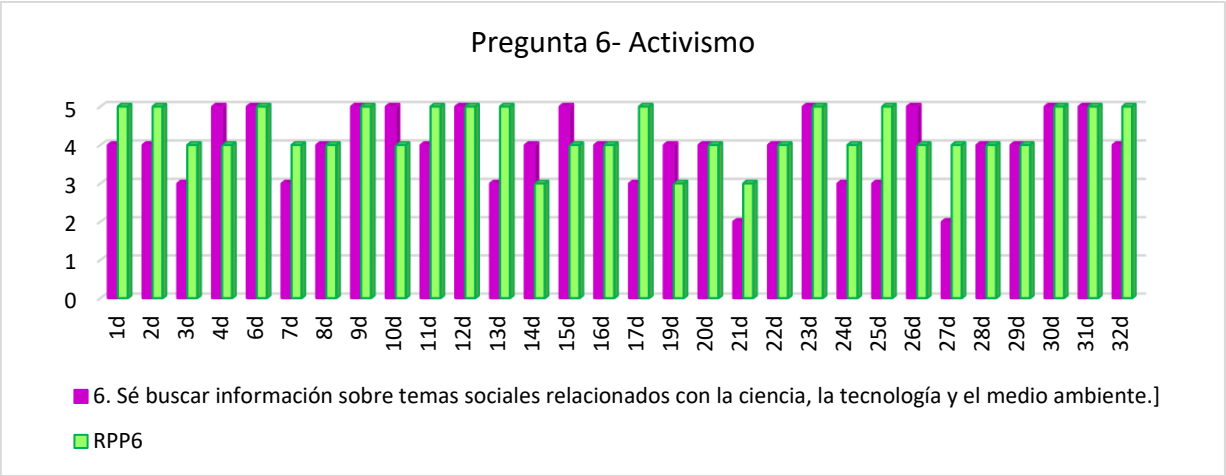


Gráfico 51: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 6- 6D.

Para el grupo 6E, hay una variación en los resultados de la media estadística que se considera estadísticamente significativa, pues se obtiene al inicio 3.758 y al final 4.273, la t de Student es 0.022.

En este grupo también hubo un cambio positivo del cuestionario inicial al cuestionario final, pues la mayoría de los estudiantes optaron por las respuestas del nivel superior.

Además de la importancia que tienen el hecho de que los alumnos hayan cambiado sus percepciones, es fundamental resaltar que estos resultados indican la favorabilidad que se le puede adjudicar a la intervención pedagógica, pues a partir de ésta los alumnos estuvieron en contacto con las tecnologías y aprendieron a buscar información relevante para los temas de investigación propuestos por ellos.

El proceso de búsqueda de información se hizo de una manera rigurosa, guiando a los estudiantes sobre la manera en la que se debe seleccionar la información y cómo hacer el filtro para elegir las páginas más confiables, ya que los alumnos en las clases ingresaban generalmente a las primeras opciones, sin identificar la persona o entidad que diseña la página o el blog consultado.
Al enseñarles la importancia de revisar el perfil de la persona que expone la información en la página o blog, los estudiantes aprenden a filtrar la información obtenida y a vincular a sus blogs, páginas de Facebook® y videos, los contenidos que son realmente confiables.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.758	4.273	.022

Tabla 108: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 6. Grupo 6E.

Con base en la información del gráfico 52 se tiene que 16 alumnos eligen la opción 5 en el cuestionario final. 10 alumnos eligen la opción 4 en el mismo cuestionario.

Dos alumnos pasaron de la opción 2 a la opción 5, lo que indica que hubo un cambio positivo en sus percepciones respecto a la búsqueda de información sobre temas relacionados con las ciencias y el ambiente.

Los estudiantes con código 10e y 22e pasan de la opción nunca a la elección siempre. Hubo una evolución significativa en los estudiantes de este grupo respecto a sus habilidades para la búsqueda de información pues 17 alumnos pasaron de elegir una opción de nivel inferior a seleccionar una opción de nivel superior en el post-test.

Solo 6 estudiantes cambiaron sus percepciones de un aspecto positivo de nivel superior a un aspecto más bajo seleccionando la opción 4 o 3 según el caso.

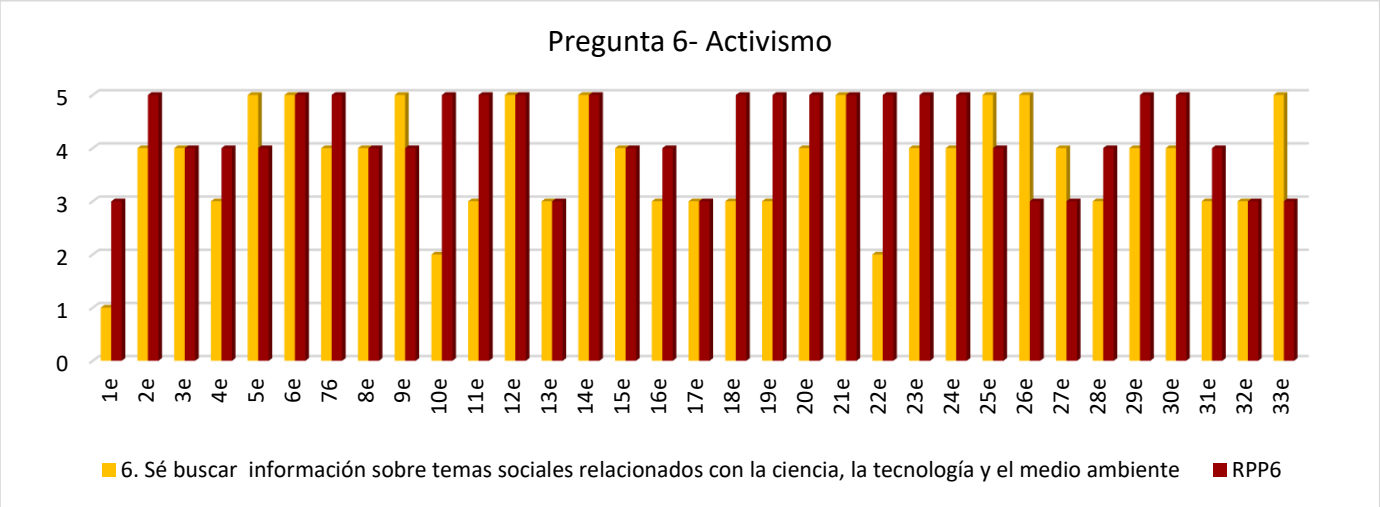


Gráfico 52: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 6- 6E.

En este grupo hay un 78.8% de los alumnos que consideran que saben buscar información relacionada con la ciencia y el ambiente, respecto a un 90% de los alumnos del grupo 6D.
Pregunta 7: ***Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

En esta pregunta no hubo cambios en la media estadística del cuestionario inicial y final en el grupo 6D. (Ver tabla 104),

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	4.067	4.067	1.000

Tabla 109: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 7. Grupo 6D.

Con base en el gráfico 53, 9 estudiantes en el cuestionario final determinan que siempre pueden tomar decisiones frente a problemas sociales frente a 12 alumnos que consideran los mismo en el cuestionario inicial; hay 7 alumnos que cambian de un nivel superior en el cuestionario inicial a uno inferior en el cuestionario final. Solo un alumno elige en el cuestionario final opción nunca, resultado que podría indicar que el alumno no tiene claro su rol como sujeto social.

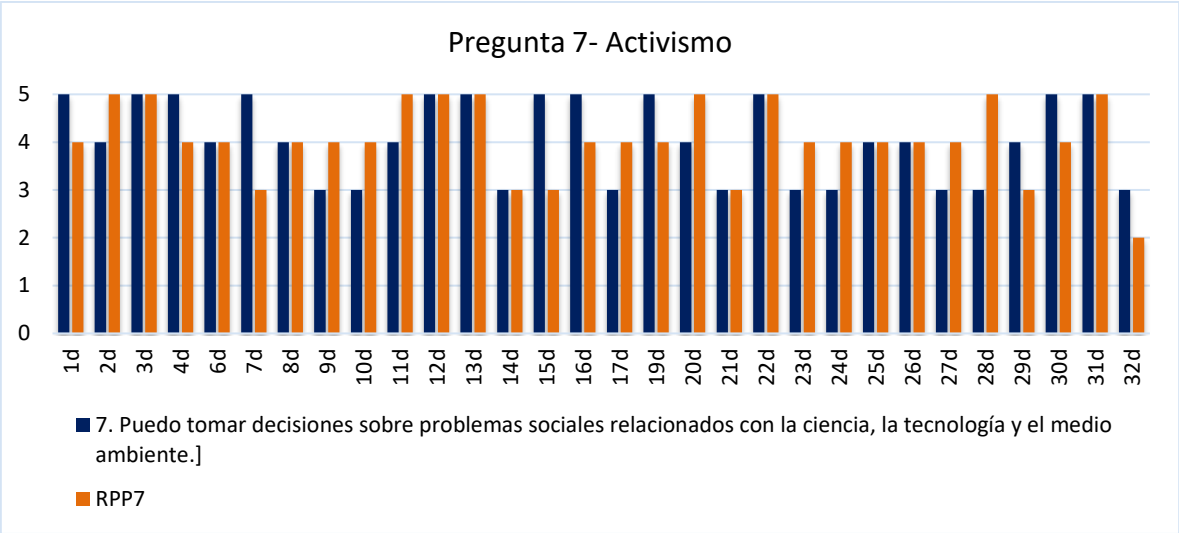


Gráfico 53: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 7-6D.

El 80% de los alumnos considera que puede tomar decisiones sobre problemas sociales. Esta pregunta establece el impacto positivo que tuvo la intervención pedagógica en la mayoría de los estudiantes de este grupo, pues ellos tienen claro que pueden participar de forma activa en diferentes situaciones sociales en las que antes no intervenían, por ejemplo, en opinar sobre decisiones que se tomen en su comunidad respecto a cuestiones sociocientíficas o ambientales tales como el consumo de productos tecnológicos o alimentos transgénicos. También tienen conciencia de su rol como individuos sociales que pueden tener influencia en los demás.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	3.576	3.818	0.283

Tabla 110: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 7. Grupo 6E.

En el grupo 6E, si hay variación en la media estadística del pre-test y del post-test, hay un aumento de 3.576 a 3.818, teniendo una t de Student de .283. No se considera estadísticamente significativa, pero indica que hubo una percepción positiva en el post-test más que en el pre-test.

En este grupo hay 11 alumnos que escogen la opción 5 (siempre) en el test final, 8 eligen la opción 4 (casi siempre) en el mismo cuestionario.

15 estudiantes cambian sus percepciones de una opción de nivel inferior a una opción de nivel superior. Por el contrario 8 alumnos pasan de un nivel superior a un nivel inferior.

Los estudiantes con códigos 17e, 19e y 25e, eligieron la opción 4 y 3 en el test inicial y en el final seleccionaron la opción 2 (nunca).

Los alumnos con códigos 1e, 22e, y 23e en el cuestionario inicial seleccionaron la opción 2 (nunca), y en el post-test eligieron las opciones 4 o 3.

Solo hay dos alumnos (2e y 33e) que eligen la opción 5 en ambos cuestionarios.

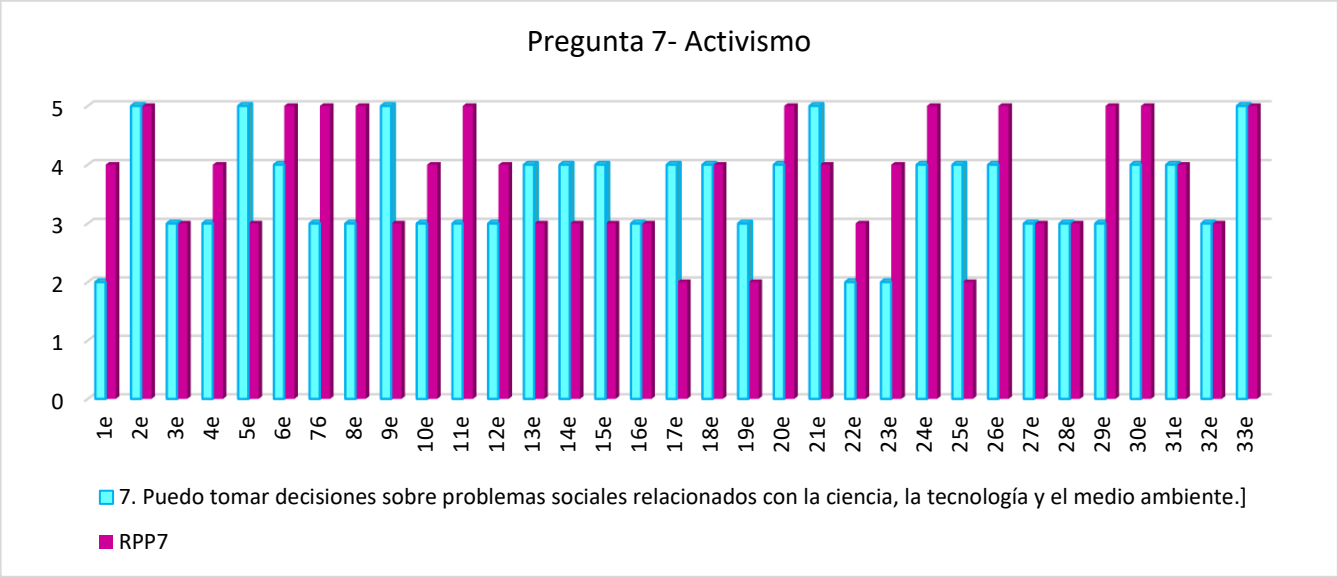


Gráfico 54: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 7-6E.

En este grupo hay un 57% de alumnos que seleccionaron las opciones de nivel superior, respecto al grupo D que tiene el 80% de los integrantes en este nivel.

Preguntas 8 y 9:

Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.

Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades o iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.

En las tablas de medias estadísticas del grupo 6D, no hay variación entre los resultados del cuestionario inicial y final. Y la diferencia entre ellas no es estadísticamente significativa.
Si se hace una comparación entre ambas preguntas se puede encontrar que los valores obtenidos en la pregunta 8 son mayores que los obtenidos en la pregunta 9.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo	4.067	4.067	1.000

Tabla 111: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 8. Grupo 6D

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo	3.933	3.933	1.000

Tabla 112: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 9. Grupo 6D.

En esta pregunta se mide la conciencia real que tienen los estudiantes respecto a su papel como ciudadanos de una comunidad.

Es importante resaltar que en esta pregunta ninguno de los alumnos elige la opción de nivel inferior (nunca). Por otro lado, hay una migración de alumnos en las opciones de respuesta, pues en pre-test hay 12 alumnos que seleccionan la opción siempre y 10 que eligen la opción algunas veces, en el post-test. 2 alumnos eligen la opción 5 en el pre-test y 2 eligen la opción 3 en el pre-test y todos éstos en el post-test eligen la opción 4, siendo esta última la respuesta con mayor frecuencia en el cuestionario final, (gráfico 55).

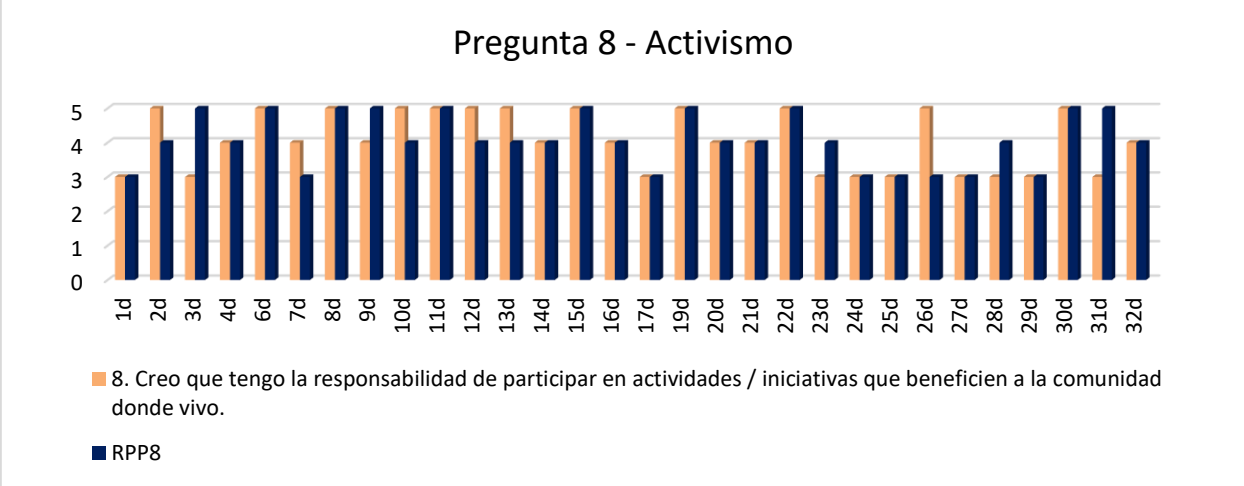


Gráfico 55: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 8- 6D.

En general para esta pregunta, en el cuestionario inicial se tiene que el 66.7% consideran que siempre o casi siempre tienen la responsabilidad de participar en actividades o iniciativas que beneficien a la comunidad; en el cuestionario final el 73.3% de los alumnos piensan lo mismo.

En la pregunta 9, 11 alumnos eligen la misma respuesta en el pre-test y en el post-test. 10 estudiantes cambian su respuesta pasando de un nivel inferior a uno superior y 9 alumnos cambian del nivel superior al inferior.
El estudiante 1d pasa del nivel 4 en el pre-test al nivel 1 en el post-test, y el estudiante 32d pasa del nivel 3 al nivel 2. Hay una migración de la cantidad de alumnos que seleccionaron la opción casi siempre en el cuestionario inicial (8 estudiantes) respecto al cuestionario final (17 estudiantes).

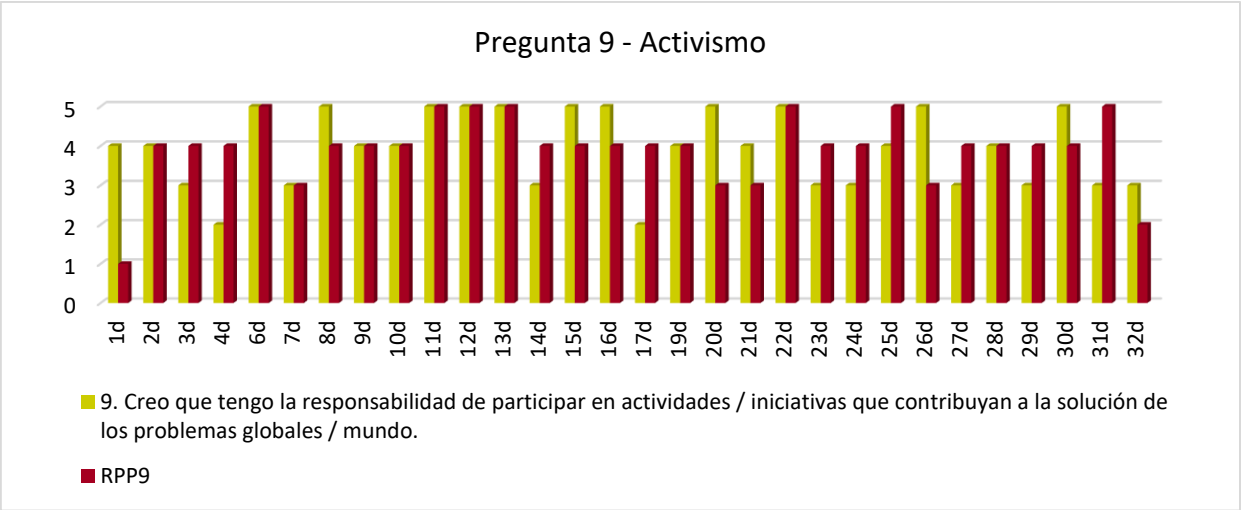


Gráfico 56: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 9- 6D.

En general para esta pregunta el 80% de los alumnos se encuentra en niveles superiores (4 y 5) en el nivel medio hay un 13.3% y en los niveles bajos hay un 6.6%.

En el grupo 6E para ambas preguntas, hay un cambio en los valores de la media estadística aumentando del pre-test al post-test.

Para la pregunta 8 hay un valor estadístico de .078 y la para la pregunta 9 hay un valor de .063, muy cercanos a la media definida como estadísticamente significativa. Esto indica que las elecciones de los alumnos en el pre-test y en post-test fueron suficientemente diferentes.

Estos resultados se deben a la intervención pedagógica, en la que los alumnos tomaron conciencia respecto a su papel como ciudadanos activos. La movilización de ellos para dar a conocer cada uno de los problemas ambientales y además pensar en una solución que involucraba la participación de la comunidad, seguramente generó en ellos la sensación de responsabilidad.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo	3.606	3.939	.078

Tabla 113: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 8. Grupo 6E.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo	3.424	3.788	.063

Tabla 114: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 9. Grupo 6E.

En el grafico 57 para la pregunta 8, 11 alumnos seleccionaron la opción 5 (siempre) en el cuestionario final, los estudiantes con código 5e, 8e y 18e eligieron en ambos cuestionarios esta opción.

Solo un estudiante (código 17e) pasó de la elección 3 en el pre-test a la elección 2 en el post-test. El caso opuesto corresponde al estudiante con código 27e eligió la opción 1 en el pre-test y en el post-test eligió la opción 3.

Los alumnos con códigos 3e, 4e, 22e y 28e conservaron sus elecciones tanto en pre-test como en el post-test, siendo siempre ésta la opción 3.

15 estudiantes cambiaron su percepción de una posición negativa a una positiva, mientras de 5 alumnos cambiaron su percepción de una positiva a una opción de nivel más bajo, sin llegar a los niveles inferiores 1 y 2.

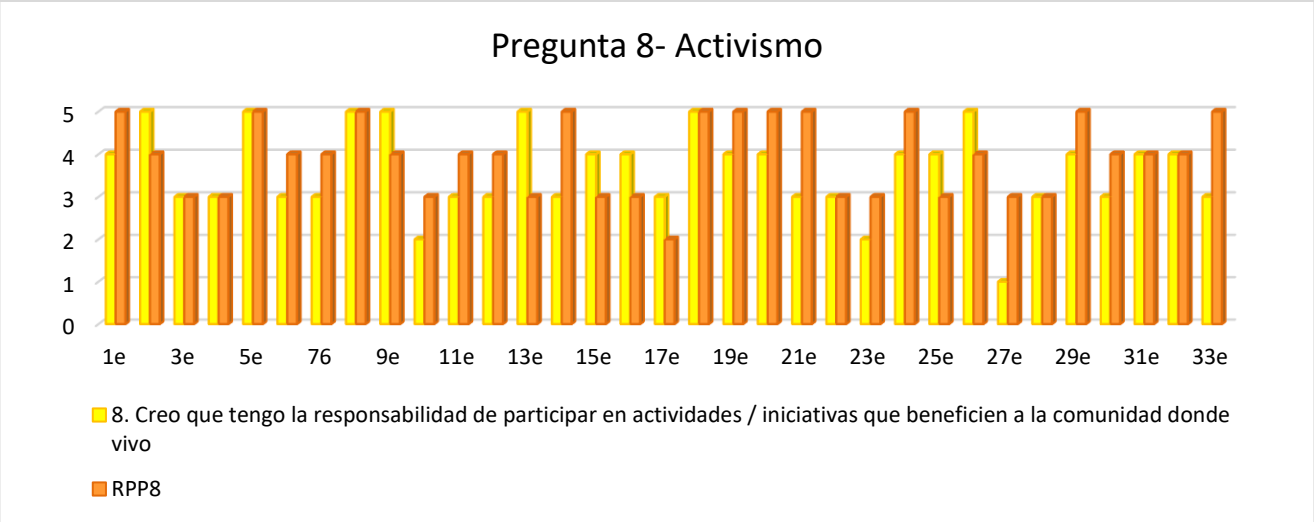


Gráfico 57: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 8- 6E.

En general para esta pregunta en el grupo 6E, un 63.6% de los alumnos seleccionaron las opciones de nivel superior, en comparación con el grupo 6D que tiene el 73.3% de los alumnos en este nivel.

En la pregunta 9 en el grupo 6E, 5 estudiantes eligen la opción 5 en el cuestionario inicial y 11 eligen esta opción en el cuestionario final. 3 de ellos no cambian de percepción entre ambos cuestionarios. Esto indica que hubo en impacto positivo en la mayoría de los estudiantes del grupo luego de la intervención pedagógica.

14 estudiantes cambian sus percepciones entre el pre-test y el post-test, de un aspecto negativo o de valor inferior a uno positivo o de valor superior.

Por el contrario 7 alumnos cambian sus percepciones ente el pre-test y el post-test de un aspecto positivo o de nivel superior a uno negativo o de nivel inferior.

Es importante resaltar que el alumno con código 7e, en el cuestionario inicial elige la opción 1 (no sabe /no responde) y en el cuestionario final elige la opción 4 (casi siempre). Esto puede indicar que luego de realizar la investigación este estudiante se sintió comprometido con la participación en acciones que permitan mejorar las situaciones ambientales.

Solamente 1 estudiante se mantiene en la elección 2 (nunca), tanto en el pre-test como en el post-test.

3 estudiantes se mantienen en el nivel 3 en ambos cuestionarios.

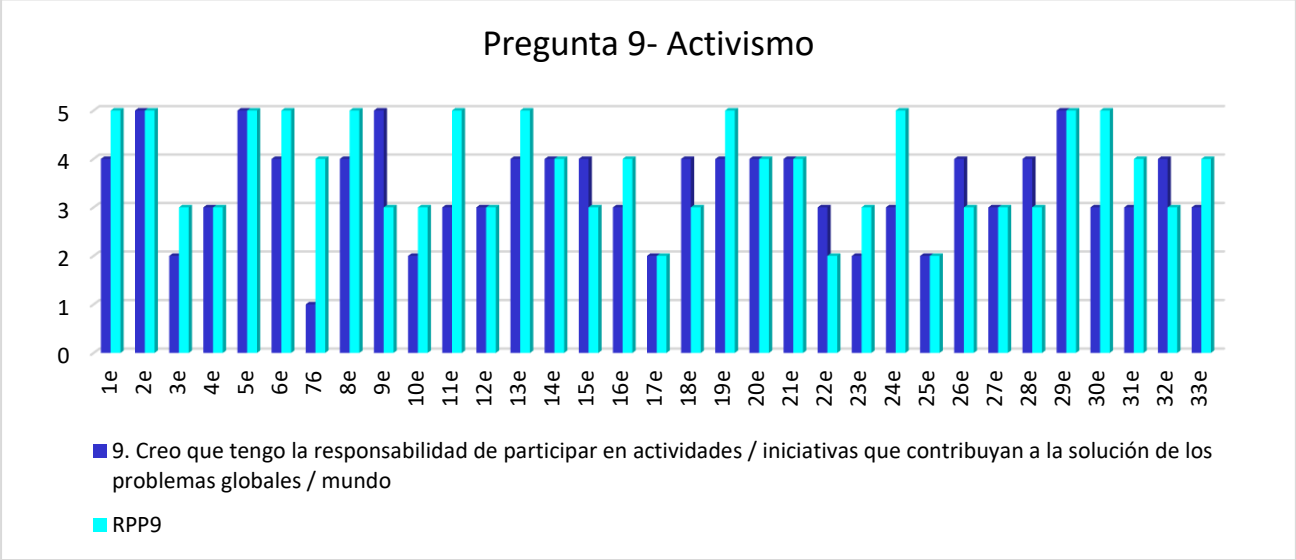


Gráfico 58: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 9-6E.

En esta pregunta para el grupo 6E, el 54.5% de los alumnos seleccionan la opcion siempre o casi siempre en el cuestionario final, en comparación con los alumnos del grupo 6D que corresponden al 80%.

Pregunta 10: ***Tengo la responsabilidad de participar en actividades/ iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo***.

En esta pregunta para el grupo 6D, hay cambios entre el pre-test y el post-test teniendo un resultado inicial de 4.167 y final de 3.900, la diferencia no es estadísticamente significativa, pero al igual que en la mayoría de las preguntas hay una variación negativa, es decir, pasan de elegir respuestas de nivel superior a elegir respuestas de nivel bajo.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo	4.167	3.900	0.301

Tabla 115: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 10. Grupo 6D.

En la pregunta 10, 8 alumnos seleccionan la opción de nivel 3, 9 alumnos la opción de nivel 4 y 13 alumnos eligen la opción de nivel 5. Esto indica que ningún estudiante seleccionó las opciones nunca o no sabe/no responde en el test inicial. Por el contrario, en el cuestionario final 3 alumnos seleccionan estas opciones, los estudiantes 1d y 15d pasan de la opción 5 a la opción 1, y el alumno 32d pasa de la opción 3 a la opción 2.
Los estudiantes con código 2d, 6d, 11d, 22d, 24d, 25d, no cambian su elección tanto en pre-test como en el post-test, seleccionando la opción 5 en ambos casos.

Los estudiantes con código 4d, 8d, 16 y 28d, eligen en ambos test la opción 4 (casi siempre). 11 alumnos cambian de un nivel superior a uno inferior, 8 alumnos pasan de un nivel inferior a uno superior.

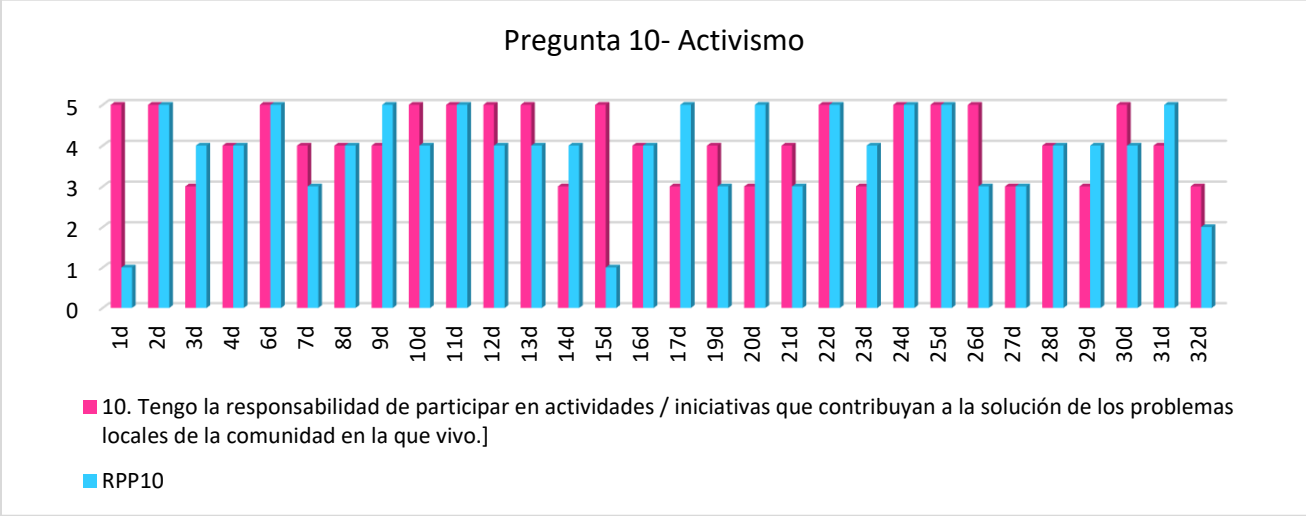


Gráfico 59: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 10- 6D.

En general para esta pregunta en el grupo 6D, en el cuestionario final el 73.3% se encuentran en un nivel superior eligiendo las opciones siempre y casi siempre; el 16.7% se ubica en el nivel medio y el 10% se ubica en el nivel bajo.

En 6E, la tabla de medias estadísticas para este grupo hay un ligero cambio entre el cuestionario inicial y el cuestionario final. Pasando de 3.636 a 3.758 con una t de Student de .441, lo que indica que no es estadísticamente significativa.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo	3.636	3.758	.441

Tabla 116: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 10. Grupo 6E.

Analizando el gráfico 60 se encuentra que hay 9 estudiantes que eligen la opción 5 en el post-test, 2 de ellos también eligieron esta opción en el pre-test.

10 alumnos seleccionan la opción 4 en ambos cuestionarios. 7 estudiantes eligen la opción 3 en ambos cuestionarios.

5 estudiantes cambian sus percepciones del nivel 4 al 5; 3 alumnos migran del nivel 3 al 4. El estudiante con código 9e, eligen la opcion 5 en el cuestionario inicial y en el final eligen la opción 2, los alumos con códigos 17e, 22e y 25e eligen la opción 3 en el pre-test y en el post-test eligen la opción 2.

Por último 1 estudiante cambia su percepción de la opción 2 a la opción 1 en el post-test.

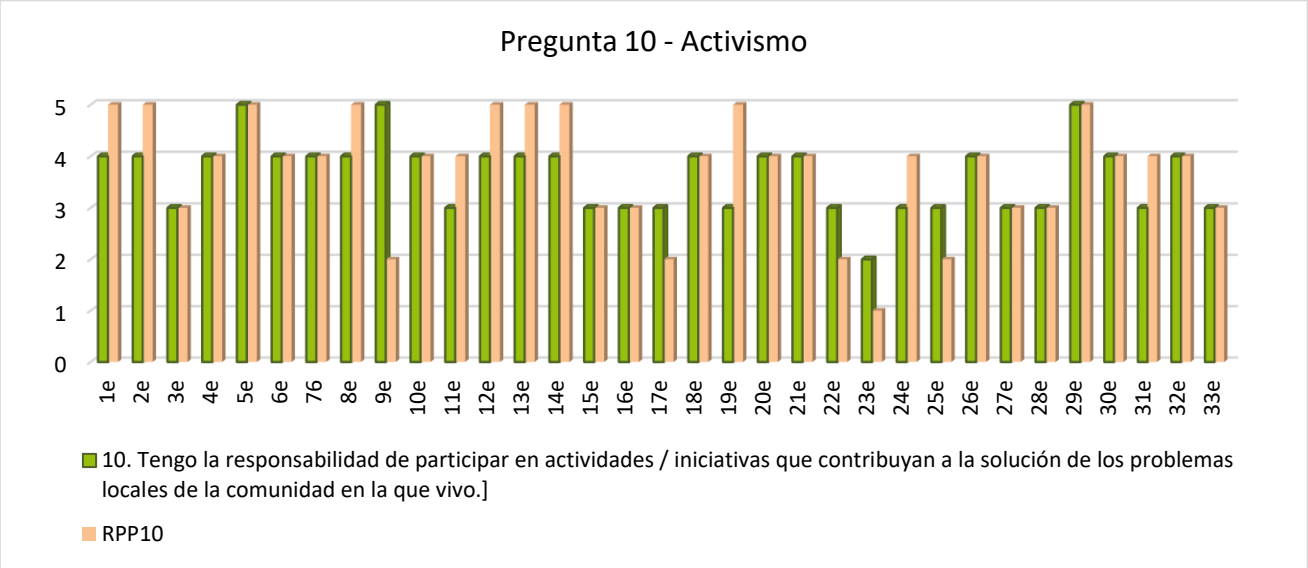


Gráfico 60: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 10- 6E.

En general para esta pregunta en el grupo 6E, hay un 66.7% de los alumnos que seleccionaron las opciones de nivel superior, en comparación con el grupo 6D que tiene el 73.3% de los alumnos en este mismo nivel.

Pregunta 11: ***Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

En la tabla de frecuencias para el grupo 6D, se encuentra que hay un cambio de 4,133 en el cuestionario inicial a 4.000 en el cuestionario final, la t de Student es de .502, se considera estadísticamente no significativa.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	4.133	4.000	.502

Tabla 117: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6D.

En esta pregunta no hay alumnos que seleccionan las opciones de nivel 1 y 2 en el pre-test. 11 estudiantes se mantienen en el mismo nivel tanto en cuestionario inicial como en el final. 11 alumnos eligen opciones de un nivel superior en el pre-test y en el post-test eligen opciones de nivel inferior, solamente uno de ellos pasa del nivel 3 al nivel 2.

7 estudiantes pasan de un nivel inferior a uno superior.

Gráfico 61: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 11- 6D.

En general para esta pregunta hay un 76.7% de estudiantes que seleccionaron las opciones de nivel 4 y 5. El 20% seleccionó la opción 3 y el 3.3% eligió la opción 2.

En la tabla 118 se observa la media estadística para la pregunta 11, se encuentra que hay un valor de la t de Student de .782, esto indica que no es estadísticamente significativa, aunque hay una variación positiva entre el pre-test y el post-test ya que pasa de 3.545 a 3.606 respectivamente.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	3.545	3.606	.782

Tabla 118: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6E.

Analizando el gráfico 62 se observa que 7 estudiantes eligen la opción 5 en el post-test y 5 eligen esta opción en el pre-test, solamente uno de ellos elige la opción 5 en ambos cuestionarios.

Los alumnos con código 9e, 20e, 24e, 28e y 32e eligen la opción 4 en ambos cuestionarios. Los estudiantes con código 3e, 4e, 6e, 25e, 27e y 31e eligen la opción 3 en ambos cuestionarios.

9 estudiantes cambian sus percepciones de un nivel inferior a uno superior, el más significativo es el cambio del alumno con código 19e que pasa de la elegir la opción 1 en el pre-test a elegir la opción 5 en el post-test.

8 alumnos eligen una opción de nivel superior o intermedio en el pre-test y en el post-test eligen una opción de nivel inferior; el estudiante con código 23e pasa del nivel 2 al nivel 1; el alumno con código 17e pasa del nivel 3 al 2 y el alumno con código 33e pasa del nivel 4 al nivel 3.

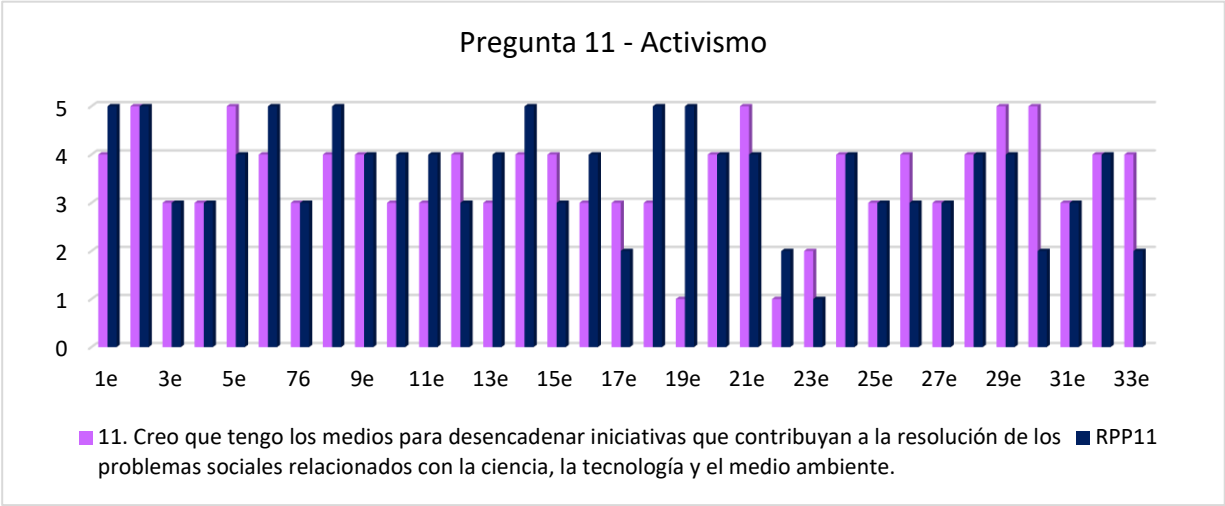


Gráfico 62: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 11- 6E.

En general para esta pregunta un 57.6% de los alumnos seleccionaron las opciones de nivel superior, frente a un 76.7% de los alumnos del grupo 6D que eligieron estas misma opciones.

Pregunta 12: ***Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente***.

En este cuestionario aplicado al grupo 6D, esta es la única pregunta que tiene un resultado estadísticamente significativo, la t de Student tiene un valor de .026, teniendo en el pre-test un resultado del 3.400 y en el cuestionario final es 2.800. Es un resultado que cambia de un valor mayor a un valor menor.

Estos resultados se pueden explicar porque los alumnos consideran que no siempre pueden influir en las decisiones que toman los demás ciudadanos respecto a problemas ambientales, tecnológicos y de ciencia.

En ocasiones los estudiantes consideran que hay problemas de gran envergadura que superan cualquier posibilidad para participar en su solución, por lo tanto, más de la mitad del grupo eligió las opciones del nivel 3, 4 o 5.

La intervención pedagógica es este caso, pudo generar cambios de percepción respecto a la afirmación planteada en la pregunta, ya que no todos los estudiantes tuvieron una respuesta masiva por parte de los compañeros y de la comunidad en general, en las campañas que cada equipo desarrolló. Por esto es importante cruzar la información obtenida en esta respuesta con los datos obtenidos en los grupos de Facebook®, blog, videos y la entrevista, con el fin de identificar realmente cuáles fueron los motivos por los que algunos de los alumnos de este grupo cambiaron de opinión de manera desfavorable.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	3.400	2.800	.026

Tabla 119: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6D.

Solamente hay un estudiante que elige la opción de nivel superior (siempre) en ambos cuestionarios. 7 estudiantes migran de un nivel mayor a un nivel menor.

13 estudiantes pasan del nivel superior a uno inferior asi (ver gráfico 63):

Los alumnos con código 10d, 16d, 19d y 26d cambian de la opción 4 a 1, 4 a 3, 4 a 2 y 4 a 3 respectivamente.

Los estudiantes con código 7d, 13d, 15d y 30d cambian de la opción 5 a 3, 5 a 2, 5 a 1 y 5 a 4 respectivamente.

Los alumnos con código 20d, 23d, 24d y 28d cambian de la opción 3 a 2, y los últimos tres cambian de 3 a 1.
El estudiante con código 17d que elige la opción 2 en el pre-test y en el post-test elige la opcion.

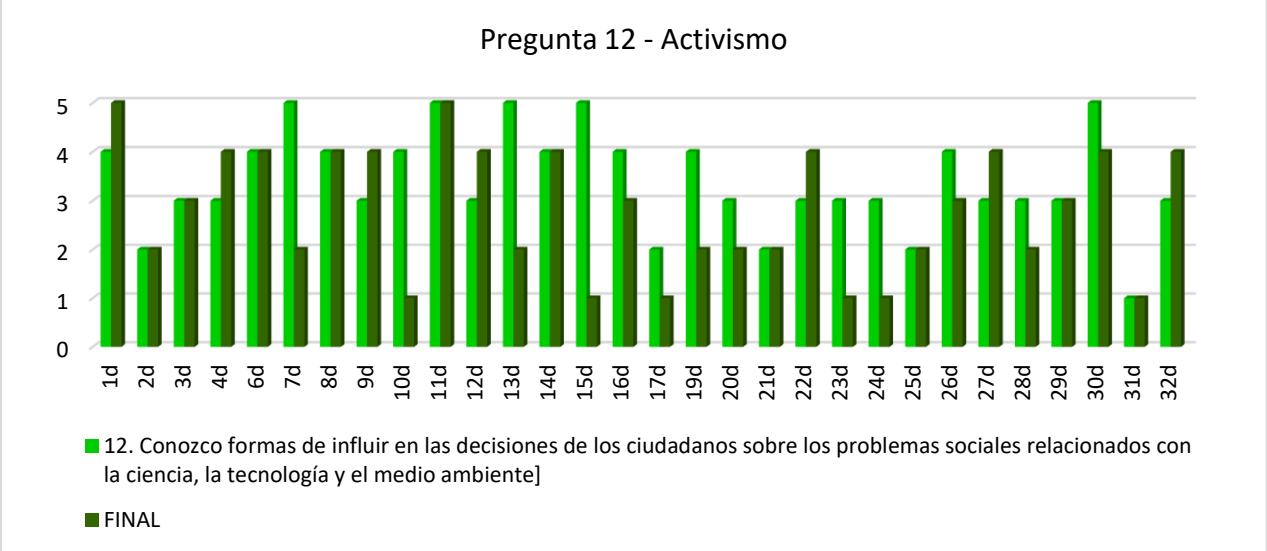


Gráfico 63: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 12- 6D.

El alumno con código 31d se mantiene en el nivel 1 tanto en el cuestionario inicial como en el final.

En general para esta pregunta hay un 3.3% en la opción no sabe no responde en el cuestionario inicial y un 20% en el cuestionario final. En la opción nunca hay un 13.3% en el pre-test y en post-test un 26.7%.

Para la opción 3 (algunas veces) hay un 40% en el pre-test y un 13.3% en el post-test. En los niveles 4 y 5 hay un 43.4% en el cuestionario inicial y un 40% en el cuestionario final.

A diferencia del grupo anterior, en 6E no hay cambios significativos en esta pregunta, aunque hay un aumento en los valores obtenidos en la media del post-test con respecto al pre-test. La t de Student es de .084 y no se considera estadísticamente significativa.

Pregunta	Pre-test	Post-test	t de Student
12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente	2.750	3.281	.084

Tabla 120: Tabla de Frecuencia y t de Student pregunta 11. Grupo 6E

En el gráfico 64 se observa que 8 estudiantes eligen la opción 5 en el cuestionario final y uno de ellos elige esta misma opción en el cuestionario inicial.

9 alumnos seleccionan la opción 4 en el cuestionario final y 3 de ellos lo hacen también en el cuestionario inicial. 5 estudiantes eligen la opción 3 en ambos cuestionarios; 1 alumnos elige la opción 2 en ambos cuestionarios y 2 alumnos eligen la opción 1 en ambos cuestionarios.

11 estudiantes migran de un nivel inferior a uno superior, específicamente los alumnos con códigos 6e, 7e, 8e y 33e que en el cuestionario inicial seleccionaron la opción 2 y en final seleccionaron la opción 5.

El estudiante 26e cambia del nivel 1 al 4; el estudiante con código 3e pasa del nivel 2 al 4. Por el contrario, los alumnos con código 4e, 14e y 21e cambian del nivel 3 al 1.

El estudiante con código 22e elige la opción 2 en ambos cuestionarios, el alumno con el código 32e migra del nivel 4 en el pre-test al nivel 2 en el post-test.

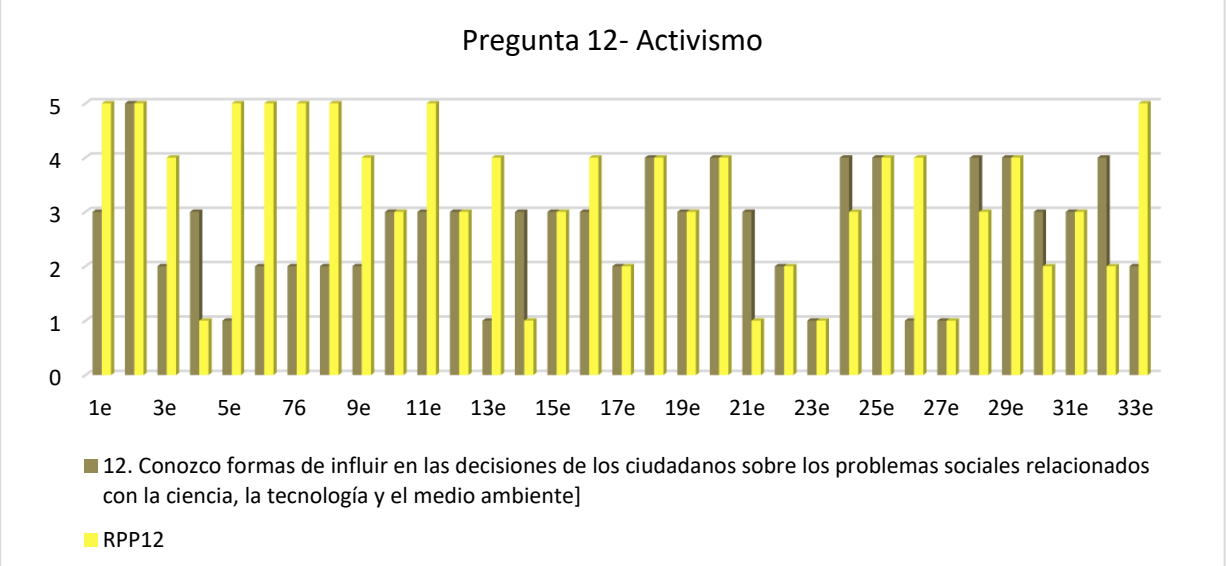


Gráfico 64: Resultados por alumno del cuestionario pre-test y post-test. Pregunta 12 6E.

En general para esta pregunta en el grupo 6E, un 48.5% de los alumnos seleccionó las opciones de nivel superior, mientas que en el grupo 6D hay un 40% que eligieron estas mismas opciones. Esta es la única pregunta en la que el grupo 6E supera en porcentaje al grupo 6D.

Pregunta 13. ***Si la respuesta a la pregunta 12 es afirmativa escriba ejemplos.***

Es importante anotar que en las tablas 116 y 117 se encuentran las formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, que los alumnos de los grupos 6D y 6E consideran que pueden realizar, están registradas tal y como ellos las escribieron, por lo tanto se podrán encontrar errores ortográficos o de redacción, que no fueron corregidos para mantener la fidelidad en los resultados obtenidos en el cuestionario.

Código	Pre-test 3. Si la respuesta a la pregunta 12 es afirmativa escriba ejemplos:	Respuesta post-test. Pregunta 13
1d		se puede realizar campañas afiches o reunir personas y así se van consiguiendo más seguidores a este tema
2d		Utilizando páginas como facebook. Haciendo afiches.
3d		
4d	pues puedo hacer campaña para que las personas reflexionen sobre el daño que te hacemos al medio ambiente y el mal uso de las tecnologías	pues mi idea es mostrarles y proponerles cosas creativas y que entretengan o que les cause ganas de hacer lo mismo para que lo realizen, hacer proyectos, videos, salidas, actividades mas didacticas y cosas por el estilo
6d	haciendo campañas exposiciones presentaciones que hagan ver la realidad del problema para solucionarlo unidos como comunidad	
7d	por medio de campañas en redes sociales como facebook o cosas asi	
8d	que busque soluciones sobre el tema, que investiguen con mas profundidad y despues lo analizen	
9d		
10d		
11d	Diciendoles cosas malas y buenas de ese proyecto/trabajo etc...Diciendoles como los podrian beneficiar estas situaciones o como los podrian afectar si no contribuyen.	
12d		
13d	por Internet, o simplemente hablando,proponiendo actividades	
14d		puedo hacer campañas, mandar correos, reunirme con mis amigos para hablar sobre un tema
15d	CAMPAÑAS, CONCIENTISACIONES	

16d		
17d		
19d	en Internet o hablando con esas personas	
20d		
21d		
22d		redes sociales, paginas web, blogs, carteles, movilizaciones.
23d		
24d		
25d		
26d		Puedo influir en ellos haciendo campañas y presentando el proyecto a la comunidad.
27d		CAMPAÑAS
28d		
29d		
30d		CON COSAS QUE A ELLOS LES INTERESEN Y ASI LE VAN A PONER MAS ATENCION AL TEMA Y VAN A QUERER AYUDAR MAS FACIL
31d		
32d		

Tabla 121: Respuestas de los alumnos a la pregunta 13 del cuestionario de Activismo - 6D.

En esta pregunta para el grupo 6D, 16 alumnos no dan respuesta tanto en el cuestionario inicial como en el cuestionario final. 7 alumnos responden solo en el cuestionario inicial y 6 responden solo en el cuestionario final. Solo 1 estudiante responde tanto en el inicial como en el final.

Haciendo una comparación entre los resultados de la pregunta 12 y 13 se encuentra que hay alumnos que, a pesar de dar una respuesta positiva en la pregunta 12, no escriben las formas de incluir en las decisiones de los ciudadanos en la pregunta 13, estos son los casos de los estudiantes con códigos 3d, 20d, 23d, 24d, 28d, 29d y 32d.

Los estudiantes con códigos 6d, 7d, 8d, 11d, 13d, 15d, 19d, responde la pregunta en el cuestionario inicial, pero no en el final y sus respuestas se enfocan en hacer campañas para concienciar a las personas sobre el problema planteado, también mencionan el uso de las tecnologías, el Facebook® o el internet.

Los alumnos con códigos 1d, 2d, 14d, 22d, 26d, 30d, responden el cuestionario final, sus respuestas afirman que se pueden realizar campañas utilizando afiches, páginas de Facebook®, enviar correos, utilizar redes sociales, páginas web, blogs, carteles o reunirse con los amigos para hablar sobre un tema; planear movilizaciones.

El estudiante con código 4d, responde tanto el cuestionario inicial como el final, y se encuentra que hay una variación en sus afirmaciones, en el inicio el alumno piensa que puede hacer campañas para que las personas reflexiones sobre los problemas ambientales

y en el cuestionario final sugiere hacer cosas creativas, utilizar videos, hacer salidas, pedir a los demás que realicen proyectos, el alumno piensa en el deseo de los demás para que participen de forma activa en lo que él propone.

La siguiente tabla muestra la información obtenida en este cuestionario para el grupo 6E
.

Código	Pre-test Si la respuesta a la pregunta 12 es afirmativa escriba ejemplos:	Respuesta post-test. Pregunta 13
1e	Reciclando y cuidando el medio ambiente	Poniendo afiches por todas partes y haciendo que la gente conozca el problema social que está pasando.
2e	Haciendo consultas populares sobre las decisiones ambientales y creando organizaciones donde cualquier persona pueda participar en la toma de decisiones político-ambientales	Campañas, debates, charlas y actividades lúdico-sociales.
3e		haciendo campañas y propuestas para mejorar los problemas planteados
4e	Miss para mi seria: que no hagan ciberbullying, no boten la basura que esperen llegar a una caneca, no hagan experimentos sin el cuidado de un adulto	
5e		Mediante los proyectos realizados en la asignatura Ciencias Naturales ya que mediante estas estamos contribuyendo al medio ambiente, y a las decisiones de los ciudadanos.
6e		Campañas juegos interactivos
7e		Usando, las redes sociales para incentivar a los que les gusten o estén interesados, brindándoles información sobre aquellos problemas, y para que se enteren de que pueden hacer y lo que está pasando.
8e		Hacer blogs, campañas, grupos de Facebook o en otra red social, también puedo realizar videos y montarlos a YouTube, también puedo pegar afiches en el espacio en que estoy tratando el problema o ir a donde las personas y entregar les separadores con mensajes relacionados con el problema o hacer exposiciones, etc.
9e		Haciendo una campaña con carteles, información y muchos otros medios para promover esta campaña.
10e		
11e	Con el reciclaje	Depende del problema en que este
12e	Hablo con ellos para que sepan todo y sepan lo que es	Concienciándoles con páginas web, posters, repitiéndoles etc.
13e		Concienciando a la gente poniendo afiches que se los recuerde repitiéndoles varias veces
14e		
15e		Teniendo una página de internet, poniendo afiches en la comunidad donde se quiere llevar a cabo dicho proyecto
16e		Pueden ser blogs, Facebook, afiches, campañas, etc.... pero para mí lo más importante es que la

		gente se conciencie de que tenemos que ayudar al planeta tierra y con esa sola ayuda estoy segura de que podemos cambiar al mundo
17e		
18e	Cuando las celebridades ayudan a los más necesitados.	Algunas de ellas podrían ser como reuniéndome con ellos, hablando sobre el tema que les disgustara y lo trataríamos de solucionar juntos...
19e		
20e	¿¿¿¿¿¿no entiendo?????? .	PODEMOS INFLUIR POR MEDIO DE LOS CENTROS DE TECNOLOGÍA EN LOS CUALES LAS PERSONAS PODRÍAN LLENAR UNA ENCUESTA O TENER UN SITIO WEB PARA QUE ESTÉN INFORMADOS DE TODO. O TAMBIÉN SE PUEDEN DAR ALGUNOS CURSOS O CONFERENCIAS PARA LOS CIUDADANOS.
21e	Reciclar, economizar luz	
22e		
23e		
24e	Reciclar, ahorrar: agua, luz.	Con afiches en varios lugares. Repitiendo las normas a todas las personas. Informando.
25e		pone carteles, estarles repitiendo las normas
26e		Blogs, posters, páginas en Facebook, etc.
27e		
28e		
29e		Sí, haciendo conscientes de lo importante que es la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. lo cual es muy interesante y aporta muy buena cultura general
30e		
31e		Hacer afiches y pancartas y ponerlos por la ciudad, hacer campañas por internet, etc.
32e		
33e		

Tabla 122: respuestas de los alumnos a la pregunta 13 del cuestionario de Activismo- 6E

Con base se puede decir que hay 11 alumnos que no responden esta pregunta ni en el cuestionario inicial ni final.

7 estudiantes responden la pregunta en ambos cuestionarios. 8 alumnos responden la pregunta en el cuestionario final y 7 la responden solo en el cuestionario inicial.

Cuando se compara con los resultados de la pregunta 12 se encuentra que, a pesar de dar una respuesta positiva en la pregunta 12, no escriben las formas de incluir en las decisiones de los ciudadanos en la pregunta 13, estos son los casos de los estudiantes con códigos: 10e, 19e y 33e.

El estudiante con código 21e, responde el cuestionario inicial, su respuesta se enfocan en el reciclaje.

Los estudiantes con código 1e, 2e, 12e, 18e, 20e y 24e responden la pregunta en el cuestionario inicial y final y sus respuestas apuntan la elaboración de afiches, campañas,

debates, charlas y actividades lúdico-sociales. Solo hay una respuesta que involucra a la comunidad, es la propuesta por el estudiante con código 2e quien propone que “Haciendo consultas populares sobre las decisiones ambientales y creando organizaciones donde cualquier persona pueda participar en la toma de decisiones político-ambientales”, otro estudiante menciona el ciberbullying. También proponen poner carteles, repetir las normas, diseñar blogs, posters, páginas en Facebook®.

Los alumnos con código 3e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e, 13e, 15e, 16e, 25e, 26e, 29e y 31e responden la pregunta solo en el cuestionario final. Las respuestas de estos alumnos incluyen la realización de los proyectos realizados en la asignatura Ciencias Naturales, hacer campañas, usar las redes sociales, hacer blogs, usar Facebook® u otra red social, realizar videos y montarlos a YouTube®, hacer exposiciones, tener una página de internet, poner afiches en la comunidad donde se quiere llevar a cabo dicho proyecto.

En resumen, en este cuestionario solo hay una pregunta en el grupo 6D y en el grupo 6E hay tres preguntas con resultados estadísticamente significativos. Como en este cuestionario no se agruparon preguntas por temática, cada una de ellas se trató de forma independiente, pero se ha encontrado que hay relación entre los resultados obtenidos en ellas.

IV.2.1 Análisis factorial Pre-test y Pos-test

Análisis factorial Pre-Test

Se procedió a realizar un análisis factorial exploratorio (AF), realizado con SPSS 20©. En primer lugar, se aseguró que cumplían los requisitos de multicolinealidad. Así, se encontraron 45 correlaciones bivariadas (58 % de todas las posibles correlaciones), tomando el índice rho de Spearman al 0,01 de significación, con valores inferiores a 0.85 (Kline, 2005). Estos valores nos indicaron que no existían problemas de redundancia. Los valores de contraste de esfericidad de Barlett (significación del 0,000) y el valor de KMO (0,778), proporcionaron valores correctos.

Los valores de las comunalidades, que deben estar estas situadas en el 0,50 (explicación de la mitad de la varianza de cada variable), aportaron la conveniencia de aplicar un análisis factorial, estando en el margen de lo razonadamente aceptable prácticamente todas las variables (excepto PARTCOL en el límite: 0,451).

Atendiendo al número de número factores a extraer (método componentes principales), se emplearon tres criterios: porcentaje de la varianza, contraste de caída y raíz latente. Su examen indicó que la extracción de tres factores explicaría el 62,626 % de la varianza total, un valor satisfactorio para una investigación enmarcada en las Ciencias Sociales (Hair *et al*., 1999).

Para estos mismos autores, la interpretación de cargas factoriales debe estar asociada a la potencia estadística y el tamaño muestral, estimando un valor admisible entre 0,65 y 0,70 para que sea elegida una variable en un factor determinado para una muestra superior a 63 (N = 63), asumiendo un nivel de potencia del 80 %, una significación de un 0,05 y los errores estándar supuestamente dos veces mayores que los coeficientes convencionales

de correlación. Minimizando el número de cargas significativas sobre cada fila y la matriz de factores (tabla 123), se extrajeron 3 factores (Anexos).

Matriz de componentes rotados – PRETEST			
	Componente		
	1	2	3
PARTIND	0,407	0,582	0,209
PARTCOL	0,588	,136	,294
INFLUCOMP	0,468	0,450	0,348
INFLUCIU	0,302	0,665	0,102
INFLUCOLEC	-0,017	0,852	0,276
ENTVIRTU	0,121	-0,079	0,863
DESICSOCI	0,349	0,268	0,668
RESPONCOMU	0,842	0,174	0,094
RESPONGLO	0,812	0,236	0,158
RESPONLOC	0,646	0,314	0,262
MEDIOSOC	0,218	0,382	0,641
CONOCINFLU	0,331	0,651	-0,103

Tabla 123: Matriz de componentes rotados (PRE-TEST).

Se realizó un cómputo de la fiabilidad compuesta (FC = 0,74) y el de la varianza media extractada (VME= 0,55), presentando valores por encima de los recomendados de 0,7 y 0,5 para FC y VME, respectivamente (Vázquez-Bernal y Jiménez-Pérez, 2016). Se puede afirmar que el análisis factorial es aceptable.

Análisis factorial Pre-Test

Se volvió a proceder un análisis factorial exploratorio (AF) para el postest, en las mismas condiciones que el pretest. Se observó que se cumplían los requisitos de multicolinealidad: 35 correlaciones bivariadas (45 % de todas las posibles correlaciones), tomando el índice rho de Spearman al 0,01 de significación, con valores inferiores a 0.85 que aseguraba no existiesen problemas de redundancia. Los valores de contraste de esfericidad de Barlett (significación del 0.000) y el valor de KMO (0,831), también proporcionaron valores adecuados y se extrajeron tres factores que explicaron, en este caso, el 61,422 % de la varianza total.

Los valores de las comunalidades se encontraron también dentro de lo razonadamente aceptable para casi todas las variables (excepto RESPONCOMU y CONOCINFLU en el límite: 0,437 y 0,423).

Con los mismos presupuestos que el AF del pretest, se extrajeron los siguientes factores en el postest (tabla 124).

Matriz de componentes rotados – POST-TEST			
	Componente		
	1	2	3
PARTIND	0,412	0,756	-0,054
PARTCOL	0,106	0,826	0,008
INFLUCOMP	0,121	0,785	-0,012
INFLUCIU	0,636	0,392	-0,141
INFLUCOLEC	0,756	0,206	0,117
ENTVIRTU	0,249	0,022	0,772
DESICSOCI	0,394	0,467	0,447
RESPONCOMU	0,560	0,334	0,107
RESPONGLO	0,754	0,293	0,143
RESPONLOC	0,847	0,100	0,150
MEDIOSOC	0,758	0,047	-0,069
CONOCINFLU	0,386	0,145	-0,503

Tabla 124: Matriz de componentes rotados (POS-TEST).

Se computó la fiabilidad compuesta (FC = 0,97) y la varianza media extractada (VME= 0,82), presentando valores por muy encima de los recomendados de 0,7 y 0,5 para FC y VME, respectivamente. Se puede afirmar que el análisis factorial es muy recomendable.

Según la matriz de componentes obtenida en el análisis factorial realizado con el SPSS (tabla 123), se puede afirmar que hay relaciones entre las preguntas del pre-test en cada factor, y en el post-test ocurre igual.

Esta matriz fue realizada con los datos obtenidos en ambos grupos. La información de las tablas se debe interpretar así: los datos en color rojo que se ubican en el mismo factor indican que hay relación temática entre ellas, los datos de color morado, indican que hay datos con importancia factorial entre los factores relacionados. Por otro lado, todos los datos cercanos a 0.7 se consideran significativos.

La matriz se divide en tres factores, el primero es la responsabilidad, en éste se presenta la relación de las preguntas que confluyen en este aspecto. Para este factor se puede observar en la tabla 117, las preguntas 2,8 9 y 10 tienen relación entre sí en el pre-test, en el post-test, las preguntas relacionadas para este factor corresponden al número 4, 5, 8,9,10 y 11.

Para entender mejor esta relación, se deben recordar los enunciados de cada una de las preguntas que se relacionan en el factor activismo en el pre-test y en el post-test.

Preguntas que se relacionan en el pre-test:

2. Mis compañeros participan en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan.
8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.
9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.
10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.

Preguntas que se relacionan en el post-test:

4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.
9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.
10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.
11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Como se puede observar, las preguntas tienen que ver con la participación en acciones que den como resultado la solución a problemas ambientales ya sea de carácter global o local. En este factor las preguntas tienen correlación positiva ya que los resultados se encuentran cercanos al .7 (ver tabla 123).

Lo anterior indica que, luego de la intervención pedagógica, los alumnos transforman sus percepciones teniendo mayor conciencia respecto a la posibilidad que tienen de intervenir en las decisiones que implican la solución de problemas ambientales, además, consideran que pueden influir en las decisiones de los demás a través del tratamiento de dichos problemas y la propuesta de soluciones a ellos.

Por otro lado, para ellos es importante la unión con sus compañeros para dar más fuerza a las propuestas de solución al problema planteado, conjuntamente, según los resultados obtenidos en sus campañas para dar a conocer los problemas ambientales detectados por ellos, sienten mayor seguridad y capacidad para movilizar a la comunidad educativa, incluidos los adultos que tienen en sus manos la toma de decisiones.

En el segundo factor que tiene como nombre participación, las preguntas relacionadas en el pre-test y en el post-test son:

Preguntas que se relacionan en el pre-test:

1. Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.
4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Preguntas que se relacionan en el post-test:

1. Participo en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.
2. Mis compañeros participan en acciones o propuestas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan.
3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Igual que el factor anterior, la correlación entre las preguntas es positiva por tener valores cercanos a 0.7, (ver tabla 123 y 124). Luego de finalizado el proyecto de investigación, los estudiantes consideran que pueden participar en acciones que convergen en la solución de problemas ambientales, además observan esta misma iniciativa en sus compañeros.

Por otro lado, se reafirma el resultado obtenido en el factor anterior, pues los alumnos consideran que pueden influir en el pensamiento de los demás, aunque en la pregunta 12, tratada en el siguiente factor, según las respuestas no tienen claro como influir en la comunidad en general.

El tercer factor tiene que ver con las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), en el pre-test hay tres preguntas que se relacionan y en el post-test solo dos preguntas tienen relación.

Preguntas que se relacionan en el pre-test:

6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Preguntas que se relacionan en el post-test:

6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

En este factor hay una relación directa entre las preguntas 6 y 12, con un valor cercano a 0.7, (ver tabla 123 y 124), pues los alumnos aprendieron a buscar información en internet sobre cada uno de los temas relacionados con los problemas ambientales detectados por ellos, eligieron páginas que tuvieran información confiable para poder compartirla en sus blogs y en los grupo de Facebook®; además varios de los alumnos de los grupos 6D y 6E no tenían conocimiento de cómo compartir información a través de los medios antes mencionados y esto lo aprendieron en la clase de ciencias.

En este factor, la pregunta 12 esta correlacionada de forma negativa, igual que los datos obtenidos en la tabla de media estadística. Este resultado se explica porque, seguramente, los alumnos no tienen suficiente claridad en la forma en la que pueden influir en las decisiones de los ciudadanos, pues a pesar de que en los proyectos que desarrollaron en las clases, lograron movilizar a la comunidad cercana, posiblemente, ellos piensan que influir en las decisiones de los ciudadanos como población macro, es un poco más difícil, pues llegar a tener contacto con ellos se puede hacer más arduo.

Para terminar el análisis de los cuestionarios, se hace la relación entre algunas de las categorías definidas en el capítulo III (ver tabla 20) y las preguntas de los cuestionarios 1 y 3.

En las tablas 125 y 126, se presenta la evolución de los alumnos respecto a los niveles planteados en cada categoría. Se asume que los alumnos se encuentran en el nivel de referencia (nivel III), cuando el porcentaje obtenido en las respuestas es igual o superior al 70%. Cuando están en el nivel intermedio o en transición del nivel medio al de referencia el porcentaje es menor al 70% en el nivel III y el porcentaje en el nivel I es muy bajo, menor que la sumatoria de los porcentajes del nivel II y III. Los alumnos están en el nivel inicial cuando el porcentaje de respuestas es mayor al 50% en ese nivel.

Categoría	Variables	Preguntas cuestionario clases de ciencias (CCC)	Código	Porcentajes CCCF 6D	Evolución	Porcentajes CCCF 6E	Evolución
Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos	Competencias que se desarrollan con las TAC	34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho	CCT-I	3.3%	Nivel de referencia	3%	Transición nivel intermedio a referencia
			CCT-II	13.3%		30.3%	
			CCT-III	83.3%		66.7%	
		35. Construyo conocimientos relevantes para mi vida.	CCT-I	10%	Nivel de referencia	0%	Transición nivel intermedio a referencia
			CCT-II	6.7%		30.3%	
			CCT-III	83.4%		63.3%	
		37. Desarrollo mi razonamiento	CCT-I	0%	Nivel de referencia	6%	Nivel de referencia
			CCT-II	13.4%		3%	
			CCT-III	90.9%		80%	
		38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia.	CCT-I	13.4%	Nivel de referencia	9.1%	Nivel de referencia
			CCT-II	3.3%		15.2%	
			CCT-III	83.3%		75.7%	
	Aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente	18. Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales.	IAA-I	3.3%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			IAA-II	6.7%		27.3%	
			IAA-III	90%		72.7%	
		19. Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales.	IAA-I	3.3%	Nivel de referencia	12.1%	Nivel de referencia
			IAA-II	6.7%		6.1%	
			IAA-III	90%		81.9%	
		20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la	IAA-I	6.7%	Nivel de referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAA-II	6.7%		21.2%	
			IAA-III	86.6%		60.6%	

Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias		comunidad donde vivo.					
		27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas.	IAA-I	6.7%	Transición nivel intermedio a referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAA-II	26.7%		24.2%	
			IAA-III	66.7%		57.6%	
		28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	IAA-I	6.6%	Transición nivel intermedio a referencia	6%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAA-II	30.1%		36.4%	
			IAA-III	63.3%		57.6%	
		29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida.	IAA-I	16.6%	Transición nivel intermedio a referencia	12.1%	Nivel de referencia
			IAA-II	16.7%		15.1%	
			IAA-III	66.7%		72.8%	
		30. Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable.	IAA-I	3.3%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			IAA-II	20%		12.1%	
			IAA-III	76.7%		87.9%	
		42. Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IAA-I	3.3%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAA-II	16.7%		21.2%	
			IAA-III	80%		69.7%	
		43. Dinamizo iniciativas que me	IAA-I	0%		21.2%	

		permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IAA-II	13.3%	Nivel de referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAA-III	86.7%		60.6%	
	Inclusión de cuestiones socio científicas y las TAC en la clase	1. Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICT-I	10%	Transición nivel intermedio a referencia	6%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICT-II	36.7%		27.3%	
			ICT-III	53.3%		66.7%	
		2. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICT-I	13.3%	Transición nivel intermedio a referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICT-II	23.3%		30.3%	
			ICT-III	63.4%		51.5%	
		3. Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICT-I	6.7%	Nivel de referencia	6.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICT-II	23.3%		30.3%	
			ICT-III	70%		63.6%	
		4. Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICT-I	10%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICT-II	10%		24.2%	
			ICT-III	80%		66.7%	

		17. Aprendo a proteger el medio ambiente.	ICT-I	0%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			ICT-II	0%		9.1%	
			ICT-III	100%		90.9%	
		21. Aprendo a colaborarle a mis compañeros.	ICT-I	10%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			ICT-II	16.6%		21.2%	
			ICT-III	73.4%		78.8%	
		36. Construyo conocimientos relevantes para mi vida.	ICT-I	10%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			ICT-II	6.7%		33.3%	
			ICT-III	83.3%		72.2%	
		44. Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad.	ICT-I	0%	Nivel de referencia	6%	Nivel de referencia
			ICT-II	3.3%		6.1%	
			ICT-III	96.7%		87.9%	
	Investigan sobre cuestiones que les interesan	10. Investigo los problemas que considero socialmente importantes.	ICI-I	16.6%	Transición nivel intermedio a referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICI-II	26.7%		48.5%	
			ICI-III	56.7%		33.3%	
		11. Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente	ICI-I	6.7%	Nivel de referencia	12.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICI-II	16.7%		24.2%	
			ICI-III	76.7%		63.7%	
		12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar.	ICI-I	0%	Transición nivel intermedio a referencia	12.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICI-II	33.3%		18.2	
			ICI-III	66.7%		69.7%	

		13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo.	ICI-I	0%	Nivel de referencia	6%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICI-II	30%		27.3%	
			ICI-III	70%		66.7%	
		14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema	ICI-I	3.3%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			ICI-II	20%		18.2%	
			ICI-III	76.7%		78.7%	
		15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto.	ICI-I	0%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			ICI-II	16.7%		15.2%	
			ICI-III	83.3%		81.8%	
		16. Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago	ICI-I	6.6%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			ICI-II	10%		18.2%	
			ICI-III	83.3%		78.8%	
	Argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones sociocientíficas	5. Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IAC-I	10%	Transición nivel intermedio a referencia	6.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	26.7%		30.3%	
			IAC-III	63.4%		63.7%	
		6. Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones	IAC-I	20%	Transición nivel intermedio a referencia	12.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	23.3%		27.3%	

		socialmente relevantes a tener en cuenta	IAC-III	56.7%		60.6%	
		7. Fundamento mis opiniones con argumentos	IAC-I	6.7%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	23.3%		21.2%	
			IAC-III	70%		69.7%	
		8. Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos	IAC-I	6.6%	Nivel de referencia	15.1%	Nivel de referencia
			IAC-II	6.7%		9.1%	
			IAC-III	73.3%		75.8%	
		9. mis compañeros respetan mis opiniones.	IAC-I	6.7%	Nivel de referencia	3%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	20%		36.4%	
			IAC-III	73.3%		60.6%	
		22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros	IAC-I	13.3%	Nivel de referencia	12.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	16.7%		21.2%	
			IAC-III	70%		69.7%	
		23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones	IAC-I	6.6%	Nivel de referencia	6.1%	Nivel de referencia
			IAC-II	16.7%		12.1%	
			IAC-III	76.7%		81.9%	
		24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista	IAC-I	6.7%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			IAC-II	23.3%		15.1%	
			IAC-III	70%		81.9%	
		25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones	IAC-I	0%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			IAC-II	3.3%		3%	
			IAC-III	96.7%		97%	
			IAC-I	6.6%		6%	

		26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas	IAC-II	16.7%	Nivel de referencia	24.3%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-III	76.6%		69.7%	
		31. Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas	IAC-I	3.3%	Nivel de referencia	3%	Nivel de referencia
			IAC-II	10%		18.2%	
			IAC-III	86.7%		90.7%	
		32. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia.	IAC-I	10%	Transición nivel intermedio a referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	26.7%		27.3%	
			IAC-III	63.3%		63.7%	
		38. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia	IAC-I	13.4%	Nivel de referencia	9.1%	Nivel de referencia
			IAC-II	3.3%		15.2%	
			IAC-III	83.3%		75.7%	
		40. Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas.	IAC-I	3.3%	Nivel de referencia	6.1%	Nivel de referencia
			IAC-II	26.7%		12.15	
			IAC-III	70%		81.8%	
		41. Me animan a hacer preguntas.	IAC-I	3.3%	Nivel de referencia	6.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IAC-II	16.7%		33.3%	
			IAC-III	80%		60.6%	
Impacto en la comunidad y en	Participación en actividades ambientales	43. Dinamizo iniciativas que me permiten influir en	IPA-I	3.3%	Nivel de referencia	21.2%	Transición nivel intermedio a referencia

los estudiantes participantes		las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IPA-II	20%		18.2%	
			IPA-III	86.7%		60.6%	
	Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa.	42. Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IDD-I	3.3%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IDD-II	16.7%		21.2%	
			IDD-III	80%		69.7%	
	Cambio o mejora de sus hábitos	39. Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas.	ICM-I	3.3%	Nivel de referencia	6.1%	Nivel de referencia
			ICM-II	26.7%		12.1%	
			ICM-III	70%		81.8%	

Tabla 125: Categorías y evolución Cuestionario sobre las clases de ciencias.

Respecto al cuestionario (CCC), sobre las clases de ciencias, la categoría relacionada con el conocimiento sobre entornos virtuales, solo se hizo relación con la variable (CCT), competencias que se desarrollan con las TAC.

Las preguntas 34, 35, 37 y 38, fueron ubicadas en esta categoría. Encontrando que el grupo 6D se encuentran en el nivel de referencia (CCT-III) para la variable mencionada, ya que los resultados están por encima del 70% en las cuatro preguntas.

En el grupo 6D, los alumnos están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia en las preguntas 34 y 35, y en las preguntas 37 y 38 se ubican en el nivel de referencia.

Esto indica que los estudiantes tuvieron o mantuvieron un proceso de evolución positivo después de la intervención pedagógica, pues la mayoría de los estudiantes consideran que en las clases de ciencias pueden desarrollar habilidades relacionadas con el conocimiento a través de las tecnologías.

En la categoría Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias, se relacionaron las variables IAA (aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente), ICT (inclusión de cuestiones socio-científicas y las TAC en la clase), ICI (investigan sobre cuestiones que les interesan), IAC (argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones sociocientíficas).

Para la variable IAA, se puede afirmar que los alumnos del grupo 6D están en el nivel de referencia en las preguntas 18, 19, 20, 30, 42 y 43 y los alumnos del grupo 6E se encuentran en este mismo nivel en las preguntas 18, 29, 20, 27, 28, 29 y 30.

El grupo 6D está en transición del nivel intermedio al nivel de referencia en las preguntas 27, 28 y 29 de igual forma los alumnos del grupo 6E están en este nivel en las preguntas 42 y 43.

Es importante resaltar que, en esta categoría, la mayoría de los alumnos de ambos grupos se encuentran en el nivel de referencia, esto indica que, en general, los alumnos consideran que en las clases de ciencias aprenden a cuidar el medio ambiente, a través de las actividades que ellos mismos ejecutan, cuestión que no ocurría en la clase en años anteriores.

Además, para los alumnos es muy significativo poder investigar sobre los temas ambientales que les interesan y además que les afectan directamente, pues están tratando lo encontrado en su comunidad académica.

Respecto a la variable ICT, de las 8 preguntas incluidas en ésta, el grupo 6D se ubica en el nivel de referencia en las preguntas 3, 4, 15, 21, 36 y 44; el grupo 6E se ubica en este nivel en las preguntas 17, 21, 36 y 44.

Por el contrario, en el grupo 6D se encuentra en estado de transición en las preguntas 1 y 2 y el grupo 6E está ubicado en este mismo nivel en las preguntas 1, 2, 3 y 4.

Es interesante encontrar en estos grupos la ubicación en el nivel de referencia en las preguntas relacionadas con el cuidado del medio ambiente, pues al igual que en la categoría anterior, los alumnos reconocen que en las clases de ciencias hay aprendizaje sobre

cuestiones relacionadas con el ambiente, además consideran que construyen conocimientos relevantes para su vida a través de las cuestiones tratadas en clase.

Por otro lado, desde la inclusión de las TAC, se fortalece el trabajo colaborativo cuando los alumnos ayudan a sus compañeros en el proceso de aprendizaje para la utilización de las diferentes herramientas que se trabajaron en las clases, en este sentido, la respuesta a la pregunta 44, en la que ellos afirman que en la clase pueden utilizar herramientas de internet que les permiten jugar un papel más importante en la sociedad, indica que estiman el trabajo desarrollado a través de dichas herramientas y les atribuyen un valor significativo en su proceso de aprendizaje.

Respecto a las preguntas 1, 2 y 3, en las que se indaga por la introducción de las cuestiones sociocientíficas, ambos grupos se encuentran en el nivel de transición del nivel intermedio al nivel de referencia, ya que los alumnos no tienen claras las cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, ellos, posiblemente piensan que ambos conceptos no están relacionados con los problemas ambientales, pues como ya se mencionó antes, para ellos los problemas ambientales si son tratados en clase.

En la variable ICI, el grupo 6D se encuentra en el nivel de referencia en las preguntas 11, 13, 14, 15, y 16 y los de 6E están en este nivel, en las preguntas 14, 15 y 16.Esto quiere decir que los estudiantes se sienten conformes con el trabajo realizado en las clases y con la libertad que se les brindó respecto a los proyectos de investigación que iban a desarrollar a lo largo de la intervención pedagógica, el hecho de que ellos pudieran escoger los problemas de investigación y tener la autonomía para desarrollarlos y darlos a conocer a la comunidad permitió que se sintieran más cómodos y satisfechos con las clase.

Los alumnos de 6D están en el nivel de transición del intermedio al de referencia en las preguntas 10 y 12 y los de 6E están en este nivel, en las preguntas 10, 11, 12 y 13.

La pregunta con menor valor en este grupo es corresponde al número 10, en la que se indaga si los alumnos investigan los problemas que consideran socialmente importantes. Los alumnos se encuentran en el nivel de transición, ya que un porcentaje significativo eligen la opción algunas veces.

En esta pregunta, posiblemente, los alumnos no tienen claro lo que significa el aspecto social, pues aún ellos consideran que los problemas ambientales no son problemas sociales, también puede tenerse este resultado porque los estudiantes no siempre investigan este tipo de problemas o no encuentran vinculados sus deseos de investigar cierta temática propuesta por la docente con los temas que en verdad ellos consideran interesantes.

Esto último se explica porque, en la mayor parte de las clases de ciencias, durante el resto del año, las temáticas tratadas al interior de la clase se relacionan con los estándares definidos por el Ministerio de Educación y no se cuenta con la posibilidad de ampliar los horizontes para tratar otros temas que posiblemente serían de mayor interés para los alumnos.

En la variable IAC, el grupo 6D se encuentra en el nivel de referencia en las preguntas, 7, 8, 9, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 38, 40 y 41; el grupo 6E se encuentra en este nivel las preguntas 8, 23, 24, 25, 31, 38 y 40.

Este grupo de preguntas se relacionan con las opiniones, argumentos y preguntas que los alumnos pueden realizar en las clases de ciencias, como se puede ver en la tabla 124, hay muchas preguntas en el nivel de referencia, lo que indica que un gran porcentaje de los estudiantes consideran que pueden preguntar y argumentar al interior del aula.

A esto se añade que los estudiantes sienten respetados por sus compañeros y docentes a la hora de dar su opinión respecto a un tema específico. También se suponen libres en estar en desacuerdo con las opiniones de sus compañeros.

Además, las actividades que fortalecen la argumentación permiten que los alumnos desarrollen su pensamiento crítico, ya que necesitan apoyarse en fundamentos teóricos que permitan dar fundamento a sus opiniones.

No obstante, hay preguntas en las que los alumnos de 6D están en el nivel de transición, éstas son el número 5, 6 y 32, igualmente los alumnos de 6E se encuentran en este nivel en las preguntas 5, 6, 7, 9, 22, 26, 32 y 41.

En este conjunto de preguntas solo coinciden ambos grupos en las que tratan el tema de la opinión (preguntas 5, 6 y 32), los alumnos se encuentran en transición del nivel intermedio al nivel de referencia ya que el porcentaje en estas preguntas es inferior al 70% en el nivel III.

Estos resultados se pueden explicar desde el interés que tienen los alumnos para dar sus opiniones respecto a temas específicos de la clase, sobre todo aquellos relacionados con las cuestiones socio-científicas tecnología o ciencia, pues en la pregunta 23 donde se indaga si los docentes de ciencias los estimulan a dar sus opiniones, los alumnos se encuentran en el nivel de referencia, lo que indica que los estudiantes no se sienten limitados por los profesores, sino por sus propios intereses respecto a los temas tratados en las clases.

Por último, se analiza la categoría impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes. Esta categoría tiene tres variables que fueron relacionadas con el cuestionario de las clases de ciencias. La IPA (Participación en actividades ambientales), La IID (influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa) y la ICM (cambio o mejora de sus hábitos)
.
En el grupo 6D, los alumnos se encuentran en el nivel de referencia en las preguntas 39, 42 y 43. Los alumnos de 6E están en este nivel en la pregunta 39 y 42, este grupo se ubica en transición del nivel intermedio al nivel de referencia en la pregunta 43.

En la variable IPA, los alumnos del grupo 6D evolucionaron notablemente, luego de la intervención pedagógica, ya que a través de los trabajos desarrollados por ellos lograron comunicarse con la comunidad convocándolos para que participaran y ayudaran a solucionan el problema ambiental elegido por ellos.

El grupo 6E se encuentran en transición del nivel intermedio al nivel de referencia, ya que no todos los alumnos de este grupo alcanzaron los resultados esperados en sus proyectos, seguramente hubo temáticas que no interesaron tanto a sus compañeros, lo que pudo generar en los alumnos la pérdida de interés en el adelanto del proyecto.

En la variable IID, ambos grupos se ubica en el nivel de referencia, en realidad 6E se ubica en este nivel por una mínima diferencia del valor tomado como límite (70%).

Este resultado indica que los alumnos valoran notablemente el trabajo realizado durante la investigación, pues a través de las diferentes campañas diseñadas por ellos, se dieron cuenta que pueden influir en las decisiones de sus compañeros y de los demás integrantes de la comunidad educativa, incluidos el rector, los docentes y el administrador.

Para terminar este cuestionario, en la variable ICM, ambos grupos se ubican en el nivel de referencia. Según ellos, en las clases de ciencias aprenden a ser más críticos respecto a cuestiones socio-científicas, lo que indica que pueden analizar sus comportamientos y modificar las conductas que pueden generar problemas ambientales o sociales.

El desarrollo de los proyectos de investigación seguramente logró concienciar a los alumnos respecto a los hábitos que tienen en el colegio, relacionados con el manejo de los residuos sólidos, el ruido emitido por los estudiantes en los diversos espacios del colegio, la cantidad de papel que desperdician a diario, entre otros temas investigados por ellos.

Categoría	Variables	Preguntas cuestionario Activismo (CAT)	Código	Porcentajes CATF 6D	Evolución	Porcentajes CATF 6E	Evolución
Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes	Participación en actividades ambientales	1. Participo en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan.	IPA-I	3.3%	Transición nivel intermedio a referencia	6.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IPA-II	30%		42.4%	
			IPA-III	66.7%		51.5%	
		2. Mis compañeros participan acciones / iniciativas con objetivo de contribuir a resolución de los problemas sociales que les afectan.	IPA-I	6.7%	Transición nivel intermedio a referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IPA-II	30%		42.4%	
			IPA-III	63.3%		39.4%	
		8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo.	IPA-I	0%	Nivel de referencia	3%	Transición nivel intermedio a referencia
			IPA-II	26.7%		33.4%	
			IPA-III	73.3%		63.6%	
		9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo.	IPA-I	6.6%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IPA-II	13.4%		36.4%	
			IPA-III	80%		54.5%	

		10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.	IPA-I	10%	Nivel de referencia	15.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IPA-II	16.7%		18.2%	
			IPA-III	73.3%		66.7%	
	Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa	3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IID-I	16.6%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IID-II	13.4%		36.4%	
			IID-III	70%		54.5%	
		4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IID-I	20%	Transición nivel intermedio a referencia	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
			IID-II	26.7%		48.5%	
			IID-III	53.3%		33.3%	
		5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IID-I	6.6%	Transición nivel intermedio a referencia	12.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			IID-II	26.7%		33.3%	
			IID-III	66.7%		54.5%	
		12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los	IID-I	46.7%	Transición inicial a intermedio	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia

		problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	IID-II	13.3%		21.2%	
			IID-III	40%		48.5%	
	Cambio o mejora de sus hábitos	7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICM-I	3.3%	Nivel de referencia	9.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICM-II	16.7%		33.3%	
			ICM-III	80%		57.5%	
		11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	ICM-I	3.3%	Nivel de referencia	15.1%	Transición nivel intermedio a referencia
			ICM-II	20%		27.3%	
			ICM-III	76.3%		57.6%	
Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados	6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	PUV-I	0%	Nivel de referencia	0%	Nivel de referencia
			PUV-II	10%		21.2%	
			PUV-III	90%		78.8%	

Tabla 126: Categorías y evolución cuestionario sobre activismo.

En la tabla 126 se encuentran las categorías relacionadas con el cuestionario de activismo (CATF). Para la categoría Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes se utilizaron las variables IPA (participación en actividades ambientales), IID (influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa) y ICM (cambio o mejora en sus hábitos).

En la variable IPA, los alumnos del grupo 6D están en el nivel de referencia en las preguntas 8, 9 y 10. En estas preguntas se trata el tema de la responsabilidad de participar en iniciativas que contribuyan a la solución de problemas ambientales globales y locales. Estos resultados indican que los alumnos de este grupo se encuentran identificados con estas afirmaciones y, luego de la intervención pedagógica, se sienten interesados en contribuir con la solución de dichos problemas.

Esto se evidencia en la forma en la que los estudiantes responden a las diversas campañas lideradas por otros integrantes de la comunidad, por ejemplo, cuando se solicita colaboración para la recolección de material tóxico (baterías), las tapas de las botellas pet, las cajas de tetrapack, entre otros. También contribuyen cuando se hacen campañas para sembrar árboles en el municipio, para reciclar papel y para controlar el desperdicio de alimentos en el restaurante.

Igualmente, en la variable IID, este grupo se ubica en el nivel de referencia, ya que un alto porcentaje de estudiantes consideran que pueden influir en las decisiones de los compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Esto puede explicar porque los estudiantes tuvieron buenos resultados en el momento de dar a conocer los proyectos que investigaron y los compañeros respondieron a esa convocatoria en la que opinaron, participaron y modificaron algunos de sus comportamientos. Además, algunos de los proyectos lograron que los administradores cambiaran ciertas acciones como, por ejemplo, el desperdicio de papel.

Del mismo modo, en la variable ICM, los estudiantes se encuentran en el nivel de referencia en las preguntas 7 y 11. Estas preguntas tratan sobre la toma de decisiones sobre problemas relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente y consideran que tienen los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

En este caso los alumnos modificaron sus actitudes respecto a los problemas ambientales, se notaban más preocupados por apagar las lámparas y ventiladores de los salones antes de salir a los descansos, hacían seguimiento a los noticieros para saber los avances de la construcción del sistema de transporte, estaban atentos a la comida que consumían sus compañeros en el restaurante y evitaban al máximo botar su comida, velaron por el consumo de papel y empezaron a utilizar hojas de papel reciclado. Es interesante ver cómo cada grupo de alumnos se apersonó de su problema ambiental y en la mayoría del tiempo que estaban en el colegio querían tratar el tema.

En sentido contrario, los alumnos del grupo 6E no se encuentran en el nivel de referencia en ninguna de las preguntas que hacen parte de las categorías IPA, IID e ICM. Esto significa que están en transición entre el nivel intermedio y el nivel de referencia en las preguntas 1, 2, 8, 9, 10; 3, 4, 5, 12; 7 y 11.

Seguramente estos resultados se deben a la respuesta de la comunidad para este grupo, posiblemente no todos se sintieron identificados con los problemas tratados por ellos.

La cuestión más interesante de estos resultados apunta a las respuestas dadas por los estudiantes respecto a la modificación de actitudes, la participación de ellos en las campañas para dar solución a problemas ambientales y la disposición para cambiar sus propias prácticas, pues se esperaba que después de la intervención pedagógica la evolución de los estudiantes en estos aspectos fuera más notoria.

Por último, en la categoría participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo, en la variable PUV (utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar problemas ambientales detectados) ambos grupos se encuentran en nivel de referencia en la pregunta 6. Esta pregunta indaga si los alumnos saben buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

A lo que la mayoría de los estudiantes respondieron de manera satisfactoria. Resultados que se dan porque a través de la intervención pedagógica los alumnos aprendieron a ser críticos respecto a la información que utilizan en internet.

La visita a la sala de sistema de manera regular para indagar sobre el tema que los ocupaba, la selección de la información y la posibilidad de compartir esta información, logró que ellos se sintieran más confiados en su saber, además como tarea asignada debían buscar en mínimo 10 páginas diferentes para poder contrastar la información obtenida en ellas.

Este trabajo, seguramente, fue más que suficiente para que los alumnos aprendieran cómo buscar información y qué hacer con ella.

CAPÍTULO V
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE HERRAMIENTAS VIRTUALES

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE HERRAMIENTAS VIRTUALES

V.1 Descripción de los Blogs, grupos de Facebook y videos de cada proyecto
V.1.1 Proyecto Papel en el CCB
V.1.2. Proyecto para un mundo mejor
V.1.3 Proyecto El túnel verde I
V.1.4 Proyecto Cuidemos al mundo reciclando
V.1.5 Proyecto Basura, tírala en su lugar
V.1.6 Proyecto Salubridad en el CCB
V.1.7 Proyecto El ruido en el CCB
V.1.8 Proyecto El túnel verde II
V.1.9 Proyecto Contaminación auditiva-Ruido en la cafetería
V.1.10 Proyecto Gasto de energía en el CCB
V.2 Análisis y discusión de Blogs, Grupos de Facebook® y Videos de YouTube®
V.2.1 Los Blogs
V.2.2 Los grupos de Facebook®
V.2.3 Los videos de YouTube®

CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE HERRAMIENTAS VIRTUALES

V.1. Descripción de los Blogs, Grupos de Facebook® y Videos de YouTube®

Es importante aclarar que en el capítulo III se hizo una breve descripción de cada uno de los equipos conformados por los estudiantes de ambos grupos. En este apartado se hará una descripción más detallada, teniendo en cuenta el desarrollo de las actividades propuestas en la intervención pedagógica y algunos de los datos obtenidos en el proceso de investigación.

También se debe recordar que de todos los proyectos se eligió el identificado con el nombre Menos por Más (MxM), por lo tanto, el análisis de los datos obtenidos para los demás equipos se expondrá de forma general, haciendo el cruce de información y los datos obtenidos en el equipo mencionado de forma específica.

En la tabla 11 se recuerdan los códigos que representan cada uno de los proyectos realizados por los estudiantes de ambos grupos y los códigos de los alumnos que hacen parte de cada proyecto.

Proyecto	Código del proyecto	Código de los estudiantes integrantes
Papel CCB	PPL	3d-21d-22d-27d-32d
Proyecto para un mundo mejor (reciclaje)	PMM	4d-11d-15d-30d
El túnel verde	TVI	2d-6d-8d-14d-24d-31d
Cuidemos al mundo reciclando	CMR	9d-10d-17d-28d
Menos por más	MxM	1d-7d-12d-13d-19d-20d-25d-26d.
Basura, tírala en su lugar	BTS	16d-23d-29d
Salubridad en el CCB	SCB	2e-5e-8e-14e
Ruido en el CCB	RCB	4e-9e-16e-20e-26e-32e.
El túnel verde	TVII	6e-12e-13e-15e-27e-28e-31e
Contaminación auditiva-Ruido en la cafetería	CAC	3e-7e-11e-17e-18e-19e-22e-23e-29e-33e.
Gasto de energía	GEN	1e-10e-21e-24e-25e-30e

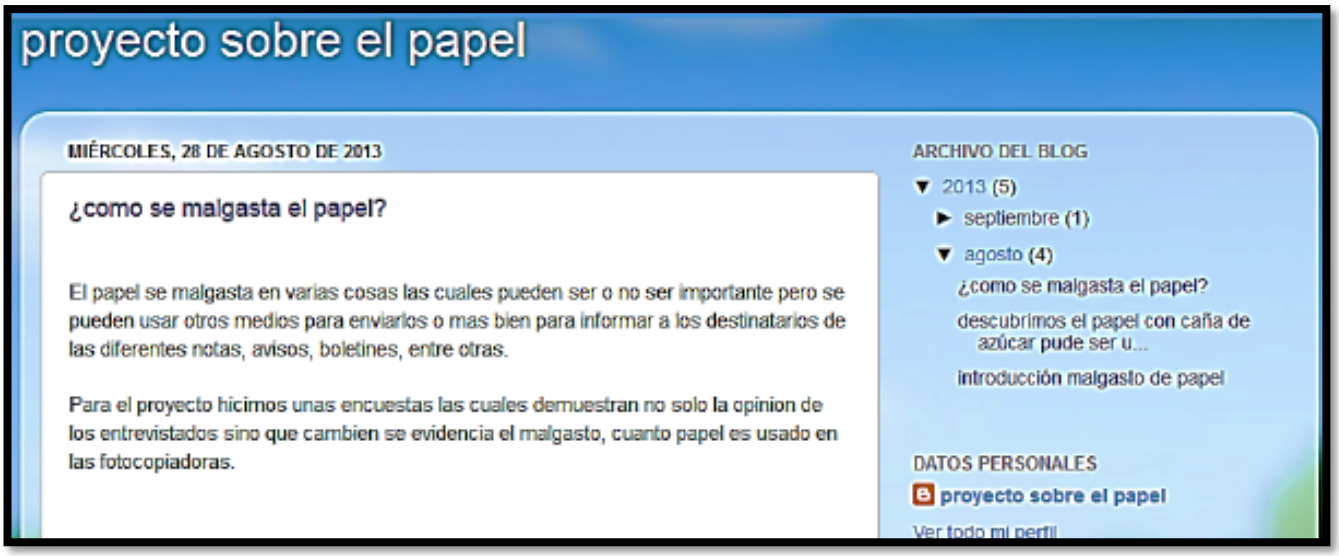
Tabla 11: Nombre de cada equipo y su respectivo código

V.1.1. Proyecto Papel en el CCB

Proyecto Papel CCB (PPL): Este grupo, formado por 5 alumnos del grupo 6D, identificados con los códigos 3d, 21d, 22d, 27d y 32d. Todos los integrantes de este grupo son de género masculino. Tres de ellos se caracterizan por tener un buen rendimiento académico en el área de ciencias naturales, los otros tres alumnos son de rendimiento básico.

En este equipo se pudo observar trabajo colaborativo, los alumnos con buen rendimiento apoyaron a aquellos que no tenían buen desempeño y que además carecían de conocimientos sobre tecnología. Todos manifestaron interés especial en el tratamiento del papel que se tenía en el colegio durante el año 2013, la propuesta inicial de estos estudiantes consistía en generar conciencia en la comunidad educativa sobre el malgasto del papel en la institución. Para dar a conocer la problemática a sus compañeros utilizaron el blog, el grupo de Facebook® y el video de YouTube®.

El blog de este grupo se encuentra en la URL http://proyectosobrepapelccb.blogspot.com/



.

Imagen 1: Portada del blog Proyecto sobre el papel. Grupo 6D

En la imagen número 1, se puede observar que en el blog los estudiantes hacen una descripción del problema encontrado en la institución, además exponen las preguntas hechas a diferentes integrantes de la comunidad educativa y las respuestas de éstos.

Por otro lado, publican fotografías de los puntos de reciclaje de papel en el que evidencian la cantidad desperdiciada de este material. En el video de YouTube®, los estudiantes exponen la teoría consultada, los datos generales del consumo de papel en el mundo, la cantidad de árboles talados para el abastecimiento de papel y cuánto papel se consume en el colegio anualmente.

En el grupo de Facebook® los alumnos diseñan sus afiches para dar a conocer la problemática encontrada, para invitar a sus compañeros a participar en la campaña. Publican datos estadísticos del manejo de papel en el mundo y en el colegio y proponen alternativas para solucionar el problema expuesto.

V.1.2. Proyecto Para un Mundo Mejor

Equipo conformado por 4 estudiantes, cuatro mujeres y un hombre, los códigos de los integrantes del equipo son: 4d-11d-15d-30d, éste era quien lideraba las actividades del grupo, fue quien más se destacó en el trabajo, las compañeras lo seguían y apoyaban sus propuestas. El desempeño académico de estos era muy similar, alto-superior.

El blog de estos estudiantes tiene información sobre lo que es reciclar y reutilizar, también exponen las ideas que tienen sobre la forma de dar a conocer el tema en el colegio, su interés principal es trabajar con los niños de preescolar, primero y segundo grado de primaria. También consideran que pueden llevar la información a los padres de familia quienes pueden contribuir con la solución al problema (ver imagen 2).

Imagen 2: Portada del blog Proyecto para un mundo mejor. Grupo 6D

En el video de YouTube®, el alumno de género masculino es el que más participa, pues él diseña toda la presentación y es quien elabora la mayor parte del video. En el video hay una descripción de la propuesta inicial que hacen los estudiantes a sus compañeros, luego narran cuáles son los objetivos y lo que esperan que los estudiantes de preescolar y primaria aprendan sobre el reciclaje (ver imagen 3).

En la parte final del video muestran el trabajo realizado con los niños de preescolar, en el que les enseñan a sembrar una semilla en una botella pet.

Imagen 3: Captura del video-Proyecto para un mundo mejor. Grupo 6D

El grupo de Facebook® es la herramienta que más utilizan para dar a conocer sus proyectos, en éste los estudiantes ponen sus afiches invitando a los compañeros a reutilizar los materiales de uso cotidiano, también proponen ideas a la comunidad de los materiales que se pueden reutilizar y cómo lo pueden hacer (ver imagen 4).

Imagen 4: Afiche de estudiante integrante del Proyecto para un mundo mejor- Grupo 6D

V.1.3. Proyecto El Túnel Verde I

Conformado por 6 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son: 2d-6d-8d-14d-24d-31d. El problema elegido *fue impacto ambiental que tiene para la comunidad educativa la construcción del sistema de transporte integrado metro-plus*, el nombre del proyecto era El túnel verde (TVI).

En este grupo había solo un estudiante con un desempeño superior en la clase de ciencias, los demás tenían un desempeño básico-bajo. A pesar de esto los alumnos del equipo desarrollaron completamente cada una de las actividades propuestas y se observó mucho interés por parte de ellos en el diseño y ejecución de éstas.

Los alumnos de este grupo diseñaron un blog con información sobre las consecuencias que tiene la construcción del sistema integrado de transporte Metro Plus, en la imagen 5 se observa la portada del blog, en la que describen la importancia del corredor verde que se tiene en el municipio de Envigado (ver imagen 5).

Imagen 5: Portada del blog Túnel Verde I- Grupo 6D

En el video de YouTube® los integrantes de este equipo inicialmente describen la situación y luego hacen un juego de roles en el que representan la problemática tratada con sus posibles consecuencias, además proponen soluciones e invitan a la comunidad a participar en la conservación de la vegetación (ver imagen 6).

Imagen 6: Captura del video Túnel Verde I. Grupo 6D.

En el grupo de Facebook® los alumnos diseñaron diferentes mensajes en los que mantenían informada a la comunidad de los avances en la construcción del Metro Plus, ya que esta situación generó en malestar en la comunidad y los ciudadanos habitantes del municipio de Envigado, hicieron marchas en las que protestaron por la destrucción del Túnel Verde (ver

imagen 7). También publicaron su participación en la siembra de árboles realizada por esta empresa en el colegio.

Imagen 7: información del grupo de Facebook®- Proyecto Túnel Verde I. Grupo 6D

V.1.4. Proyecto Cuidemos al Mundo Reciclando

Equipo formado por cuatro estudiantes de género femenino, el problema elegido fue manejo inadecuado de los residuos sólidos en el colegio, el nombre del proyecto era: Cuidemos al mundo reciclando (CMR). Este grupo se caracterizó por tener un rendimiento académico básico durante el primer semestre del año, ninguna se destacaba por su interés en las ciencias naturales, tenían dificultad para utilizar las herramientas de internet, pero lograron desarrollar todas las actividades propuestas. Los códigos de los integrantes del equipo son: 9d-10d-17d-28d.

El blog de las estudiantes no hay mucha información sobre el problema planteado, es uno de los blogs más pobres en información pues la mayoría de los afiches, links y demás datos están en el grupo de Facebook® (ver imagen 8).

Imagen 8: Portada del blog Cuidemos al mundo reciclando- Grupo 6D

El video de YouTube®, las alumnas dan las explicaciones teóricas de lo que es la basura y cuánta de éste se produce anualmente en el mundo (ver imagen 9).

Es importante aclarar que el video fue elaborado solo por una de las estudiantes, las demás participaron en la construcción del grupo de Facebook®.

Imagen 9: Captura del video Cuidemos al mundo reciclando. Grupo 6D

En el grupo de Facebook® las estudiantes publican la información relacionada con el problema ambiental planteado, generan preguntas que le permiten a los compañeros interactuar en el grupo. Además, publican los videos de las actividades realizadas con los estudiantes del grado segundo de primaria (ver imagen 10).

Imagen 10: información del grupo de Facebook®- Proyecto Cuidemos al mundo reciclando. Grupo 6D

V.1.5. Proyecto Basura, Tírala en su lugar

Equipo 5, con 3 estudiantes, Los códigos de los integrantes del equipo son: 16d-23d-29d. El problema elegido fue ¿Cómo reciclar?, el nombre del proyecto era Basura, tírala en su lugar (BTS). Lo integraban cuatro alumnos de género masculino. Este equipo tenía una singularidad respecto al rendimiento de los cuatro estudiantes, todos tenían un desempeño básico-bajo, con poco interés por la academia, incluida del área de ciencias, uno de ellos tenía problemas disciplinarios complejos. Solo uno de los alumnos tenía interés especial en el uso de la tecnología.

Estos estudiantes no hicieron blog, se concentraron en publicar un poco de información en el grupo de Facebook® y en el Video publicado en YouTube®. En el video los alumnos representan un juego de roles en el que expresan la problemática del desperdicio de papel y la producción de basura.

Al finalizar el proyecto, los alumnos no modifican ni complementan la información del video inicial, por lo que no hay una producción significativa en este trabajo.

En el grupo de Facebook®, hay una breve descripción de lo que esperan lograr en el colegio con su campaña, uno de los estudiantes publica las fotografías de los afiches diseñados por él (ver imagen 11).

Imagen 11: información del grupo de Facebook®- Proyecto Basura, tírala en su lugar. Grupo 6D

En el grupo 6E surgieron 5 problemas ambientales que se describen a continuación, es importante resalta que los alumnos tuvieron la oportunidad de elegir los problemas ambientales con base en las observaciones propias, no hubo presión por parte de la docente, respecto a cuáles situaciones problema debían tener en cuenta.

V.1.6. Proyecto Salubridad en el CCB

Equipo 1, con 4 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son: 2e-5e-8e-14e, todos de género masculino, el problema elegido fue La higiene, el nombre del proyecto era: Salubridad en el CCB (SCB). En este grupo todos los alumnos tenían desempeño superior en el área, demostraban mucho interés en por aprender, tenían un vasto conocimiento de los conceptos de las ciencias propios para el grado.

En el blog, los estudiantes explican la importancia de su proyecto y el objetivo que tienen con la campaña, además presentan los resultados de la entrevista realizada a las empleadas del servicio del colegio. También ponen las URL de diferentes blogs que tratan el tema de la salubridad. Este grupo se divide en dos partes, dos estudiantes tratan el tema de la salubridad en el colegio y los otros dos tratan el tema del peligro en los productos de limpieza. Haciendo una relación entre ambos temas en el grupo de Facebook®.

En las imágenes 12 y 13, se exponen las portadas de los blogs que conforman este proyecto.

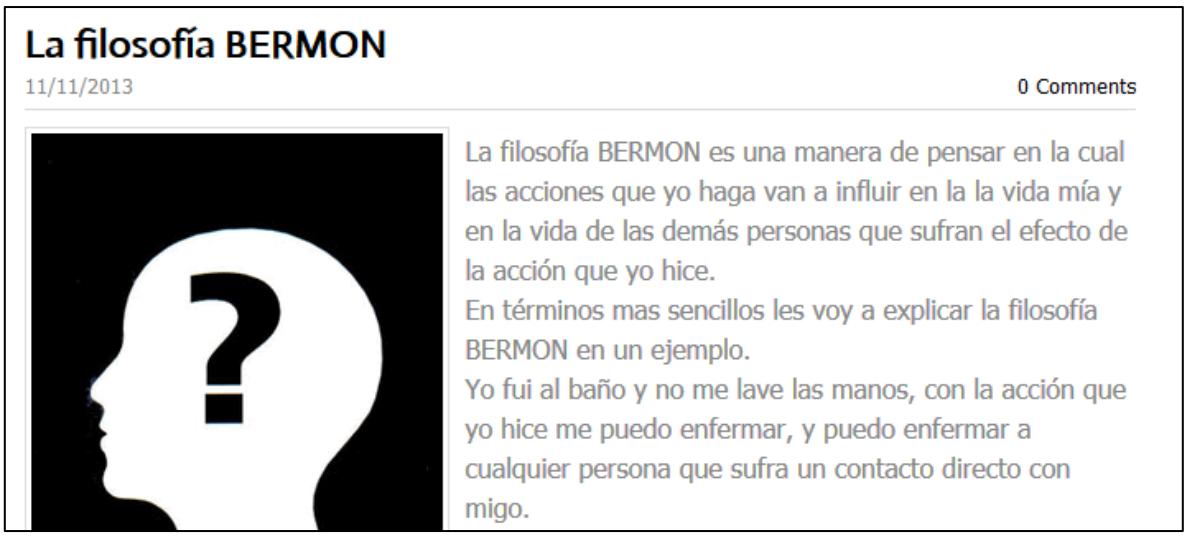


Imagen 12: Portada del blog- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E

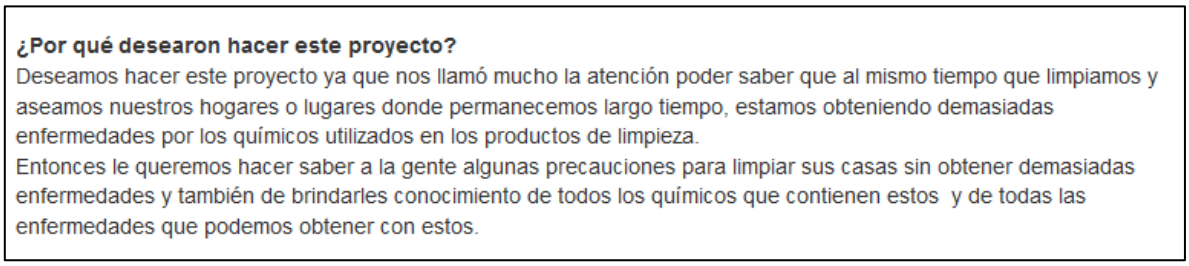


Imagen 13: Portada del blog- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E

En el video publicado en YouTube® los estudiantes publican información sobre los productos de limpieza, las formas de utilizarlos en casa y cómo pueden afectar la salud (ver imágenes 14 y 15).

Imagen 14: Captura del video de YouTube®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E

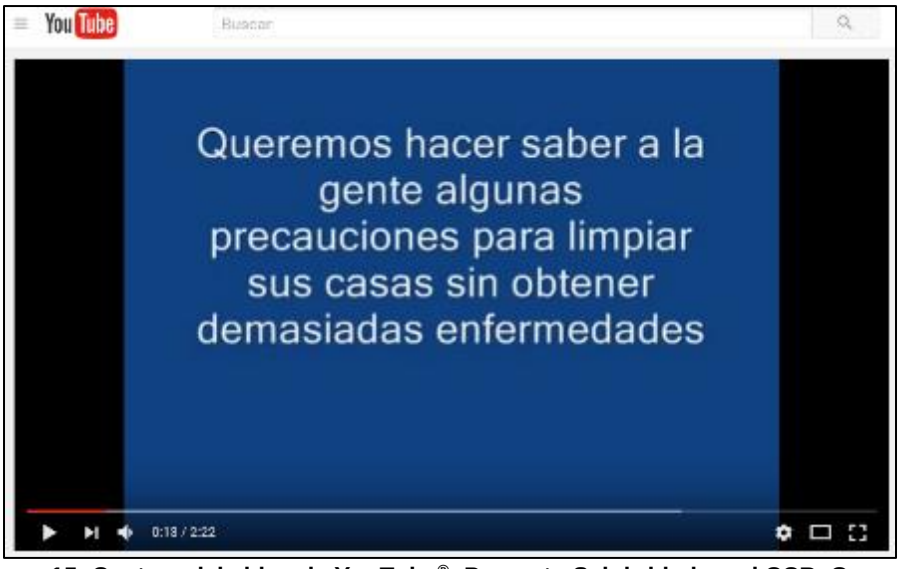


Imagen 15: Captura del video de YouTube®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E

En el grupo de Facebook®, los estudiantes compilan la información expuesta en los videos y en los blogs. Allí además publican los afiches que ellos mismos diseñaron, también publican datos estadísticos sobre la contaminación de alimentos y hacen recomendaciones a los compañeros para mantener una buena higiene (ver imagen 16).

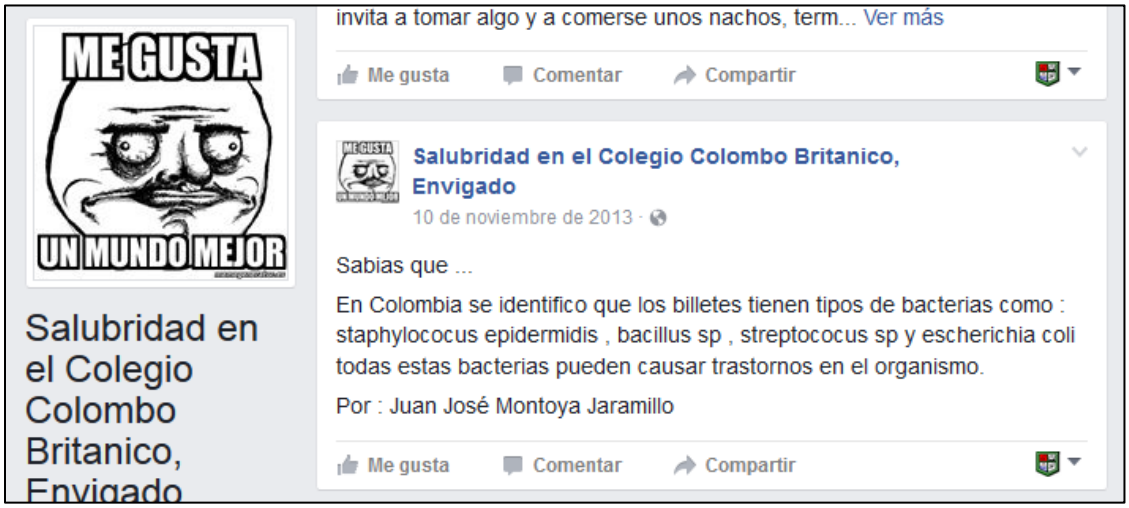


Imagen 16: Información de Facebook®- Proyecto Salubridad en el CCB. Grupo 6E

V.1.7. Proyecto El Ruido en el CCB

Equipo 2, con 6 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son: 4e-9e-16e-20e-26e-32e, el problema elegido fue el ruido en el colegio, el nombre del proyecto era: Ruido en el CCB (RCB).

Conformado por tres mujeres y tres hombres. Dos de las alumnas tenían un desempeño muy básico en la asignatura y no demostraban mucho interés por los temas del área, además tenían dificultades para entender los conceptos propios de las ciencias, los

alumnos por su lado tenían un desempeño alto, con gran capacidad para entender los conceptos y con disposición para realizar las actividades que se les proponían. A pesar de las grandes diferencias entre el rendimiento a académico de unos y otras, el trabajo del equipo fue muy productivo. Los alumnos con mayor capacidad para realiza las actividades utilizando las herramientas en línea ayudaron a sus compañeras en el proceso y éstas también pudieron aportar en la construcción del blog, el video y el grupo.

En el blog, los estudiantes publican el link para acceder al video y al grupo de Facebook, también tienen un poco de información sobre los que es el ruido, qué son los materiales aislantes del ruido y las principales causas del ruido. Es un blog con muy poca información (ver imagen 17).

Imagen 17: Información del blog- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E

El video de este grupo es uno de los que no fue transcrito, ya que la información que ellos utilizaron fue presentada de forma escrita, por lo tanto, éste se trató como se hizo con los blogs y los grupos de Facebook® (ver imagen 18). En el video los alumnos publican datos interesantes sobre el ruido en las instituciones escolares y dan a conocer el objetivo de su campaña, invitando a los compañeros a mantener un volumen de voz moderado que permita la sana convivencia y la conservación de la salud mental de todos los habitantes del colegio.

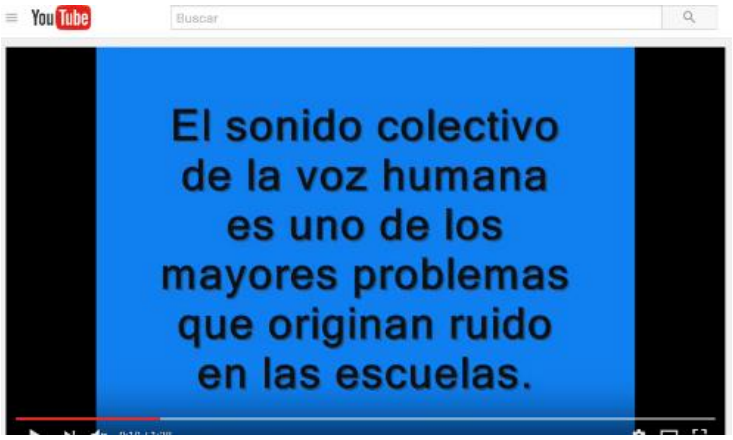


Imagen 18: Captura del video de YouTube®- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E

El grupo de Facebook® es el que más información contiene, en él participan todos los integrantes del equipo, cada uno publica información referente al proyecto, diseñan y publican los afiches para que los compañeros se sensibilicen respecto a lo que ellos quieren lograr (ver imagen 19). Este grupo es uno de los que más información contiene en esta herramienta.

Imagen 19: Información de Facebook®- Proyecto El Ruido en el CCB. Grupo 6E

V.1.8. Proyecto El Túnel Verde II

Equipo 3, con 7 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son: 6e-12e-13e-15e-27e-28e-31e.

El problema elegido fue la tala de árboles para la construcción del sistema integrado de transporte Metro Plus, el nombre del proyecto era: Túnel verde (TVII).

Este equipo estaba formado por seis mujeres y un hombre, en el grupo no se destacaba ninguno de sus integrantes, el rendimiento de todos era alto-básico. No tenían dificultades significativas para el uso de la tecnología y demostraron gran interés en realizar el proyecto.

Imagen 20: Portada del blog- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E

En el blog los alumnos describen cuál es el problema tratado, el objetivo del proyecto, las consecuencias de la tala de árboles y la entrevista realizada a uno de los empleados de la empresa encargada de la construcción del Metro Plus. Este es uno de los blogs con mayor cantidad de información (ver imagen 20).

En el video de YouTube®, los estudiantes publican información escrita, este instrumento también es tratado como los blogs y el grupo de Facebook®.

En este video los alumnos además agregan fotografías de la tala de algunos árboles del túnel verde y de la siembra de otros en el colegio. Explican por qué es importante mantener la población de árboles alrededor del colegio y a lo largo de las vías de transporte (ver imagen 21).

Imagen 21: Captura del video de YouTube®- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E

En el grupo de Facebook®, los alumnos publican los afiches diseñados en Power-Point®, también colocaron fotografías de los mensajes puestos por los ciudadanos que protestaron por la destrucción del túnel verde (ver imagen 22).

Además de lo anterior, invitaron a la comunidad a participar en la siembra de árboles que hizo la empresa constructora en el colegio, con el fin de reemplazar algunos de las especies que fueron taladas en el túnel verde.

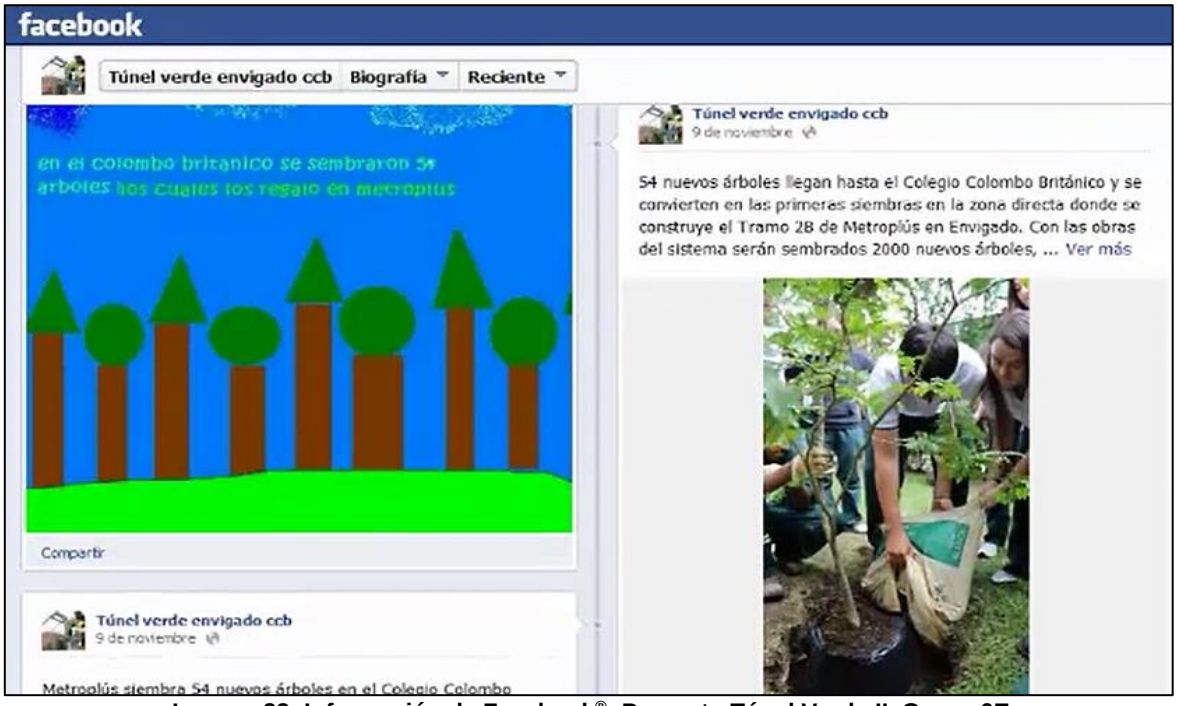


Imagen 22: Información de Facebook®- Proyecto Túnel Verde II. Grupo 6E

V.1.9. Proyecto Contaminación Auditiva-Ruido en la Cafetería

Equipo 4, con 10 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son 3e-7e-11e-17e-18e-19e-22e-23e-29e-33e. El problema elegido fue la contaminación auditiva en la cafetería del colegio, el nombre del proyecto era: Contaminación auditiva- Ruido en la cafetería (CAC).

En este grupo conformado solo por hombres, tres de ellos tenían un desempeño alto en el área, cuatro tenían un desempeño bajo y los demás eran de rendimiento básico. A pesar de tantas diferencias, todos lograron trabajar en equipo y aquellos que tenían dificultades disciplinarias y de responsabilidad, obtuvieron buenos resultados en la clase, con la ayuda de sus compañeros.

En este grupo se debe rescatar el trabajo de uno de los alumnos participantes, pues a pesar de tener un rendimiento académico bajo, estuvo muy interesado en el desarrollo del trabajo, fue quien más contribuyó con la información del grupo de Facebook®, en sus comentarios animaba a sus compañeros a participar en la campaña sobre el silencio y sus calificaciones aumentaron notablemente en el tiempo de la intervención pedagógica.

En el blog, los estudiantes no publicaron mucha información sobre su campaña contra el ruido en la cafetería, aunque dejaron vínculos de otras páginas y web y blogs que contienen información importante sobre el ruido (ver imagen 23).

Imagen 23: Portada del blog- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E

Igual que en el blog, en el video de YouTube®, los integrantes de este equipo publicaron un video de 5 minutos en el que ponen mensajes que sensibilizan a quien los observa, además

agregaron secciones de grabaciones de la hora del almuerzo en la cafetería para que los estudiantes escucharan el ruido que hacían en este espacio (ver imagen 24).

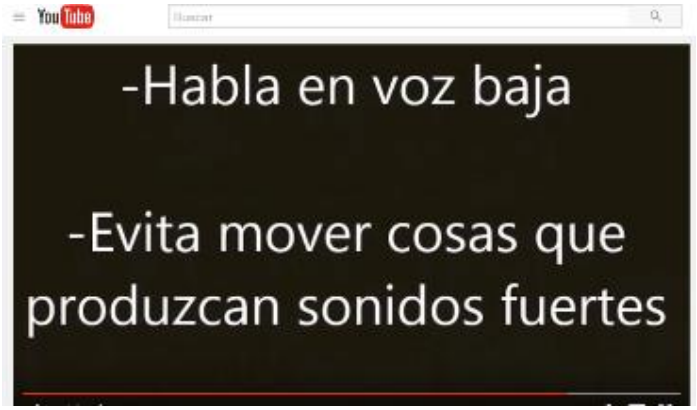


Imagen 24: Captura del video de YouTube®- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E

El grupo de Facebook, tiene bastante información sobre el ruido, muchos afiches con publicidad sobre el tema, algunos de éstos diseñados por ellos mismos y otros los descargaron de otras páginas web (ver imagen 25).

Imagen 25: Información de Facebook®- Proyecto Ruido en la cafetería. Grupo 6E

V.1.10. Proyecto Gasto de Energía en el CCB

Equipo 5, con 6 estudiantes, los códigos de los integrantes del equipo son: 1e-10e-21e-24e-25e-30e. El problema elegido fue el gasto excesivo de energía eléctrica en el colegio, el nombre del proyecto era: Gasto de energía (GEN). Estaba formado por cuatro mujeres y dos hombres, uno de ellos con excelente desempeño académico y mucho interés en las ciencias naturales, las alumnas se destacaban por su responsabilidad y compromiso con las actividades que se planteaban. Los demás alumnos tenían un desempeño básico-alto.

Es uno de los grupos con mayor información en el blog, todos los alumnos publicaron los afiches que ellos mismos diseñaron, también escriben sobre los gastos que debe pagar el colegio por el consumo de energía mensual, además plantean algunas soluciones que pueden ser llevadas a cabo por la comunidad educativa (ver imagen 26).

Imagen 26: Información del blog- Proyecto Gasto de Energía en el CCB. Grupo 6E

En el video de YouTube® los estudiantes publican el objetivo de su proyecto (ver imagen 26), los afiches e invitan a la comunidad a participar y visitar el blog y el grupo de Facebook®.

Imagen 27: Captura del video de YouTube®- Proyecto Gasto de Energía. Grupo 6E

Por último, en el grupo de Facebook®, los estudiantes vinculan la información del blog y del video, además es el lugar en el que más comentarios reciben de sus compañeros (ver imagen 28).

En el grupo ellos hacen una compilación de toda la información publicada en las otras herramientas.

Imagen 28: Información de Facebook®- Proyecto Gasto de Energía. Grupo 6E

Luego de hacer la descripción de cada uno de los equipos, se hace el análisis de los tres instrumentos en el siguiente orden: blogs, grupos de Facebook® y videos de YouTube®. Para cada instrumento se hace una tabla en la que se agrupan los proyectos en cada categoría, según el nivel en el que se encuentran. Por otro lado, se agrega un gráfico estadístico en el que se puede observar la cantidad de proyectos según el nivel de evolución.

A medida que se avanza en el análisis, se agregan imágenes o información transcrita, textual de algunos de los instrumentos con el fin de apoyar la ubicación de cada grupo en el nivel de evolución de las categorías.

V.2 Análisis y discusión de Blogs, Grupos de Facebook® y Videos de YouTube®

V.2.1. Los Blogs

En la tabla 127, se encuentra la evolución de los alumnos en cada categoría relacionada con los blogs, además están referenciados los códigos de cada proyecto y la ubicación en cada variable por nivel.

Categoría	Variables	Código	Código de proyectos	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Integración entre los entornos virtuales colaborativos a través del problema ambiental	CIV-I	BTS	1	9%	Transición nivel intermedio a referencia
		CIV-II	PMM-CMR - CAC-TVII	4	36.4%	
		CIV-III	PPL-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN	6	54.6%	
Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	ATC-I	BTS	1	9%	Nivel de referencia
		ATC-II		0	0%	
		ATC-III	PMM-CMR - CAC-TVII- PPL-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN	10	91%	
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I	BTS	1	9.0%	Nivel de referencia
		PUV-II	PMM	1	9.0%	
		PUV-III	CMR –CAC-TVII- PPL-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN	9	82%	
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	TOP-I	BTS –TVII – CMR	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		TOP-II	CAC-RCB	2	18.2%	
		TOP-III	PMM-PPL-MxM-SCB-GEN	5	45.5%	
	Efectos del problema en la naturaleza	TEP-I	TVII-BTS	2	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
		TEP-II	PMM-CAC-PPL-SCB-CMR	5	45.5%	
		TEP-III	TVI-MxM-RCB-GEN	4	36.3%	
	Planteamiento del problema	TPP-I	CMR-BTS-TVII	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		TPP-II	PMM-TVI-SCB-CAC-GEN	5	45.5%	
		TPP-III	MxM-RCB-PPL	3	27.3%	
	Soluciones globales al problema	TSG-I	BTS- CMR-PMM	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		TSG-II	TVI-SCB-CAC-GEN-TVII	5	45.5%	
		TSG-III	PPL-MxM-RCB	3	27.3%	

Aspectos prácticos del problema ambiental tratado	Datos reales del problema en el colegio	PRP-I	CMR-BTS-PMM	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		PRP-II	SCB-RCB-CAC	3	27.3%	
		PRP-III	PPL-TVI-MxM-GEN-TVII	5	45.5%	
	Soluciones locales al problema	PSP-I	PMM-CMR-BTS	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		PSP-II	TVI-SCB-CAC-GEN-TVII	5	45.5%	
		PSP-III	PPL-MxM-RCB	3	27.3%	
	Pregunta a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema	PPC-I	TVI-CMR-TVII-BTS-PMM-CAC GEN-RCB-SCB PPL-MxM	11	100%	Nivel inicial
		PPC-II		0	0%	
		PPC-III		0	0%	
	Invitación a la comunidad para dar solución al problema	PIC-I	BTS-CMR-TVII	3	27.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		PIC-II	SCB-TVI-CAC	3	27.3%	
		PIC-III	PPL-PMM-MxM-RCB-GEN	5	45.5%	
	Efectos en la comunidad si se soluciona el problema	PEC-I	BTS-PMM-TVI-CAC-TVII-GEN	6	54.6%	Transición nivel inicial a intermedio
		PEC-II	CMR-MxM-SCB-RCB PPL	5	45.4%	
		PEC-III		0	0%	
	Trabajo con la comunidad	PTC-I	PMM-TVI-CMR-SCB-RCB-CAC-BTS	7	63.6%	Transición nivel inicial a intermedio
		PTC-II	TVII-GEN	2	18.2%	
		PTC-III	MxM- PPL	2	18.2%	
	Importancia del recurso como parte de la vida	PIR-I	BTS-SCB-CAC-GEN	4	36.3%	Transición nivel intermedio a referencia
		PIR-II	PMM-TVI-CMR-RCB-TVII	5	45.5%	
		PIR-III	MxM- PPL	2	18.2%	

Tabla 127: Frecuencias y Evolución - Blogs.

Con base en la información de la tabla 127, se puede afirmar que, en el diseño y aplicación del blog en la clase de ciencias, los alumnos se encuentran en transición del nivel intermedio al nivel de referencia, ya que el 64.3% de las 14 variables analizadas (4 categorías) se encuentra en esta situación, el 14.2% está en el nivel de referencia y el 21.5% está en transición del nivel inicial al nivel intermedio.

Antes de iniciar, es importante aclarar que solamente uno de los equipos se ubica en el nivel inicial en todas las variables de las cuatro categorías relacionadas con los blogs, por lo tanto, no se tendrá como referencia en el análisis, ya que no aporta ningún resultado significativo.

Iniciando con la categoría **Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos** se relaciona la variable CIV.

Para esta variable, solamente el proyecto BTS se encuentra en el nivel inicial. Esto se explica porque en el blog, los estudiantes no exponen de forma clara el problema ambiental tratado, además no hacen relación entre cada uno de los instrumentos utilizados: Facebook®, YouTube® y Blog.

Los blogs de los proyectos: PMM, CMR, CAC Y TVII, se ubican en el nivel 2 de la variable CIV, esto indica que los alumnos de este grupo explican el proyecto ambiental de manera clara, pero no hay diálogo entre los instrumentos utilizados, es decir, cada instrumento tiene información diferente y no se cita ninguno de ellos en el otro o por el contrario citan el video y el grupo de Facebook®, pero no explican el problema ambiental de forma clara y detallada, un ejemplo de esto es la imagen 29, perteneciente al proyecto CAC.

Imagen 29: Parte del blog donde se relaciona el video y el grupo de Facebook®. Proyecto CAC

Los proyectos PPL, TVI, MxM, SCB, RCB y GEN, se ubican en el nivel de referencia de la variable CIV. Estos estudiantes integran completamente el video, el grupo de Facebook® y el blog, hay una relación directa entre ellos y los visitantes pueden acceder a uno de los

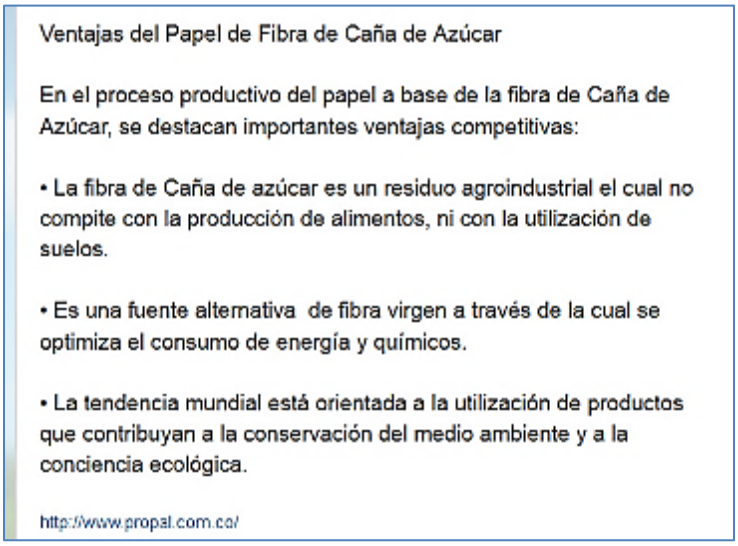
tres instrumentos a través de cualquiera de ellos, además comunican detalladamente cuál es el problema ambiental que van a tratar durante el semestre.

En la segunda categoría **Participación y aplicación de las herramientas colaborativas y activismo,** se analizan las variables ACT y PUV, en ambas categorías los grupos se ubican en el nivel de referencia.

En la variable ACT, se ubica en el nivel inicial el proyecto BTS ya que no se observó trabajo colaborativo en el blog, solamente uno de los alumnos creó y editó el blog, los otros compañeros no participaron en su elaboración.

No hay proyectos ubicados en el nivel intermedio, los 10 equipos restantes se ubican en el nivel de referencia, esto representa el 91% de los grupos. Estos grupos lograron trabajo colaborativo en cada uno de sus proyectos, todos los integrantes del equipo publicaron información relacionada con el problema ambiental, consultaron información y vincularon otras páginas web, también agregaron su afiches, mensajes y propuestas para solucionar el problema ambiental.

Un ejemplo de esto se puede observar en la imagen 30, en la que se evidencia la información puesta por un integrante del proyecto PPL, en la que indican las ventajas de utilizar el papel de caña de azúcar como estrategia para solucionar el problema del mal gasto de papel en el colegio. Estos estudiantes agregan al final de la entrada del blog la URL de una web en la que los visitantes pueden ampliar la información puestas por ellos.


Ventajas del Papel de Fibra de Caña de Azúcar

En el proceso productivo del papel a base de la fibra de Caña de Azúcar, se destacan importantes ventajas competitivas:

• La fibra de Caña de azúcar es un residuo agroindustrial el cual no compite con la producción de alimentos, ni con la utilización de suelos.

• Es una fuente alternativa de fibra virgen a través de la cual se optimiza el consumo de energía y químicos.

• La tendencia mundial está orientada a la utilización de productos que contribuyan a la conservación del medio ambiente y a la conciencia ecológica.

http://www.propal.com.co/

Imagen 30: Apartado del blog - Proyecto PPL

En la variable PUV, se tiene el proyecto BTS en el nivel inicial, el proyecto PMM en el nivel intermedio y los proyectos CMR, CAC, TVII, PPL, TVI, MxM, SCB, RCB y GEN en el nivel de referencia.

Esto indica que los proyectos que se encuentran en el nivel de referencia, identifican los entornos virtuales colaborativos como herramientas que les permiten contribuir con la solución de problemas ambientales de la comunidad en la que estudian, además se

apropian de estas herramientas para dar a conocer el problema ambiental y sus posibles soluciones.

Situación que no ocurre con el grupo BTS, además el grupo PMM solamente utiliza una de las herramientas para dar a conocer el problema ambiental tratado y, en este caso, no es el blog la herramienta preferida por ellos.

A continuación, se analiza la tercera categoría, **Aspectos teóricos del problema ambiental tratado**, en esta categoría se analizan cuatro variables TOP, TEP, TPP y TSG. En la variable TOP, los proyectos BTS, TVII y CMR se ubican en el nivel inicial lo que indica que no presentan el objetivo del proyecto en el blog.

Los grupos CAC y RCB están en el nivel intermedio, esto significa que los integrantes de este grupo enuncian de forma indirecta el objetivo, sin ser muy específicos en lo que pretenden lograr con la campaña, el objetivo se logra deducir a través de la información presentada por ellos.

Los grupos PMM, PPL, MxM, SCB y GEN se ubican en el nivel de referencia, porque explican de forma detallada el objetivo de su proyecto y hasta dónde pretenden llegar con el trabajo; esto permite que todos aquellos visitantes de los blogs se enteren de lo que esperan los estudiantes promotores de cada campaña y puedan participar activamente haciendo comentarios, dando soluciones u opiniones respecto al problema ambiental ((ver imagen 31).

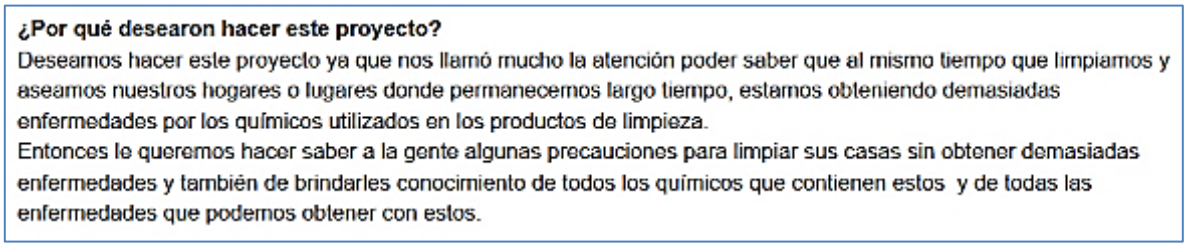

¿Por qué desearon hacer este proyecto?
Deseamos hacer este proyecto ya que nos llamó mucho la atención poder saber que al mismo tiempo que limpiamos y aseamos nuestros hogares o lugares donde permanecemos largo tiempo, estamos obteniendo demasiadas enfermedades por los químicos utilizados en los productos de limpieza.
Entonces le queremos hacer saber a la gente algunas precauciones para limpiar sus casas sin obtener demasiadas enfermedades y también de brindarles conocimiento de todos los químicos que contienen estos y de todas las enfermedades que podemos obtener con estos.

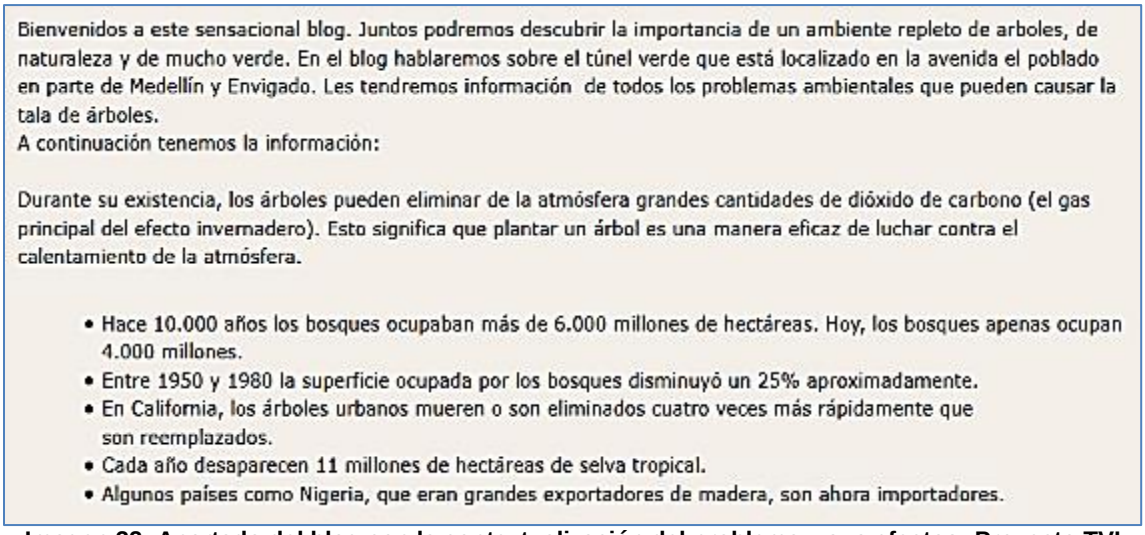
Imagen 31: Apartado del blog con el objetivo del Proyecto SBG

En la variable TEP, los proyectos TVII y BTS se ubican en el nivel inicial porque no explican cuáles son los efectos que tiene el problema ambiental en la naturaleza, esto indica que las personas que visitan el blog, no podrán enterarse de lo que se pretende hacer en la institución ni el alcance que tiene el proyecto.

En el nivel intermedio se ubican los proyectos PMM, CAC, PPL, SCB y CMR, en este nivel los alumnos escriben en forma de listado los efectos que tiene el problema ambiental en la comunidad educativa y global.

Esta forma de presentar la información puede que genere en la población que visita el blog dificultades para entender cómo puede afectar realmente el problema a su comunidad, ya que no se hace una contextualización de la situación lo que a su vez puede hacer que los visitantes pierdan interés en el tema.

Por último, los grupos TVI, MxM, RCB y GEN, se ubican en el nivel de referencia ya que describen detalladamente y de forma contextualizada los efectos que tiene el problema en la comunidad local y global (ver imagen 32).



Bienvenidos a este sensacional blog. Juntos podremos descubrir la importancia de un ambiente repleto de arboles, de naturaleza y de mucho verde. En el blog hablaremos sobre el túnel verde que está localizado en la avenida el poblado en parte de Medellín y Envigado. Les tendremos información de todos los problemas ambientales que pueden causar la tala de árboles.
A continuación tenemos la información:

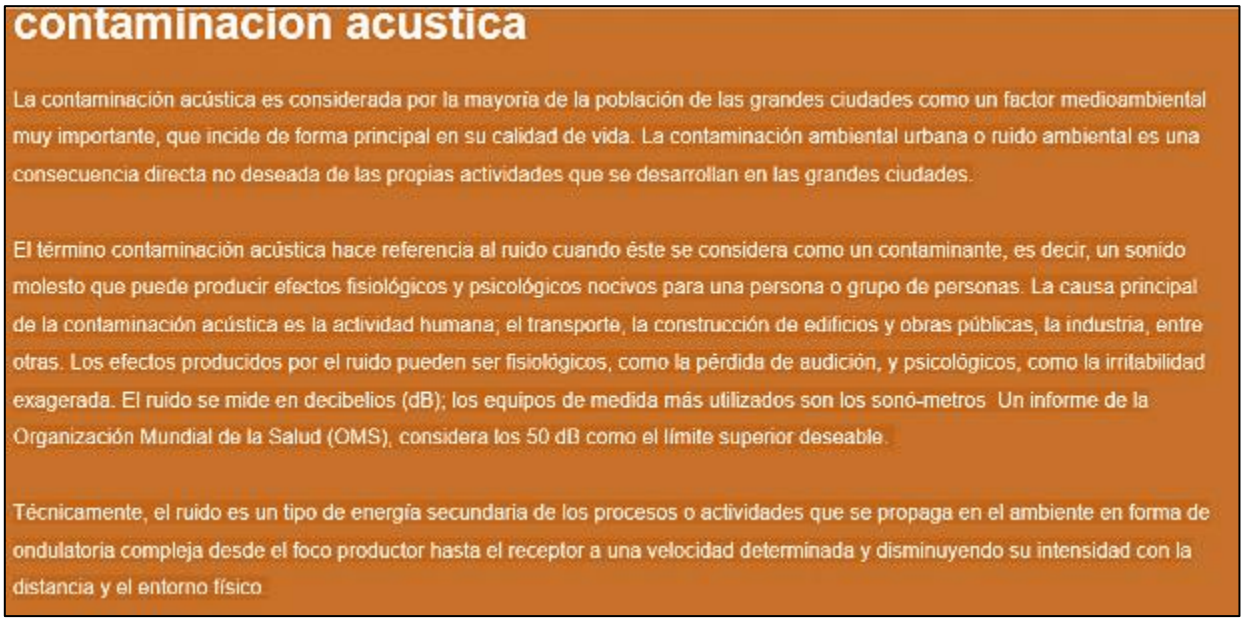
Durante su existencia, los árboles pueden eliminar de la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono (el gas principal del efecto invernadero). Esto significa que plantar un árbol es una manera eficaz de luchar contra el calentamiento de la atmósfera.

- Hace 10.000 años los bosques ocupaban más de 6.000 millones de hectáreas. Hoy, los bosques apenas ocupan 4.000 millones.
- Entre 1950 y 1980 la superficie ocupada por los bosques disminuyó un 25% aproximadamente.
- En California, los árboles urbanos mueren o son eliminados cuatro veces más rápidamente que son reemplazados.
- Cada año desaparecen 11 millones de hectáreas de selva tropical.
- Algunos países como Nigeria, que eran grandes exportadores de madera, son ahora importadores.

Imagen 32: Apartado del blog con la contextualización del problema y sus efectos- Proyecto TVI

En la variable TPP, los proyectos CMR, BTS y TVII se encuentran en el nivel inicial, ya que no explican claramente cuál es el problema ambiental elegido, es decir, en su forma de redactar la información no se evidencia cuál es el problema detectado en la comunidad, simplemente hablan del problema ambiental en general, pero no lo contextualizan con el colegio, esto puede generar confusión en los visitantes del blog, ya que no saben cuál es la problemática tratada por lo tanto no tienen claro cómo contribuir a la solución.

En el nivel medio se ubican los proyectos PMM, TVI, SCB, CAC y GEN, porque enuncian de forma general el problema ambiental, pero no cómo afecta a la comunidad del colegio.
En el nivel de referencia se ubican los proyectos MxM, RCB y PPL, por ejemplo, en el proyecto RCB, los alumnos explican detalladamente qué es la contaminación acústica.



contaminacion acustica

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonó-metros Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable.

Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma de ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico

Imagen 33: Apartado del blog definición del problema- Proyecto RCB

En la imagen 33, se observa claramente cómo los alumnos describen lo que es la contaminación acústica, qué significa el término, cuáles son sus causas y las posibles consecuencias que puede tener en los humanos.

En la variable TSG, se ubican en el nivel inicial los proyectos BTS y CMR, porque no explican las soluciones que tiene el problema a nivel global. Esta variable se encuentra muy relacionada con la anterior, pues si los alumnos no explican el problema tampoco podrán brindar opciones de solución al mismo.

En el nivel intermedio se ubican los proyectos TVI, SCB, CAC, GEN y TVII, porque enuncian en forma de listado las posibles soluciones al problema, pero no hay contextualización de éste ni referencias de posibles soluciones a gran escala.

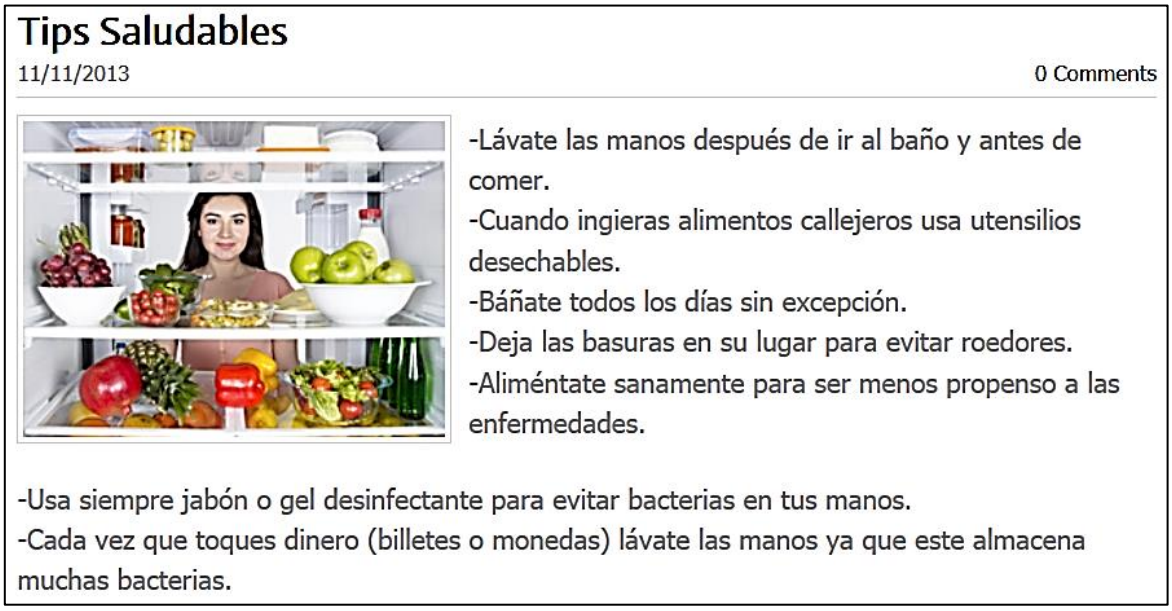
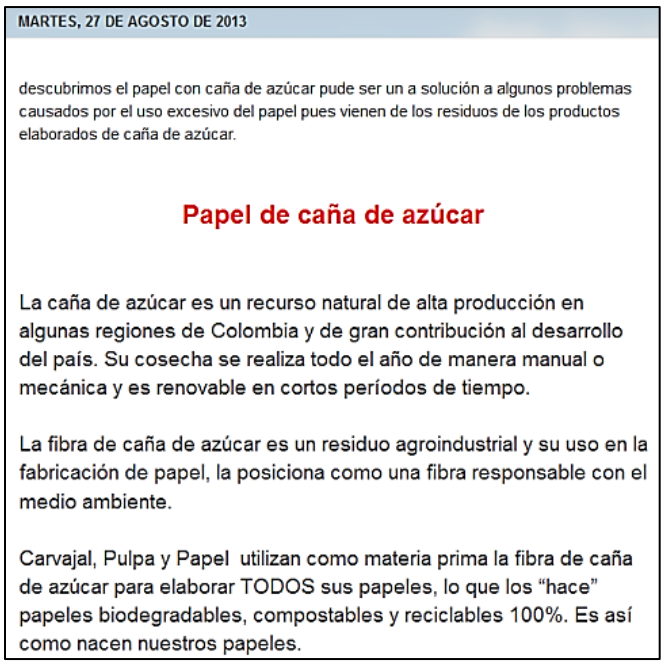


Imagen 34: Apartado del blog Proyecto SCB - Listado de soluciones globales

La imagen 34 es un apartado del proyecto SCB, en el que los alumnos listan las posibles soluciones o formas de prevenir la contaminación a través de la higiene, pero no hay una ampliación de la información en otra parte del blog, ni explican de forma detallada cuál es la importancia de seguir cada uno de los consejos allí tratados.

En el nivel de referencia se ubican los proyectos PPL, MxM y RCB, ya que explican detalladamente las posibles globales al problema ambiental tratado, por ejemplo, en el proyecto PPL, los estudiantes proponen el uso del papel elaborado con caña de azúcar para evitar la tala de árboles.

También explican detalladamente qué es la caña de azúcar, lo que puede ayudar a los visitantes del blog a entender fácilmente en qué consiste el problema ambiental y cómo pueden ayudar a solucionarlo, además, se explica el porqué es importante contribuir con solución (ver imagen 35).


MARTES, 27 DE AGOSTO DE 2013

descubrimos el papel con caña de azúcar pude ser un a solución a algunos problemas causados por el uso excesivo del papel pues vienen de los residuos de los productos elaborados de caña de azúcar.

Papel de caña de azúcar

La caña de azúcar es un recurso natural de alta producción en algunas regiones de Colombia y de gran contribución al desarrollo del país. Su cosecha se realiza todo el año de manera manual o mecánica y es renovable en cortos períodos de tiempo.

La fibra de caña de azúcar es un residuo agroindustrial y su uso en la fabricación de papel, la posiciona como una fibra responsable con el medio ambiente.

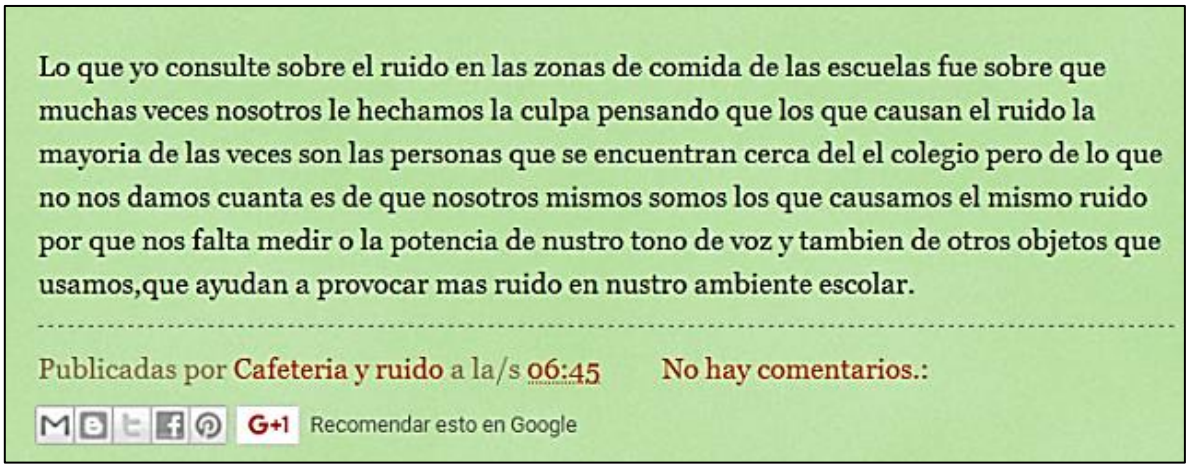
Carvajal, Pulpa y Papel utilizan como materia prima la fibra de caña de azúcar para elaborar TODOS sus papeles, lo que los "hace" papeles biodegradables, compostables y reciclables 100%. Es así como nacen nuestros papeles.

Imagen 35: Apartado del blog Proyecto PPL - Explicación de soluciones globales

Se continúa con el análisis de la cuarta categoría relacionada con los blogs, esta se refiere a los **Aspectos prácticos del problema ambiental tratado**. En esta categoría se analizan las variables PRP, PSP, PPC, PIC, PEC, PTC y PIR.

En la variable PRP, los grupos ubicados en el nivel inicial son CMR, BTS y PMM, porque no expresan los reales del problema, es decir, no realizan una investigación profunda de las causas del problema en el colegio, no realizan entrevistas, ni tomas videos o fotografías en las que se puedan basar para demostrar a la comunidad que en realidad el problema tratado es importante.

Los grupos SCB, RCB y CAC, se ubican en el nivel intermedio ya que expresan algunos datos del problema, pero no se encuentran apoyados con datos reales de la institución.


Lo que yo consulte sobre el ruido en las zonas de comida de las escuelas fue sobre que muchas veces nosotros le hechamos la culpa pensando que los que causan el ruido la mayoria de las veces son las personas que se encuentran cerca del el colegio pero de lo que no nos damos cuanta es de que nosotros mismos somos los que causamos el mismo ruido por que nos falta medir o la potencia de nustro tono de voz y tambien de otros objetos que usamos,que ayudan a provocar mas ruido en nustro ambiente escolar.

Publicadas por Cafeteria y ruido a la/s 06:45 No hay comentarios.:

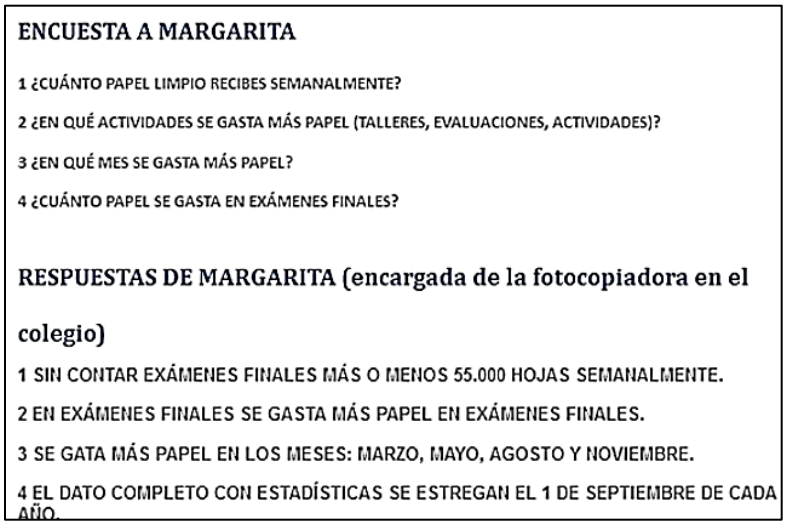
G+1 Recomendar esto en Google

Imagen 36: Apartado del blog Proyecto CAC –Datos generales del problema

En la imagen 36, se puede observar que el alumno que publicó la información de consulta, se basa en aspectos generales del ruido en las cafeterías escolares, pero no hay datos concretos de cuáles son los decibelios que se generan a la hora del desayuno o almuerzo en cada descanso en el colegio. Tampoco tienen evidencias de los que los administradores o empleados de la cafetería opinan sobre el ruido generado en horas específicas o no tiene datos concretos de los que piensan los alumnos respecto al problema planteado.

Por otro lado, los proyectos PPL, TVI, MxM, GEN y TVII se ubican en el nivel de referencia, ya que realizan un proceso de investigación más profundo en el que obtienen datos reales del problema planteado, hacen entrevistas a diferentes personas de la comunidad, docentes, administradores, alumnos, empleados de servicios generales y Rector.

En las imágenes 37 y 38, se encuentran ejemplos de lo que hicieron los estudiantes en cada proyecto, con el fin de generar conciencia en sus compañeros a través de datos reales.



ENCUESTA A MARGARITA

1 ¿CUÁNTO PAPEL LIMPIO RECIBES SEMANALMENTE?

2 ¿EN QUÉ ACTIVIDADES SE GASTA MÁS PAPEL (TALLERES, EVALUACIONES, ACTIVIDADES)?

3 ¿EN QUÉ MES SE GASTA MÁS PAPEL?

4 ¿CUÁNTO PAPEL SE GASTA EN EXÁMENES FINALES?

RESPUESTAS DE MARGARITA (encargada de la fotocopiadora en el colegio)

1 SIN CONTAR EXÁMENES FINALES MÁS O MENOS 55.000 HOJAS SEMANALMENTE.

2 EN EXÁMENES FINALES SE GASTA MÁS PAPEL EN EXÁMENES FINALES.

3 SE GATA MÁS PAPEL EN LOS MESES: MARZO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE.

4 EL DATO COMPLETO CON ESTADÍSTICAS SE ESTREGAN EL 1 DE SEPTIEMBRE DE CADA AÑO.

Imagen 37: Apartado del blog Proyecto PPL – Datos específicos del problema

Información sobe el presupuesto mensual de electricidad en el Colegio Colombo Británico

El día viernes 30 de agosto de 2013, *Fernando Marín*, entrevistó al administrador del colegio, *Manuel López*, para obtener información sobre el presupuesto mensual que le cobran al colegio por el servicio de electricidad.

Entonces *Fernando* descubrió que, en el colegio, por cada kilovatio (kv) consumido se cobran $341, que el promedio mensual de kv gastados es de 20.000, osea que más o menos por mes se cobran $6.820.000.

Publicado por ELECTRICIDAD COLEGIO COLOMBO BRITÁNICO en 11/09/2013 04:44:00 p. m.

No hay comentarios: G+1 Recomendar esto en Google

Imagen 38: Apartado del blog Proyecto GEN – Datos específicos del problema.

En la variable PSP, los proyectos PMM, CMR y BTS se ubican en el nivel inicial, porque no explican cuáles son las soluciones que puede tener en el colegio o comunidad cercana el problema elegido.

Los grupos TVI, SCB, CAC, GEN y TVII se ubican en el nivel intermedio, porque nuevamente listan las posibles soluciones al problema ambiental, pero no describen de forma detallada cómo puede contribuir la comunidad con esa solución.

Por ejemplo, analizando las publicaciones de cuatro de los integrantes del proyecto GEN, se puede observar que ellos exponen una o dos ideas en las que invitan a sus compañeros a ayudar en la solución del problema, pero no son ideas claras y amplias, por ejemplo, no está claro cómo pueden los afiches contribuir a que los estudiantes disminuyan el consumo de energía en el colegio.

Tampoco hay claridad respecto a la posibilidad de que los compañeros colaboren con la campaña si ésta se proyecta por el circuito de televisión.

De todas las propuestas en la lista la única que puede tener un efecto positivo en la comunidad es la primera, en la que el alumno propone apagar las luces ventiladores y televisores en la hora del descanso, momento en el que los alumnos no están en el aula (ver imagen 39).

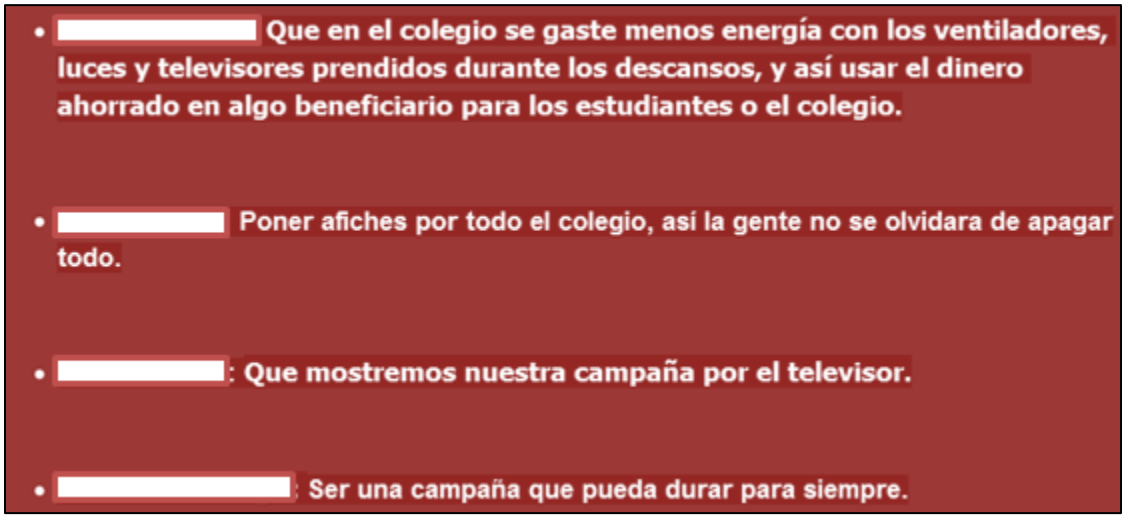


Imagen 39: Apartado del blog Proyecto GEN – Ideas para solucionar el problema

Los grupos PPL, MxM y RCB se ubican en el nivel de referencia porque explican específicamente las soluciones al problema ambiental. En la imagen 40, se puede identificar las diversas propuestas que hacen los alumnos del proyecto RCB, respecto al problema del ruido en el colegio.

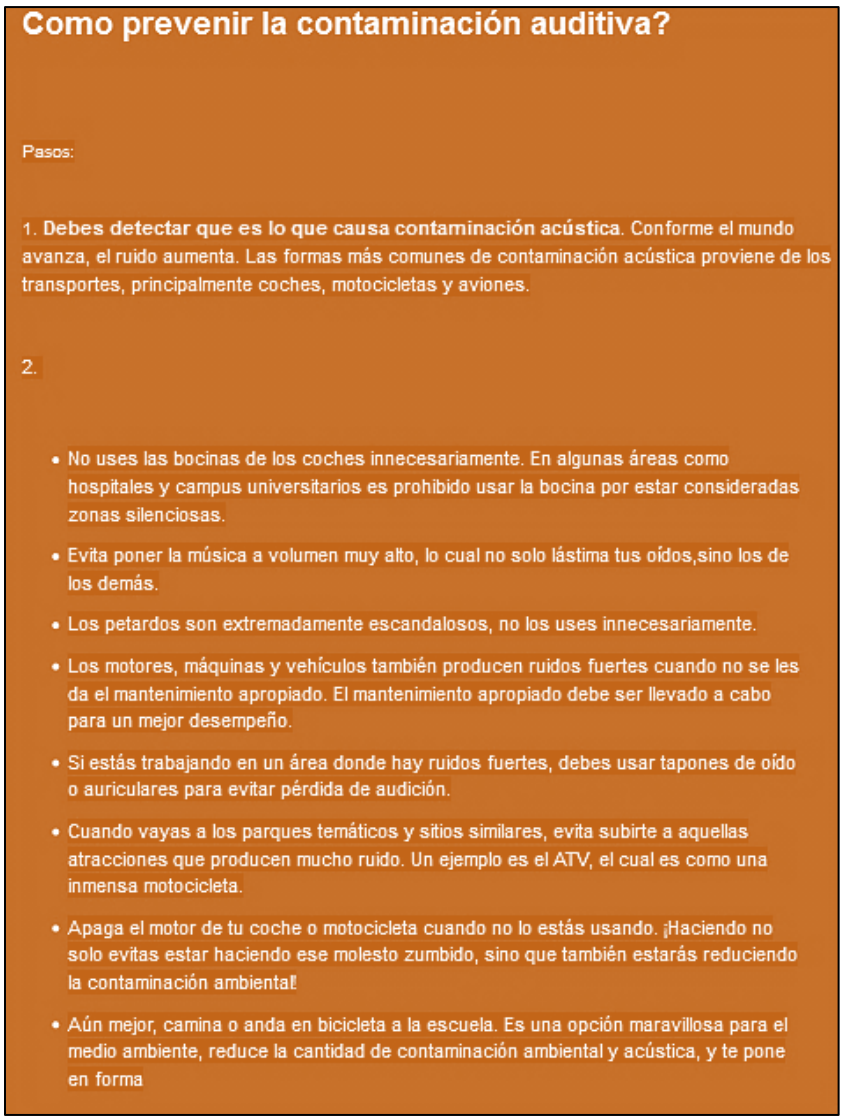


Imagen 40: Apartado del blog Proyecto RCB – Ideas para solucionar el problema

Con las propuestas de esa lista, los alumnos que visiten el blog podrán participar y tener ideas respecto a la forma de contribuir a solucionar el problema ambiental y además pueden ayudar a prevenirlo.

En la variable PPC, todos los proyectos, se ubican en el nivel inicial, ya que no generan interrogantes a la comunidad educativa respecto al problema propuesto, lo que puede generar poca sensibilidad y empatía en la comunidad hacia el problema. Esto se puede explicar porque los blogs no fueron la herramienta más tenida en cuenta por ellos a lo largo de la intervención pedagógica, seguramente en las otras herramientas se podrán encontrar evidencias de evolución en esta variable.

En la variable PIC, los grupos BTS, CMR y TVII se ubican en el nivel inicial, porque no invitan a la comunidad a participar en la solución del problema, es un blog, meramente informativo.

Los grupos SCB, TVI y CAC se ubican en el nivel intermedio porque invitan de forma general a los lectores a participar en la campaña y a contribuir con la solución del problema. Por ejemplo, en la imagen 41 se encuentra un ejemplo del tipo de afiches con invitaciones a participar en la campaña, pero no son acciones específicas que le den a la comunidad ideas de la forma de contribuir con la campaña.

Imagen 41: Apartado del blog Proyecto GEN – Afiche que invita a la comunidad a participar en el proyecto.

Los grupos PPL, PMM, MxM, RCB y GEN se ubican en el nivel de referencia, porque hacen invitaciones claras a la comunidad para que participen en el proyecto. En el proyecto MxM los estudiantes plantean las posibles soluciones al problema ambiental encontrado por ellos, por ejemplo, en la imagen 42, los alumnos proponen que las personas pidan menos porciones de alimentos para evitar que se desperdicie la comida

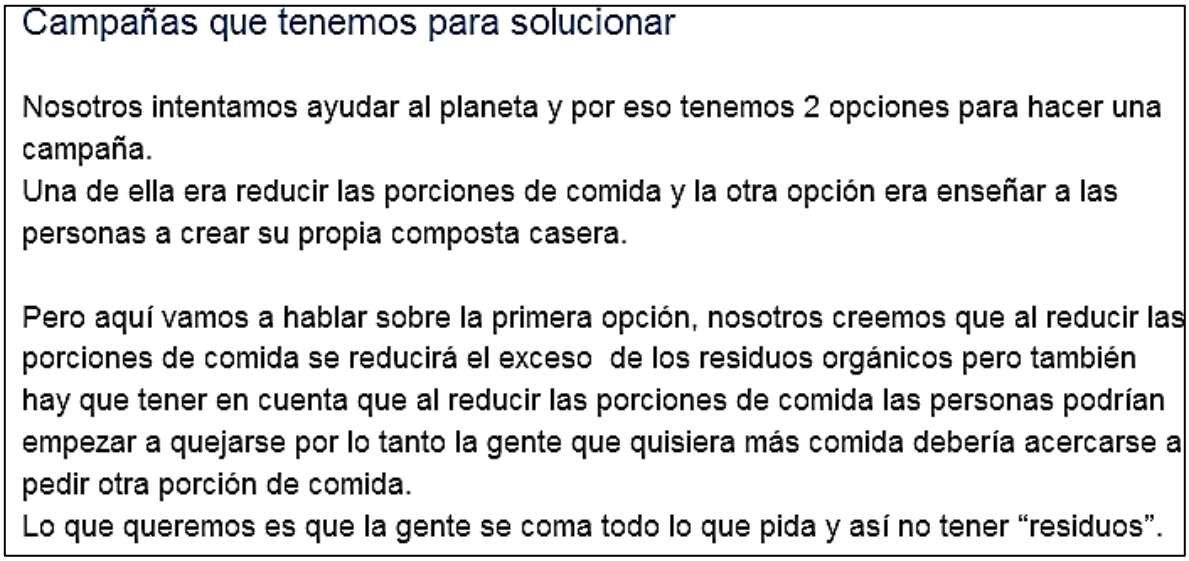


Imagen 42: Apartado del blog Proyecto MxM – Información que explica cómo contribuir a la solución del problema.

En la variable PEC, los grupos BTS, PMM, TVI, CAC, TVII y GEN se ubican en el nivel inicial porque no mencionan en el blog la posibilidad de mejorar la comunidad a través de

la solución del problema, esto puede generar en los visitantes desinterés en participar, ya que no tienen claro el por qué es importante solucionar el problema.

Los grupos CMR, MxM, SCB, RCB y PPL se ubican en el nivel intermedio, ya que listan de forma general cómo podría mejorar la comunidad si el problema se soluciona.
En general estos alumnos publican desde la teoría cómo es posible cambiar la comunidad a través de la solución de los problemas ambientales expuestos por ellos. Por ejemplo, el proyecto SCB explica cuál es el efecto en la salud de los seres humanos, el uso excesivo de los productos de limpieza:

> "*Los productos de limpieza antibacterianos (también conocidos como desinfectantes) están especialmente diseñados para limpiar superficies y matar gérmenes tales como bacterias, virus y hongos. Pero la investigación ha demostrado que algunos de los químicos antibacterianos más comunes podrían provocar graves daños en la salud, especialmente en mujeres, trabajadores de limpieza y niños pequeños. Además, el uso excesivo de antibacterianos contribuye al creciente problema de bacterias resistentes a los antibióticos, lo que algunos científicos dicen que podría dejar al público con menos herramientas en la lucha contra las enfermedades infecciosas".*
>
> Extracto del blog publicado por el equipo SCB.

En el párrafo anterior los lectores pueden deducir cuál sería el efecto positivo de evitar el uso continuado de productos químicos de limpieza, así pueden contribuir con la solución del problema en sus casas. Para esta variable, no hay proyectos en el nivel de referencia.

En la variable PTC, los proyectos PMM, TVI, CMR, SCB, RCB, CAC y BTS se ubican en el nivel inicial, porque en los blogs no se evidencia el trabajo con la comunidad, esto no significa que los equipo no hayan trabajado directamente con sus compañeros, ya que en otras herramientas hay evidencias de ello y eso será tratado más adelante en el análisis.

En el nivel intermedio se encuentran los proyectos TVII y GEN porque los estudiantes registran en el blog lo que desean hacer con la comunidad, pero en éste no hay evidencia de que lo hayan realizado, igual que en el nivel anterior esto no indica que los alumnos no hayan trabajado con la comunidad (ver imagen 43).

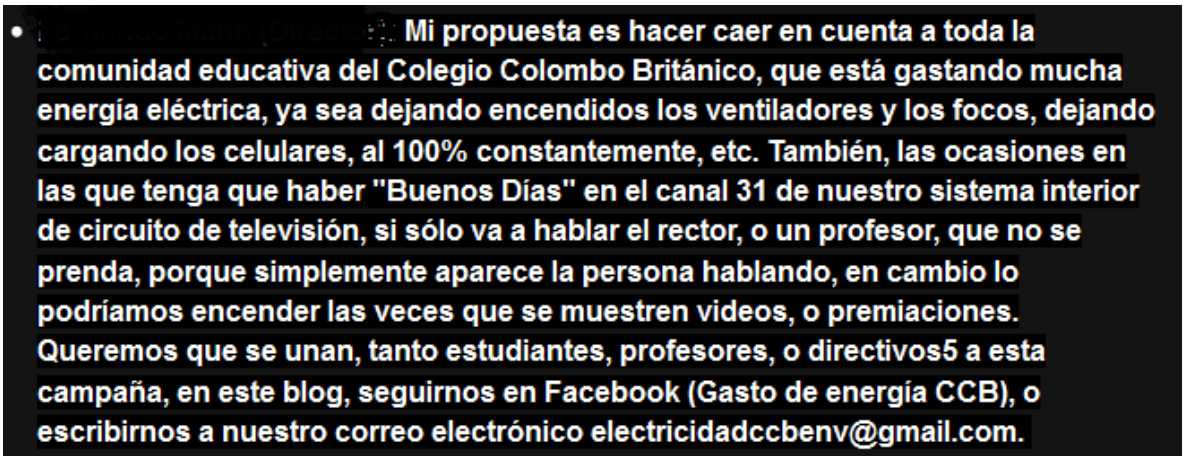


Imagen 43: Apartado del blog Proyecto GEN – Propuesta de la campaña para solucionar el problema.

En el nivel de referencia están los proyectos MxM y PPL, porque enuncian las propuestas y queda registro en el blog de que se llevaron a cabo con la comunidad educativa.

El proyecto PPL evidencia el trabajo con la comunidad cuando hace las entrevistas a diferentes individuos de la comunidad educativa, además registran las respuestas que cada uno de ellos dio, a continuación, se presenta un apartado de la información que apoya esta afirmación, tomado del blog publicado por el proyecto PPL.

> ***1 ¿Tiene conocimiento sobre el daño ambiental que causa el uso excesivo de papel?***
> ***2 ¿Cuáles serían las formas adecuadas de reducir el uso de papel en el CCB?***
> ***La coordinadora dijo…***
>
> *1 Si tengo conocimiento del daño ambiental que causa el uso excesivo de papel.*
> *2 Trabajando con documentos virtuales, que se puedan abrir en tabletas y computadores.*

En la variable PIR, se ubican en el nivel inicial los proyectos BTS, SCB, CAC y GEN, ya que no explican por qué es importante el recurso natural o la solución del problema ambiental para la conservación de la vida en el planeta.

En el nivel intermedio están los proyectos PMM, TVI, CMR, RCB y TVII, estos equipos mencionan la importancia del recurso natural tratado o de la solución del problema ambiental para la conservación de la vida en la tierra, pero no lo explican detalladamente para que los lectores puedan comprender la importancia de la situación expuesta por ellos. Esto lo hacen cuando explican las causas y consecuencias que tiene el problema.

En el nivel de referencia están los grupos MxM y PPL, estos dos equipos, explican en sus blogs, por qué es importante mantener el recurso natural tratado o solucionar el problema ambiental expuesto.

V.2.1.1 Relación blogs y categorías de análisis

Para tener mayor claridad de la distribución del blog respecto a cada categoría y sus respectivas variables, se tienen los siguientes gráficos:

En el gráfico 65, se puede observar que, en la categoría relacionada con el **Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos**, la variable con mayor cantidad de blogs es la CIV-III, esto significa que, en esta categoría, el 54.54% de los blogs se ubican en el nivel de referencia.

Este resultado demuestra que la mayoría de los integrantes de esos equipos integran su grupo de Facebook® y el video de YouTube® en su blog y dan cuenta del problema ambiental elegido. Aunque es importante resaltar que no fue la herramienta más utilizada por ellos, ya que la mayor cantidad de información e interacciones las hicieron en el grupo de Facebook®.

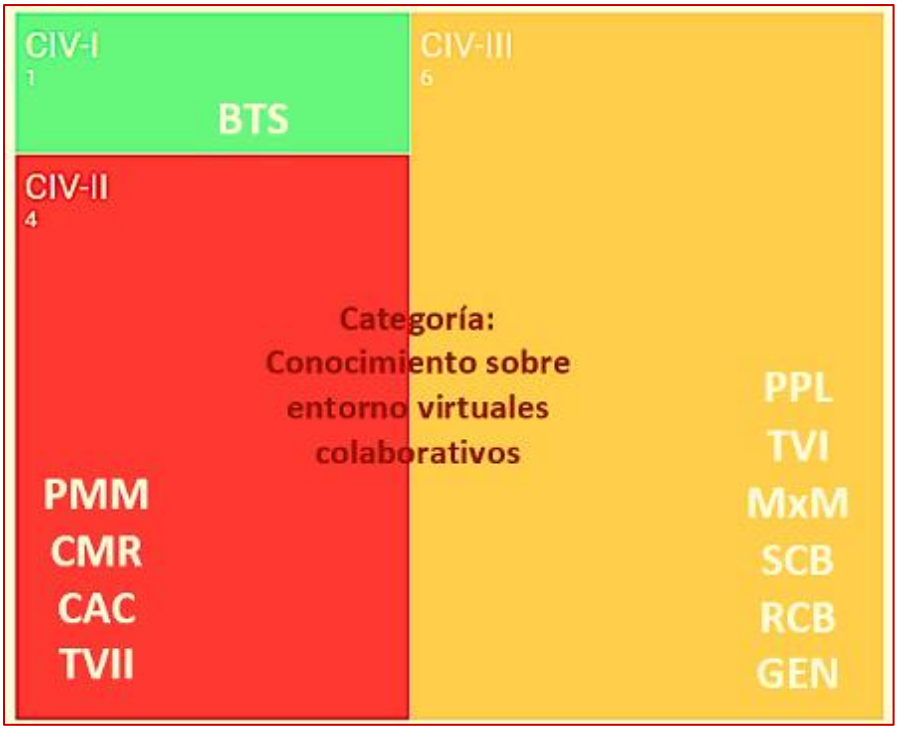


Gráfico 65: Blogs por variable- Categoría Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos

En la categoría **Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo** se analizaron dos variables (ver gráfico 65). En ambas hay un alto porcentaje de estudiantes en el nivel de referencia, en la variable ATC-III hay un 90.0% de los grupos y en la variable PUV-III hay 81.8%.

En la primera variable se encuentra que la mayoría de los alumnos realizaron trabajo colaborativo, lo que indica que en parte se logró el objetivo trazado con el uso del blog en el aula, esto se apoya en la definición de Lara (2005), donde afirma quela creación de blogs colectivos permite desarrollar capacidades de trabajo colaborativo a través de la distribución de funciones en el grupo y del establecimiento de un modelo de tutoría mutua entre sus integrantes.

En este mismo sentido Del Moral Pérez y Villalustre (2008) aseveran que los blogs constituyen una herramienta valiosa que potencia la participación activa de los estudiantes aportando nuevas formas de utilización de los recursos de internet y apostando por un aprendizaje colaborativo.

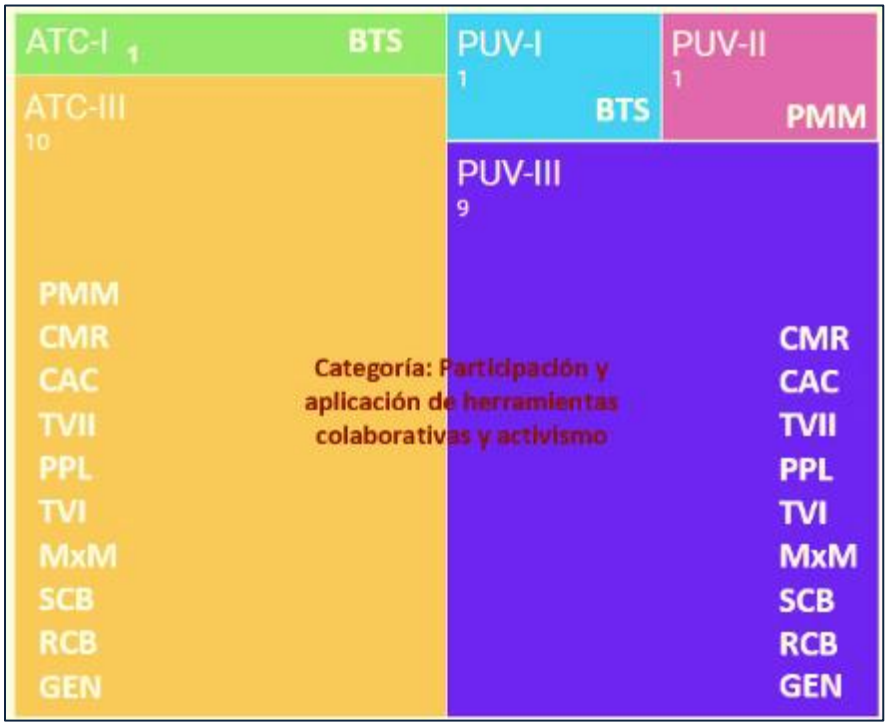


Gráfico 66: Blogs por variable-Categoría Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo.

En la variable PUV-III, también hay un alto porcentaje de equipos en este nivel, esto indica que los alumnos reconocen que los blogs son una herramienta que permite dar a conocer situaciones ambientales que requieren atención por parte de la comunidad, además a través de ellos pueden compartir información que apoya la cuestión que ellos eligieron como problema.

En la tercera categoría relacionada con los aspectos teóricos del problema ambiental tratado, se analizan cuatro variables. En la variable TOP se ubican el 30% en el nivel inicial, el 20% en el nivel intermedio y el 50% en el nivel de referencia; en la variable TEP, el 18.2% de los grupos se ubica en el nivel inicial, en el nivel intermedio hay un 45.4% de los equipos y en el nivel de referencia hay un 36.4% de los equipos.

En la variable TPP, el 27.3% están en el nivel inicial, el 45.4% están en el nivel intermedio y el 27.3% se ubican en el nivel de referencia; por último, en la variable TSG el 20% de los grupos están en el nivel inicial, el 50% están en el nivel intermedio y el 30% se ubican en el nivel de referencia.

En el gráfico 67 se puede observar la distribución de cada uno de los grupos en cada variable analizada.

Según los datos obtenidos, en esta variable se puede afirmar que la mayoría de los grupos o al menos la mitad de ellos se ubican en el nivel intermedio, esto significa que no hay un desarrollo completo del problema ambiental en el blog, los alumnos no explican completamente el problema ambiental, algunos de ellos incluyen el objetivo, las causas, consecuencias o soluciones, pero no los cuatro aspectos juntos.

Lo anterior implica que para esta herramienta no se alcanzó completamente el objetivo respecto a la utilidad que los alumnos perciben para dar a conocer los problemas ambientales, aunque hubo explicación de una parte del tema en el blog, el problema no fue completamente expuesto en él.

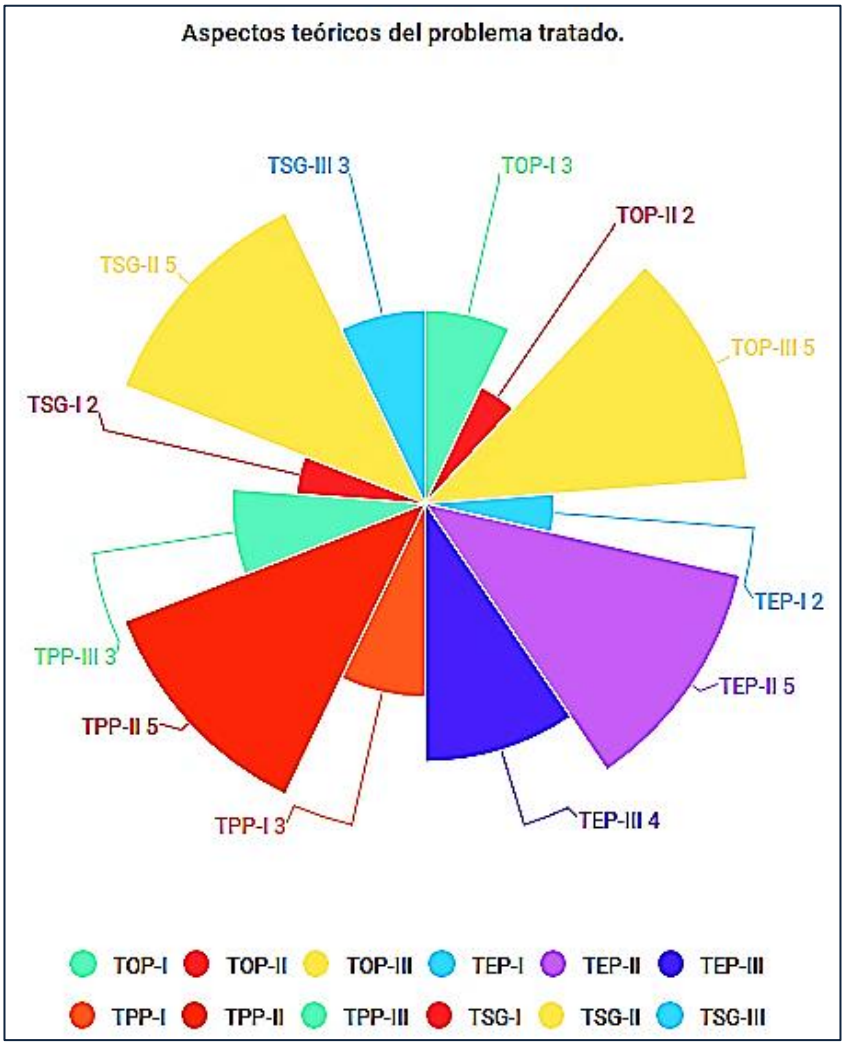


Gráfico 67: Blogs por variable- Categoría Aspectos teóricos del problema ambiental tratado.

En la última variable examinada en esta herramienta, relacionada con los **Aspectos prácticos del problema ambiental**, se analizan siete variables (ver gráfico 68), en la PRP hay 27.3% de los equipos ubicados en el nivel inicial, 27.3% en el nivel intermedio y el 45.4% en el nivel de referencia.

En la variable PSP el 27.3% están en el nivel inicial, el 45.4% están en el nivel intermedio y el 27.3% se ubican en el nivel de referencia.

La variable PPC tiene el 54.5% de los alumnos en el nivel inicial, el 27.3% en el nivel intermedio y el 18.2% de los equipos en el nivel de referencia.

Para la variable PIC, el 100% de los grupos están en el nivel inicial.

En la variable PEC hay un 54.5% de los alumnos en el nivel inicial, el 36.4% de los alumnos están en el nivel intermedio y el 9.1% se ubican en el nivel de referencia.

En la variable PTC, el 63.6% de los equipos en el nivel inicial, el 18.2% está en el nivel intermedio y este mismo porcentaje están en el nivel de referencia.

Por último, en la variable PIR, el 36.4% de los equipos se ubican en el nivel inicial, el 45.4% están en el nivel intermedio y el 18.2% están en el nivel de referencia.

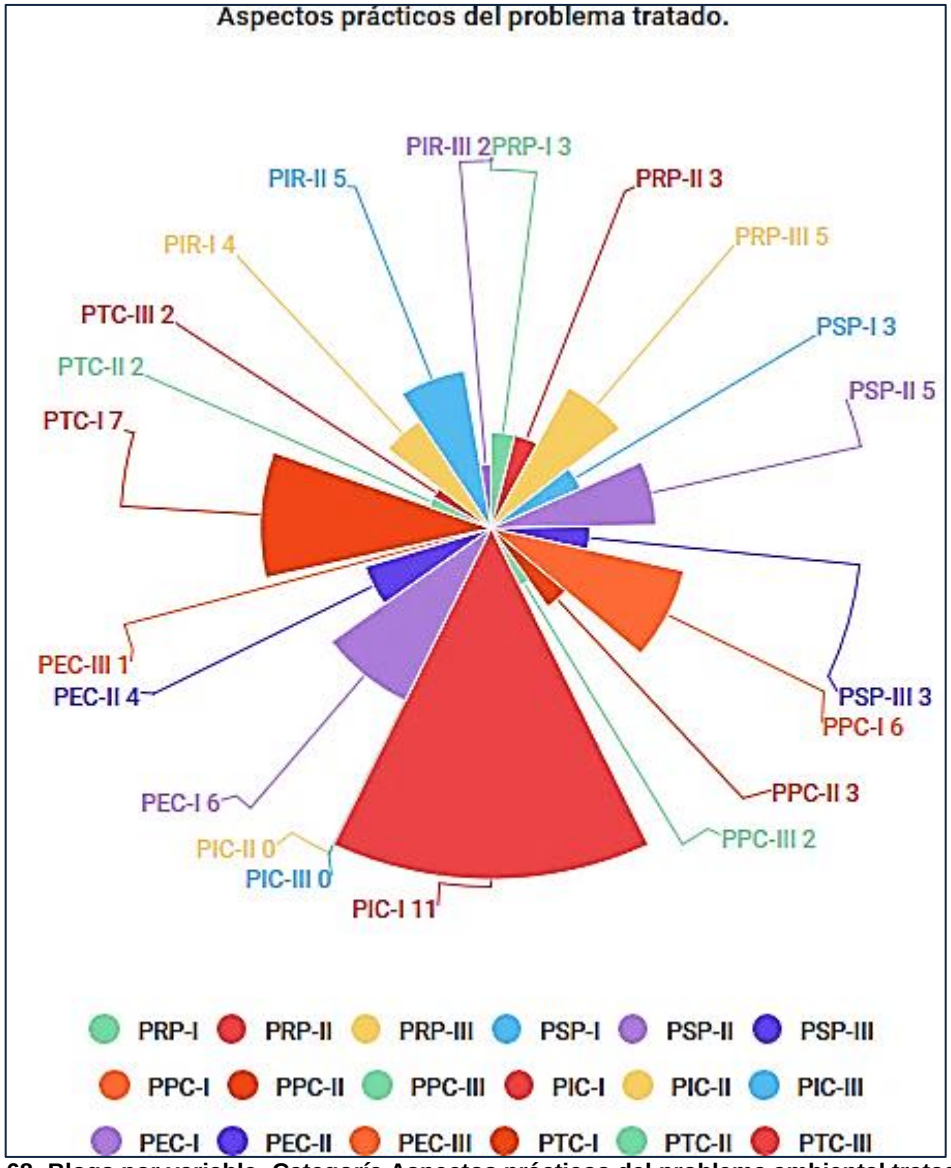


Gráfico 68: Blogs por variable- Categoría Aspectos prácticos del problema ambiental tratado.

Los resultados anteriores se explican porque los alumnos no utilizaron el blog como su herramienta líder para dar a conocer el problema ambiental tratado, por lo tanto la información registrada en ellos es poca y varios de ellos se limitaron a escribir cuál era el problema elegido, algunos pusieron afiches para invitar a la comunidad a participar en la solución del problema, pero faltó la descripción detallada del problema en el colegio o la

comunidad, la contextualización de éste seguramente habría logrado que los compañeros se enteraran explícitamente de la situación.

V.1.3. Los Grupos de Facebook® y las categorías de análisis

En la tabla 128, se encuentra la evolución de los equipos en las cuatro categorías relacionadas con los grupos de Facebook®. En el análisis de los grupos solo se tienen en cuenta 10 equipos, pues el equipo BTS no se analiza en este apartado porque no hubo producción significativa por parte del equipo.

Categoría	Variables	Código	Código de proyectos	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Integración entre los entornos virtuales colaborativos a través del problema ambiental	CIV-I		0	0%	Nivel de referencia
		CIV-II	CMR-CAC-TVII-	3	30%	
		CIV-III	PPL-PMM-TVI-MxM- SCB-RCB-GEN-	7	70%	
Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	ATC-I		0	0%	Nivel de referencia
		ATC-II		0	0%	
		ATC-III	PPL- PMM- TVI-CMR- MxM- SCB-RCB- CAC- GEN-TVII	10	100%	
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I		0	0%	Nivel de referencia
		PUV-II		0	0%	
		PUV-III	PPL- PMM- TVI-CMR- MxM- SCB-RCB- CAC- GEN-TVII	10	100%	
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	TOP-I		0	0%	Nivel de referencia
		TOP-II	CAC- TVII	2	20%	
		TOP-III	RCB- PPL- PMM-TVI- CMR- MxM-SCB- GEN-	8	80%	
	Efectos del problema en la naturaleza	TEP-I		0		Nivel de referencia
		TEP-II	CAC- TVII	2	20%	
		TEP-III	PPL- PMM- TVI-CMR- MxM- SCB-RCB- GEN-	8	80%	
	Planteamiento del problema	TPP-I		0	0%	Transición del nivel intermedio
		TPP-II	CMR- CAC- TVII-PPL	4	40%	

		TPP-III	PMM- TVI- MxM- SCB- RCB- GEN-	6	60%	al de referencia
	Soluciones globales al problema	TSG-I		0	0%	Transición del nivel intermedio al de referencia
		TSG-II	PMM- CMR- SCB- RCB- CAC- TVII	6	60%	
		TSG-III	PPL- TVI- MxM- GEN-	4	40%	
Aspectos prácticos del problema ambiental tratado	Datos reales del problema en el colegio	PRP-I		0	0%	Nivel de referencia
		PRP-II	CMR- RCB- CAC-	3	30%	
		PRP-III	PPL- PMM- TVI- MxM- SCB- GEN- TVII	7	70%	
	Soluciones locales al problema	PSP-I		0	0%	Nivel de referencia
		PSP-II	CMR- CAC	2	20%	
		PSP-III	SCB- PPL- PMM- TVI- MxM- RCB- GEN- TVII	8	80%	
	Pregunta a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema	PPC-I	TVI- CMR- CAC-	3	30%	Transición del nivel intermedio al de referencia
		PPC-II	PMM- SCB- RCB- TVII	4	40%	
		PPC-III	PPL- MxM- GEN-	3	30%	
	Invitación a la comunidad para dar solución al problema	PIC-I		0	0%	Nivel de referencia
		PIC-II	TVII- RCB	2	20%	
		PIC-III	PMM- TVI- CMR- MxM- SCB- CAC- GEN- PPL	8	80%	
	Efectos en la comunidad si se soluciona el problema	PEC-I	TVI- CAC- GEN-	3	30%	Transición del nivel inicial al intermedio
		PEC-II	PMM- CMR- SCB- RCB- TVII	5	50%	
		PEC-III	PPL- MxM-	2	20%	
	Trabajo con la comunidad	PTC-I	TVI- SCB- RCB- CAC- TVII	5	50%	Transición del nivel inicial al intermedio
		PTC-II	GEN-	1	10%	
		PTC-III	PPL- PMM- CMR- MxM-	4	40%	
	Importancia del recurso como parte de la vida	PIR-I	SCB- CAC-GEN	3	30%	Transición del nivel intermedio al de referencia
		PIR-II	RCB- TVII	2	20%	
		PIR-III	PPL- PMM- TVI- CMR- MxM	5	50%	

Tabla 128: Frecuencias y Evolución- Grupos de Facebook®

Con base en la tabla 128, se hace el análisis de las cuatro categorías relacionadas con los grupos de Facebook®.

La primera categoría **Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos**, tiene la variable CIV, los grupos CMR, CAC Y TVII se ubican en el nivel intermedio porque, aunque hacen una descripción general del problema ambiental elegido y relacionan los demás

instrumentos utilizados en la intervención pedagógica en el grupo de Facebook®, en esta categoría se clasifican en el nivel de referencia siempre y cuando haya conversación digital entre los tres instrumentos.

En la imagen 44 se puede observar cómo los alumnos citan los otros dos instrumentos utilizados en el proyecto, pero esta misma relación no se da en el blog y el video de YouTube®.

Imagen 44: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto CAC

Los grupos PPL, PMM, TVI, MxM, SCB, CAC, RCB y GEN se ubican en el nivel de referencia porque hacen relacionan los tres instrumentos utilizados a lo largo de la investigación y, además, describen correctamente el problema ambiental, lo que indica que hacen el uso adecuado y esperado de los tres instrumentos.

En la segunda categoría: **Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo** se analizan las variables ATC y PUV, en ambas variables todos los equipos se ubican en el nivel de referencia.

Para la variable ATC se evidencia la participación de todos los integrantes del equipo en la publicación de información en el grupo de Facebook, esto se puede explicar porque es una herramienta con muchas posibilidades de acceso por parte de los alumnos, lo que facilita que éstos puedan publicar desde sus propios perfiles.

En la imagen 45, se pueden observar la publicación de un alumno y un afiche donde explica el problema e invita a la comunidad a participar en el proyecto.

Información sobre el problema del ruido

Afiche diseñado por un estudiante del proyecto RCB

Imagen 45: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB

En la variable PUV todos los equipos se ubican en el nivel de referencia ya que utilizan el Facebook® para dar a conocer a la comunidad el problema ambiental tratado, esta es la herramienta más utilizada por los alumnos a lo largo de la intervención pedagógica.

En la imagen 46 los alumnos que integran el grupo SCB, afirman que a través de su proyecto y el de sus compañeros podrían cambiar la actitud de sus compañeros.

Esta afirmación indica que los alumnos tienen confianza en los alcances que puede tener su campaña en la comunidad y que a través del uso de las herramientas virtuales pueden llegar a muchos de sus compañeros.

Además, es importante resaltar que en esta herramienta la respuesta de los compañeros es mucho mayor, esta situación esto es ampliará más adelante.

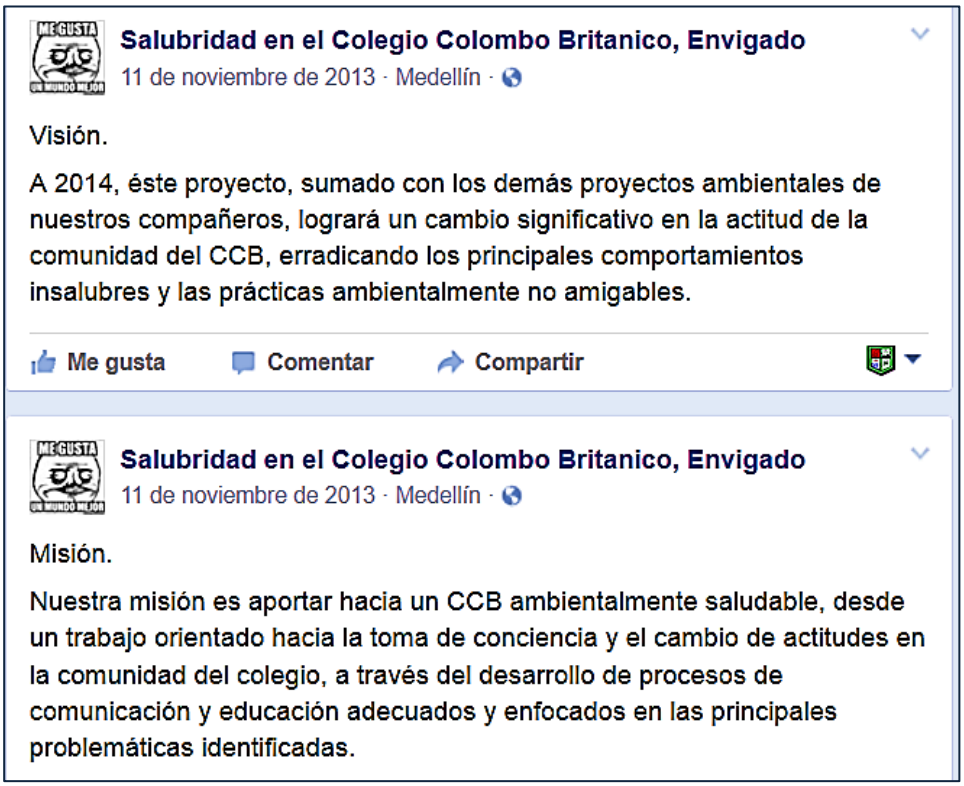


Imagen 46: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto SCB

En la tercera categoría, en las variables TOP y TEP, los grupos se encuentran en el nivel de referencia y las variables TPP y TSG están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia.

En la variable TOP, los proyectos RCB y TVII están en el nivel intermedio ya que, a pesar de tener mucha información en el grupo, no publican específicamente cuál es el objetivo que pretenden alcanzar con el proyecto propuesto.

En sus publicaciones explican cuál es el problema que quieren tratar, por ejemplo, en la imagen 47 se expone un apartado del grupo RCB, en el que explican las acciones que van a desarrollar durante el periodo, pero no explican el porqué es importante desarrollar esta

campaña, lo que implica que la comunidad no estaría enterada de la importancia de esta acción.

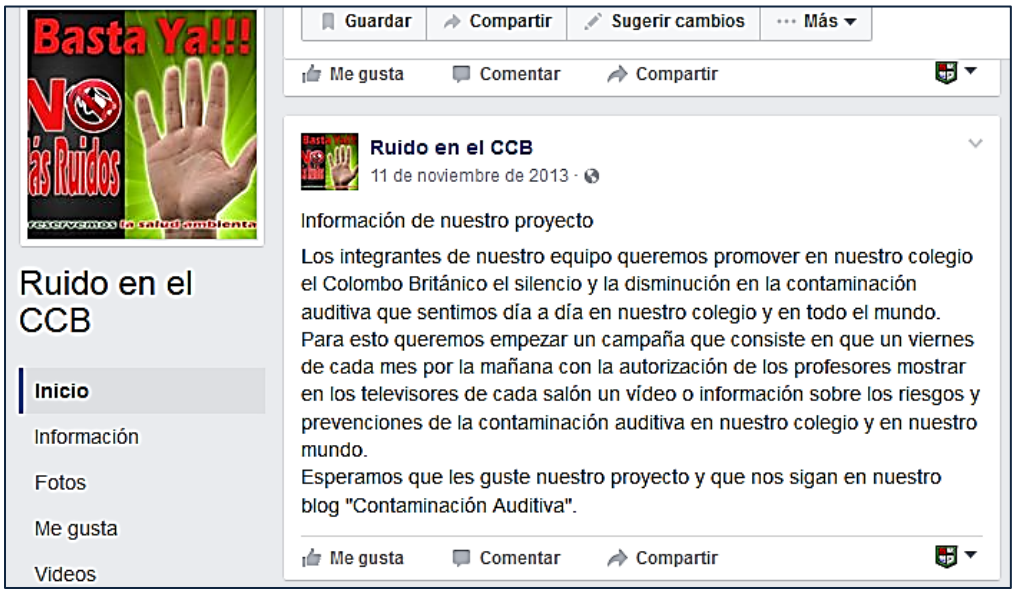


Imagen 47: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB

Los grupos PPL, PMM, TVI, CMR, MxM, SCB, GEN y RCB, se encuentran en el nivel de referencia porque dan a conocer el objetivo de su proyecto de manera clara, facilitando que los compañeros entiendan la importancia del proyecto y se interesen por participar en la campaña, contribuyendo a la solución de la cuestión.

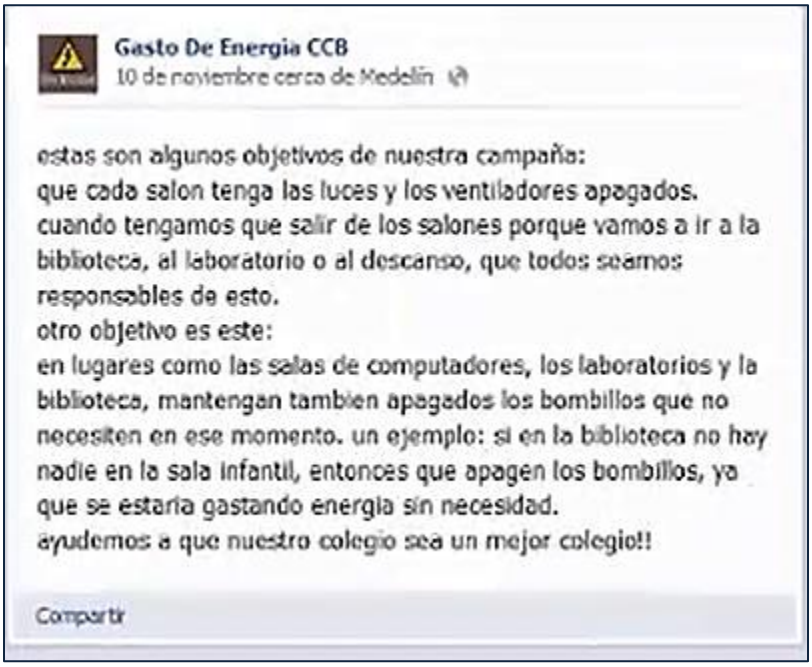


Imagen 48: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto GEN

En la imagen 48, se encuentran los objetivos del proyecto GEN, allí los alumnos exponen lo que esperan que sus compañeros hagan durante la permanencia de la campaña, estos

planteamientos permiten que los integrantes de la comunidad educativa tengan claro cómo participar y qué pueden hacer para contribuir con la solución del problema ambiental.
En la variable TEP, los proyectos CAC y TVII se ubican en el nivel intermedio porque ya, igual que en el blog, hacen un listado de los efectos que tiene el problema en la naturaleza, pero no describen las causas y consecuencias que tiene este problema en la comunidad.

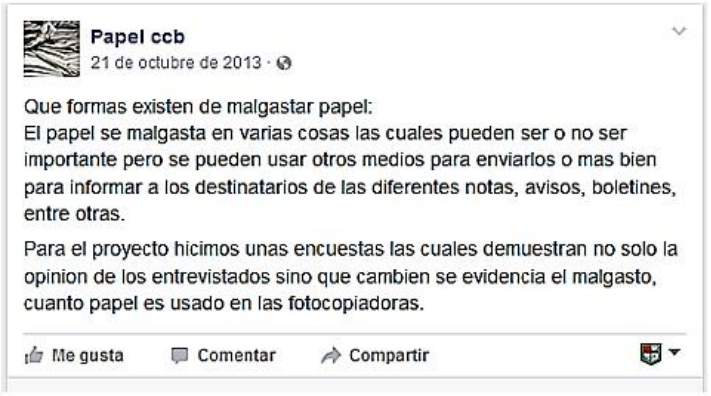
Los equipos PPL, PMM, TVI, CMR, MxM, SCB, RCB y GEN están en el nivel de referencia porque explican detalladamente los efectos que el problema tiene en la naturaleza, sus causas y consecuencias. En la imagen 49 se puede observar la descripción que hicieron los integrantes del proyecto RCB, en el que explican las consecuencias del ruido en el ser humano y las causas de éste.

Imagen 49: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto RCB

En la cuarta categoría se analizaron siete variables, en la variable TSG, la mayoría de los equipos están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia.

Los proyectos PMM, CMR, SCB, RCB, CAC y TVII se encuentran en el nivel de intermedio porque no apoyan sus propuestas con datos reales que le den fuerza a la propuesta, esto y los proyectos PPL, TVI, MxM y GEN se ubican en el nivel de referencia porque hacen entrevistas y toman datos que luego publican en el grupo de Facebook®, lo que le da más fuerza al proyecto ya que esto sensibiliza la población.

Fotografía de la caja de reciclaje ubicada en un salón de clase



Información sobre las entrevistas- los datos fueron publicados en el blog- Proyecto PPL

Imagen 50: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PPL

Un ejemplo de esto es la publicación del proyecto PPL, en la que los integrantes del equipo ponen las fotografías de diferentes espacios del colegio en los que se depositan papeles y cartón, que luego se llevan al punto de reciclaje, además este equipo vincula los demás instrumentos de la web, ya que en el blog publican las respuestas de las entrevistas realizadas a diferentes integrantes de la comunidad y en el video de YouTube® hacen la descripción del problema (imagen 50).

En la variable PSP, la mayoría de los equipos se ubican en el nivel de referencia, solamente los grupos CMR y CAC están en el nivel intermedio porque no explican claramente las soluciones al problema.

Los equipos PPL, PMM, TVI, MxM, RCB, SCB, GEN y TVII, se ubican en el nivel de referencia, porque explican las soluciones al problema, ilustrando a la comunidad en la forma en la que pueden contribuir con la solución. Estas propuestas las hacen de diferentes maneras, utilizando afiches o publicando diferentes entradas en el grupo. En la imagen 51 se puede observar un ejemplo de lo expuesto anteriormente.

Imagen 51: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos SCB Y GEN

La variable PPC, tiene a los equipos TVI, CMR y CAC, en el nivel inicial, los equipos PMM, SCB, RCB y TVII en el nivel intermedio y los equipos PPL, MxM Y GEN están en el nivel de referencia.

Lo anterior indica que para esta variable la mayoría de los equipos se encuentran en transición del nivel intermedio al de referencia. Esto se afirma porque la mayoría de los equipos no generan interrogantes a la comunidad del cómo participan o pueden participar en la solución del problema.

Esto se puede considerar como desventaja para los proyectos, ya que en esta herramienta la participación de la comunidad fue mayor y se perdió la oportunidad de que los visitantes hicieran sus aportes o demostraran su compromiso con la campaña.
En los proyectos que se encuentran en el nivel de referencia, los estudiantes que visitaron el grupo aportaron ideas sobre cómo podrían participar en la solución del problema, así como se evidencia en la imagen 52.

Isabela Gutiérrez Serrano Este es un tema que el colegio esta tratando ya más seguido, es una situación grave que se puede superar de una manera muy muy fácil, simplemente bajando el tono de voz, me parece inteligente de parte de las personas que están realizando este proyecto ya que no es fácil que todos se den cuenta lo que esta pasando, se consientisen y apoyen la campaña.

Me gusta · Responder · 17 de octubre de 2013 a las 17:54

Santiago Herrera me parece muy importante este proyecto porque la contiaminación acustica no solo causa la perdida de audicion sino que tambien puede causar muchos otros problemas en las personas como el estres, disminuciòn de la atención, depresión, falta de sueño, poco rendimiento, alteraciones en la comunicación etc. por eso es muy importante reducir el ruido en nuestro colegio porque podemos vernos afectados academicamente

Me gusta · Responder · 24 de octubre de 2013 a las 14:07

Sofia Valencia Olmos Me parece que es un buen proyecto ya que el ruido esta destruyendo nuestra sociedad porque en cualquier parte hay ruido hasta en una biblioteca , la gente ya no es capaz de hablar en voz baja , ademas esto le causa molestia , estrés , mal genio a la gente , y a la vez que haces ruido es contaminación auditiva que nos afectara en un futuro a todos. Esto es depende de todos no de una sola persona

Me gusta · Responder · 23 de octubre de 2013 a las 14:50 · Editado

Juan Pablo Suarez Este proyecto me parece muy bueno porque así las personas que gritan en los corredores cuando uno esta en evaluación uno se puede desconcentrar y es muy maluco porque uno por eso la puede hasta perder las evaluciones y me gustaria que siguieran con este proyecto porque ayudaria mucho.

Me gusta · Responder · 23 de octubre de 2013 a las 14:46 · Editado

Sara Zuluaga Esta me parece una muy buena idea por que en el colegio hay mucho ruido especialmente en los descansos y aveces en los salones de clase.
Esta campaña esta subiendo mas y mas y es muy buen por que ya no estaremos gritando tanto y es una muy buena idea para no contaminar

Me gusta · Responder · 23 de octubre de 2013 a las 14:42

Imagen 52: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto GEN

Se puede observar que los estudiantes hacen sugerencias sobre el problema planteado, una de las alumnas sugiere que el primer paso para generar un cambio es la concienciación de la comunidad, lo que puede indicar que esta estudiante tiene clara la importancia de movilizar a la comunidad para lograr objetivos planteados respecto a cuestiones ambientales.

Otros estudiantes proponen utilizar la luz del día para evitar el gasto de energía, esto se lograría construyendo ventanas en las aulas, también sugieren cambias las lámparas por bombillos ahorradores, proponen mantener apagadas las luces de los lugares que no están siendo utilizados.

En la variable PIC, solo dos grupos están en el nivel intermedio el TVII y RCB, y ocho grupos (PMM, TVI, CMR, MxM, SCB, PPL, CAC y GEN) se ubican en el nivel de referencia, esto

indica que la mayoría de los alumnos tiene claras las acciones para que la comunidad participe en su campaña y hacen una invitación concreta a sus compañeros, a diferencia de los dos primeros equipos que invitan a la comunidad a participar, pero no les indican cómo deben o pueden hacerlo.
En la imagen 53 se muestra una comparación entre ambas situaciones, el proyecto RCB se considera en el nivel intermedio porque no plantean acciones claras de participación, hacen la invitación a través de afiches que indican lo que el equipo espera, mas no hacen propuestas claras de solución, por el contrario, las propuestas del equipo PMM pueden ser ejecutadas por cualquiera de los integrantes de la comunidad educativa, agregan fotografías de los objetos que se pueden reutilizar y cómo pueden utilizarlos.

Otro ejemplo es el del proyecto PPL, en el que los alumnos proponen la utilización del papel de caña de azúcar como solución al problema de gasto excesivo de papel en el colegio, además de controlar el gasto de papel no reciclado.

Esta es una alternativa que los estudiantes pueden tener en cuenta tanto en el colegio como en la casa ya que cuando van a comprar las resmas de papel pueden elegir el papel de caña de azúcar.

Imagen 53: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos RCB y PMM

También se puede evidenciar la respuesta de la comunidad a las propuestas hechas por los diferentes visitantes de los grupos de Facebook, en este caso los compañeros del mismo grado y de otros grados.

En la imagen 54 se puede analizar las respuestas de algunos compañeros a las propuestas, las opiniones o sugerencias respecto al problema tratado.

En el grupo PPL, varios alumnos de otros grados comentaron sobre la campaña. En estas opiniones se puede identificar la preocupación por el cuidado y conservación de la vida en el planeta.
Una de las estudiantes piensa que es importante promover esta campaña ya que en el colegio no es muy conocido el tema del reciclaje. Se observa además que los alumnos reconocen que ellos mismos malgastan el recurso y que esto no contribuye con el bienestar de la comunidad. Como afirman Pato y Tamayo, (2006, p. 62), las personas creen que sus acciones pueden hacer la diferencia, con el fin de evitar amenazas y perjuicios o atenuar el daño ambiental ya existente.

El activismo parece incluir una dosis de altruismo y de liderazgo, capaz de movilizar personas y de enfrentar riesgos para buscar la garantía de supervivencia de su propia especie, la cual está íntimamente relacionada con la supervivencia de las otras formas de vida.

Imagen 54: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PMM

En el grupo CMR, otras personas ajenas al colegio visitaron el grupo e hicieron comentarios y sugerencias para los alumnos.

Esto indica que, a través de los medios virtuales, en este caso el Facebook®, se pueden llevar mensajes de sensibilización a diferentes personas que también pueden apoyar las campañas ambientales y contribuir a la solución de las cuestiones ambientales expuestas. En la imagen 55, se observan los aportes realizados por dos personas adultas que contribuyeron con información sobre el reciclaje.

Imagen 55: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto CMR

La variable PEC, tiene en el nivel inicial tres equipos, el TVI, CAC y GEN, en el nivel intermedio están los proyectos PMM, CMR, SCB, RCB, TVII y en el nivel de referencia se ubican los proyectos PPL y MxM.

La distribución de estos equipos indica que el grupo está en transición entre el nivel inicial y el nivel de referencia.

Estos resultados se pueden explicar porque la mayoría de los alumnos no explican en sus publicaciones la transformación que tendría su comunidad si se solucionara el problema ambiental. Esto ocurre porque los estudiantes se preocupan más por exponer el problema, en qué consiste, cuáles son sus causas e invitar a la comunidad a que ayude, que en explicar el beneficio que tendría el colegio si todos participaran en la solución.

En la variable PTC se ubican cinco proyectos en el nivel inicial, uno en el nivel intermedio y cuatro en el nivel de referencia.

Por lo tanto, se afirma que los grupos 6D y 6E para esta variable se encuentran en transición del nivel inicial al nivel intermedio.

Esta variable considera el trabajo de los equipos con la comunidad, solamente los grupos PPL, PMM, CMR y MxM, hicieron propuestas que luego llevaron a diferentes alumnos del colegio, algunos trabajaron con niños de preescolar, otros con estudiantes de segundo grado, los demás visitaron los grupos de tercero, cuarto y quinto grado, además en los descansos conversaban con los alumnos de primaria para sensibilizarlos sobre el problema ambiental.

En la imagen 56, se exponen evidencias de fotografías publicadas por los alumnos de diferentes grupos en los que demuestran el trabajo hecho con la comunidad.

Imagen 56: Apartado del grupo de Facebook®- Proyectos PMM y CMR

Estos dos grupos realizaron diferentes actividades con los estudiantes, el proyecto PMM realizó una jornada de reutilización de botellas pet, con los estudiantes de preescolar, en ella les enseñaron a los niños a sembrar semillas en recipientes plásticos, pintaron las botellas con vinilos y sembraron las plantas que luego dejaron en la huerta escolar.

Las alumnas del proyecto CMR, realizaron una actividad con los alumnos de 2°, consistía en un juego sobre el reciclaje, en el que ellas tenían diferentes recipientes de color azul, rojo, verde y gris, y varios residuos en los que los alumnos participantes debían depositar la basura según su clasificación. Luego de terminado el juego, los niños hicieron diferentes dibujos relacionados con el tema.

La última variable analizada es la PIR, en ésta los equipos se encuentran en su mayoría transición del nivel intermedio al nivel de referencia.

En el nivel inicial se encuentran los proyectos SCB, CAC y GEN. En el nivel intermedio se ubican los proyectos RCB y TVII, en el nivel de referencia están los proyectos PPL, PMM, TVI, CMR y MxM.

En esta variable se tiene en cuenta si los alumnos describen la importancia de conservar el recurso natural.

Por ejemplo, el proyecto PPL, explica las consecuencias que la tala indiscriminada de árboles incluyendo en su discurso la erosión del suelo, el aumento de la temperatura global y la generación de inundaciones (ver imagen 57).

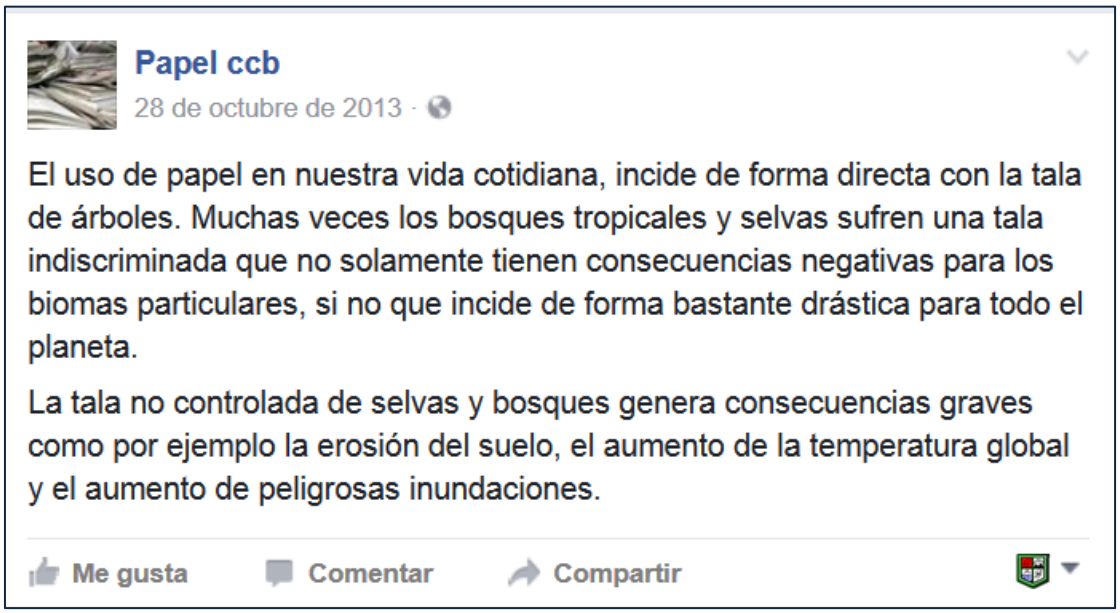


Imagen 57: Apartado del grupo de Facebook®- Proyecto PPL

Esta forma de explicar las consecuencias de la tala indiscriminada de árboles, posiblemente pudo cambiar la percepción en los alumnos que visitaron el grupo logrando que tomaran conciencia respecto al gasto de papel o modificaron el consumo de éste, ahorrando o utilizando papel reciclado.

Para ampliar la información se tiene el gráfico 69 en el que se encuentra la distribución de los grupos de Facebook en la categoría que indaga sobre el **Conocimiento que tienen los alumnos sobre los entornos virtuales colaborativos**.

Gráfico 69: Grupo de Facebook® Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos- Variable CIV.

Con base en el gráfico 69, se puede afirmar que el 70% de los equipos se ubican en el nivel de referencia y el 30% están en el nivel intermedio en la variable CIV.

Ese dialogo creado entre los instrumentos utilizados en la intervención pedagógica, enriquece el proceso de trabajo colaborativo ya que todos los integrantes del equipo participan en la construcción del grupo o página de Facebook®, además se tiene la participación de los demás integrantes de la comunidad educativa.

Por lo tanto, se logra que el proceso de aprendizaje sea social cuando se cuenta con las ideas de los demás y de construcción propia cuando es el mismo individuo quien expone la información.

Por otro lado, en el gráfico 70 se muestra la distribución de los grupos en las categorías ATC y PUV, dentro de **Participación y aplicación de herramientas colaborativas y Activismo**.

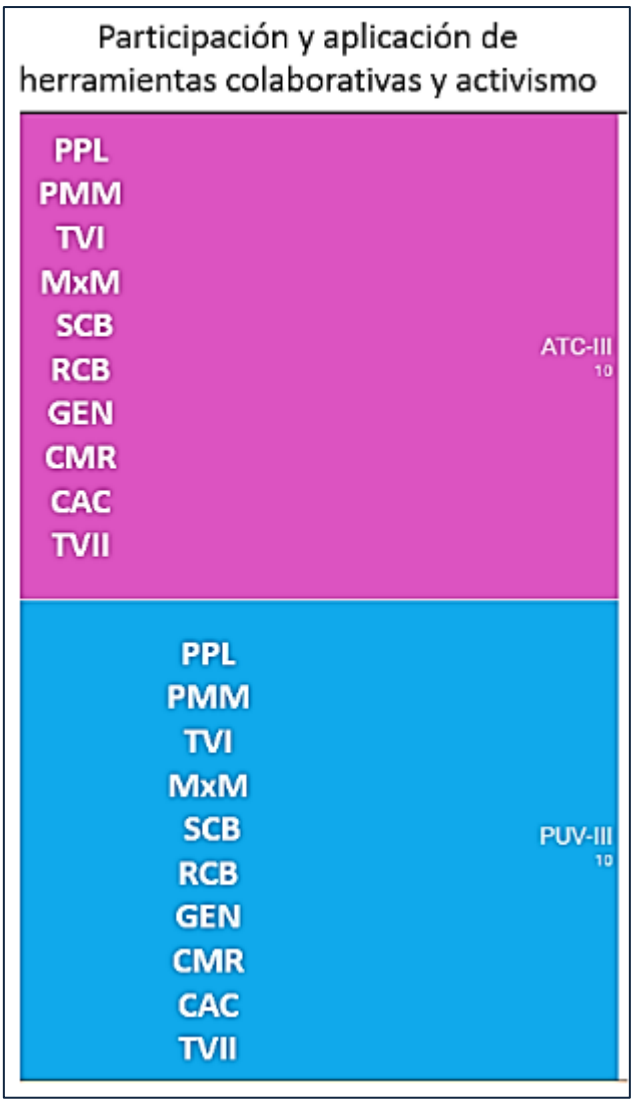


Gráfico 70: Grupo de Facebook® Categoría: Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo- Variables ATC y PUV.

En esta categoría el 100% de los grupos están en el nivel de referencia, con este resultado se puede evidenciar de una manera parcial, lo enunciado en una de las hipótesis planteadas, en la que se afirma que los entornos virtuales colaborativos y las herramientas de la web 2.0, pueden convertirse en una herramienta fundamental en el aula de clase que permite promover el activismo sobre temáticas ambientales.

Esta afirmación se apoya con los resultados obtenidos en los blogs, que en esta categoría también se encuentran en el nivel de referencia en ambas variables.
El gráfico 71 expresa la distribución de las cuatro variables de la categoría relacionada con los aspectos teóricos del problema ambiental.

En las variables TOP y TEP el 80% de los equipos se ubican en el nivel de referencia y el 20% están en el nivel intermedio. En las variables TPP y TSG el 60% de los alumnos están en el nivel de referencia y el 40% se ubican en el nivel intermedio.

Con estos resultados se puede afirmar que la mayoría de los equipos lograron hacer una descripción amplia de los aspectos teóricos del problema ambiental tratado, describiendo los objetivos, efectos, causas y posibles soluciones.

De estos resultados se puede deducir que los alumnos se apropiaron de la información consultada y les permitió más adelante la contextualización del problema en la comunidad en la que viven, proponiendo a la comunidad soluciones para éste.

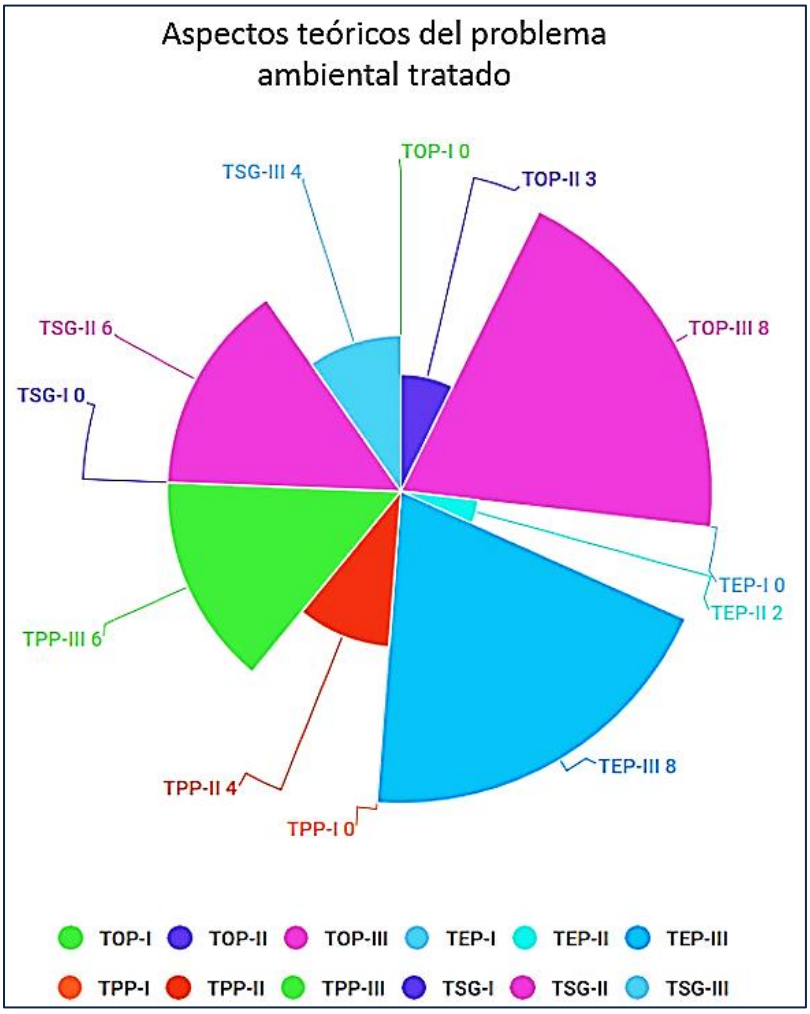


Gráfico 71: Grupo de Facebook® Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado- Variables TOP-TEP-TPP-TSG.

Es significativo el hecho de que los alumnos se interesaran más por publicar información en el grupo de Facebook® que, en el blog, esto se debe a que el Facebook® es una herramienta más cercana a ellos, la utilizan a diario y pueden acceder a ella fácilmente,

además la interacción con los compañeros es mayor pues en el colegio la mayoría de los alumnos son amigos en esta red.

Por otro lado, la temática medioambiental genera en los alumnos inquietud y sensibilidad, por lo tanto, la participación en las campañas relacionadas con estos temas puede movilizar más a la comunidad, de hecho, las respuestas y comentarios de los alumnos fueron considerables en cantidad.

En la imagen 58, se muestra un ejemplo de lo expuesto anteriormente, dos alumnos de otros grados diferentes a sexto, dieron sus opiniones sobre el problema de la basura, los estudiantes tienen en cuenta que la participación de la comunidad es fundamental.

Como afirman Pato y Tamayo, (2006, p.55): "*El activismo sugiere que acciones individuales y colectivas beneficien al colectivo indistintamente, lo que implicaría en reconocimiento de igualdad de las personas objeto de esas acciones. Del mismo modo, esas acciones en general buscan la mejora de condiciones y de calidad de vida".*

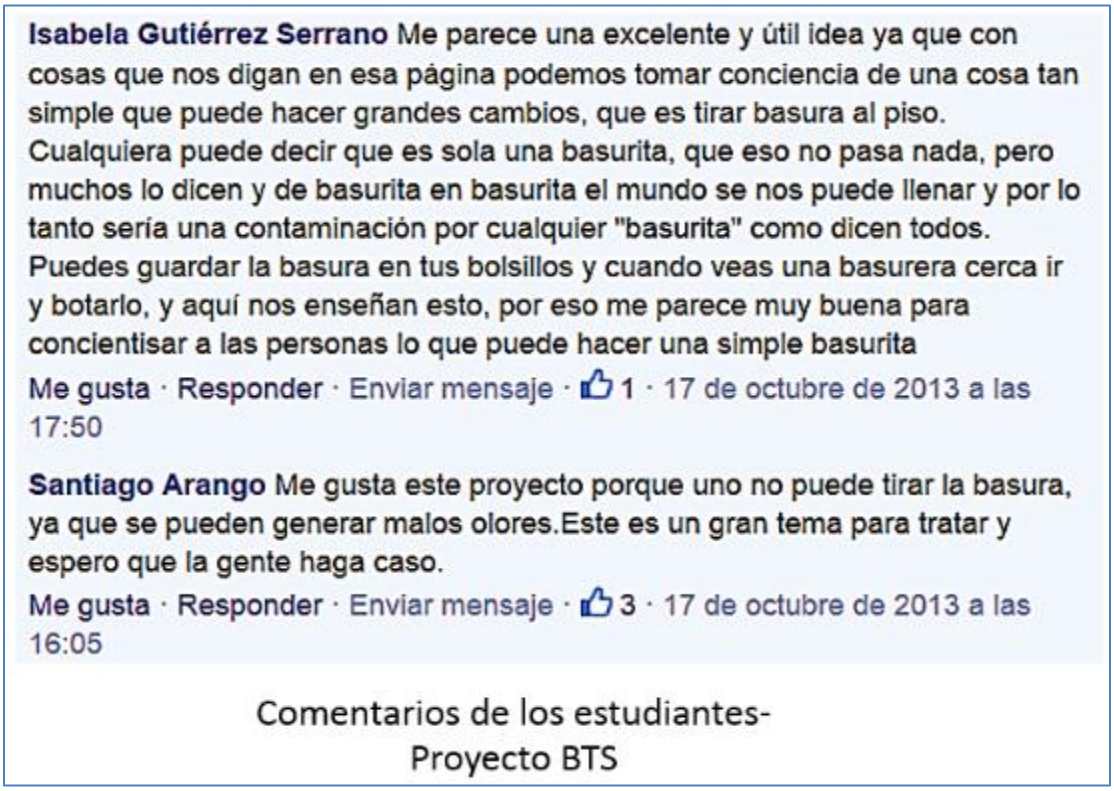


Imagen 58: Comentario en el grupo de Facebook®- Proyecto BTS

Por último, en el gráfico 72, se tiene la distribución de los equipos en las siete variables relacionadas en la categoría que trata los **Aspectos prácticos del problema ambiental propuesto**.

En la variable PRP, el 30% de los equipos se ubican en el nivel intermedio y el 70% están en el nivel de referencia. En la variable PSP, el 20% de los equipos están en el nivel intermedio y el 80% se ubican en el nivel de referencia.

La variable PPC, tiene el 30% de los equipos en el nivel inicial, el 40% en nivel intermedio y el 30% en el nivel de referencia. Para la variable PIC, el 20% de los equipos están en el nivel intermedio y el 80% se ubican en el nivel de referencia.

En la variable PEC el 30% están en el nivel inicial, el 50% en el nivel intermedio y el 20% en el nivel de referencia.

En la variable PTC, el 50% están en el nivel inicial, el 10% en el nivel de intermedio y el 40% en el nivel de referencia. Por último, en la variable PIR, el 30% de los equipos se ubican en el nivel inicial, el 20% se ubican en el nivel intermedio y el 50% en el nivel de referencia.

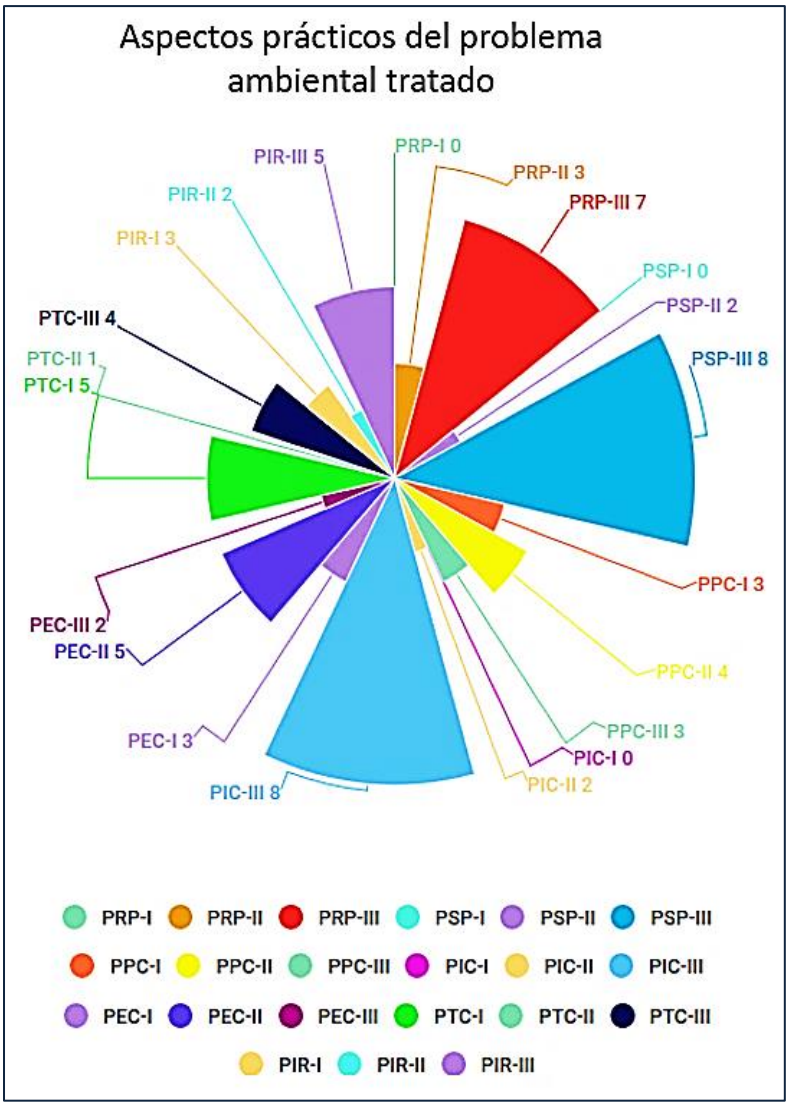


Gráfico 72: Grupo de Facebook® Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado- Variables PRP-PSP-PPC-PIC-PEC-PTC-PIR.

De estos datos se deduce que las variables PRP, PSP y PIC tienen mayor porcentaje de alumnos en el nivel de referencia. Esto se explica porque la mayoría de los equipos sustentan el problema con datos reales tomados a través de entrevistas, plantean las soluciones al problema ambiental e invitan a la comunidad a ayudar a solucionar el problema ambiental con acciones concretas.

La variable que tiene mayor porcentaje en el nivel inicial es la PTC, ya que la mayoría de los equipos no interaccionan con la comunidad directamente, sino que se comunican con ésta a través de las herramientas virtuales. Este resultado coincide con el obtenido en el análisis de los blogs.

En resumen, 8 variables de las 14 analizadas se ubican en el nivel de referencia, esto representa un 58% de ellas; 4 variables están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia, esto es un 28%; por último, 2 variables están en transición del nivel inicial al nivel intermedio, esto representa el 14% de las variables.

Con estos resultados se puede afirmar que la herramienta Facebook® es una de preferidas por los alumnos y puede ser utilizada por ellos para movilizar a la comunidad y generar cambios significativos a través de la solución de problemas ambientales que los afectan en su contexto inmediato.

V.1.4. Los videos de YouTube®

Para hacer el análisis de los videos primero se hace la transcripción de los videos de los equipos TVI, PPL, MxM, CMR, BTS, TVII y PMM, porque los estudiantes narran la información o hacen juego de roles.

Los videos de los equipos GEN, CAC, RCB y SCB, no se transcriben porque la información la ponen en forma de mensajes y afiches, por lo tanto, se analizaron como los blogs y los grupos de Facebook®.

En la tabla 129 se encuentran las frecuencias y porcentajes en las que se ubican los proyectos en cada variable.

Categoría	Variables	Código	Código de proyectos	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Integración entre los entornos virtuales colaborativos a través del problema ambiental	CIV-I		0	0%	Nivel de referencia
		CIV-II		0	0%	
		CIV-III	CMR-CAC- TVII-PPL- PMM-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN-BTS	11	100%	
		ATC-I		0	0%	

Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	ATC-II		0	0%	Nivel de referencia
		ATC-III	CMR-CAC- TVII-PPL- PMM-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN-BTS	11	100%	
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I		0	0%	Nivel de referencia
		PUV-II		0	0%	
		PUV-III	CMR-CAC- TVII-PPL- PMM-TVI-MxM-SCB-RCB-GEN-BTS	11	100%	
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	TOP-I	CMR	1	9%	Transición nivel intermedio a referencia
		TOP-II	PPL – PPM- TVI-RCB- CAC-TVII	6	54.6%	
		TOP-III	GEN-SCB-MxM-RCB	4	36.4%	
	Efectos del problema en la naturaleza	TEP-I		0	0%	Transición nivel intermedio a referencia
		TEP-II	BTS –PPL-CAC-TVII	4	36.4%	
		TEP-III	TVI-CMR-MxM-SCB-RCB-GEN-PMM	7	63.6%	
	Planteamiento del problema	TPP-I		0	0%	Transición nivel intermedio a referencia
		TPP-II	CMR – PPM-BTS – TVII- CAC	5	45.4%	
		TPP-III	TVI- PPL-MxM- SCB-RCB- GEN	6	54.6%	
	Soluciones globales al problema	TSG-I		0	0%	Transición nivel intermedio a referencia
		TSG-II	CMR-BTS-PMM-SCB-RCB-CAC-TVII	7	63.6%	
		TSG-III	MxM– PPL-TVI-GEN	4	36.4%	
		PRP-I		0		

Aspectos prácticos del problema ambiental tratado	Datos reales del problema en el colegio	PRP-II	CMR-RCB-CAC-BTS	4	36.4%	Transición nivel intermedio a referencia
		PRP-III	PPL –MxM-PMM-TVI-SCB-GEN-TVII	7	63.6%	
	Soluciones locales al problema	PSP-I		0		Transición nivel intermedio a referencia
		PSP-II	PPL- CMR-SCB-CAC-BTS	5	45.4%	
		PSP-III	TVI –MxM-PMM-RCB-GEN-TVII	6	54.6%	
	Pregunta a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema	PPC-I	TVI-CMR-CAC-BTS-	4	36.4%	Transición nivel inicial a intermedio
		PPC-II	PPL-PMM-SCB-RCB-TVII	5	45.4%	
		PPC-III	MxM-GEN	2	18.2%	
	Invitación a la comunidad para dar solución al problema	PIC-I	TVII- BTS	2	18.2%	Transición nivel intermedio a referencia
		PIC-II	TVI-PPL-MxM	3	27.2%	
		PIC-III	CMR-PMM-SCB-RCB-CAC-GEN	6	54.6%	
	Efectos en la comunidad si se soluciona el problema	PEC-I	TVI-CAC-GEN	3	27.3%	Nivel intermedio
		PEC-II	CMR-PPL-BTS TVII-MxM-PMM-SCB-RCB	8	72.7%	
		PEC-III		0	0%	
	Trabajo con la comunidad	PTC-I	TVI-SCB-RCB-CAC-BTS-TVII	6	54.6%	Transición nivel inicial a intermedio
		PTC-II	GEN	1	9%	
		PTC-III	PPL-PMM-CMR-MxM	4	36.4%	
	Importancia del recurso como parte de la vida	PIR-I	SCB	1	9%	Transición nivel intermedio a referencia
		PIR-II	RCB-TVI-CAC-GEN	4	36.4%	
		PIR-III	PPL-PMM-TVI-CMR-MxM-BTS	6	54.6%	

Tabla 129: Frecuencias y Evolución- Videos de YouTube®

En la categoría sobre ***Conocimientos en entornos virtuales colaborativos***, la variable CIV tiene los 11 grupos en el nivel de referencia, igualmente en la categoría participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo, las variables ATC y PUV también tienen los 11 grupos en el nivel de referencia.

En los siguientes apartados de las transcripciones de diferentes videos, se puede observar cómo los estudiantes explican el problema ambiental tratado.

Proyecto PPL
"Mensualmente se recoge cerca de una tonelada o más de papel en el colegio en nuestro colegio se invierten cerca de 12 millones de pesos mensualmente para comprar papel."

Proyecto TVI
"…el estudio de la deforestación en estos últimos cincuenta años ha sido muy triste porque al cabo del medio ambiente, y la tala de árboles y la poca reforestación se ha perdido más del sesenta por ciento de los árboles.
… bueno, eee… el metro plus va a talar doscientos a trescientos árboles, también va a trasplantar de 20 a 30 árboles y también va a plantar dos mil árboles más."

En la variable ATC, se observa el trabajo colaborativo entre los alumnos a través del juego de roles. Este ejercicio enriquece el aprendizaje, ya que "*se mejora la experiencia educativa porque promueven el pensamiento crítico y las habilidades analíticas, ofreciendo a los estudiantes un nivel más profundo en la dinámica de intercambio político, el fomento de las competencias de comunicación oral y escrita y el fomento de la confianza de los estudiantes*" (Krain y Lantis, 2006: p. 396).

En la imagen 59 se expone un ejemplo del trabajo realizado por los integrantes del proyecto TVI, el video completo se puede observar en https://www.youtube.com/watch?v=y9dyEQMwZpM.

En este video los estudiantes representan una situación en la que dos compañeros juegan con pelotas de papel, luego sus compañeros llegan y les explican la importancia de conservar los árboles. Por último, todos los integrantes invitan a la comunidad a participar en su proyecto y a velar por el mantenimiento del túnel verde.

Imagen 59: Captura del video- Proyecto TVI

Los equipos que no utilizaron el juego de roles para presentar el problema ambiental, utilizaron sus afiches y otra información escrita para informar a la comunidad sobre su proyecto, a continuación, se pueden observar algunas de las contribuciones de los alumnos en sus respectivos videos.

Imagen 60: Afiches e información en el video – Proyectos GEN-CAC-SCB-RCB

El esquema de la imagen en la parte superior derecha, hace parte la campaña para la disminución del ruido en el colegio, ésta se promovió en toda la comunidad, los alumnos ubicaron estos afiches en todos los salones, en la biblioteca, en los pasillos, en las salas de profesores, en las oficinas y en las zonas comunes en las que se esperaba que el nivel de ruido disminuyera.

Hicieron concursos para decorar el afiche de cada salón, lo que motivó a todos los estudiantes a participar en el proyecto, los mejores afiches decorados fueron publicados en la página web del colegio. Esto influyó notoriamente en la disminución del ruido en las aulas y en las zonas comunes.

Por otro lado, se debe rescatar el mensaje expuesto por el equipo SCB, en el que dicen que "*las acciones que yo realice influirán tanto a mi como a las demás personas, sean buenas o malas*". Esta afirmación indica que los alumnos de este equipo tienen claro que pueden influir en las decisiones y actitudes de los demás a través de sus propias acciones.

Esta afirmación está validada por Suárez, Hernández, y Hess (2002: p. 367) cuando afirman que "*La participación ambiental supone la realización de un conjunto de conductas particulares, asociadas a acciones colectivas organizadas, cuyo objetivo es influir en la toma de decisiones sobre las condiciones del medio ambiente".*

En la variable PUV, los equipos se encuentran en el nivel de referencia porque utilizan los entornos virtuales colaborativos, en este caso los videos en YouTube®, para dar a conocer el problema ambiental.

En los videos publicados por los alumnos se describe detalladamente el problema ambiental elegido por cada equipo, además de ponerlos en YouTube®, agregan las URL en los blogs y los grupos de Facebook®.

Además, en esta herramienta los alumnos exponen de forma verbal a través del juego de roles o por medio de información escrita el problema ambiental, de manera más detallada, explican el objetivo del proyecto, las causas y consecuencias del problema ambiental e invitan de forma directa a los compañeros a participar en la campaña ambiental.

En este medio se pudo evidenciar el aprendizaje y el manejo de conceptos relacionados con el problema ambiental tratado, pues al aparecer en persona explicando cada uno de los tópicos antes mencionados, se puede dar cuenta de la apropiación conceptual de los alumnos.

En los siguientes tres párrafos, se muestran las explicaciones publicadas por dos estudiantes del proyecto CMR, allí se exponen las definiciones de lo que es el reciclaje como alternativa para solucionar el problema de la contaminación por basura.

…" las diferentes actividades del ser humano generan muchos desechos al medio ambiente que se acumulan en grandes cantidades que terminan contaminando el planeta. En este sentido el reciclaje es una alternativa que ayuda a disminuir las emisiones contaminantes y a reducir el uso de energía que demanda la producción de las diferentes cosas".
… "el reciclaje es un proceso en el que se recuperan ciertos objetos que han sido reciclados y pueden ser reutilizados en otro tipo de funciones o como materia prima para la producción, por ejemplo, el plástico, vidrio, papel, cartón".
…" indudablemente no todo puede ser reciclado puesto que existen productos que son biodegradables como los desechos orgánicos o restos de comida, los desechos peligrosos tampoco pueden ser reciclados, como los residuos hospitalarios".

Por otro lado, en la imagen 61, se puede observar cómo los alumnos exponen el problema ambiental tratado, utilizan carteles y afiches con información sobre el tema. Para ver el video completo se puede acceder al link https://www.youtube.com/watch?v=jqoOe2Vhazc.

Imagen 61: Captura del video- Exposición del problema ambiental –Proyecto MxM

Se pasa ahora a la categoría sobre aspectos teóricos del problema ambiental, en esta categoría todos equipos están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia en las cuatro variables analizadas.

En la variable TOP, 1 equipo se encuentra en el nivel inicial, 6 está en el nivel intermedio porque expresan brevemente el objetivo y 4 están en el nivel de referencia porque detallan el objetivo de su proyecto. En la variable TEP, 4 equipos se ubican en el nivel intermedio y 7 en el nivel de referencia. En la variable TPP, 5 equipos están en el nivel intermedio y 6 están en el nivel de referencia.

En la variable TSG, 7 equipos se ubican en el nivel intermedio y 4 en el nivel de referencia. Los equipos ubicados en el nivel intermedio enuncian de forma breve y sin detalle el objetivo, las causas, efectos, consecuencias y soluciones del problema ambiental tratado. Los equipos del nivel de referencia expresan de forma clara y detallada los tópicos antes mencionados. Las siguientes líneas exponen la transcripción del video del proyecto TVII:

"La tala de árboles es un problema que debemos afrontar en todo el mundo y en este momento, en el municipio de Envigado.
Tenemos que detener este problema y ayudar a que poco a poco se vaya
¿Porque hay que quitarle la vida a un ser vivo? Al fin al cabo respiran toman agua y necesitan del sol al igual que nosotros
Porque razones hay que cuidarlos
Absorben el dióxido de carbono de la atmosfera
Regulan la temperatura
Eliminan y reducen olores desagradables
Evitan las dispersiones de partículas de polvo y hollín
Y mucho más, pero lo más importante es que hay que decirle no a la tala
Recuerda si talas un árbol talas toda una vida"

Como se puede leer, la descripción del proyecto en el video es muy corta y no informa claramente a la comunidad sobre lo que pretende el grupo con el desarrollo de éste. El grupo, además se apoya con imágenes relacionadas con los árboles y la conservación de ellos en el municipio.

Contrario a este equipo, el proyecto PPL, expone claramente su proyecto a la comunidad: En el primer apartado explican por qué es importante conservar los árboles y reciclar papel:

…" Se salvarían 250 mil hectáreas, algo tan grande como Rio de Janeiro

- *Se ahorrarían 22 mil litros de agua y 2500 hectáreas*
- *Se ahorraría mucha plata*
- *Se harían campañas para evitar la tala de árboles, ellos son muy importantes porque son los que producen el oxígeno en la atmosfera*
- *Si el colegio utilizara papel de caña de azúcar se ahorraría mucho económicamente y también se ahorrarían demasiados árboles.*
- *¿Y tú qué haces para evitar la generación innecesaria de papel en tu casa y en el colegio?"*

En la segunda parte explican cómo la comunidad puede reducir el consumo de papel y colaborar con la campaña:

…" Todos podemos aportar para reducir la cantidad de papel que se desperdicia, bueno, en el colegio hay un gran problema y es que se gasta mucho papel innecesario, no solo en exámenes ni talleres ni en boletines, sino que diariamente botamos papel en aviones de papel, jugamos con el papel lo rayamos por un lado y lo botamos simplemente".

En otro apartado contextualizan el problema y plantea la solución:

…" Esto es un grave problema en el colegio, mensualmente el colegio se gasta 12 millones en papel lo cual crea que se gasten más de mil hectáreas de árboles, el papel de caña de azúcar se hace con caña de azúcar, tiene la ventaja que no ocupa mucho espacio y es mucho más barato, porque el bagazo que se utiliza en la fabricas de panela, eso se bota y hay empresas que lo compran por kilo y con eso hacen papel más limpio y la diferencia no es mucha".

En la categoría relacionada con el aspecto teórico del problema ambiental, las variables PRP, PSP, PIC y PIR están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia. La variable PEC tiene 8 equipos en el nivel intermedio y 3 en el nivel inicial. Las variables PPC y PTC, están en transición del nivel inicial al nivel intermedio.

En esta categoría ninguna de las variables se encuentra en el nivel de referencia, ya que los videos publicados, en su mayoría, dejan de lado la contextualización del problema ambiental o la explicación clara de la forma en la que la comunidad puede participar en la campaña, no preguntando a la comunidad sobre cómo participan o contribuyen a la solución del problema, faltando describir claramente el porqué es importante la conservación del recurso tratado. Muchos de ellos no realizan acciones directamente con la comunidad.

Esto no significa que todos los equipos falten con esta información, por ejemplo, los proyectos PPL, MxM y GEN, se ubican en el nivel de referencia en casi todas las variables.

Es necesario aclarar que los proyectos PPL, PMM, CMR y MxM están en el nivel de referencia en la variable relacionada con el trabajo con la comunidad (PTC), estos equipos están en el mismo nivel en las tres herramientas tratadas durante la intervención pedagógica ya que son los únicos que realizan actividades prácticas con los compañeros.
En los siguientes párrafos se puede observar algunas de las partes de los videos que promueven información sobre las campañas, todos los expuestos aquí están en el nivel de referencia en la variable que corresponde:

Invitación a la comunidad en el juego de roles, proyecto TVI (variable PIR):
- ¿en qué consiste esa campaña?
-- esa campaña consiste en que por medio de medios interactivos la gente pueda aprender a cuidar y a informarse y también darle a conocer a otras personas la importancia del cuidado del medio ambiente, en este caso el de los árboles que están en el túnel verde.
--- a mí me suena eso interesante ¿no?
----- pues a mí también
-- yo me quiero unir
--- si vamos
Terminan los cinco alumnos con este mensaje
--- bueno, nosotros somos el equipo del túnel verde nos pueden buscar en Facebook y en el blog y si nos quieren dejar sus ideas.

Entrevista a una docente del colegio sobre el reciclaje proyecto PMM (variable PRP):
“Entrevista a la profesora de artística.
--hola estamos aquí con la miss de artística
- hola miss tú has reutilizado algo alguna vez
Miss P. si, a mí me parece que reutilizar por ejemplo los envases de botellita plástica es una buena opción para no contaminar el ambiente se pueden reutilizar cuando los niños pequeños botan tanto los termos, se pueden se bien lavadas y se pueden reutilizar muchas veces.
- ¿no te gustaría reutilizar otra cosa?
Miss P. podemos reutilizar las hojas de papel para una nueva actividad, utilizarla por ambos lados para no tener que talar tantos árboles y poder contribuir con el medio ambiente, además no utilizar tanta bolsa plástica porque se demora mucho para descomponerse, podemos ir al supermercado y a las tiendas con una bolsa de tela y en ella empacar nuestros productos.
--: bueno miss, gracias por la entrevista”.

Propuestas para solucionar el problema ambiental, proyecto GEN mostrada en la imagen 62 (variable PSP):

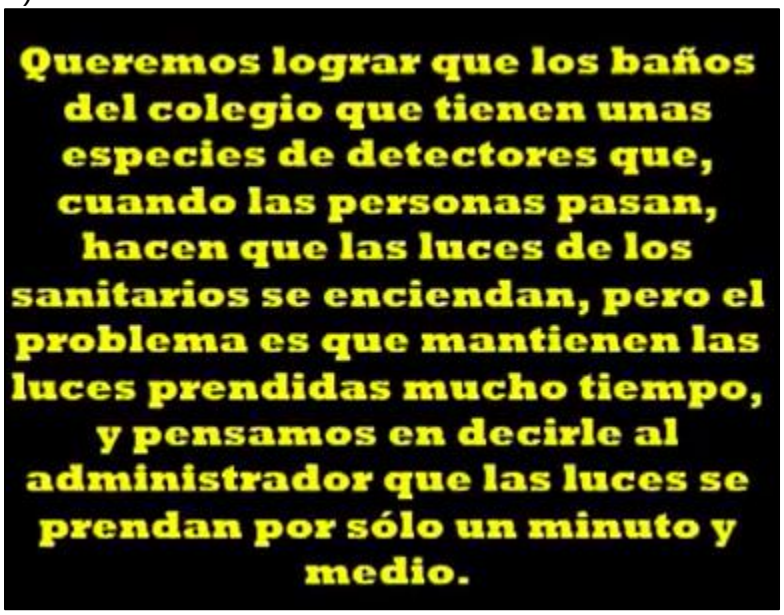


Imagen 62: Captura del video- Soluciones al problema ambiental –Proyecto GEN

Para ampliar más la información se tienen los gráficos estadísticos en los que se representa el porcentaje de equipos por variable y por categoría.

Solo se hace la presentación de las categorías, aspectos teóricos y prácticos del problema ambiental tratado, ya que para las otras dos categorías el valor es del 100% para cada variable.

Según el gráfico 73, en la categoría **Aspectos teóricos del problema ambiental tratado**, en la variable TOP hay un 9% de los equipos en el nivel inicial, el 54.6% están en el nivel intermedio y el 36.6% se ubican en el nivel de referencia. Esto indica que la mayoría de los equipos se ubican en el nivel intermedio, presentando de forma breve el objetivo del proyecto.

En la variable TEP, el 36.4% están en el nivel intermedio y el 63.6% se ubican en el nivel de referencia, a pesar de que 6 de los equipos están en este nivel, no supera el 70% que se ha definido para determinar que los grupos migraron del estado intermedio al de referencia.

En la variable TPP, el 45.4% se ubican en el nivel intermedio y el 54.6% están en el nivel de referencia. En esta variable algunos equipos exponen el problema a nivel global como local, pero no todos los hacen, así que se encuentran en estado de transición del nivel intermedio al de referencia.

En la variable TSG, el 63.3% de los equipos están en el nivel intermedio y el 36.4% están en el nivel de referencia, estos resultados son muy similares a los obtenidos en las otras dos herramientas, ya que la mayoría de los equipos describieron en forma de listado las soluciones a los problemas ambientales.

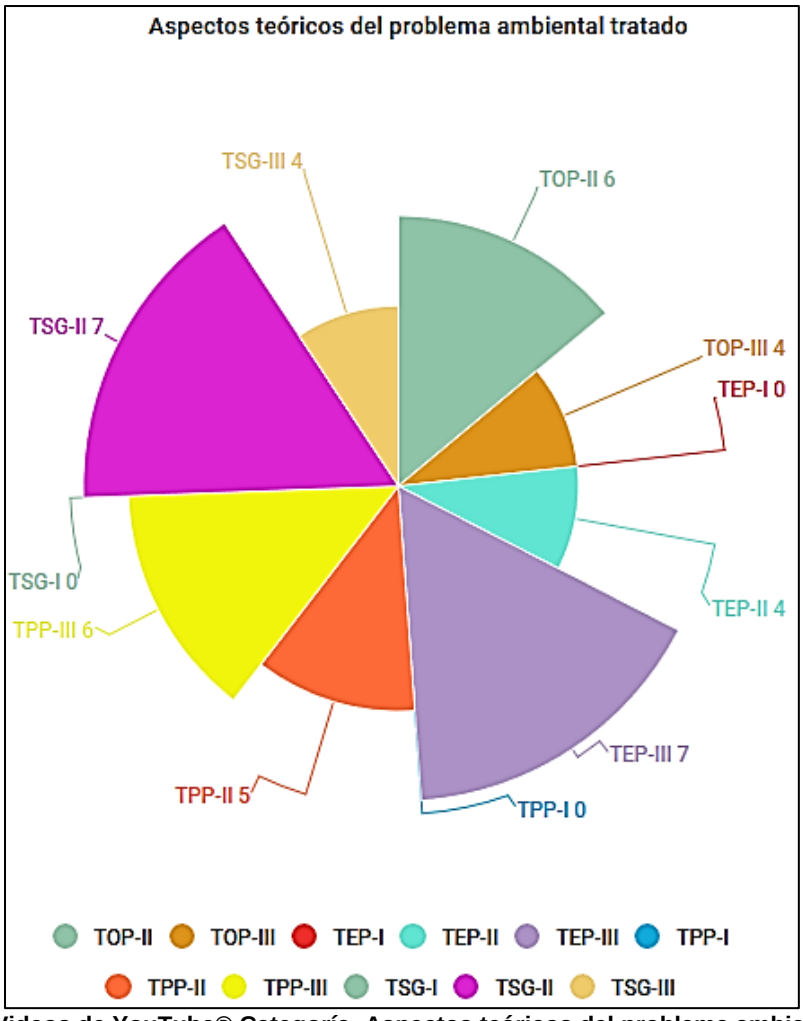


Gráfico 73: Videos de YouTube® Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado- Variables TOP- TEP- TPP- TSG.

Para la categoría aspectos prácticos del problema ambiental tratado, el gráfico 74 representa los datos de distribución de los equipos en cada variable.

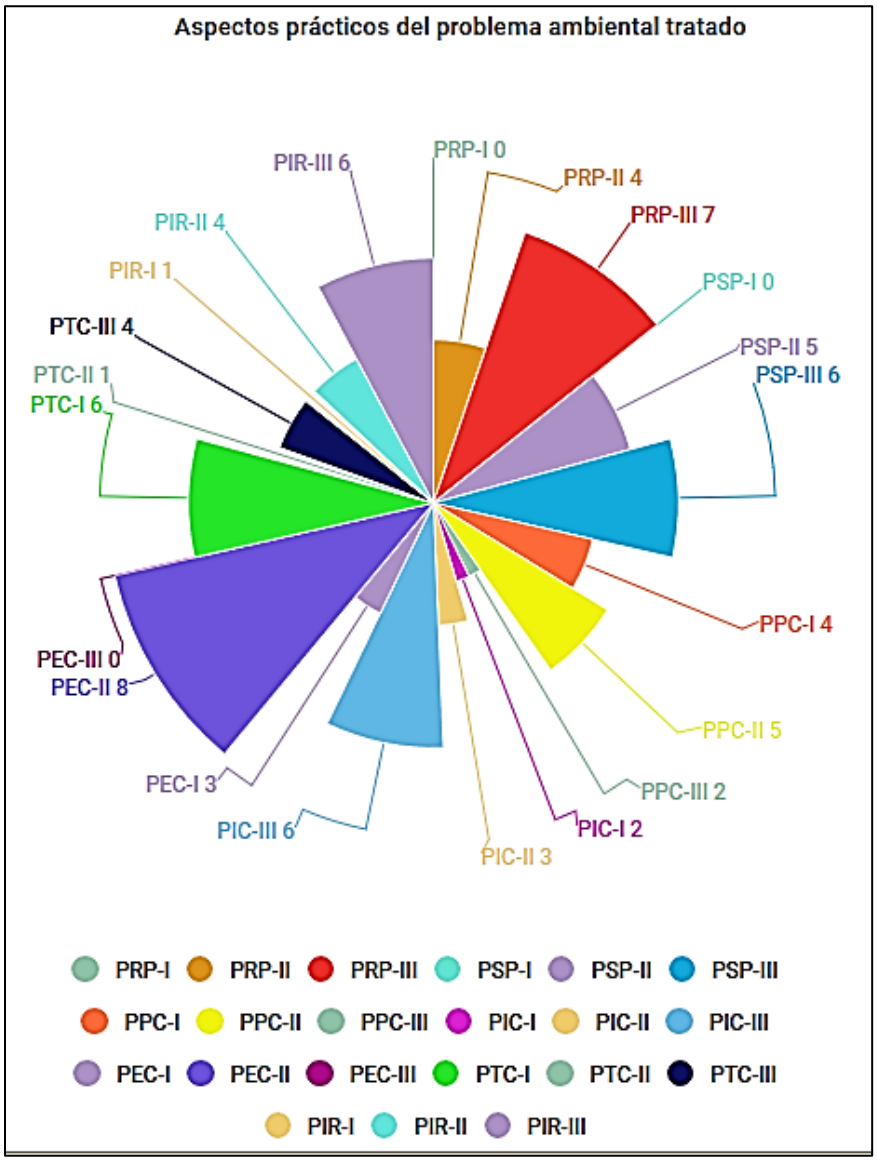


Gráfico 74: Videos de YouTube® Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado- Variables PRP-PSP-PPC-PIC-PEC-PTC-PIR

La variable PRP, tiene el 36.4% en el nivel intermedio y el 63.6% se ubican en el nivel de referencia, la mayoría de los equipos exponen en sus videos los datos obtenidos por ellos en entrevistas, videos tomados en la comunidad y fotografías. Estos datos son más fáciles de publicar en esta herramienta, ya que algunos filmaron las entrevistas o a sus compañeros en los diferentes espacios del colegio en el que se evidenciaba la problemática tratada.

En la variable PSP, el 45.5% de los equipos están en el nivel intermedio y el 54.6% se ubican en el nivel de referencia. Esto indica que la evolución de los equipos después de la intervención pedagógica se encuentra en transición del nivel intermedio al nivel de

referencia, ya que no todos los equipos explican claramente cuáles son las soluciones al problema ambiental expuesto por ellos.

La variable PPC tiene el 36.4% de los equipos en el nivel inicial, el 45.4% se ubican en el nivel intermedio y el 18.2% están en el nivel de referencia. Esta es una de las variables con valores más bajos en las tres herramientas utilizadas, porque la mayoría de los equipos no generan interrogantes a la comunidad educativa, que les permitan reflexionar sobre su aporte a la solución del problema o al menos para que los compañeros se inquieten por conocer más acerca de la situación propuesta por ellos.

La variable PIC tiene el 18.2% de los alumnos en el nivel inicial, el 27.2% están en el nivel intermedio y el 54.6% se ubican en el nivel de referencia. Esta variable tiene poco más de la mitad de los equipos en el nivel de referencia, esto implica que estos equipos incluyen en el video propuestas específicas para que los integrantes de la comunidad educativa participen en las campañas ambientales.

En la variable PEC, el 27.3% están en el nivel inicial y el 72.7% se ubican en el nivel intermedio, no hay equipos en el nivel de referencia. Estos resultados indican que, en los videos, los alumnos no publican detalladamente el cambio que tendría la comunidad si se solucionan cada uno de los problemas ambientales detectados. Esto pudo influir seguramente en los resultados obtenidos por cada proyecto a largo plazo, ya que varios equipos lograron modificar algunas situaciones en la institución, logrando modificar políticas desde la parte administrativa.

La variable PTC, tiene el 54.6% de los alumnos en el nivel inicial, el 9% están en el nivel intermedio y el 36.4% se ubican en el nivel de referencia. Esta variable tiene los mismos resultados en las tres herramientas, ya que fueron los mismos equipos los que trabajaron sus compañeros y les llevaron la información de manera presencial, realizando con ellos actividades lúdicas o exposiciones en las aulas.

Por último, la variable PIR, tiene el9% en el nivel inicial, el 36.4% están en el nivel intermedio y el 54.6% en el nivel de referencia. El resultado a pesar de no ser muy alto en el nivel de referencia, indica que la mayoría de los equipos tienen en cuenta la importancia de conservar el recurso natural vulnerado en el problema ambiental elegido.

Con base en estos datos se puede afirmar que los alumnos prefieren el grupo de Facebook® para publicar la información, la segunda herramienta más utilizada son los videos publicados en YouTube® y por último eligen los blogs.

Como se había explicado anteriormente, la disposición para el acceso a la red social permitió que los estudiantes pudieran interactuar más con la comunidad, por otro lado, los videos proporcionaron a los estudiantes la facilidad para dar a conocer a través de los juegos de roles, las fotografías y grabaciones elaboradas por ellos, los problemas ambientales de la institución y la comunidad cercana, los objetivos de su campaña, los efectos y soluciones de éste y la forma de participación de los compañeros y demás integrantes de la comunidad educativa.

En la tabla 130 y el gráfico 75, se muestra nivel alcanzado por los equipos en cada herramienta, además se hace una comparación entre ellos.

Para un mejor entendimiento de la tabla, se debe recordar que para indicar si en una variable se encuentra en el nivel de referencia, intermedio o inicial, el porcentaje obtenido en cada uno de ellos debe ser igual o superior al 70%.

Para indicar que están en transición del nivel intermedio al de referencia el porcentaje obtenido en el nivel de referencia debe ser inferior al 70%.

Cuando se afirma que los equipos están en transición del nivel inicial al intermedio, significa que el porcentaje obtenido en el nivel intermedio es menor al 70% y el porcentaje del nivel de referencia es menor al 20%.

Categoría	Variables	Código	Evolución Blogs	Evolución Facebook	Evolución YouTube
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Integración entre los entornos virtuales colaborativos a través del problema ambiental	CIV-I CIV-II CIV-III	Transición nivel intermedio a referencia	Nivel de referencia	Nivel de referencia
Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	ATC-I ATC-II ATC-III	Nivel de referencia	Nivel de referencia	Nivel de referencia
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I PUV-II PUV-III	Nivel de referencia	Nivel de referencia	Nivel de referencia
Aspectos teóricos del problema ambiental tratado	Objetivo del proyecto	TOP-I TOP-II TOP-III	Transición nivel intermedio a referencia	Nivel de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
	Efectos del problema en la naturaleza	TEP-I TEP-II TEP-III	Transición nivel intermedio a referencia	Nivel de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
	Planteamiento del problema	TPP-I TPP-II TPP-III	Transición nivel intermedio a referencia	Transición del nivel intermedio a de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
	Soluciones globales al problema	TSG-I TSG-II TSG-III	Transición nivel intermedio a referencia	Transición del nivel intermedio al de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
	Datos reales del problema en el colegio	PRP-I	Transición nivel	Nivel de referencia	Transición nivel

Aspectos prácticos del problema ambiental tratado		PRP-II	intermedio a referencia		intermedio a referencia
		PRP-III			
	Soluciones locales al problema	PSP-I	Transición nivel intermedio a referencia	Nivel de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
		PSP-II			
		PSP-III			
	Pregunta a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema	PPC-I	Nivel inicial	Transición del nivel intermedio al de referencia	Transición nivel inicial a intermedio
		PPC-II			
		PPC-III			
	Invitación a la comunidad para dar solución al problema	PIC-I	Transición nivel intermedio a referencia	Nivel de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
		PIC-II			
		PIC-III			
	Efectos en la comunidad si se soluciona el problema	PEC-I	Transición nivel inicial a intermedio	Transición del nivel inicial al intermedio	Nivel intermedio
		PEC-II			
		PEC-III			
	Trabajo con la comunidad	PTC-I	Transición nivel inicial a intermedio	Transición del nivel inicial al intermedio	Transición nivel inicial a intermedio
		PTC-II			
		PTC-III			
	Importancia del recurso como parte de la vida	PIR-I	Transición nivel intermedio a referencia	Transición del nivel intermedio al de referencia	Transición nivel intermedio a referencia
		PIR-II			
		PIR-III			

Tabla 130: Evolución de los equipos en cada categoría y variable- Comparación entre blogs, Facebook® y YouTube®

Con base en la tabla 130, se puede afirmar que en la variable CIV correspondiente a la categoría de **Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos**, hubo un desempeño positivo en las tres herramientas utilizadas, ya que en el Facebook® y YouTube®.

Los equipos se encuentran en el nivel de referencia y en los blogs están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia. Estos resultados indican que luego de la intervención pedagógica los estudiantes hicieron relación entre los entornos virtuales, compartiendo la información publicada en ella.

Se puede afirmar entonces que se alcanzan los objetivos propuestos cuando se emplean los entornos virtuales colaborativos, en los que, según planteamiento del problema, se espera que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades para resolver problemas ambientales a través de los entornos virtuales colaborativos y la web 2.0.

Con base en el gráfico 75, se puede afirmar que la herramienta preferida por los alumnos es el Facebook®, pues 8 de las 14 variables analizadas se encuentran en el nivel de referencia, 4 están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia y 2 están en transición del nivel inicial al nivel intermedio.

Los blogs y los videos de YouTube®, tuvieron resultados muy similares superando los videos a los blogs en una variable, ya que los videos tienen 3 variables en el nivel de referencia y los blogs tienen 2 en este nivel, por el contrario, los blogs tienen 9 variables en transición del nivel intermedio al de referencia y los videos tienen 8 variables en esta situación.

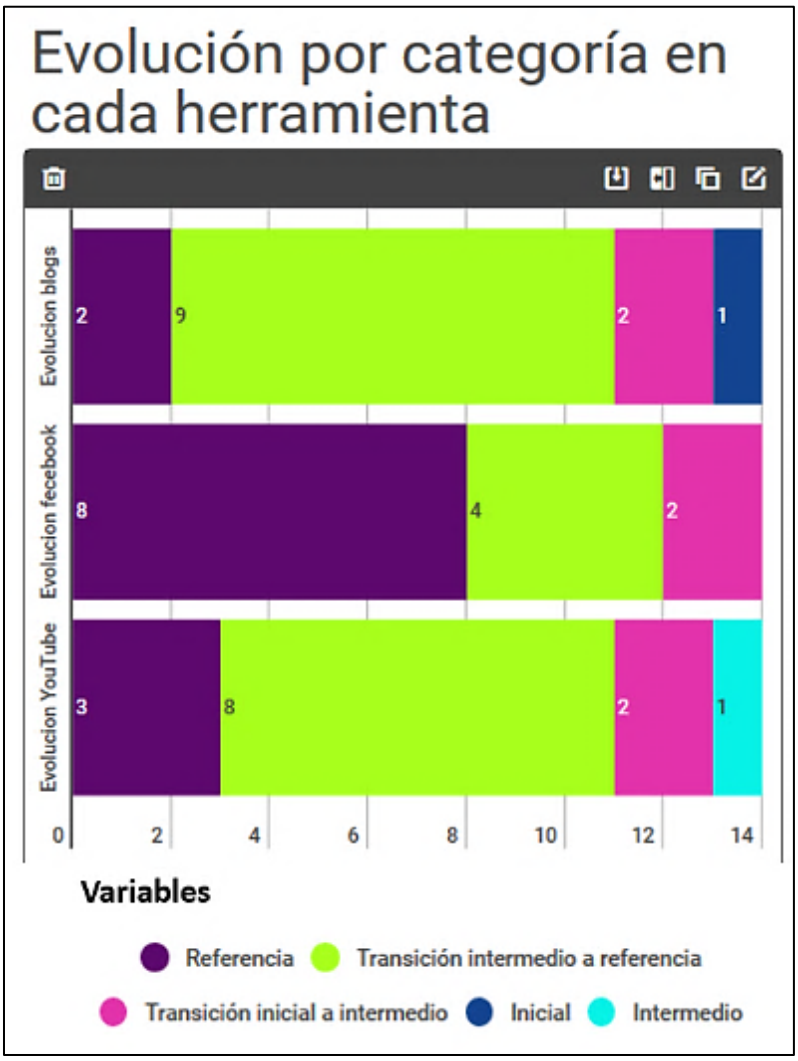


Gráfico 75: Evolución de los equipos en cada herramienta

Por último, los blogs tienen 1 variable en el nivel inicial, mientras que los videos tienen 1 variable en nivel intermedio.

Ahora se explicará la importancia que tiene la relación entre cada una de las variables que conforman las categorías analizadas en las tres herramientas.

La tabla 131 contiene los datos obtenidos del programa AQUAD, para las tres herramientas utilizadas, videos, blogs y grupos de Facebook®, se definió una distancia de 5 líneas en cada uno de los instrumentos para realizar en análisis.

Al hacer el cruce de información de las variables analizadas en cada herramienta virtual, se definen las secuencias redundantes en ellos, se eligieron las secuencias redundantes entre códigos que tuvieran un número de repeticiones mayor o igual a 3.

Variables relacionadas		Frecuencia videos	Variables relacionadas		Frecuencia Blogs	Variables relacionadas		Frecuencia Grupos Facebook
ATC-III	CIV-III	12	ATC-III	CIV-III	12	ATC-III	CIV-III	15
ATC-III	PIC-II	5	ATC-III	PRP-II	3	ATC-III	PIC-III	5
ATC-III	PRP-III	2	ATC-III	PUV-III	16	ATC-III	PRP-III	5
ATC-III	PSP-III	6	ATC-III	PSP-III	4	ATC-III	PPC-III	4
ATC-III	PUV-III	12	ATC-III	TPP-I	2	ATC-III	PUV-III	14
ATC-III	TPP-III	10	ATC-III	TOP-II	3	ATC-III	PIR-III	2
ATC-III	TSG-III	10	ATC-III	TPP-II	10	ATC-III	TEP-III	6
CIV-III	PRP-III	2	ATC-III	TOP-III	3	ATC-III	PSP-III	2
CIV-III	PUV-III	16	CIV-III	TPP-II	4	ATC-III	TPP-III	4
CIV-III	PIC-II	4	PTC-III	PSP-III	4	ATC-III	PIC-III	2
CIV-III	TPP-III	16	PTC-III	TPP-II	2	ATC-III	TSG-III	3
CIV-III	PSP-III	6	TPP-II	TPP-I	1	CIV-III	PUV-III	18
CIV-III	TSG-III	9	TPP-II	TEP-III	3	CIV-III	TEP-III	6
PEC-II	PRP-III	2	PIC-III	PSP-III	5	CIV-III	TPP-III	2
PEC-II	PUV-III	2	PUV-III	CIV-III	6	CIV-III	PPC-III	3
PEC-II	TPP-III	3	PUV-III	PRP-II	2	CIV-III	PIC-III	5
PEC-II	TSG-III	4	PUV-III	TPP-II	10	CIV-III	PRP-III	2
PRP-III	PUV-III	3	PRP-III	PSP-III	4	CIV-III	TSG-III	2
PRP-III	TPP-III	5	PRP-III	TPP-III	10	CIV-III	TOP-III	4
PRP-III	TSG-III	4	PRP-III	TEP-III	4	PRP-II	PSP-II	2
PRP-III	PSP-III	9	PRP-III	TSG-III	3	PRP-II	TEP-III	4
PUV-III	TPP-III	18	PSP-III	TEP-III	16	PUV-III	TPP-II	2
PUV-III	PSP-III	6	PSP-III	TSG-III	10	PUV-III	PPC-III	4
PUV-III	TSG-III	11	TSG-III	TEP-III	10	PUV-III	PEC-III	2
PUV-III	TOP-II	2	TEP-II	TOP-II	2	PUV-III	PSP-III	2
TPP-III	PIC-II	8	TEP-II	PRP-III	2	PUV-III	PTC-III	2
TPP-III	PPC-II	2	TEP-II	TPP-II	4	PUV-III	TOP-III	6
TPP-III	TOP-II	3	TOP-II	TPP-II	2	PUV-III	TSG-II	2
TPP-III	TSG-III	14	TPP-II	TSG-II	5	TEP-III	TPP-III	6
TPP-III	PSP-III	9	TPP-II	PIR-III	3	TEP-III	PUV-III	4
TSG-III	PIC-II	2	TPP-II	PRP-III	2	TPP-II	TOP-II	2
TSG-III	PPC-II	2				PIC-III	PRP-II	4
TSG-III	PSP-II	2				PIC-III	PIR-III	2
TSG-III	PSP-III	6				PIC-III	TEP-III	11
PTC-II	PPC-II	2				PIC-III	PPC-III	3
PTC-II	TOP-II	2				PIC-III	CIV-III	3
PTC-II	TPP-II	2				PIC-III	PUV-III	9
TOP-II	ATC-III	2				PIC-III	TOP-II	5
TOP-II	PIC-III	2				PRP-II	PIC-II	7
TOP-II	CIV-III	2				PRP-II	TEP-III	2
TOP-II	PUV-III	2				PRP-II	PIR-III	2
PEC-II	TEP-II	4				PRP-II	PTC-III	2
PEC-II	TPP-II	5				PRP-II	PUV-III	2
PEC-II	TSG-II	5				TOP-II	TEP-II	2
PEC-II	TOP-II	2				TOP-II	TSG-II	2
TEP-II	TPP-II	3				PIC-II	ATC-III	2
TEP-II	TSG-II	3				PIC-II	PIC-III	2
TPP-II	TSG-II	11				PIC-II	PUV-III	2
TSG-II	TOP-I	2				PIC-II	TEP-III	2
PIC-II	PSP-III	6				PIC-II	TEP-II	2

PIC-II	PUV-III	4				PIC-II	PIC-II	2
PIC-II	TOP-II	2				PIC-II	PRP-III	4
TPP-II	PEC-II	2						
TPP-II	TOP-I	2						

Tabla 131: Secuencias redundantes Videos de YouTube®, Blogs y grupos de Facebook®

Las casillas de color señalan los códigos que más se repiten en cada instrumento. Analizando con más detalle la tabla 131, la frecuencia con la que aparecen las variables en cada una de las herramientas son (es importante tener en cuenta que el dato que se pone entre paréntesis es la cantidad de veces que se repite cada variable en cada herramienta virtual):

En los videos: PEC-II (8), PRP-III (4), TPP-III (5), TSG-III (4), PSP-III (6), TOP-II (4), ATC-III (7), CIV-III (6), PUV-III (4).

En los blogs: ATC-III (8), CIV-III (1), PUV-III (3), PRP-III (4), TPP-II (4).

En los grupos de Facebook®: ATC-III (10), CIV-III (8), PUV-III (7), PIC-III (8), PRP-II- (5), PIC-II (6).

Las variables que más se repiten en los tres instrumentos son ATC-III, (7) en los videos, (8) en los blogs y (10) en los grupos de Facebook®.

La variable CIV-III, (6) en los videos, (1) en los blogs y (8) en los grupos de Facebook®, la variable PUV-III tiene (4) en los videos, (3) en los blogs y (7) en los grupos de Facebook®.

Los códigos que menos aparecen en cada instrumento son: en los videos TEP-II (2), TPP-II (2) y PIC-II (3); En los blogs TEP-II (2) y TOP-II (1); en los grupos de Facebook® TOP-II (2) y TEP-III (2).

En la figura 43, se representan los vínculos que se generaron entre los códigos de las variables con las que se analizaron los videos de YouTube®.

Los códigos de color verde corresponden al nivel de referencia y los códigos de color morado corresponden al nivel intermedio. Como se puede observar, hay 7 códigos de nivel de referencia y 6 de nivel intermedio. Las líneas azules más gruesas, representan las relaciones con mayor frecuencia de 9 a 18.

Las fechas delgadas de color naranja representan los vínculos con menos frecuencia de 3 a 8. Cada flecha está acompañada del número exacto de repeticiones que se dieron entre ambos códigos relacionados, la dirección de lectura indica el código inicial con cuál código se vinculó en todas las herramientas.
Es importante resaltar que la mayor cantidad de vínculos entre los códigos, se dan entre los que corresponden al nivel de referencia.

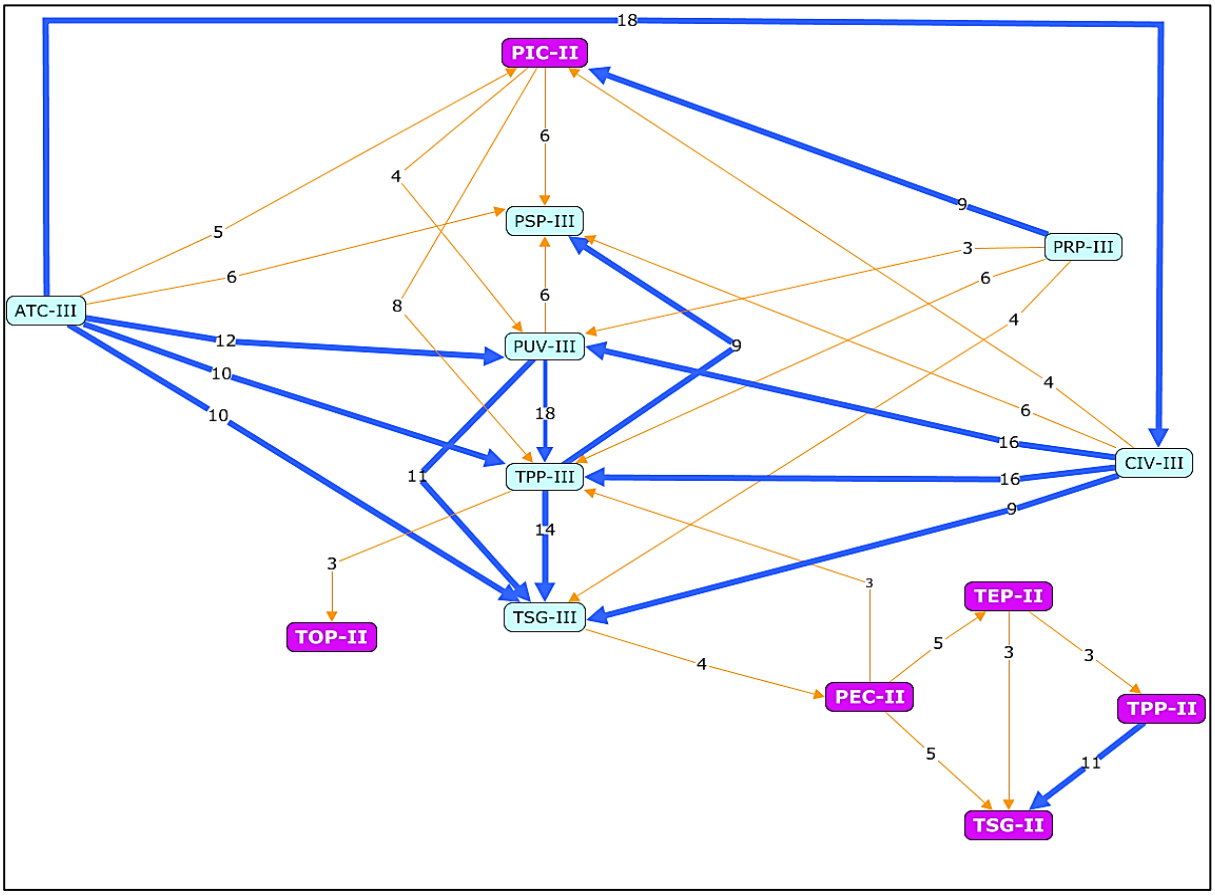


Figura 43: Vinculaciones significativas entre códigos de videos

El código ATC-III es el que más vínculos tiene, con un total de (6) se relaciona con PIC-II (5), PSP-III (6), PUV-III (12), TPP-III (10), TSG-III (10) y CIV-III (18); el siguiente código con 5 vínculos es el CIV-III que se relaciona con PIC-II (4), PSP-III (6), PUV-III (16), TPP-III (16), TSG-III (9), además de esto, son los dos códigos con frecuencias más fuertes.

Los códigos TPP-III y PRP-III tienen solo un vínculo con 9 frecuencias cada uno y el código TPP-II se vincula con el TSG-II con 11 repeticiones.

Desde otra perspectiva, según la clasificación de códigos hecha en el capítulo III, todos los códigos teóricos aparecen en la figura 43, cinco de ellos de nivel de referencia y cuatro de nivel intermedio, ninguno de nivel inicial, de los códigos prácticos solo aparecen el PRP-III, PSP-III, PIC-II y PEC-II, lo que indica que en esta herramienta no tienen resultados significativos los códigos PPC, PTC y PIR.

El código ATC-III se vincula con el código CIV-III 18 veces, esta relación está justificada porque en primer código se indaga por el trabajo colaborativo a través de la construcción de los blogs, grupos de Facebook® y videos, en el segundo código se indaga por la comunicación del problema ambiental en cada uno de los entornos virtuales colaborativos, lo anterior indica que los estudiantes utilizan de forma adecuada cada uno de los entornos virtuales para comunicar el problema ambiental.

La siguiente relación de ATC-III se da con el código PUV-III, con una frecuencia de 12. En ésta se indaga si los estudiantes reconocen los entornos virtuales colaborativos como herramientas que desencadenan iniciativas que contribuyen a la solución de los problemas ambientales de colegio y los utiliza para darlos a conocer.

Esta correlación significa que los alumnos además de utilizar los entornos virtuales colaborativos, saben que éstos les permiten comunicarse con la comunidad y movilizar iniciativas que les posibilitan dar solución o al menos proponer acciones que pueden ser llevadas a cabo por los compañeros.

Otros vínculos importantes son los establecidos entre el ATC-III y TPP-III y ATC-III con TSG-III. Cada una de los vínculos se da con una frecuencia de 10. Entre estos tres vínculos se puede identificar que los estudiantes en sus blogs, grupos de Facebook® y videos, explican claramente el problema ambiental elegido y además exponen las posibles soluciones a ese problema, enfocándose en las soluciones a nivel global.

Por último, el código ATC-III con PSP-III y PIC-II tienen una relación menos significativa que las anteriores, porque implica la exposición de las ideas de los alumnos respecto a la solución de los problemas ambientales detectados por ellos, además, el vínculo con el código PIC-II, demuestra que los alumnos invitan a la comunidad a participar en la solución del problema sin especificar las acciones que deben llevar a cabo.

Esto puede ocurrir porque faltó integración de los conocimientos adquiridos en las consultas realizadas por ellos con la realidad de su comunidad, la falta de evolución en este último código del nivel intermedio al nivel de referencia, así lo indican.

A continuación, el código CIV-III, se encuentra vinculado con TSG-III, TPP-III, PUV-III, PSP-III y PIC-III. Con los códigos PUV-III y TPP-III, hay frecuencias de 16 con cada código. Igual que en el caso anterior los alumnos le dan una fuerte importancia a la utilidad de los entornos virtuales colaborativos para dar a conocer el problema ambiental, además describen el problema a nivel global y local, situación que se ve más marcada en este vínculo que los expuestos con el ATC-III.

En orden decreciente, el vínculo con una frecuencia de 9, es el TSG-III, en la que los alumnos utilizan los entornos virtuales colaborativos facilitando a los observadores de sus videos, la posibilidad de conocer las soluciones que tiene el problema ambiental a nivel global.

Para finalizar el análisis de este código, los vínculos con frecuencias más bajas son las que se dan con los códigos PSP-III (6) y PIC-II (4). Estos resultados indican que no todos los equipos incluyen la explicación de las soluciones al problema ambiental tratado, al mismo tiempo que falta la invitación a la comunidad para participar en la solución del problema ambiental, planteando soluciones claras que les indiquen cómo participar.

Por otro lado, el vínculo entre el código PUV-III con TPP-III tiene una frecuencia de 18 y éste a la vez tiene un vínculo con el código TSG-III con una frecuencia de 14. Estos resultados dan más fuerza y afianzan los obtenidos en los vínculos anteriores, puede afirmarse entonces que los estudiantes utilizan los entornos virtuales colaborativos, en este caso los videos de YouTube® para dar a conocer el problema ambiental, dando especial

importancia a la descripción del problema y la explicación de las posibles soluciones globales de éstos.

Para finalizar el análisis de la figura 43, se exponen los vínculos entre los códigos del nivel intermedio en el que se observan frecuencias de 3 y 5, excepto en el vínculo entre los códigos TPP-II y TSG-II, que tienen una frecuencia de 11. Estos datos explican cómo en algunos videos los alumnos mencionan el problema ambiental, pero no explican cómo afecta directamente la comunidad en la que viven y expresan una lista de posibles soluciones, sin ser específicos en cómo se pueden aplicar en su propio contexto.

Las relaciones entre los códigos TEP-II y PEC-II indican que algunos de los equipos expresan en sus videos los efectos que tiene el problema en la naturaleza y los efectos que tendría en ésta la solución al problema. Aunque no lo contextualizan con su comunidad, por esto se ubican en el nivel intermedio. El código TOP-II que se vincula con el TPP- III, con una frecuencia de 3, indican que los alumnos presentan el objetivo general de su proyecto de forma implícita cuando exponen el problema ambiental global y local.

En resumen, en esta herramienta se puede afirmar que los equipos se encuentran en un nivel teórico ya que aparecen 9 veces estos códigos respecto a los códigos prácticos que solo aparecen 4 veces (esta información se da a partir de la figura 43).

Significa que en la variable Aspectos teóricos del problema ambiental tratado, los alumnos se ubican en el nivel de referencia en casi todas las variables, lo que indica que expresan el objetivo del proyecto, los efectos del problema en la naturaleza, describen el problema y las posibles soluciones.

Respecto a la variable de aspectos prácticos del problema ambiental tratado, las variables que aparecen se relacionan con la exposición del problema ambiental con base en datos reales de entrevistas, videos y fotografías, también explican las soluciones al problema ambiental tanto a nivel global como local, invitan a la comunidad a participar con acciones claras y describen deforma genera cuáles son los efectos que tendría la solución al problema.

A continuación, se analizarán las relaciones entre códigos generados en el análisis de los blogs. En la figura 44 se exponen estas relaciones, para entenderlo se debe tener en cuenta que los códigos de color azul corresponden al nivel intermedio y los códigos de color verde son del nivel de referencia. Las flechas angostas (color violeta) representan las frecuencias con valores menores a 9 y las flechas gruesas (color rosa) representan los vínculos con frecuencias iguales o mayores a 9.

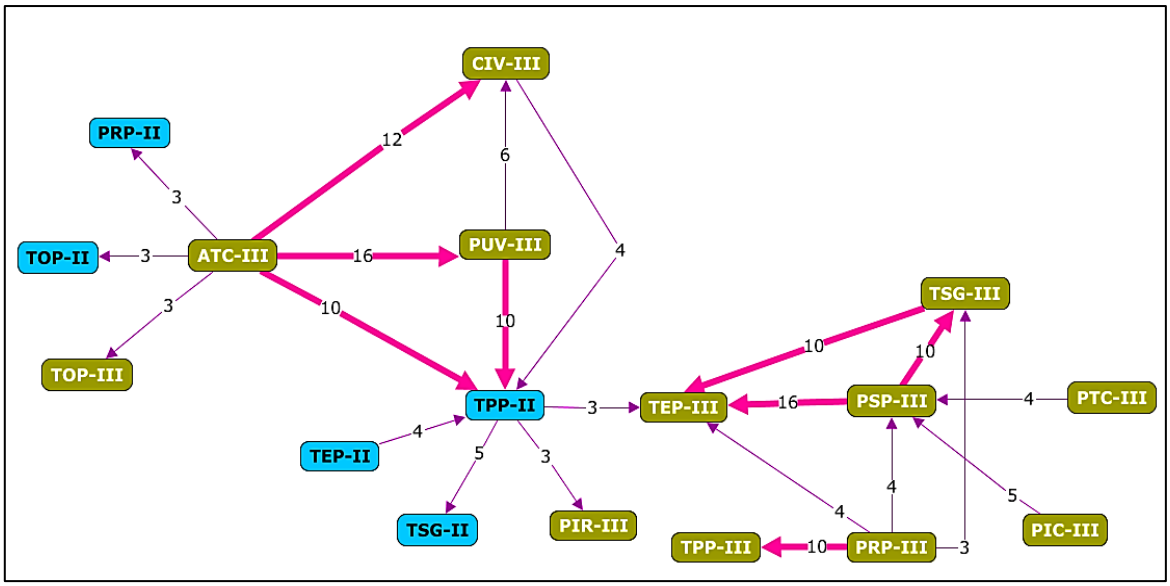


Figura 44: Vinculaciones significativas entre códigos de Blogs

Según la clasificación de códigos hecha en el capítulo III, todos los códigos teóricos aparecen en la figura 44, siete del nivel de referencia y tres de nivel intermedio, ninguno de nivel inicial, de los códigos prácticos aparecen el PRP-III, PSP-III, PIC-III, PIR-III y PTC-III, lo que indica que en esta herramienta no tienen resultados significativos los códigos PPC y PEC.

Analizando la figura 44, hay 12 códigos de nivel de referencia y 5 de nivel intermedio, igual que en el gráfico anterior, cada flecha está acompañada del número exacto de repeticiones que se dieron entre ambos códigos relacionados, la dirección de lectura indica el código inicial con cuál código se vinculó en todas las herramientas.

A diferencia de la figura 43, en este gráfico solo hay 8 vínculos con frecuencias mayores a 9 aunque hay más códigos de nivel de referencia y menos del nivel intermedio. Nuevamente aparece el código ATC-III como el código que más vínculos tiene, 6 vínculos, relacionándose con un código práctico PRP-II (3), y cinco teóricos TOP-II (3), TPP-II (10), TOP-III (3), CIV-III (12) y PUV-III (16).

El último vínculo es el que más frecuencia tiene, nuevamente en esta herramienta se encuentra una estrecha relación entre el trabajo colaborativo de los alumnos y la forma en la que ellos perciben la utilidad de los entornos virtuales para dar a conocer los problemas ambientales detectados por ellos en la institución o en su comunidad cercana.

En orden decreciente, el siguiente vínculo con más frecuencias es el establecido con CIV-III, aquí la mayoría de los alumnos comunican en todas las herramientas el problema ambiental, además aportan información elaborada por ellos, este material fue, afiches y videos (publicados en YouTube®) que fueron vinculados o insertados en cada uno de los blogs.

El vínculo de ATC-III con TPP-II tiene una frecuencia de 10, este último código indica que algunos de los alumnos no explican cómo afecta el problema a su comunidad cercana, aunque más adelante se explicará porqué aparece el código del nivel de referencia de ésta variable, vinculado con otro código.

Luego ATC-III tiene vínculos con los códigos TOP-II, TOP-III y PRP-II, con una frecuencia de 3 con cada uno, a diferencia de los videos, en los blogs algunos de los equipos exponen el objetivo de su campaña de forma clara con el fin de que los lectores puedan enterarse de lo que los estudiantes pretenden lograr con ella.

Por otro lado, el vínculo con TOP-II indica que otros equipos no explican de forma detallada el objetivo de su propuesta. También se encuentra una relación muy significativa entre los códigos TSG- III, TEP-III y PSP-III, estas relaciones se dan entre dos códigos teóricos y uno práctico, esta indica que los alumnos lograron relacionar la teoría sobre el problema ambiental con su comunidad, además plantearon las soluciones al problema, invitando a los compañeros a contribuir con acciones claras.

Luego aparecen con menor frecuencia vínculos entre PSP-III, PTC-III, PIC-III y PRP-III, todos estos son códigos prácticos, lo que demuestra que en algunos equipos los estudiantes además de publicar el problema ambiental, explicar en qué consiste el problema y cuáles son las posibles soluciones, también proponen acciones y las con la comunidad educativa (PTC-III), explican los datos del problema en su comunidad, obtenidos a partir de entrevistas, filmaciones y fotografías (PRP-III), por último invitan a sus compañeros a participar especificando aquellas actividades que podían realizar para contribuir con la solución del problema.

Otro vínculo que tiene un número significativo de frecuencia (10) es el que se da entre el código PRP-III y TPP-III, en este los equipos explican cuál es el problema ambiental, pero además se apoyan en datos reales de la institución para poder convencer a sus compañeros de la importancia que tiene la solución del problema ambiental. En la siguiente imagen se puede observar algunas de las fotografías que los alumnos pusieron en sus blogs.

Imagen 63: Ejemplos de fotografías expuestas por los alumnos en sus blogs- Proyectos PPL y MxM

Se consideran ahora los vínculos entre los códigos de nivel intermedio, en la figura 44 se observan las relaciones del código TEP-II con los códigos TPP-II y TSG-II con frecuencias de 4 y 5 respectivamente. Estos se deben a que, en algunos blogs, la información puesta por los alumnos no fue suficientemente profunda, es decir, dieron la información del problema ambiental, las posibles soluciones y los efectos que tiene éste en la naturaleza, pero no contextualizan la información con entorno inmediato.

Para terminar, es importante resaltar que, en el análisis de esta herramienta no aparecen de forma significativa los códigos PPC y PEC, el primero se refiere al cuestionamiento que hacen los alumnos a sus compañeros, respecto a la forma en la que ellos participan en la solución del problema ambiental, el segundo hace referencia a la descripción de la comunidad cuando se solucione el problema ambiental, es decir, hacen falta estos dos aspectos en la mayoría de los blogs analizados.

Para resumir, se puede afirmar que, en los blogs los equipos se ubican en un nivel intermedio entre el teórico y el práctico, pues para la categoría de aspectos teóricos del problema ambiental tratado, los alumnos se encuentran en el nivel de referencia de las cuatro variables que hacen parte de ésta.

En la variable de aspectos prácticos aparecen 5 códigos de los 7 que hacen parte de esta categoría, lo que indica que los alumnos expresan los datos del problema basados en entrevistas y encuestas, explican detalladamente las soluciones al problema ambiental tratado, invitan a sus compañeros a participar en la solución el problema con acciones concretas, proponen actividades para desarrollar con sus compañeros y las llevan a cabo y por último en algunos casos describen la importancia de conservar el recurso natural, siempre y cuando su problema ambiental lo implique.

En los siguientes párrafos se explicarán las relaciones entre códigos, analizados en los grupos de Facebook®, en la figura 45 se encuentran representados los códigos en nivel de referencia con color gris y los códigos del nivel intermedio con color amarillo.

Las flechas gruesas de color verde representan los vínculos con frecuencias mayores o iguales a 9 y las flechas delgadas de color naranja representan los vínculos con frecuencias inferiores a 9.

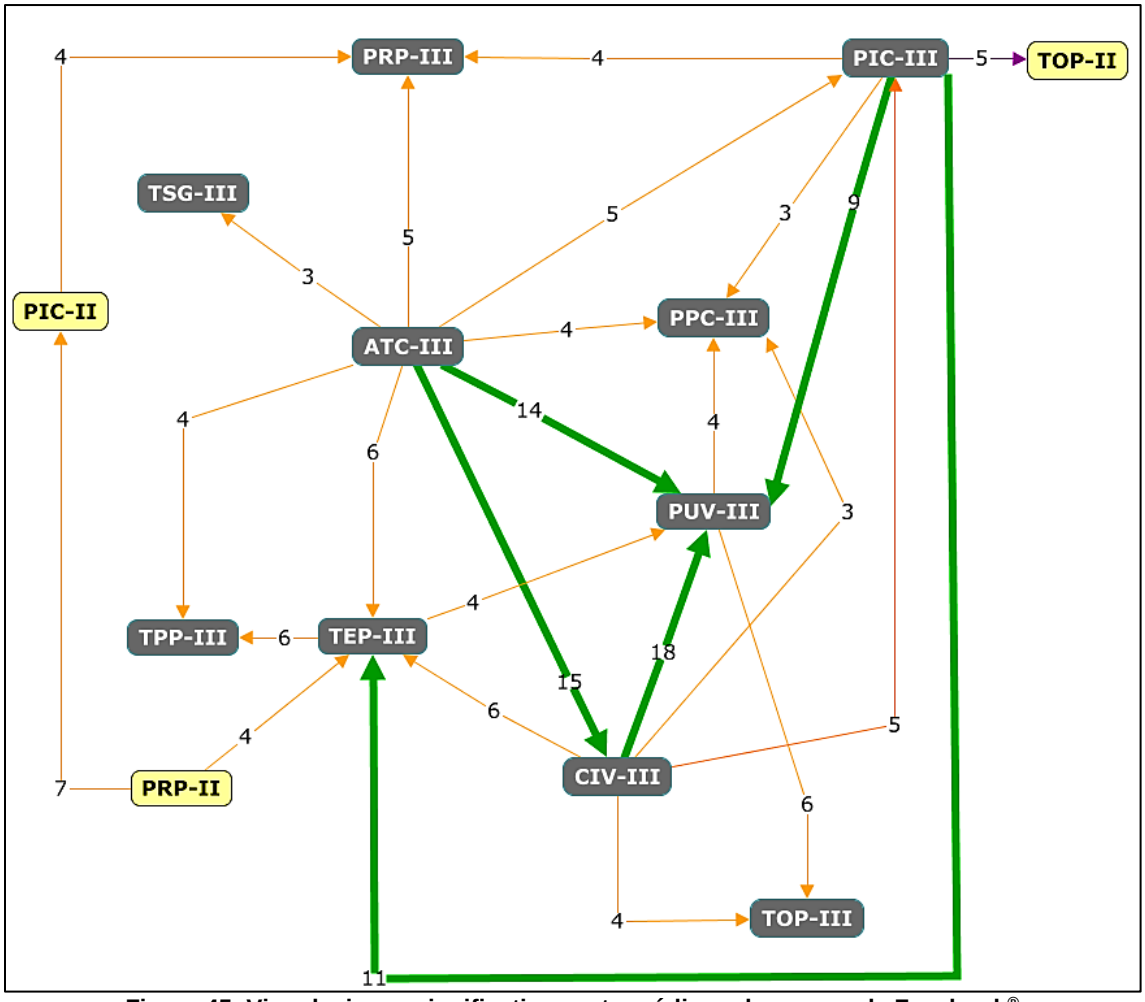


Figura 45: Vinculaciones significativas entre códigos de grupos de Facebook®

Analizando la figura 45, aparecen 10 códigos de nivel de referencia y 3 de nivel intermedio, ninguno de nivel inicial, además, se encuentran los 7 códigos teóricos (CIV, ATC, PUV, TOP, TEP, TPP, TSG) y 3 códigos prácticos (PRP, PPC y PIC).

Nuevamente en esta herramienta el código que más vínculos tiene es el ATC-III, se encuentra unido a TSG-III (3), PRP-III (5), PIC-III (5), PPC- III (4), PUV-III (14), CIV-III (15), TEP-III (6), TPP-III (4) y TSG-III (3), en total son 8 vínculos.

los vínculos más significativos para ATC-III son los establecidos con PUV-III y CIV-III con frecuencias de 14 y 15 respectivamente, además estos dos últimos códigos tienen un vínculo entre sí con una frecuencia de 18.

Estos vínculos entre los tres códigos de las categorías sobre conocimientos de los entornos virtuales colaborativos y la participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo, son las que más fuerza dan a la confirmación del aprendizaje de los estudiantes sobre ambos temas: TIC y activismo, además es importante el hecho de que estos vínculos ocurran entre códigos de niveles de referencia, ya que se puede validar que los alumnos realmente aprendieron a utilizar los entornos virtuales colaborativos para dar a conocer los problemas ambientales detectados por ellos en su contexto.

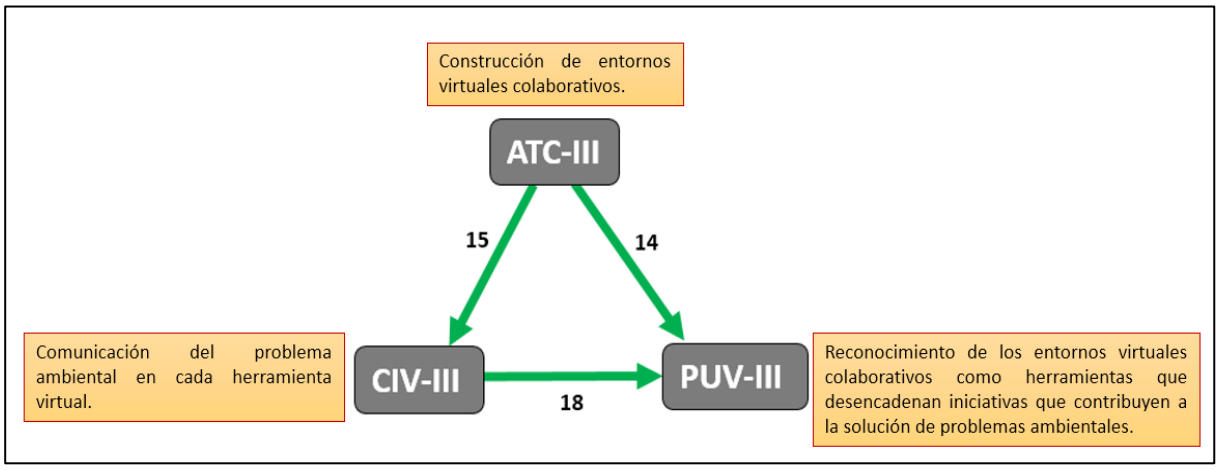


Figura 46: Extracto de la figura 45, Relación significativa entre códigos de nivel de referencia. Validación del aprendizaje sobre la relación entre activismo y entornos virtuales colaborativos

A partir del triángulo representado en la figura 46, se pueden explicar los demás vínculos establecidos entre los códigos del nivel de referencia que se encuentran en la figura 45.

Los vínculos del código ATC-III con los demás códigos antes mencionados, indican que los alumnos describen en sus grupos de Facebook® los efectos que tiene el problema ambiental tratado, además agregan las posibles soluciones globales y locales a ese problema, también agregan información para sustentar el problema ambiental, utilizando fotografías, videos y entrevistas tomados en la institución.

Por otro lado, cuestionan a la comunidad respecto a su participación en la solución de problemas ambientales y los invitan a participar para dar solución a su propio problema ambiental.

Pasando a otros vínculos, el establecido entre PUV-III, CIV-III y TOP-III, indican que los alumnos describen de forma detallada el objetivo de su campaña, cuestión que no se ve reflejada con la misma frecuencia en las otras dos herramientas (blogs y videos), esto puede significar que el Facebook® fue la herramienta que más información tuvo por parte de los alumnos.

El código PIC-III, establece 5 relaciones, dos de ellas con frecuencias de 9 y 11, con los códigos PUV-III y TEP-III respectivamente. El código PIC-III indica que los alumnos invitan con acciones claras a la comunidad educativa para que participen en la solución al problema. esto es importante ya que en las otras dos herramientas la presencia de este código no es muy significativa, en los videos no aparece en el nivel de referencia y en los blogs aparece en el nivel de referencia vinculado al código PSP-III.

Las relaciones de este código, establecidas con los antes mencionados, indican que los alumnos se apropiaron realmente de la herramienta Facebook®, para dar a conocer el problema ambiental y comunicarse con sus compañeros haciéndoles saber cómo podían participar en su campaña y cómo podían contribuir a la solución del problema, cumpliendo así con el objetivo del trabajo.

En la figura 45, solo aparecen 3 códigos de nivel intermedio (PIC-II, TOP-II y PRP-II), aunque tienen frecuencias muy bajas, la presencia de ellos indica que algunos equipos no migran al nivel de referencia en la presentación del objetivo de su campaña, invitan a la comunidad a participar en la campaña, pero no exponen ideas claras al respecto y le hace falta apoyar su propuesta con datos tomados del contexto en el que se encuentran.

Antes de seguir adelante, es importante mencionar aquellos códigos que aparecen en la tabla 131 y que no tienen una frecuencia significativa. Todos son códigos prácticos, ya que los teóricos aparecen con frecuencias significativas en todas las herramientas virtuales.

Los códigos prácticos que no tienen frecuencias iguales o superiores a 3 en todas las herramientas son: el PPC, en los blogs, pero, en los videos y grupos de Facebook® no aparecen con una frecuencia significativa, igual ocurre con el código PEC, tiene frecuencias mayores a 3 en los videos, lo que lo que no ocurre en los blogs y los grupos de facebook®, los códigos PTC Y PIR, aparecen significativamente en los grupos de Facebook®, y no aparecen en los blogs y videos. El código PSP no aparece en los blogs, pero tiene frecuencia relevante en los grupos de Facebook y los videos.

La ausencia de estos códigos en algunas de las herramientas, muestran que los algunos de los equipos no incluyeron unas de las actividades evaluadas con estas variables, por ejemplo, la ausencia del código PIR en los videos y blogs, indican que ellos no explicaron el porqué es importante conservar el recurso natural tratado en el problema ambiental, la falta del código PTC en los blogs y videos se da porque los estudiantes propusieron acciones para llevar a cabo con la comunidad, pero no las desarrollaron con ésta, o si las llevaron a cabo, no las publicaron en los blogs y videos, así como lo hicieron en el grupo de Facebook®.

Con base en las figuras 43, 44 y 45 se puede afirmar que las variables ATC, PUV, CIV, TPP y TSG, forman el núcleo duro del pensamiento y acciones de los alumnos, obtenido a partir del análisis de las herramientas virtuales, se puede definir a demás que las variables ATC, PUV y CIV se definen como agentes nucleadores estos pensamientos y acciones.

Con base en la figura 47, Los códigos prácticos que constituyen el núcleo duro de pensamiento de los estudiantes corresponden a: PRP, PIC, PSP y PPC. Los vínculos entre ellos no tienen una frecuencia tan alta como las encontradas entre los códigos teóricos, pero aparecen en las tres figuras 43, 44 y 45.

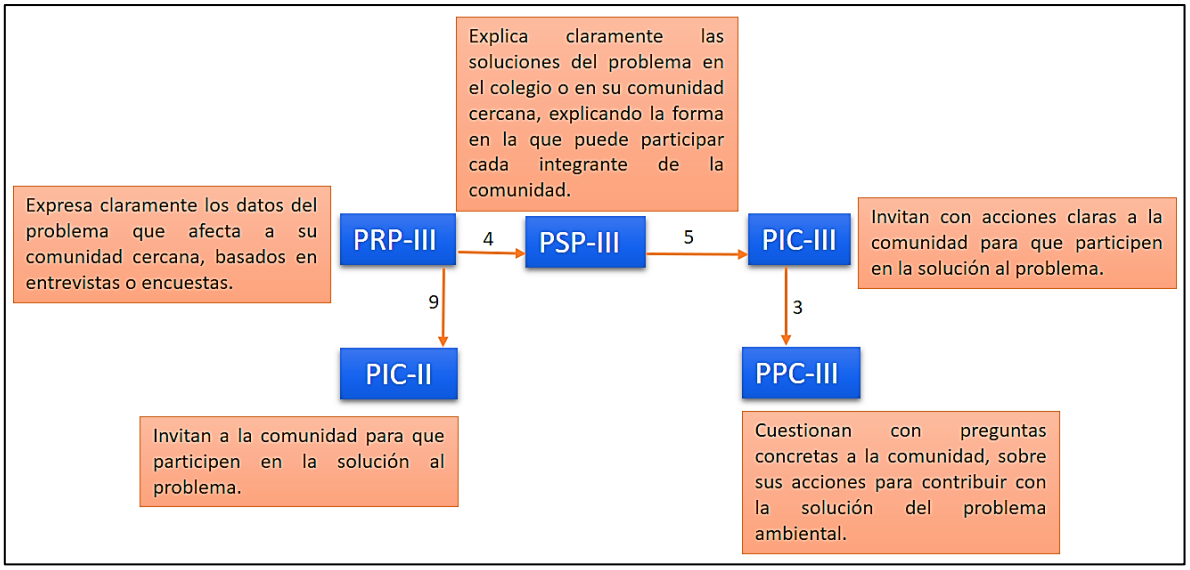


Figura 47: Relación significativa entre códigos prácticos. Núcleo duro de pensamiento y acciones de los alumnos.

Lo anterior explica que los alumnos expresan claramente los datos del problema ambiental elegido, además invitan con acciones concretas a los compañeros a participar en la solución de dicho problema, también explican las soluciones de éste y en ocasiones cuestionan con preguntas concretas a los compañeros y demás personas que visitan sus publicaciones, sobre sus acciones para contribuir a la solución del problema ambiental.

Para resumir, se puede afirmar que en los grupos de Facebook®, hay mayor interacción entre los vínculos de nivel de referencia y existen menos códigos de nivel intermedio, a diferencia de los blogs y de los videos. Además, se puede firmar que en esta herramienta hay mayor interacción entre estos códigos, sin que haya en el medio vínculos con códigos de nivel intermedio.

Estos resultados apoyan la afirmación hecha anteriormente, en la que se decía que el Facebook®, fue la herramienta más utilizada por los alumnos ya que en ésta publicaron más información que en las otras dos herramientas, por otro lado, la poca cantidad de códigos de nivel intermedio, indica que hubo evolución en los alumnos en la utilización de los entornos virtuales colaborativos y la relación con el activismo sobre cuestiones sociocientíficas.

Esto indica que los alumnos lograron construir de forma colaborativa cada una de las herramientas virtuales y aportaron sus propias producciones e información para enriquecerlos, además, reconoce que estas herramientas desencadenan iniciativas que contribuyen a la solución de los problemas ambientales del colegio y, por último, utilizan los grupos de facebook®, blogs y videos de YouTube®, para dar a conocer dichos problemas a su comunidad.

CAPÍTULO VI
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ESTUDIO DE CASO

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ESTUDIO DE CASO

VI. El caso de Menos por Más: Análisis de contenido de videos blog y grupo de Facebook® y Entrevista
VI.2 caracterización del equipo MxM
V1.3. Análisis de los cuestionarios Caso MxM
VI.4. Análisis de las herramientas virtuales: Videos, Blogs y Facebook®
VI.4.1. Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos:
VI.4.2 Categoría: participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo:
VI.4.3 Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado
VI.4.4 Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado
VI.5. Análisis de la entrevista
VI.6 La búsqueda de Teorías en el alumnado mediante el análisis de vínculos

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ESTUDIO DE CASO

VI.1 El caso de Menos por Más (MxM): Análisis de contenido de blog, videos, grupo de Facebook® y Entrevista.

En el siguiente apartado se expone el caso del equipo MxM, se describe detalladamente la evolución de éste y las percepciones obtenidas en la entrevista. Es importante recordar que este grupo se eligió por el interés demostrado por sus integrantes en el proceso de investigación, la cantidad de información y actividades que desarrollaron durante la intervención pedagógica. También, durante el análisis inicial de los datos, se detectó que este grupo estuvo en casi todas las categorías, en el nivel de referencia, lo que indica hubo trabajo significativo con resultados positivos.

Para hacer un análisis más detallado de los datos obtenidos, se describirán los resultados con base en cada una de las categorías y sus respectivas variables, además se hará una descripción de los resultados de los cuestionarios, con el fin de conocer más a fondo las opiniones de los alumnos y dar una interpretación real de los pensamientos y percepciones de los integrantes de este equipo.

En el análisis general de las herramientas virtuales, este equipo se identifica como el Equipo 1, perteneciente al grupo 6D, estaba conformado por ocho estudiantes, cuatro mujeres y cuatro hombres.

El problema elegido por los estudiantes, fue el manejo de los residuos orgánicos que se producen en el restaurante del colegio, el nombre del proyecto fue Menos por Más (MxM). La mayoría de los niños y niñas del equipo se caracterizaron por tener un desempeño académico alto-superior, excepto dos que tenían rendimiento básico-alto, les gustaba el área de ciencias naturales y mostraron un interés particular en cada una de las actividades propuestas durante la intervención pedagógica, por los buenos resultados y la riqueza del material producido, se seleccionó como el caso para analizar de manera más completa. En este grupo se encontraban los alumnos con código: 1d-7d-12d-13d-19d-20d-25d-26d.

Fases para el análisis del caso:

Para el análisis del equipo MxM, se tiene en cuenta la siguiente ruta: primero se analizan los resultados arrojados por los integrantes de este equipo, en cada uno de los cuestionarios, luego se hace un análisis detallado del video de YouTube®, del blog y el grupo de Facebook®. Por último, se analiza la entrevista, que recoge la opinión de los estudiantes sobre las actividades realizadas durante los dos periodos académicos.

En la figura 48 se puede observar el esquema general del análisis del caso MxM.

Figura 48: Ruta de análisis para el estudio de caso- Grupo MxM

VI.2. Caracterización del grupo MxM

- 1d: Es un estudiante de género masculino, con excelentes relaciones con sus compañeros, buen comportamiento y desempeño académico superior en todas las asignaturas, incluyendo ciencias naturales. Tiene habilidades para comunicarse con los demás sean adultos, jóvenes o niños, es un alumno carismático. Desde el inicio del año, se mostraba inquieto por aprender los conceptos de ciencias y, además, demostró durante todo el tiempo de la intervención pedagógica mucho interés en realizar todas las actividades propuestas.
- 7d: Es una estudiante de género femenino, extrovertida y dinámica, con excelentes habilidades de comunicación. Líder en el grupo (tanto en 6D como en el MxM), se destacó en el equipo por proponer ideas para desarrollarlas con la comunidad. Tuvo desempeño académico superior en todas las asignaturas, incluida las ciencias naturales. Durante la investigación, demostró gusto por el trabajo con la comunidad, especialmente con los niños de la sección de primaria. En el cuestionario sobre las clases de ciencias seleccionó en la mayoría de las preguntas opciones de nivel medio y superior. Lo que significa que identificó cabios significativos en la metodología de las clases de ciencias.
- 12d: Estudiante de género femenino, la más alegre del grupo MxM, entusiasta y comunicativa. Se caracterizó por ser una estudiante de desempeño alto. Al inicio del año tuvo dificultades con el cumplimiento de las responsabilidades asignadas en la clase, pero después de la intervención pedagógica, tuvo un cambio eficaz en este aspecto. Se notaba interesada, propositiva, con deseos de aprender sobre el problema ambiental, hizo diseños de afiches (dibujados a mano) para publicar en el blog y grupo de Facebook®.
- 13d: era la líder principal del grupo MxM, fue la alumna que demostró más cambios significativos durante la intervención pedagógica, se mostraba muy interesada en la causa que promovía, era una estudiante con un excelente desempeño académico y disciplinario. Junto con las alumnas 7d y 19d, organizaban y distribuían las tareas en el equipo. Fue una de las que más aportó información para cada una de las herramientas virtuales utilizadas en el proceso y quien se comunicó con UNICEF (Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia), para investigar sobre los derechos de los niños y las campañas que ellos hacen sobre la alimentación infantil, con el objetivo de buscar apoyo para promover su campaña en otros espacios además de su colegio.
- 19d: estudiante de género femenino, con excelente desempeño académico, propositiva e interesada en el proyecto que propusieron, le gustaba buscar

información sobre el manejo de los residuos orgánicos y compartirla con sus compañeros. Fue una de las integrantes del equipo que más trabajó con la comunidad. En los descansos salía a conversar con los niños y los instruía sobre la importancia de comerse todos los alimentos, tratando de sensibilizarlos para que no botaran la comida. También participó activamente en el diseño de cada una de las herramientas virtuales utilizadas.

- 20d: uno de los alumnos de género masculino de este equipo, con rendimiento básico durante el primer semestre académico del año 2013. Luego de la intervención pedagógica se observó que el alumno tuvo mejores resultados Demostró interés en las actividades propuestas por su equipo y realizó todas las tareas que sus demás compañeros le asignaron, además también hizo propuestas relacionadas con el diseño de la información que se agregaría en cada herramienta además participó en la exposición que se hizo en el video publicado en YouTube®.
- 25d: estudiante de género masculino, con desempeño alto en el área de ciencias naturales, con grandes dificultades disciplinarias en el primer semestre académico. Luego de la intervención pedagógica se observó un cambio positivo en el comportamiento del estudiante, estuvo muy interesado en desarrollar las actividades propuestas por sus compañeros, además también hizo propuestas significativas al grupo. Entregando información relevante sobre el manejo de los residuos orgánicos, fue uno de los integrantes que más información publicó en el blog.
- 26d: estudiante de género masculino, con desempeño académico superior. Siempre se mostró muy interesado en desarrollar cada una de las actividades que propusieron en su equipo. Fue el compañero que más información teórica aportó al grupo, enriqueciendo cada una de las herramientas virtuales utilizadas. Al inicio del año se veía como un alumno tímido, pero luego de empezar el proyecto, estuvo dispuesto a hacer exposiciones respecto al tema en público. También participó en el video explicando algunos conceptos relacionados con el manejo de los residuos orgánicos.

V1.3. Análisis de los cuestionarios Caso MxM

Para tener una idea más clara del pensamiento de los alumnos del equipo MxM, se describirán los resultados obtenidos en los cuestionarios de Activismo, Clases de ciencias y Naturaleza de las ciencias, aunque los cuestionarios ya fueron analizados de forma general para los otros grupos en el capítulo IV.

El alumno con código 1d, mantiene su opinión en la mayoría de las preguntas del cuestionario sobre naturaleza de las ciencias, en casi todas las preguntas elige la opción 3 o 4 y cuando cambia de respuesta generalmente pasa de 3 a 4, excepto en las preguntas 13, 14 y 15.

Estas preguntas indagan sobre quién debe tomar las decisiones respecto a cuestiones científicas y/o tecnológicas, el alumno al elegir la opción de nivel inferior, indica que no tiene claridad respecto a los responsables en las tomas de decisiones relacionadas con el tema mencionado. Posiblemente el estudiante tuvo una confusión a la hora de asignar esta responsabilidad, por lo tanto, se declaró totalmente en desacuerdo con las tres opciones.

Respecto a las clases de ciencias, en el cuestionario que indaga sobre este tema, el alumno respondió de manera positiva en casi todas las preguntas, excepto en la pregunta 39, en la que se afirma que entiende que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas

sociales relacionados con la ciencia, el estudiante eligió la opción 1 (no sabe-no responde). Esta pregunta tiene cierta relación con las del cuestionario antes mencionado, pues se trata de quién o qué influye en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas y sociales.

Lo anterior indica que el alumno aun no tenía claro su papel como ciudadano que puede tomar decisiones respecto a la ciencia ni el papel que tiene esta en las decisiones que toma la comunidad.

En el cuestionario de activismo el alumno mantiene sus opciones de respuesta en el pre y post-test, cuando varía en algunas respuestas generalmente pasa de 3 a 4 o de 3 a 5. En las preguntas 4, 5, 9 y 10 el estudiante cambia de opinión eligiendo en todas respuestas la opción 1 en el post-test. Las preguntas 4 y 5 están relacionadas con la capacidad que tiene de influir como individuo o como ser social en las decisiones de los demás ciudadanos, en las preguntas 9 y 10 se indaga sobre la responsabilidad que tiene el estudiante para participar en actividades o iniciativas que contribuyan a la solución de problemas globales y/o locales.

Estas respuestas no son coherentes con el trabajo realizado por el estudiante, pues su participación en el proyecto fue muy activa y estuvo dispuesto a realizar cada una de las actividades, además el grupo obtuvo buenos resultados en su propuesta y lograron cambiar en algo el manejo de los residuos orgánicos en su comunidad. Para ampliar esta posición se analizará más adelante las respuestas del alumno en la entrevista.

La estudiante con código 7d, en el cuestionario sobre naturaleza de las ciencias mantiene sus opciones de respuestas entre 3 y 4, excepto en las preguntas 7, 8,11,13,15, y 17, en las que eligió en el post-test la opción 2 y en el pre-test seleccionó la opción 3 o 4.

La opción 2, indica que la alumna se encuentra parcialmente en desacuerdo con las afirmaciones de cada numeral, en las que se trata el tema de la tecnología y su definición (preguntas 7 y 8), las preguntas 13 y 15 se refieren a quién debe tomar las decisiones sobre cuestiones de ciencia y tecnología y la pregunta 17 se afirma que más tecnología significa una mejor vida.

Estas respuestas indican que la alumna tomó posición respecto a lo qué es la tecnología y en manos de quién deben estar las decisiones que se toman respecto a la ciencia y la tecnología, además, ella eligió la opción 4 en la pregunta 14 en la que se afirma que todos los ciudadanos científicos y técnicos deben influir en la toma de las decisiones antes referidas.

Por otro lado, se puede afirmar que la estudiante tiene claro que no siempre los avances tecnológicos apuntan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En el cuestionario de clases de ciencias, en la mayoría de las preguntas pasa de un nivel superior a un nivel intermedio, eligiendo la opción ***algunas veces,*** posiblemente porque la intervención pedagógica empezó en el segundo semestre escolar.

En el cuestionario sobre activismo, la alumna se mantiene en el post-test entre las opciones 3 y 4, aunque, cuando le preguntan si sabe cómo influir en las decisiones de los ciudadanos sobre problemas relacionados con la ciencia y la tecnología, ella elige la opción 2 (nunca), y en el pre-test en esta misma pregunta eligió la opción 5 y además en la pregunta 13

escribió algunas ideas de cómo influir en las decisiones de los demás ciudadanos, por lo tanto no hay una razón clara para que la alumna eligiera esta opción en el test final.

La alumna con código 12d, no tuvo cambios significativos en los tres cuestionarios, en la mayoría de las preguntas de todos los test eligió respuestas de nivel superior tanto en el cuestionario inicial como en el final.

En el cuestionario de naturaleza de las ciencias, en la pregunta 17, migra de la opción 4 a la opción 2, lo que indica que la alumna no estaba de acuerdo con l la afirmación de que *más tecnología es igual a tener mejor vida*. Esto significa que la estudiante pudo cambiar de percepción luego de la intervención pedagógica, posiblemente luego de la búsqueda de información sobre los residuos orgánicos e inorgánicos, se dio cuenta de que no todos los avances tecnológicos proporcionan calidad de vida a los ciudadanos, también pueden traer problemas ambientales o sociales importantes.

La estudiante con código 13d, igual que la alumna anterior, mantiene las opciones de respuesta en el nivel superior en los tres cuestionarios. No se observaron cambios significativos en ninguno de los tres test.

La alumna con código 19d, eligió en el cuestionario de naturaleza de las ciencias las opciones 3 o 4, excepto en la pregunta 8, en la que eligió la opción 3 en el pre-test y en el post-test elige la opción 2. En ésta se afirma que la tecnología es una técnica para la resolución de problemas prácticos. Esto significa que la estudiante no se encontraba completamente de acuerdo con esta definición de tecnología. Al parecer ella estaba de acuerdo con las definiciones de tecnología expuestas en las preguntas 5 y 6.

En los cuestionarios de activismo y clases de ciencias la estudiante mantuvo en casi todas las respuestas de nivel superior, en ninguna eligió las opciones de nivel inferior.

El estudiante con código 20d, en el cuestionario sobre naturaleza de las ciencias, eligen en la mayoría las opciones de nivel superior, excepto en las preguntas 1, 2 y 15, en las que pasó de la opción 4 a la 3 en las tres preguntas. Las preguntas 1 y 2 presentan definiciones sobre la ciencia, con las que el alumno estaba parcialmente de acuerdo en el post-test. En la pregunta 15 se menciona que las decisiones sobre cuestiones científicas deben ser tomadas por el público en general. Las elecciones del estudiante indican que se encontraba parcialmente de acuerdo con las definiciones expuestas en cada pregunta.

Este estudiante tuvo cambios de percepción positivos en los cuestionarios de clases de ciencias y activismo. En la mayoría de las preguntas eligió opciones de nivel 1 o 2 en el pre-test y en el post-test eligió las opciones 4 o 5. Solo en la pregunta 12 del cuestionario de activismo seleccionó la opción 2 en el post-test, aunque en el pre-test eligió la opción 3, mas no escribió nada en la pregunta 13, en la que se solicitaba explicar cómo podría influir en las decisiones de los demás ciudadanos. Nuevamente esta respuesta no es coherente con la participación que tuvo el estudiante durante la intervención pedagógica, por lo tanto, se analizará más adelante las respuestas en la entrevista.

El alumno con código 25d, en el cuestionario sobre naturaleza de las ciencias, elige las opciones 3 o 4 en la mayoría de las preguntas, aunque hay un cambio significativo en las preguntas 5 y 17 en las que en el pre-test seleccionó la opción 2 y en post-test eligió la opción 4. Se puede afirmar que el alumno cambió de percepción respecto a la definición de

ciencia que se planteaba en la pregunta 5, y en la pregunta 17, el estudiante está totalmente de acuerdo con la afirmación de que más tecnología significa mejor calidad de vida, esta opinión difiere de la de sus compañeras.

En los cuestionarios de activismo y clases de ciencias el estudiante mantiene sus opciones de respuesta entre el nivel medio y el nivel superior.

Por último, el estudiante con código 26d, es el que más variaciones tuvo en las respuestas elegidas en el cuestionario de naturaleza de las ciencias; en las preguntas 7, 9,13 y 15 eligió en el pre-test la opción 3 y en el post-test eligió la opción 2. En la pregunta 20 eligió la opción 4 en el cuestionario inicial y en el final eligió la opción 2. En las demás preguntas elige casi siempre la respuesta 3.

Es significativo el cambio de opinión del alumno respecto a quien debe tomar las decisiones relacionadas con cuestiones científicas o tecnológicas, ya que para él es claro que no solo los ciudadanos o los científicos deben tomar este tipo de decisiones.

En el cuestionario de activismo, el estudiante cambia de opinión eligiendo en el pre-test las opciones 4 o 5 y en el post-test elige en casi todas las preguntas la opción 3. En el cuestionario de clases de ciencias el alumno no varía mucho sus elecciones y marca casi siempre las opciones 4 y 5.

Para ampliar la información, respecto al cuestionario sobre la naturaleza de las ciencias, los alumnos de este equipo están de acuerdo con casi todas las afirmaciones planteadas en el cuestionario, aunque es importante resaltar el cambio de opinión de la mayoría de ello respecto a las personas que deben tomar las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas, ya que la mayoría de los integrantes del equipo cambiaron de opinión en el grupo de preguntas que referenciaban este tema o mantuvieron su opinión en el nivel superior.

Esto significa que los estudiantes posiblemente lograron identificar que pueden participar en actividades de impacto social como ciudadanos con voz y voto en aquellas situaciones que afectan a su comunidad, probablemente después de la intervención pedagógica descubrieron que pueden movilizar a toda una comunidad a la hora de solucionar un problema ambiental.

Los resultados anteriores permiten afirmar que los alumnos adquirieron posiblemente durante la intervención pedagógica una cultura científica, según Márquez y Tirado, (2009) "*afirman que la cultura científica es un atributo de la sociedad, que se expresa en las competencias de su ciudadanía, en los actos cotidianos y habituales de los individuos, los cuales son determinantes". Por ejemplo: en la preservación o deterioro del medio ambiente*. Agregado a esto se incluyen *destrezas para interpretar, analizar y comprender la información que llega del exterior, de la sociedad,* (Martín-Díaz, Gutiérrez Julián, y Gómez Crespo, 2005, p. 4)*.*

Cuestión que se pudo ver claramente en el trabajo realizado por los alumnos y en su cambio de actitud frente a la cuestión tratada por ellos, además se evidencia en sus percepciones sobre la naturaleza de las ciencias, en las respuestas elegidas en el bloque de preguntas sobre la definición de ciencia y tecnología y sobre todo en el bloque de preguntas sobre la responsabilidad en la toma de decisiones relacionadas con el situaciones científicas y

tecnológicas, la mayoría de los alumnos de este equipo cambiaron de opinión en este grupo de preguntas, dejando en el nivel superior la número 14, en la que se expresa que las decisiones sobre cuestiones científicas y tecnológicas deben tomarse sobre la base de dictámenes motivados por los científicos y técnicos y por los demás ciudadanos, ya que estas decisiones afectan a toda la sociedad.

Respecto a las clases de ciencias, los alumnos del equipo MxM, responden positivamente a todas casi todas las preguntas que se les hacen tanto en el pre-test como en el post-test. Es importante recordar que este cuestionario se encuentra clasificado en siete bloques así: aprendizaje, opinión, argumentación, investigación, problemas ambientales, trabajo colaborativo y tecnología y por último ciencia.

Con base en los resultados de este cuestionario se puede afirmar la intervención pedagógica tuvo efectos positivos en los alumnos, ya que la valoración en los niveles superiores de cada una de las preguntas indica que los alumnos se sintieron satisfechos con la metodología de enseñanza aplicada en las clases de ciencias durante el segundo semestre del año 2013, así como lo afirman Klama y otros (2007) cuando dicen que la web 2.0 está abriendo puertas para tener en el aula un aprendizaje más efectivo y tienen el potencial para apoyar el desarrollo de competencias en los alumnos.

Además, se posibilitó que los estudiantes fueran conscientes de todas las habilidades que desarrollan en las clases, es decir, hubo un proceso metacognitivo en el que ellos construyeron aprendizaje. Tal y como enuncia Zimmerman (1989) los estudiantes son regulados metacognitiva, motivacional y conductualmente, y participan activamente en sus propios procesos de aprendizaje, por lo tanto, la autorregulación debe ser un objeto educativo importante, esto indica que se necesario explorar el grado y los diferentes usos en que las TIC pueden apoyar la autorregulación de la actividad cognitiva.

Para ampliar el análisis de este cuestionario para el grupo MxM, se plantea la tabla 132, en la que se puede observar la clasificación de las preguntas en la categoría ***Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias***.

Variable	Preguntas cuestionario de clases de ciencias
Inclusión de cuestiones socio-científicas y TAC en la clase ICT	1. Aprendo acerca de los problemas sociales, económicos y políticos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 2. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 3. Aprendo cómo reaccionar ante los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 4. Aprendo a discutir acerca de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 17. Aprendo a proteger el medio ambiente. 21. Aprendo a colaborarle a mis compañeros. 33. Realizo actividades interesantes. 34. Me comprometo con actividades que me hacen pensar mucho. 36. Construyo conocimientos relevantes para mi vida. 45. Puedo utilizar herramientas de Internet (por ejemplo, blogs o foros de discusión) que me permiten jugar un papel más importante en la sociedad.
Argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones sociocientíficas IAC	5. Me siento alentado a desarrollar y emitir opiniones sobre cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente 6. Me siento alentado a desarrollar y emitir impresiones sobre cuestiones socialmente relevantes a tener en cuenta. 7. Fundamento mis opiniones con argumentos. 8. Mis maestros me piden apoyar mis opiniones con argumentos.

	9. Mis compañeros respetan mis opiniones. 22. Me siento libre de estar en desacuerdo con las opiniones de mis maestros. 23. Mis profesores de ciencias me estimulan a desarrollar mis opiniones. 24. Mis profesores de ciencias me estimulan a presentar mis puntos de vista. 25. Mis profesores de ciencias respetan mis opiniones. 26. Me siento libre de expresar mis opiniones, aunque sean diferentes a la mayoría de mis colegas. 31. Aprendo a respetar las opiniones de mis colegas. 32. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia. 37. Entiendo la importancia de la ciencia para el día a día. 38. Desarrollo mi razonamiento. 39. Entiendo que la ciencia es importante para tomar decisiones sobre temas sociales relacionados con la ciencia. 40. Aprendo a ser más crítico cuando veo, leo o escucho noticias sobre temas de ciencia y tecnología que se presentan en la televisión, en los periódicos y revistas. 41. Me animan a hacer preguntas.
Investigan sobre cuestiones que les interesan ICI	10. Investigo los problemas que considero socialmente importantes. 11. Realizo proyectos que creo que son importantes y relevantes socialmente. 12. Puedo elegir los problemas que quiero investigar. 13. Puedo elegir los proyectos que quiero llevar a cabo. 14. Puedo decidir cómo quiero investigar un determinado problema. 15. Puedo decidir cómo quiero lograr determinado proyecto. 16. Puedo decidir cómo presentar los resultados de la investigación y los proyectos que hago.
Aprenden la forma de cuidar el ambiente IAA	18. Aprendo a contribuir a la solución de los problemas ambientales. 19. Me animan a contribuir activamente a la solución de los problemas ambientales. 20. Me animan a contribuir activamente a la solución de problemas de la comunidad donde vivo. 27. Discuto las cuestiones sociales relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente propuestas por mí o por mis colegas. 28. Discuto temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida. 29. Obtengo información acerca de temas de actualidad y de cómo estas cuestiones afectan a mi vida. 30. Aprendo a actuar de una manera socialmente responsable. 43. Aprendo las maneras de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 44. Dinamizo iniciativas que me permiten influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Tabla 132: Clasificación del cuestionario sobre Clases de Ciencias en la categoría Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias.

Con base en la información de la tabla anterior, se registran las respuestas de cada uno de los integrantes del equipo MxM, para poder identificar el nivel de evolución de los alumnos. Para poder interpretar el nivel de evolución se definen los siguientes criterios: las respuestas de nivel inferior (valores 1 o 2) se toman como el nivel inicial, la respuesta con valor 3, se asume como nivel intermedio y las opciones 4 y 5 se asumen como nivel de referencia.

Para determinar la frecuencia de cada nivel, se cuentan las veces en las que se repiten las opciones de respuesta para cada pregunta, según la variable en la que éstas se clasificaron. Para definir el nivel de evolución se toma como valor de referencia un porcentaje igual o mayor al 70.

Estos datos se registran en la tabla 133.

Categoría	Variables	Código	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias	Inclusión de cuestiones socio científicas y las TAC en la clase	ICT-I	5	7%	Nivel de referencia
		ICT-II	11	15.3%	
		ICT-III	56	77.7%	
	Argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones sociocientíficas	IAC-I	9	6.7%	Nivel de referencia
		IAC-II	24	17.6%	
		IAC-III	103	75.7%	
	Investigan sobre cuestiones que les interesan	ICI-I	2	3.6%	Nivel de referencia
		ICI-II	14	25%	
		ICI-III	40	71.4%	
	Aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente	IAA-I	5	7%	Nivel de referencia
		IAA-II	10	13.8%	
		IAA-III	57	79.2%	

Tabla 133: Frecuencias y Evolución en el cuestionario de Clases de Ciencias- Equipo MxM

En la variable ICT, se encuentra que 5 respuestas se ubican en el nivel inicial, este valor es aportado totalmente por el alumno con código 7d, por lo tanto, se puede afirmar que este estudiante se ubica en el nivel inicial para esta variable, los demás integrantes de equipo se encuentran en el nivel de referencia.

En la variable IAC, nuevamente el alumno con código 7d, es quien elige en mayor cantidad las opciones de valor 2, igualmente se ubica en el nivel inicial. Por el contrario, los demás estudiantes se ubican en el nivel de referencia, con 103 respuestas entre los valores 4 y 5.

Para la variable ICI, solamente hay 2 alumnos que eligen opciones de nivel inferior, esto significa que no hay alumnos en nivel inicial, ellos se encuentran en el nivel de referencia.
Por último, la variable IAA, se encuentran solo 5 respuestas de opción 2, cuatro de ellas corresponden del alumno con código 7d, por otro lado, el mayor porcentaje de respuestas de los demás alumnos se ubican en el nivel de referencia.

Los datos obtenidos en este cuestionario indican que la mayoría de los estudiantes del equipo MxM se ubican en el nivel de referencia en todas las variables de la categoría analizada, excepto el estudiante con código 7d, que se ubica en el nivel inicial en las variables ICT e IAC.

Se puede aseverar entonces, que los estudiantes del grupo MxM valoran positivamente las actividades realizadas durante la intervención pedagógica, sobre todo las relacionadas con

el aprendizaje de temas relacionados con las cuestiones sociocientíficas, la argumentación, el trabajo colaborativo y la posibilidad de influir en las decisiones de los demás ciudadanos. Lo anterior se apoya en las afirmaciones de Jonassen, Peck, y Wilson (1999), respecto al aprendizaje significativo ya que éste debe ser activo, constructivo, intencional, auténtico y cooperativo (ver figura 49).

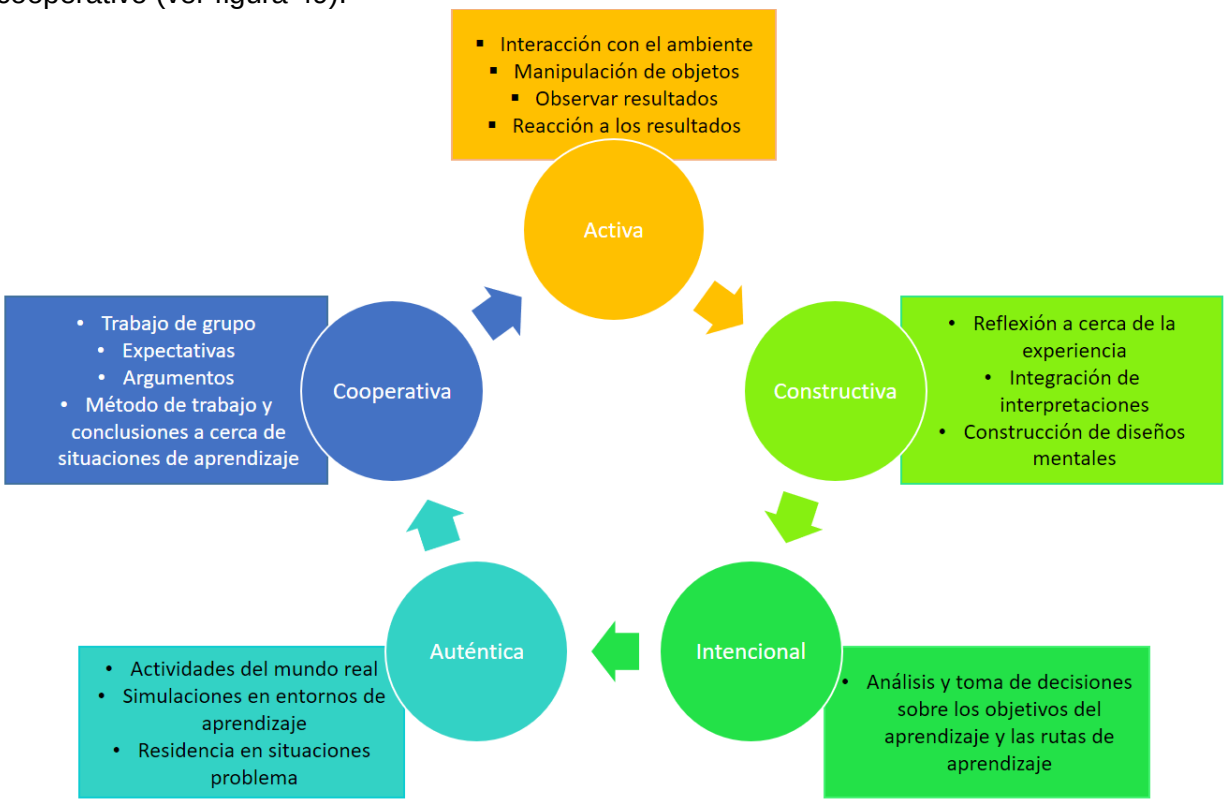


Figura 49: Características del aprendizaje significativo según Jonassen, Peck, y Wilson, (1999)

Según estos autores, es activo cuando los alumnos interaccionan con el medio ambiente, observan resultados y construyen interpretaciones, esto se ve reflejado en el trabajo del equipo MxM, cuando buscaron información relacionada con el problema del manejo de residuos orgánicos e interpretaron los datos obtenidos en las entrevistas.

Situación que los llevó a reflexionar y tomar decisiones y proponer soluciones al problema, además pensaron en la forma que en la que hicieron llegar la información a la comunidad, fue autentico ya que trataron temas de su contexto inmediato, de un problema o situación que afectaba a su comunidad y por último fue cooperativo ya que el trabajo se realizó en grupo, durante este planearon, diseñaron, ejecutaron y compartieron información entre ellos y con sus compañeros.

Pasando al cuestionario de activismo, en la tabla 134, se clasificaron las preguntas con base en dos categorías y sus respectivas variables, la primera categoría analizada es el ***Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes***, de esta se analizan las variables IPA, IID e ICM. la segunda es la ***Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo***, de ella se analiza la variable PUV.

Variable	Preguntas cuestionario activismo
Participación en actividades ambientales IPA	1. Participo en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que me preocupan. 2. Mis compañeros participan en acciones / iniciativas con el objetivo de contribuir a la resolución de los problemas sociales que les afectan. 8. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que beneficien a la comunidad donde vivo. 9. Creo que tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas globales / mundo. 10. Tengo la responsabilidad de participar en actividades / iniciativas que contribuyan a la solución de los problemas locales de la comunidad en la que vivo.
Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa IID	3. Puedo influir en las decisiones de mis compañeros en temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 4. Tengo poder para influir en las decisiones de los demás ciudadanos sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 5. Si me uno a mis colegas, tenemos el poder de influir en las decisiones de otros sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 12. Conozco formas de influir en las decisiones de los ciudadanos sobre los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
Cambio o mejora en sus hábitos. ICM	7. Puedo tomar decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.
Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados. PUV	6. Sé buscar información sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. 11. Creo que tengo los medios para desencadenar iniciativas que contribuyan a la resolución de los problemas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

Tabla 134: Clasificación del cuestionario sobre Activismo en las categorías Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes y Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo.

En la tabla 135 se identifican las frecuencias y la evolución de los integrantes del equipo MxM, en el cuestionario de Activismo. Igual que en el cuestionario anterior, se define para el nivel de referencia la distribución de frecuencias igual o mayor a 70.

Categoría	Variables	Código	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes	Participación en actividades ambientales	IPA-I	3	7.5%	Transición del nivel de intermedio al nivel de referencia
		IPA-II	17	42.5%	
		IPA-III	19	47.5%	
	Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa	IID-I	8	25%	Transición del nivel de intermedio al nivel de referencia
		IID-II	5	15.6%	
		IID-III	19	59.4%	
	Cambios o mejora de hábitos	ICM-I	0	0	Nivel de referencia
		ICM-II	1	12.5%	
		ICM-III	7	87.5%	
Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo.	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I	0	0	Nivel de referencia
		PUV-II	4	25%	
		PUV-III	12	75%	

Tabla 135: Clasificación del cuestionario sobre Activismo en las categorías Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes y Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo

Con base en estos resultados se puede afirmar que en la categoría sobre el impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes, los alumnos están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia en las variables IPA e IID.

Lo anterior significa que se ha dejado abierta una inquietud en los alumnos, respecto a las posibilidades que tienen de influir en la toma de decisiones de los compañeros. Después de la intervención pedagógica, se consiguió que los alumnos se iniciaran en las movilizaciones democráticas relacionadas con las cuestiones ambientales, lograron sentirse verdaderos ciudadanos con capacidad de tomar decisiones y movilizar una comunidad en pro de la solución de un problema que los afecta.

También se puede asegurar que hubo entendimiento particular de participación por parte de los estudiantes en discusiones sobre las cuestiones ambientales tratadas, esto permite promover el desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes que se consideradas necesarias para la ciudadanía activa, (Ziman, 1994).

En esta misma categoría, en la variable ICM, los alumnos se ubican en el nivel de referencia, ocurre lo mismo en la categoría sobre participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo, en la variable PUV.

Las dos variables en las que los alumnos se encuentran en transición del nivel intermedio al nivel de referencia se tratan de aquellas preguntas en las que los alumnos deben

responder sobre la participación en acciones que contribuyen a problemas sociales tanto de ellos como de sus compañeros, además de la responsabilidad que tienen ellos de participar en este tipo de acciones. Es importante aclarar que los alumnos con código 1d, 7d y 26d son quienes más respuestas de nivel intermedio tienen en el grupo de preguntas de la variable IPA, lo que indica que no todos los alumnos se ubican en este nivel.

Para la misma categoría, en la variable ICM, los integrantes de este equipo se ubican en el nivel de referencia, siendo muy significativo este resultado porque trata del cambio de hábitos en los estudiantes, lo que indica que luego de la intervención pedagógica los estudiantes posiblemente cambiaron sus precepción sobre el manejo de los residuos orgánicos y cambiaron sus hábitos respecto al desperdicio de los alimentos tanto en la casa como en el colegio, situación que puede influenciar también a los demás estudiantes.

Esta actitud, va acorde con la afirmación de Marcinkowsky, Volk y Hungerford (1990), en la que exponen que es importante enseñar a los ciudadanos a conocer el medio ambiente y capacitarlo para que trabaje individual y colectivamente para lograr mantener el equilibrio dinámico entre su calidad de vida y la calidad del ambiente en el que se desenvuelve.

Para finalizar, en la categoría Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo, en la variable PUV, los alumnos también se ubican en el nivel de referencia, este resultado es muy significativo porque se relaciona directamente con el uso de las TAC en las clases y sobre la promoción de situaciones sociocientíficas en el colegio.

En conclusión, con base en los datos obtenidos en los tres cuestionarios, la intervención pedagógica tuvo un impacto positivo en los integrantes del equipo MxM, las respuestas de nivel superior en las preguntas y su nivel de evolución según las variables analizadas, indican que hubo cambios de percepción de los alumnos, significa también, que interiorizaron conceptos fundamentales de la alfabetización científica, identificaron su papel como ciudadanos que pueden influir en las decisiones de los demás compañeros, asimismo aprendieron a utilizar las herramientas virtuales para dar a conocer el problema ambiental relacionado con el manejo de los residuos orgánicos.

VI.4. Análisis de las herramientas virtuales: Videos, Blogs y Facebook®

Para el análisis de estas herramientas se tuvieron en cuenta las categorías: participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo. Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos. Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes. Aspectos teóricos del problema ambiental tratado. Aspectos prácticos del problema ambiental tratado.

Para entender el análisis de la información, es importante recordar que se hizo una clasificación de las variables y sus respectivos códigos en: curriculares, teóricos y prácticos. Se hace la transcripción del video para analizarlo con el programa AQUAD, igualmente se transcriben las otras dos herramientas, el grupo de Facebook® y el blog.

Se inicia entonces el análisis con una breve descripción de las tres herramientas utilizadas. Este equipo diseñó un video que tiene una duración de 12:06 minutos, en éste participan todos los integrantes, haciendo una presentación de la temática, además, describen el sustento teórico que apoya el problema ambiental elegido por ellos. En la imagen 64 se observa el inicio del video

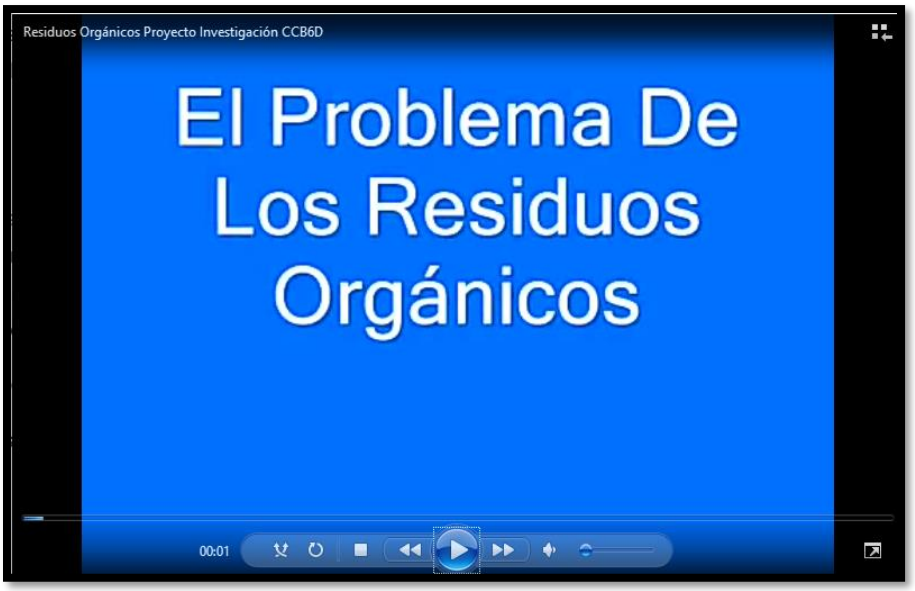


Imagen 64: Captura del video-Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D

En el blog, los alumnos se concentraron en escribir toda la información que recopilaron sobre el manejo de residuos orgánicos, pusieron fotografías tomadas en la institución, en las que expusieron la problemática, escribieron los resultados de la entrevista realizada a la administradora de la cafetería, agregaron el video que publicaron en YouTube®, también pusieron las URL de diferentes páginas, incluidas las de los proyectos de los demás compañeros. En la imagen 65 Se observa la entrada inicial del blog.

Imagen 65: Blog Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D

En el grupo de Facebook®, los estudiantes publicaron los afiches diseñados por ellos al inicio del trabajo, escribieron frases sugestivas para convencer a sus compañeros de participar en la campaña, en esta herramienta también agregaron diferentes URL de páginas que contenían información relacionada con los residuos orgánicos (ver imagen 66).

Imagen 66: Grupo de Facebook®- Proyecto para Menos por Más (MxM). Grupo 6D

A continuación, se analizan las tres herramientas con cada categoría y sus respectivas variables:

VI.4.1 Categoría: Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos:

Competencias que se desarrollan con las Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, (CCT): en esta variable se encuentra que los alumnos de este equipo se ubican en el nivel de referencia porque los alumnos aprendieron a utilizar el blog, el Facebook® y los videos para comunicarse con la comunidad educativa, de una forma diferente a la acostumbrada, dando a conocer situaciones importantes relacionadas con el ambiente.

Tanto en la elaboración del video como en la construcción del blog y del grupo de Facebook®, se encuentra que los alumnos desarrollaron competencias significativas, entre ellas, la búsqueda de información y la clasificación de esta según su importancia y fiabilidad, también se fortaleció la comunicación y el trabajo en equipo, ya que debían ponerse de acuerdo y definir cuál información se publicaría, la planificación del diseño de cada herramienta y las tareas asignadas a cada integrante del equipo. Por ejemplo, en la imagen 67 se observan los escritos de los alumnos en su bitácora de trabajo, en la que registraron algunas de las tareas o propuestas hechas por ellos en las clases y que luego plasmaron en cada una de las herramientas virtuales.

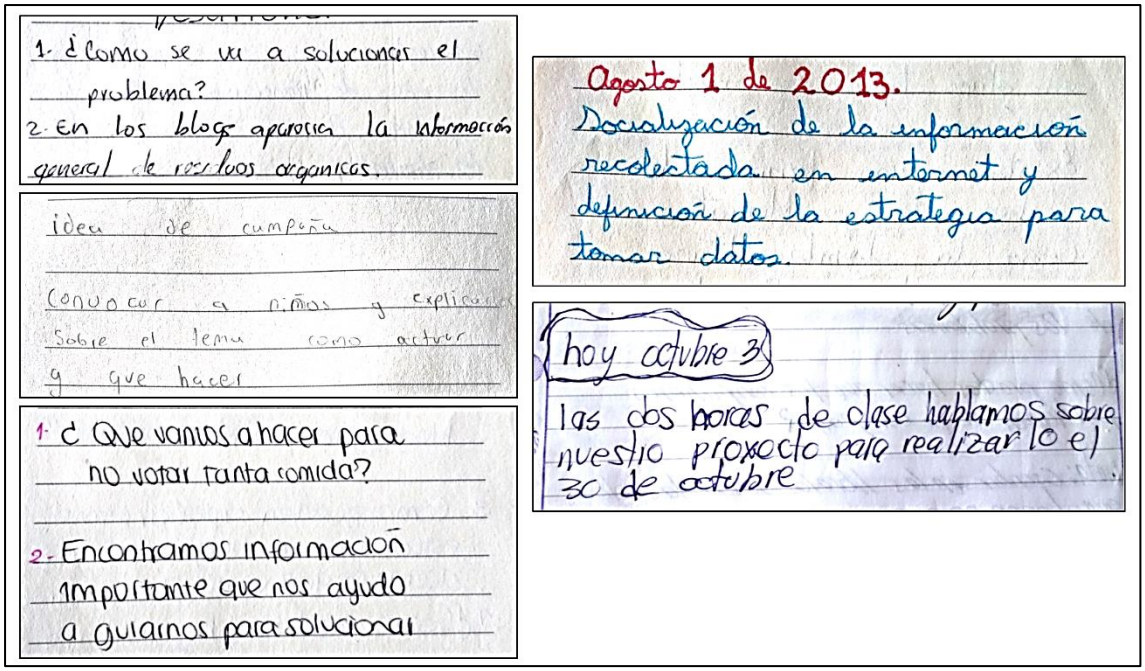


Imagen 67: Registro escrito de tareas y propuestas- Proyecto MxM

En un estudio realizado por Guitert, Romeu, y Pérez-Mateo (2007: p.10) afirman que el uso de las TIC permite que,

> "*…los estudiantes interioricen las actitudes básicas necesarias para un trabajo cooperativo virtual (compromiso, transparencia, constancia y respeto), a la vez que pongan en práctica habilidades relacionadas con la comunicación virtual y asíncrona (valorando la calidad de la interacción, la constancia en el intercambio de información, la capacidad de tomar decisiones, el análisis crítico y constructivo, las ideas y opiniones, etc.), la planificación y organización (aprendiendo a organizarse a partir de reglas elaboradas colectivamente en lugar de reglas prefijadas, a revisar y ajustar la planificación…), la búsqueda y gestión de la información (trabajando a partir de un debate asíncrono para la organización de la información, su procesamiento, presentación, coordinación de las diferentes ideas y opiniones en una propuesta común e integradora, etc.), así como habilidades relacionadas con la resolución de conflictos, argumentación, consenso, toma de decisiones, etc.*

Como ejemplo de lo anterior, en el desarrollo de habilidades en el manejo de las herramientas digitales, los alumnos tuvieron en cuenta algunas aplicaciones que tenían estas, por ejemplo, en el grupo de Facebook®, los alumnos crearon una encuesta para identificar aquellas problemáticas que requieren atención de manera más urgente, en la imagen 68 se observa la pregunta realizada por ellos y las opciones que propusieron a sus compañeros.

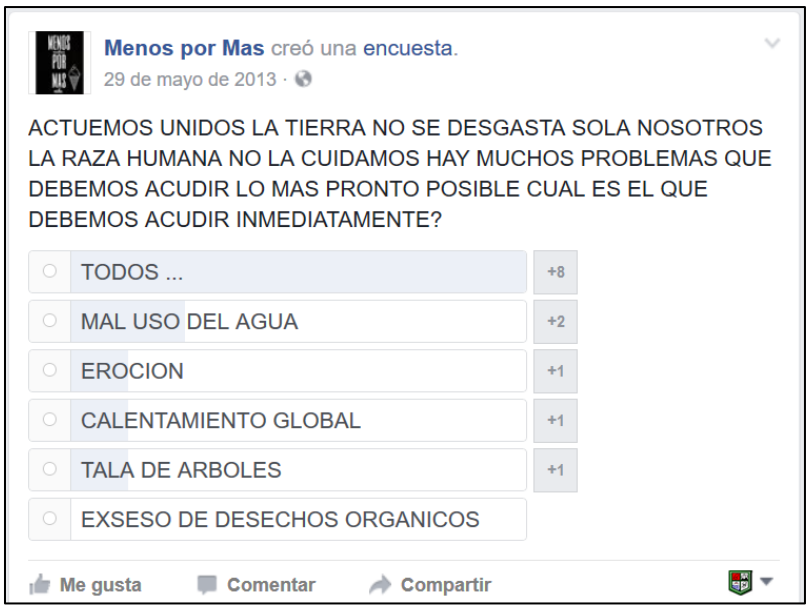


Imagen 68: Encuesta en el grupo de Facebook®- Proyecto MxM

Estos estudiantes, al inicio del proyecto, tuvieron en cuenta la opinión de los compañeros respecto a los problemas ambientales mencionados en el grupo 6D, para elegir el problema que no tuviera mucha acogida (ya que los otros temas serían tratados por los demás equipos) pero que ellos consideraban muy importante, Lo anterior indica que los alumnos tenían claro, que estas herramientas posibilitan conocer la opinión de la comunidad en relación a cualquier situación que se publique en ellas.

Según Jonassen (2008) cuando los alumnos interactúan con las herramientas virtuales, experimentan como diseñadores, potencian sus habilidades para administrar proyectos, investigar, organizar, representar, presentar, y reflexionar sobre el trabajo realizado.

Respecto al uso del Facebook®, en la Guía Facebook para educadores publicada por *The Education Foundation* en el 2015, los autores (Ibídem: p. 7) afirman que "*La creación de las páginas de Facebook®, puede ser una manera dinámica e interesante para que los estudiantes presenten proyectos o trabajos en grupo. Pueden publicar noticias, fotos, videos, comentarios, concursos, y la información pertinente a su página. Y en el centro de cada página de Facebook hay una línea de tiempo, mostrando todas las actividades de la página en los últimos días, meses y años. Los estudiantes pueden crear una página relevante para su proyecto"*.

La segunda variable analizada en esta categoría corresponde a la **integración entre los entornos virtuales colaborativos a través del problema ambiental** (**CIV):** en esta variable, los alumnos se ubican en el nivel de referencia ya que explicaron detalladamente el problema ambiental en cada uno de las herramientas ambientales utilizadas. Como se puede observar en las imágenes 69 y 70, extraídas del programa AQUAD luego de la transcripción del video,

{ 8} La palabra residuo decir al material que pierde su utilizad después de hacer cumplido su misión, los
{ 9} residuos de dividen en orgánicos e inorgánicos
{ 10} Orgánicos son biodegradables ya que se desintegran rápidamente transformándose en otro tipo de
{ 11} materia orgánica
{ 12} Inorgánicos tiene una descomposición natural muy lenta en muchos casos es imposible su reciclaje

Imagen 69: Transcripción de video proyecto MxM- Tomado del programa AQUAD

Primero señalaron la diferencia entre los residuos orgánicos y los inorgánicos a través de mensajes escritos al inicio del video, luego en una presentación que hizo cada uno, describieron nuevamente el significado que lo que son estos residuos.

{ 47} AR: bueno para empezar deben saber qué son los residuos orgánicos y como se clasifican
{ 48} Se clasifican en orgánicos e inorgánicos, primero les voy a hablar de los orgánicos: los orgánicos se
{ 49} descomponen rápidamente y fácilmente ya que son de origen natural con estos se pueden elaborar
{ 50} diferentes cosas y son menos dañinos que los inorgánicos. Ahora _ nos va a hablar sobre los
{ 51} inorgánicos

Imagen 70: Transcripción de video proyecto MxM- Tomado del programa AQUAD

Además, expusieron utilizando imágenes que representan cada tipo de residuo, ver imagen 71, una de las estudiantes explicó cuáles son los residuos orgánicos, luego depositaba las imágenes en la caja marcada para ellos, ubicada en el tablero. Más adelante otro compañero explicó la definición de los residuos inorgánicos, utilizando las imágenes correspondientes, y repite el proceso llevado a cabo por su compañera.

Imagen 71: Captura de pantalla- Video Proyecto MxM- Explicación de la clasificación de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

Este proceso de consulta y preparación de la exposición, permitió que los alumnos se apropiaran de los conceptos relacionados con el problema ambiental.

También se observa que los alumnos, en la imagen 72, publicaron fotografías sobre el problema ambiental y además escribieron algunos datos obtenidos en la entrevista realizada a la administradora de la cafetería. Información parecida se coloca en el blog y el grupo de Facebook®.

Imagen 72: Captura de pantalla- Video Proyecto MxM- Presentación del problema ambiental.

Las fotografías tomadas por los alumnos de este grupo, también fueron utilizadas para presentarlas en el video institucional realizado para dar a conocer todos los problemas ambientales de la institución, esto los motivó para seguir con su campaña, pues consideraron que el trabajo elaborado por ellos si podría llegar a toda la comunidad y generar un impacto positivo en sus compañeros y demás personas que conviven en el colegio.

Complementando la información del video, en el blog y el grupo de Facebook®, publicaron información más específica sobre el problema ambiental y sus posibles soluciones, por ejemplo, en el blog trataron el tema del biodigestor y en el Facebook mencionaron los lixiviados (ver imagen 73).

Lo anterior indica que los alumnos aprendieron conceptos relacionados con el manejo de residuos orgánicos, situación que cumple con el objetivo de la enseñanza, esto se apoya en las afirmaciones de Pontes-Pedrajas, (2005: p.2)

"Entre los objetivos de carácter conceptual, ligados a la adquisición de conocimientos teóricos, hay que destacar la función de las TICs en facilitar el acceso a la información y su influencia en el aprendizaje de conceptos científicos. Diversos trabajos sobre el tema han puesto de manifiesto que los recursos multimedia desempeñan importantes funciones informativas y contribuyen a mejorar la adquisición de conocimientos de tipo conceptual porque, entre otras cosas, facilitan el acceso a contenidos educativos sobre cualquier

materia y permiten presentar todo tipo de información (textos, imágenes, sonidos, vídeos, simulaciones, …) relacionada con fenómenos, teorías y modelos científicos".

Imagen 73: Blog y Grupo de Facebook®, Equipo MxM- Conceptos relacionados con el problema ambiental

Otro aspecto importante de la variable CIV, se refiere a la conversación digital, esta se dio a través de la vinculación de las tres herramientas, los alumnos integraron las URL cada una de éstas en las demás, permitiendo que los visitantes pudieran acceder a ellas fácilmente.

Es importante resaltar en este apartado que los estudiantes ampliaron la información sobre los residuos orgánicos, agregando otras páginas web, blogs y videos que trataban el tema. Cada uno agregó al menos dos URL, se puede observar en la imagen 74, que visitaron paginas confiables, siguiendo los criterios propuestos por la docente al inicio de la intervención pedagógica, además utilizaron otros blogs, que seguramente les sirvieron de ejemplo para diseñar su propio blog.

Se aclara que la información de esta imagen fue modificada, para conservar el criterio de confidencialidad y proteger la identidad de los estudiantes, en esta aparecen los códigos con los que se identifica a cada uno de ellos.

Imagen 74: URL compartidas por los alumnos en el Blog- Equipo MxM

Finalmente, se puede afirmar que este equipo consiguió utilizar correctamente cada una de las herramientas virtuales, pues siguieron las pautas establecidas por la docente al inicio de la intervención pedagógica, además lograron que muchos de sus compañeros interactuaran con en ellos en cada una de estas herramientas.

VI.4.2 Categoría: Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo:

En la variable **Participación en trabajo colaborativo (ATC):** se analiza si los alumnos trabajan de forma colaborativa en el diseño y la construcción del video, el grupo de Facebook® y el blog.
Desde el inicio del proyecto, los estudiantes debían llevar su bitácora de información, registrando en ella todas las instrucciones y tareas que se les asignaban en las clases. La mayoría de los integrantes de este equipo escribieron y dibujaron en sus libretas, con el fin de compartir la información antes de ponerla en cada herramienta web.
En la imagen 75 se observan algunos de los bocetos elaborados por ellos, luego los diseñaron en PowerPoint y los pusieron en el cada una de las herramientas utilizadas.

Imagen 75: Bocetos de los afiches elaborados por los alumnos de MxM

Los afiches expuestos en la imagen anterior, fueron elaborados por seis de los ocho alumnos que conformaron el equipo MxM. En éstos de evidencia la sensibilidad que tenían respecto a la problemática identificada en el colegio, aunque en el momento de dibujarlos no tenían claro cuál temática tomar, ya que tenían opciones de tratar el tema del reciclaje de material inorgánico o de material orgánico, luego decidieron hablar del manejo de los residuos orgánicos, al ver que se desperdiciaba tanta comida en el restaurante.

Además, respecto al trabajo colaborativo, todos los integrantes del equipo participaron en la elaboración de éste, asimismo la exposición en la que se filmaron explicando el proyecto e invitando a sus compañeros a apoyarlos en la campaña.

Por su parte, en el blog, los alumnos dejaron algunas URL de diferentes páginas en las que se podía encontrar información relacionada con el manejo de residuos orgánicos, también publicaron entradas en las que describieron qué son los residuos orgánicos, qué es un biodigestor, la entrevista a la administradora de la cafetería y las fotografías relacionadas con el tema, cuestión que da cuenta del trabajo colaborativo, pues todos enriquecieron el blog con información relevante para los visitantes.

Igualmente, en el grupo de Facebook®, los estudiantes compartieron información, siendo más frecuente la participación de cada uno en esta herramienta, por ejemplo, mientras que en el blog cada alumno publicó una o dos veces, en el grupo de Facebook®, cada uno hizo más de 4 intervenciones, colocando sus afiches, mensajes sugestivos sobre el cuidado a la tierra, fotografías, videos, entre otros.

Lo anterior indica que los estudiantes posiblemente, prefieren el Facebook, como herramienta para compartir información con la comunidad, cuestión que se había tratado en el capítulo anterior, en el análisis de los demás equipos participantes de la investigación.

En la variable, **Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados (PUV)**: se indaga sobre la percepción que tienen los alumnos respecto a la posibilidad que brindan los entornos virtuales colaborativos, para dar a conocer los problemas ambientales y proponer campañas para dar solución a estos problemas.

En el video, es evidente que los alumnos reconocen la utilidad de ese medio para informar a la comunidad educativa sobre el problema ambiental, de hecho, realizan la exposición sobre los aspectos teóricos que apoyan su propuesta, además tratan de sensibilizar a sus compañeros con fotografías que reflejan lo que se vive en el colegio respecto al manejo de residuos orgánicos y los desperdicios generados en el restaurante, además publican datos concretos sobre la cantidad de comida que se desecha luego de cada comida (desayuno y almuerzo).

A partir de la investigación de los integrantes de este equipo, los administradores de la cafetería del colegio, buscaron sensibilizar a los estudiantes respecto al consumo responsable de los alimentos que se les servía en cada descanso.

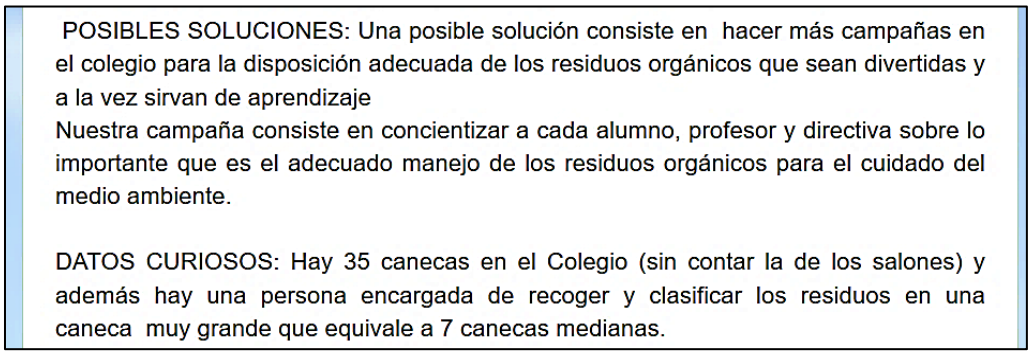
Para promover esta campaña y apoyar la de los estudiantes del equipo MxM, los administradores ubicaron el cartel de la imagen 76 en el lugar en el que se hace la separación de los desechos. Allí los todos los integrantes de la comunidad que se alimentan en el restaurante deben llevar los desechos de comida, los mensajes sugestivos que se ponen en el cartel, hacen que los alumnos reflexionen sobre su actitud a la hora de botar la comida.

Imagen 76: Carteles ubicados en la zona de separación de residuos orgánicos- Restaurante CCB

La fotografía del lado derecho de la imagen 76 fue tomada en el año 2013, antes de que los estudiantes iniciaran la campaña, la fotografía del lado izquierdo, fue tomada en el año 2014, cuando los alumnos terminaron su proyecto, a partir de ese momento, se mantiene un cartel con información sobre la importancia de evitar el desperdicio de comida.

En el blog, los alumnos explicaron los conceptos que definen el problema ambiental tratado y además propusieron soluciones a este. En la imagen 77 se puede observar que los estudiantes pretendían generar conciencia en cada uno de los integrantes de la comunidad

educativa, a través de la publicación de información en las tres herramientas virtuales utilizadas en clase.


POSIBLES SOLUCIONES: Una posible solución consiste en hacer más campañas en el colegio para la disposición adecuada de los residuos orgánicos que sean divertidas y a la vez sirvan de aprendizaje
Nuestra campaña consiste en concientizar a cada alumno, profesor y directiva sobre lo importante que es el adecuado manejo de los residuos orgánicos para el cuidado del medio ambiente.

DATOS CURIOSOS: Hay 35 canecas en el Colegio (sin contar la de los salones) y además hay una persona encargada de recoger y clasificar los residuos en una caneca muy grande que equivale a 7 canecas medianas.

Imagen 77: Posibles soluciones al problema ambiental propuestas por el grupo MxM

Analizando el grupo de Facebook®, los alumnos publicaron datos relacionados con el problema ambiental, pero lo más importante es la participación de los demás integrantes de la comunidad, varios de los compañeros escribieron sus opiniones respecto a las propuestas de los integrantes del equipo, la mayoría apoyaron la propuesta y estuvieron dispuestos a ayudar en la solución de dicha problemática.

Por ejemplo, en la imagen 78 se encuentran cuatro comentarios realizados por alumnos de otros grupos, en los cuatro mensajes se observa que los demás estudiantes estaban enterados y conscientes de la cantidad de alimentos que se botaban en el colegio y estaban dispuestos a contribuir con la campaña.

También tenían disposición para contribuir con la solución del problema, por ejemplo, uno de los alumnos escribe: ***"Exelente campaña pero deberiamos de hablar con las personas que nos sirven la comida para disminuir la cantidad por algunas veces sirven mucho, pero igual la gente debe tener conciencia de que la comida no se puede votar porque así a ti no te importé a otra persona sería maravilloso tener un pedacito de comida****".*

Además, se identificó en los participantes su preocupación por las personas que no tienen alimento, buen ejemplo de ello es lo escrito por este estudiante: "***exelente idea una de las cosas que deberian hacer es la comida que sobra (no los sobrados) llevarles esta comida a los niños pobres porque ellos tambien tienen nececidades igual que nosotros****".*

Lo anterior puede significar que estas herramientas sí pueden favorecer la comunicación entre la comunidad educativa, además cuando se insiste en la información y se promueven acciones en beneficio de ellos, seguramente se tendrá una respuesta positiva y un cambio de percepción en los integrantes de esa comunidad.

Imagen 78: Comentarios de diferentes alumnos del Colegio en el grupo de Facebook®- MxM

Con base en estos resultados, se puede afirmar que este grupo se encuentra en el nivel de referencia, ya que reconoce la utilidad de los entornos virtuales colaborativos para publicar el problema del manejo de los residuos orgánicos en el colegio. Esto se evidencia a través del impacto que tuvo en la comunidad el trabajo realizado por los alumnos.

VI.4.3 Categoría: Aspectos teóricos del problema ambiental tratado

En esta categoría se definieron cuatro variables, la primera trata del esbozo del objetivo del proyecto en cada herramienta (TOP), la segunda analiza si los alumnos explican los efectos del problema ambiental en la naturaleza (TEP), la tercera examina el planteamiento del problema ambiental en cada herramienta virtual (TPP) y la última analiza la propuesta de las soluciones globales al problema (TSG).

En la figura 50 se exponen las herramientas utilizadas por los alumnos en cada variable. Como se puede observar, en la variable TOP, los alumnos solo utilizan el blog, en las variables TEP, TPP y TSG, utilizan las tres herramientas, pero no en el mismo nivel de

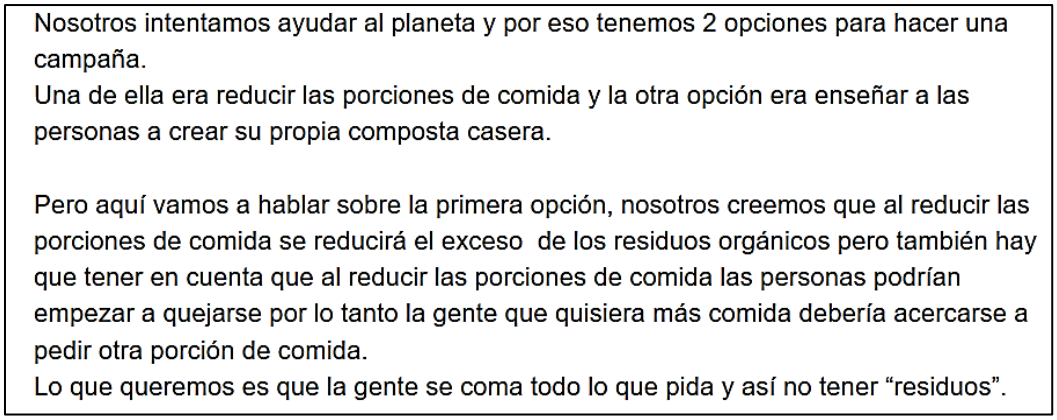
desempeño, en esta imagen se ubican las herramientas en las que el equipo se ubica en el nivel intermedio o de referencia, dejando por fuera el nivel inicial.

Figura 50: Utilización de las herramientas TAC en la categoría Aspectos teóricos del problema ambiental tratado

En la variable TOP, los alumnos solamente utilizan el blog para exponer el objetivo del proyecto ubicándose en el nivel de referencia, en las demás herramientas se ubican en el nivel inicial, en la variable TEP (efectos del problema en la naturaleza), los alumnos están en el nivel de referencia en el blog, en el grupo de Facebook® están en el nivel inicial y el video de YouTube®, se encuentran en el nivel intermedio.

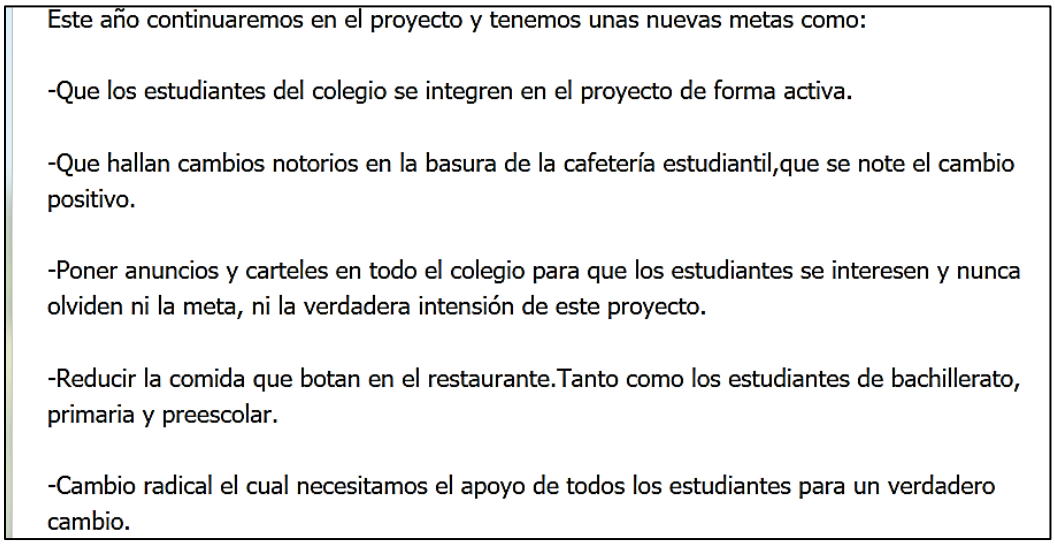
En la variable TPP (planteamiento del problema) los estudiantes se encuentran en el nivel de referencia en las tres herramientas virtuales y por último en la variable TSG (soluciones globales al problema) los estudiantes se ubican en el nivel de referencia en el blog y en el video de YouTube®, y están en el nivel intermedio en el grupo de Facebook®.

- Para ampliar más la información se hace una descripción de los datos obtenidos en cada variable y en cada herramienta virtual. En la variable TOP, los integrantes del equipo MxM, definieron los objetivos o metas del proyecto solo en el blog, a pesar de tener definido el tema y las actividades a realizar. El grupo de Facebook® no agregaron información relevante sobre lo que esperaban alcanzar con el proyecto igualmente en el video publicado en YouTube®. En la imagen 79 se indican las metas propuestas por el equipo durante el año 2013 y en la imagen 80 están las metas propuestas en el año 2014.


Nosotros intentamos ayudar al planeta y por eso tenemos 2 opciones para hacer una campaña.
Una de ella era reducir las porciones de comida y la otra opción era enseñar a las personas a crear su propia composta casera.

Pero aquí vamos a hablar sobre la primera opción, nosotros creemos que al reducir las porciones de comida se reducirá el exceso de los residuos orgánicos pero también hay que tener en cuenta que al reducir las porciones de comida las personas podrían empezar a quejarse por lo tanto la gente que quisiera más comida debería acercarse a pedir otra porción de comida.
Lo que queremos es que la gente se coma todo lo que pida y así no tener "residuos".

Imagen 79: Objetivos propuestos por el equipo MxM- Año 2013


Este año continuaremos en el proyecto y tenemos unas nuevas metas como:

-Que los estudiantes del colegio se integren en el proyecto de forma activa.

-Que hallan cambios notorios en la basura de la cafetería estudiantil,que se note el cambio positivo.

-Poner anuncios y carteles en todo el colegio para que los estudiantes se interesen y nunca olviden ni la meta, ni la verdadera intensión de este proyecto.

-Reducir la comida que botan en el restaurante.Tanto como los estudiantes de bachillerato, primaria y preescolar.

-Cambio radical el cual necesitamos el apoyo de todos los estudiantes para un verdadero cambio.

Imagen 80: Objetivos propuestos por el equipo MxM- Año 2014

Como se puede observar, hubo una evolución significativa en la forma en la que los alumnos definieron sus metas en el blog, en la imagen 80 se encuentra mayor claridad respecto a lo que pretendían alcanzar con su propuesta, como los integrantes del equipo consideraron que debían continuar con el proyecto en el año escolar siguiente (en el 2014), gestionaron otras actividades que los ayudaron a alcanzar las metas, por ejemplo, definieron cinco objetivos que involucraban a los estudiantes del colegio, los administradores de la cafetería, el Rector del colegio y el administrador.

- Pasando a la segunda variable de esta categoría, se analiza si los estudiantes de MxM ***enuncian los efectos del problema en la naturaleza*** (TEP), los integrantes del equipo describieron el problema ambiental haciendo referencia a todos los conceptos que permitían comprender cuáles son los efectos que tiene éste en la naturaleza y específicamente en la comunidad en la que se encuentran. Por ejemplo, en la imagen 81 se puede percibir una parte del blog en la que ellos explicaron detalladamente los efectos de los líquidos lixiviados en la salud de los humanos.

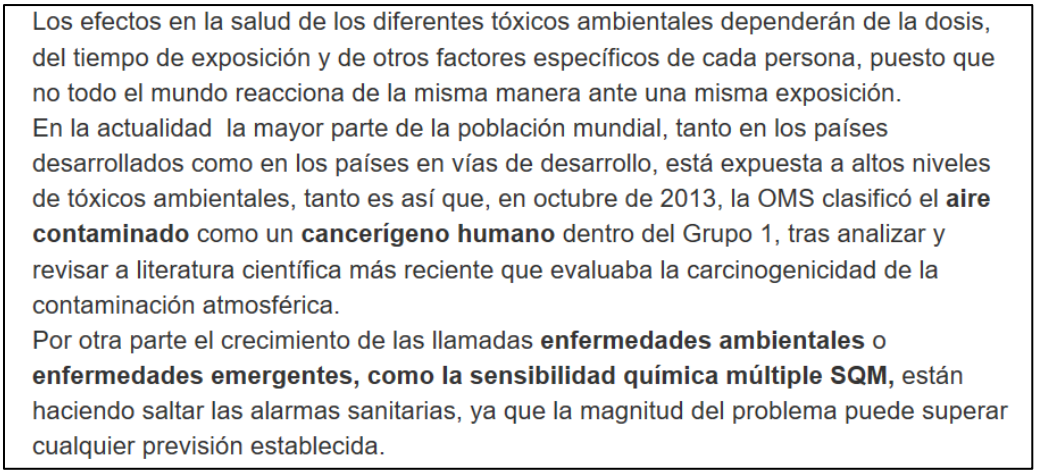


Imagen 81: Explicación de los efectos del problema en la naturaleza- Blog equipo MxM

Por otro lado, en el grupo de Facebook® no hay explicación sobre los efectos del problema y en el video de YouTube®, la explicación es más breve.

- Para la variable TPP, ***planteamiento del problema***, el equipo MxM se ubica en el nivel de referencia en las tres herramientas virtuales utilizadas. Es importante resaltar que los integrantes del equipo se documentaron muy bien para poder dar a conocer los datos reales que soportan el problema.
-

  En la imagen 82 se observa una parte de la información consignada por ellos en las tres herramientas, en la izquierda se ubica el blog, en el centro tres capturas de pantalla del video publicado en YouTube® y en la derecha tres publicaciones del grupo de Facebook®.

  Esta variable se relaciona directamente con la variable PRP y PSP de la categoría que se analizará más adelante.

  De la imagen se puede extraer información relevante respecto al trabajo elaborado por los alumnos, sobre todo en la búsqueda de información, pues ellos tuvieron que consultar diferentes conceptos relacionados con el manejo de los residuos en general, lo que contribuyó completamente con la construcción de conocimiento sobre la ciencia y la tecnología que está detrás del proceso de recuperación de la basura o residuos recuperables.

Imagen 82: Captura de pantalla de Blog, video y Grupo de Facebook®, Planteamiento del problema. Grupo MxM

Es importante resaltar la explicación hecha por algunos de los integrantes del equipo, en el video de YouTube®, ellos diseñaron una exposición magistral sobre la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos, además explicaron, las causas para que estos se generen y cómo tratarlos.

Además, el apoyo de sus argumentos con fotografías tomadas en la institución, seguramente generaron un impacto mayor en la comunidad que tuvo acceso a las tres herramientas.

- La última variable de esta categoría es la TSG, ***Soluciones globales al problema***; el equipo MxM, publicó en las tres herramientas virtuales utilizadas, algunas soluciones globales al problema ambiental, pero no en todas lo hizo detalladamente, por ejemplo, en el blog escribieron específicamente cómo se pueden tratar los residuos orgánicos, como se hace la composta, igualmente explicaron esto en el video, pero en el grupo de Facebook®, no hubo mucha información al respecto, por lo tanto se afirma que en el blog y video el equipo está en el nivel de referencia y en el grupo de Facebook se ubica en el nivel intermedio.

En conclusión, los alumnos del equipo MxM, utilizaron con mayor frecuencia el blog y el video para dar a conocer los aspectos teóricos del problema ambiental elegido, el grupo de Facebook®, lo utilizaron para publicar los afiches y mensajes alusivos al tema, invitando a la comunidad a participar en la campaña; todo esto significa que los tres instrumentos fueron de ayuda para ellos, pero cada uno les sirvió para alcanzar un objetivo diferente, por ejemplo, el Facebook® les permitió mantener comunicación con los compañeros y demás usuarios que visitaron el grupo, mientras que el blog y el video les permitió dar a conocer el problema ambiental.

VI.4.4 Categoría: Aspectos prácticos del problema ambiental tratado

En esta categoría se analizan siete variables, la primera indaga si los alumnos presentan datos reales del problema en el colegio (PRP), la segunda explora sobre las soluciones locales al problema (PSP), la tercera analiza si los alumnos preguntas a la comunidad sobre su contribución a la solución del problema (PPC), la cuarta trata sobre la invitación a la comunidad para dar solución al problema (PIC), la quinta se refiere a los efectos en la comunidad si se soluciona el problema, la sexta habla del trabajo con la comunidad (PTC) y la última se refiere a la importancia del recurso como parte de la vida.

Igual que en la categoría anterior, en esta se expone la figura 51 en la que se representa el uso de las herramientas virtuales para cada variable de la categoría. Nuevamente se tiene en cuenta el nivel de evolución y solo se representan aquellas variables en las que el equipo se ubica en el nivel intermedio o de referencia.

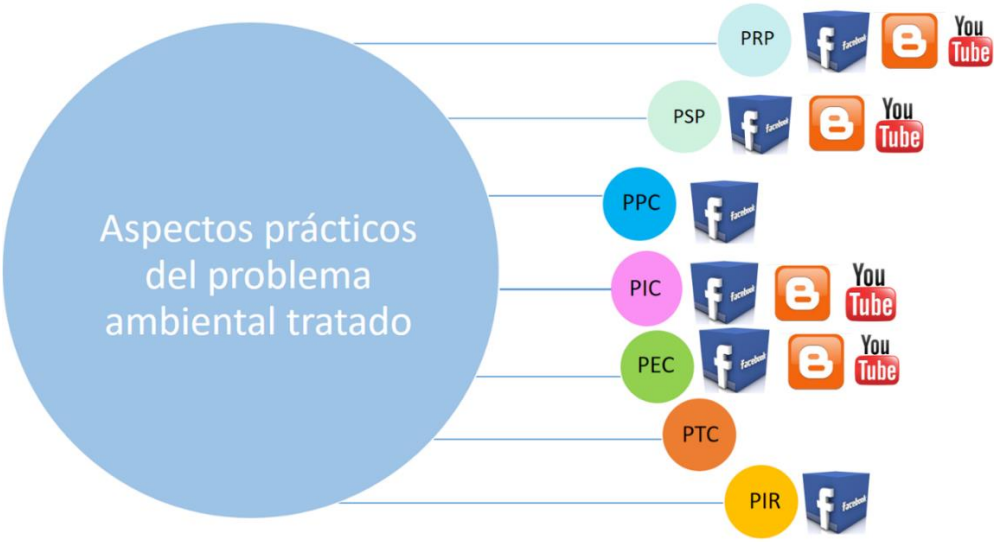
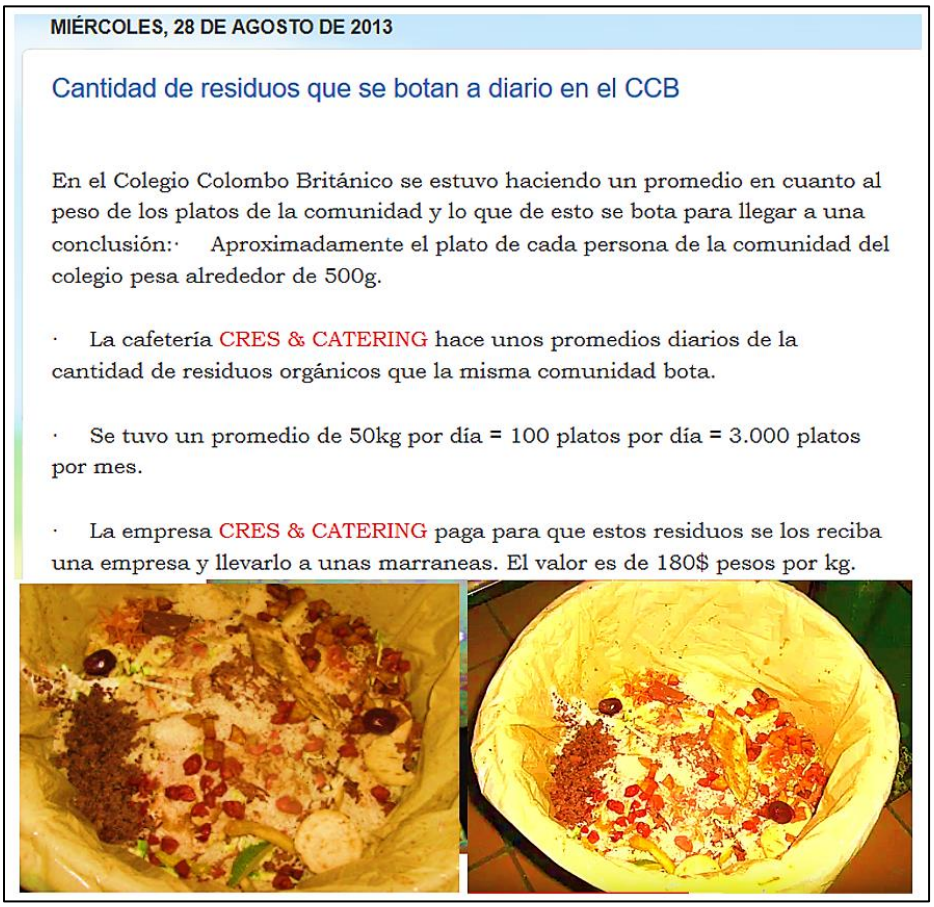


Figura 51: Utilización de las herramientas TAC en la categoría Aspectos Prácticos del problema ambiental tratado

Según la figura… las variables PRP, PSP, PIC, y PEC tienen en el nivel intermedio o de referencia las tres herramientas virtuales, las variables PPC y PIR solo tiene en el nivel de referencia o intermedio al grupo de Facebook® y la variable PTC tiene en el nivel inicial las tres herramientas virtuales.

- Variable PRP: es ésta los alumnos exponen las encuestas realizadas a la administradora de la cafetería, además también realizaron entrevistas al Rector del colegio y al Administrador, con el fin de publicar datos reales de lo que se consume en el colegio y de aquella comida que se bota luego de cada descanso.


MIÉRCOLES, 28 DE AGOSTO DE 2013

Cantidad de residuos que se botan a diario en el CCB

En el Colegio Colombo Británico se estuvo haciendo un promedio en cuanto al peso de los platos de la comunidad y lo que de esto se bota para llegar a una conclusión:· Aproximadamente el plato de cada persona de la comunidad del colegio pesa alrededor de 500g.

· La cafetería CRES & CATERING hace unos promedios diarios de la cantidad de residuos orgánicos que la misma comunidad bota.

· Se tuvo un promedio de 50kg por día = 100 platos por día = 3.000 platos por mes.

· La empresa CRES & CATERING paga para que estos residuos se los reciba una empresa y llevarlo a unas marraneas. El valor es de 180$ pesos por kg.

Imagen 83: Datos publicados por el equipo MxM en el blog y Video

En la imagen 83, se observa una parte de la información y algunas fotografías que los alumnos publicaron en el blog y en el video.

- En la variable PSP, el equipo MxM se ubica en el nivel de referencia en el grupo de Facebook® y en el blog, en el video se ubican en el nivel intermedio.

  En el grupo de Facebook®, los integrantes de MxM agregaron imágenes y algunos afiches diseñados por ellos para dar a conocer el problema e invitan a la comunidad a participar en el proyecto.

Imagen 84: Afiches publicados por los alumnos en el grupo de Facebook®- Equipo MxM

En la imagen 84, se observan los afiches antes mencionados, es importante indicar que en esta herramienta los estudiantes publicaron más afiches que en el blog, éste último contiene más texto, como el representado en la imagen siguiente, en la que los alumnos explican claramente una posible solución al problema de los residuos orgánicos generados en el colegio.

POSIBLES SOLUCIONES: Una posible solución consiste en hacer más campañas en el colegio para la disposición adecuada de los residuos orgánicos que sean divertidas y a la vez sirvan de aprendizaje
Nuestra campaña consiste en concientizar a cada alumno, profesor y directiva sobre lo importante que es el adecuado manejo de los residuos orgánicos para el cuidado del medio ambiente.

Imagen 85: Publicación de soluciones al problema ambiental- Blog del equipo MxM

Estos materiales se clasifican dentro de las acciones del método progresivo, propuestas por Bencze, Sperlling, y Carter (2012), como materiales activistas. Estos materiales utilizados a traves de las redes sociales y los entornos virtuales colaborativos, posibilitan que el mensaje llegue a más personas, además, la variedad en la información puede generar interés en la comunidad, logrando así, que se vinculen a la causa y se logre dar solucion al problema ambiental.

Por otro lado, las actividades como foros de discución, blogs, y carteles desarrolladas por los alumnos utilizando la web 2.0, estan basadas en el aprendizaje socioconstructivista, ya

que el conocimiento se construye activamente a través de la constante interacción con el mundo dentro y fuera del aula (Reis, 2014), en el caso de este trabajo, se desarrollo dentro y fuera del aula, en contacto con la comunidad educativa y los demás visitantes y usuarios de la web 2.0.

En la variable PPC, solo están en el nivel intermedio en el grupo de Facebook®, en el blog y el video, se ubican en el nivel inicial. Observando el grupo de Facebook®, los estudiantes escribieron preguntas generales en las publicaciones que hicieron. Por ejemplo, en la imagen 86 se puede observar, una reflexión hecha por ellos y al final preguntan a la comunidad ¿qué haremos? Para ayudar al planeta.

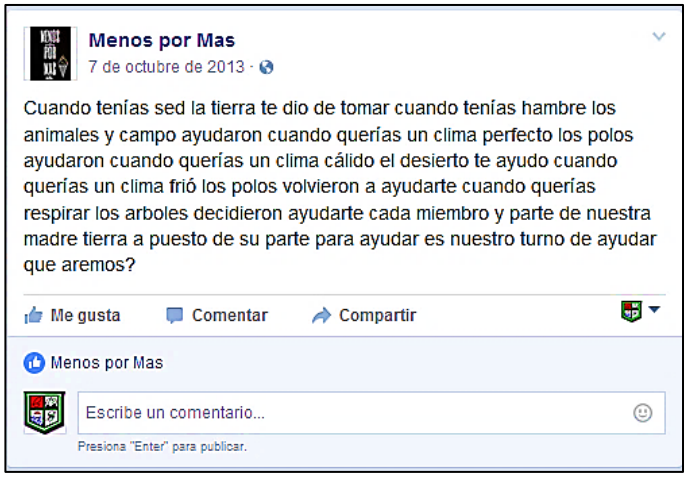


Imagen 86: Preguntas generadas para la comunidad- Equipo MxM

En esta reflexión no se identifican preguntas específicas relacionadas con el manejo de residuos orgánicos, pero, invitan a la comunidad a reflexionar sobre el daño ambiental en general.

- En la variable PIC, el blog y el grupo de Facebook® se ubican en el nivel de referencia y el video en el nivel intermedio. Esta variable se relaciona directamente con la variable PSP, ya que en ambas se indaga si los alumnos proponen acciones claras para que los compañeros participaran en la campaña.

Imagen 87: Afiches con acciones que invitan a la comunidad a participar en la campaña- Facebook® Equipo MxM

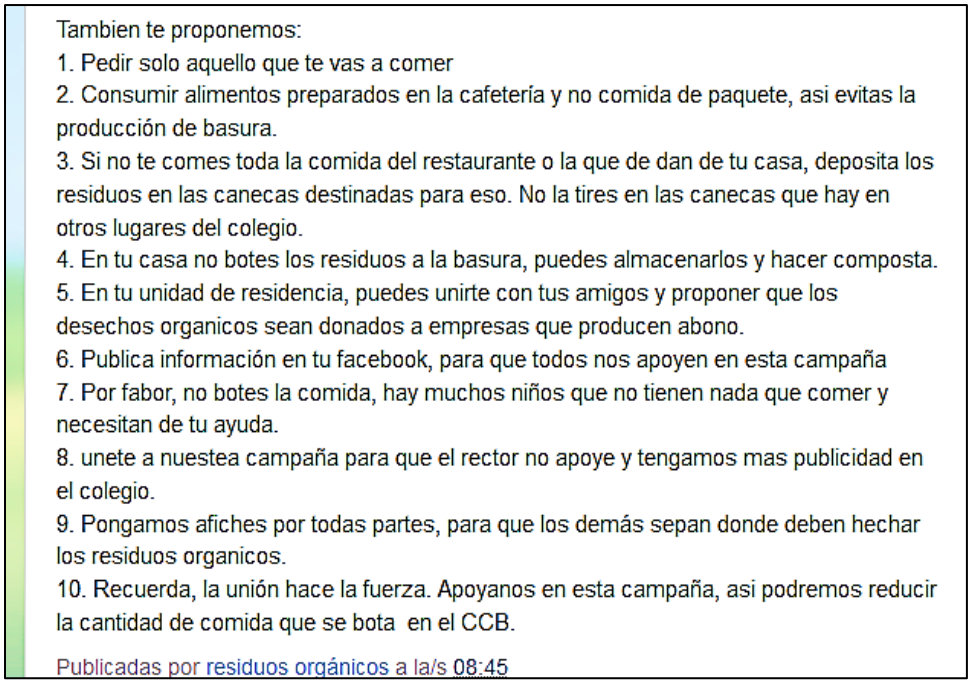


Imagen 88: Propuesta de acciones que invitan a la comunidad a participar en la campaña- Blog Equipo MxM

En las imágenes 87 y 88 se encuentran los afiches que diseñaron los alumnos y publicaron en el grupo de Facebook® y la lista de acciones escritas en el blog.

- En la variable PEC, las tres herramientas se ubican en el nivel inicial. Los integrantes del equipo MxM, no colocaron información sobre el cambio que tendría la comunidad si dejaran de botar la comida, esta información hizo falta en todas las herramientas, ya que así, los compañeros podrían entender la importancia que tiene su cambio de actitud frente al problema del manejo de residuos orgánicos.

  No se encuentra una razón evidente para que los estudiantes no tuvieran en cuenta esta información, posiblemente pensaron que los mensajes expuestos por ellos serían suficiente para que la comunidad tomara conciencia del cuidado con el planeta.

- En la variable PTC, las tres herramientas se ubican en el nivel de referencia. Los estudiantes desarrollaron actividades con los alumnos de la básica primaria y con otros alumnos del grado sexto. En sí, la consulta y diseño de cada una de las herramientas virtuales utilizadas, son un trabajo con la comunidad, pues a través de ellas se comunicaron y dieron a conocer su trabajo.

Imagen 89: Captura de pantalla Video MxM- Conversación con los niños en el restaurante.

Los integrantes del equipo MxM, salían en los descansos a hablar con los niños más pequeños para explicarles la importancia de alimentarse correctamente y evitar botar la comida. En la imagen 89 se observa una captura de pantalla de un video grabado por ellos para que luego utilizaron en el que fue publicado en YouTube®.

Otra acción propuesta por ellos, fue la entrevista al rector del colegio, en la que indagaron sobre lo que hace el colegio para evitar el desperdicio de comida.

Por otro lado, en el año 2014, los alumnos participaron en la feria explora y allí dieron a conocer su proyecto a los estudiantes, profesores y comunidad en general, de diferentes instituciones educativas.

- En la variable PIR, el grupo de Facebook® se ubica en el nivel intermedio y el blog y video se ubican en el nivel inicial. En este punto se debe hacer una aclaración respecto a los datos arrojados por el equipo MxM, ya que en realidad ellos no trataron un recurso natural en especial, por lo tanto, en sus publicaciones no se encontró específicamente este tema, pero, a pesar de eso, si colocaron algunas imágenes y mensajes alusivos al cuidado del planeta.
-

  Un ejemplo de lo antes mencionado, se observa en la imagen 90 en la que hay tres capturas de pantalla de lo expuesto por los alumnos en el grupo de Facebook®, en los mensajes se encuentra un alto sentido de conciencia ambiental por parte de los integrantes del equipo, de hecho, uno de ellos comparte un video con una canción en la que se habla del cuidado del planeta.

Imagen 90: Captura de pantalla Facebook® importancia de cuidar al planeta. – Grupo MxM.

En conclusión, en esta categoría de carácter práctico, los alumnos utilizaron en seis de las siete variables el grupo de Facebook®, y en cuatro de las siete variables utilizaron el blog y el video.

Estos resultados indican que, para el aspecto práctico, fue mucho más productivo el Facebook®, pues lograron integrar la información teórica con la práctica, a través de sus propias creaciones (afiches, videos y fotografías) relacionadas con el manejo de los residuos orgánicos en el colegio.

Los resultados en esta categoría, confirman los obtenidos en estudios realizados por otros investigadores, en los que se menciona la importancia del uso de las redes sociales para desencadenar iniciativas activistas, además de facilitar el desarrollo de habilidades de comunicación y argumentación en los alumnos (Stegmann, Weinberger y Fischer, 2007).

Lo anteriormente mencionado, también se puede explicar, desde las posibilidades que brinda Facebook® para la libertad de expresión, por considerase un ambiente informal en el que los alumnos se sienten más cómodos y desinhibidos para expresar sus ideas o participar en las actividades que en ella se proponen, (Gonzalez, 2012).

Por ultimo, no se puede dejar de lado las otras dos herramientas, que tambien tienen una representación significativa en esta categoría. El blog y el video elaborado por el grupo MxM, tuvo un impacto significativo en los resultados obtenidos en el proyecto, ya que a través de ellos pudieron dar a conocer los aspectos teóricos del problema ambiental, sobre todo en el video, en el que los integrantes del equipo aparecen explicando en qué consiste el problema y los fundamentos teóricos del mismo, esto pudo lograr que los compañeros se interesaran más en la propuesta ya que la información era divulgada por sus pares, haciéndose más fácil de comprender.

VI.5 Análisis de la entrevista

Para dar sentido a todos los datos recogidos en los tres cuestionarios y en las herramientas virtuales, se realizó una entrevista a los integrantes del equipo MxM, con el fin de triangular los resultados obtenidos.

En la tabla 136 se exponen las preguntas realizadas al equipo, éstas se clasificaron en cuatro grupos o temas, así: activismo, entornos colaborativos y redes sociales, motivaciones y por último clases de ciencias.

Con estos cuatro temas se tuvieron en cuenta las categorías: ***Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones sociocientíficas en las clases de ciencias***, ***Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos***, ***Participación y aplicaciones de herramientas colaborativas y activismo*** e ***Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes.***

Entrevista a estudiantes participantes en el proyecto de investigación: **Potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria.** **Agosto de 2014** Nombre del estudiante: Grado: séptimo (**en el año escolar 2013 estaba en grado sexto**) Colegio: Colegio Colombo Británico de Envigado
Preguntas **Activismo** 1. ¿Crees que tienes un papel importante en la sociedad en este momento como ciudadano? 2. ¿Ustedes creen que a la edad en la que ustedes están, pueden influir en la sociedad para que haya un cambio? 3. Cuáles fueron los motivos para elegir el tema ambiental que investigaste 4. Cuales dificultades se les presentaron al inicio del proyecto 5. ¿Hubo algún cambio en tu comportamiento o en tus hábitos relacionados con el tema ambiental luego del trabajo de investigación? 6. Crees que tienes el poder para influir en las decisiones de los demás sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente 7. Crees que tienes la responsabilidad de participar en actividades que contribuyen a la solución de problemas globales o de la comunidad en la que vives 8. En el colegio se han desarrollado campañas como las que ustedes están haciendo ¿En esta última campaña que hicieron para recoger agua ustedes participaron? 9. Conoces la forma de influir en las decisiones de las demás personas y desencadenar iniciativas para que los ciudadanos participen y ayuden a solucionar los problemas sociales y ambientales. **Entornos colaborativos y redes sociales**

10. Qué aprendiste sobre el uso de la tecnología, respecto al uso de los blogs, videos y Facebook
11. Cómo creen ustedes que los ayudó esas tres herramientas a informar, compartir, las a conocer la campaña
12. Qué opinan del uso del Facebook para este tipo de tareas
13. En cuáles otros espacios de tu vida académica has utilizados blogs, facebook o videos para expresar lo que sabes o piensas. Crees que son efectivos para dar a conocer tus opiniones
14. Tuvieron libertad para elegir el tema o la profe les dijo cuál debían elegir
15. Cuál de las tres herramientas te parece más efectiva para lograr un impacto en la comunidad, respecto al problema ambiental tratado en el colegio. ¿Porqué?

Motivaciones

16. Qué te ha motivado a continuar con el proyecto a pesar de que has cambiado de grado y de docente de ciencias
17. Han logrado involucrar a otras personas que no sean del grupo inicial
18. Este año has hecho otros trabajos similares o has continuado con el que venías investigando
19. Hasta dónde quieres llegar con este trabajo
20. Qué otras cosas han hecho para que el proyecto trascienda a otros espacios
21. Crees que estos trabajos aumentan el interés para estudiar ciencias
22. Has hablado con personas diferentes a tus compañeros o familia, respecto al proyecto que estas investigando o que investigaste. Que te dijeron esas personas, cómo te sentiste cuando hablaste del tema con ellos.
23. hubo un evento en las eliminatorias de explora en el que alguien les dijo que ustedes ¿para qué hacían eso si tenían dinero, ¿cómo se sintieron?

En las clases de ciencias

24. Cómo te va académicamente en ciencias naturales
25. Te gusta la clase de ciencias, desde cuándo
26. Los profesores te piden que argumentes tus opiniones, en qué momentos
27. Investigas problemas que consideras socialmente importantes o los profesores te dicen el tema a investigar (a partir de cuándo empiezan con este trabajo)
28. Puedes decidir cómo investigas y presentas los resultados de tus trabajos o los profesores te indican todo el tiempo como debes hacerlo
29. Cómo sería una forma de presentar los resultados como ustedes quieran
30. Crees en clase de ciencias aprendes a trabajar en equipo
31. Tus profesores en las clases de ciencias respetan tus opiniones, y tus compañeros respetan tus opiniones
32. Aprendes a respetar las opiniones de tus compañeros
33. ¿En clase de ciencias ustedes pueden utilizar herramientas virtuales como blogs, foros, videos, presentaciones interactivas, que les permitan hacer cosas diferentes?
34. ¿En clase de ciencias como se podría incluir Facebook en la enseñanza, no como parte del proyecto sino en una clase regular?

Tabla 136: Entrevista realizada al equipo MxM

Luego de clasificar las preguntas por cada categoría, se trata la transcripción de la entrevista en el programa AQUAD, de éste se obtienen los datos de la tabla 136 en la que se encuentran la distribución de frecuencias y la evolución de los alumnos del equipo MxM, para cada variable, cabe anotar que las variables analizadas en el AQUAD no se encuentran en el orden estricto en el que están clasificadas las preguntas de la tabla anterior. Y el análisis de la entrevista se hace en la orden de las variables presentada en la tabla 136

De las cuatro categorías analizadas, se puede afirmar que, en la categoría, **Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativos,** la variable CCT, el equipo se encuentra en el nivel de referencia. Este resultado implica que los estudiantes de este quipo aprendieron a utilizar dichas herramientas, hubo aprendizaje significativo a través de la implementación de éstas, permitiendo dar a conocer situaciones ambientales importantes que debían ser intervenidas por la comunidad.

Lo anterior es relevante desde la visión de que el valor de la tecnología no depende del instrumento sino de quién lo utiliza (Martín, Beltrán, y Pérez, 2003), por lo tanto, es a partir de la inclusión de los temas ambientales, que cobra importancia el uso de las TAC en las clases de ciencias.

En este sentido, los alumnos estarán preparados para enfrentarse al mundo digital de forma responsable y crítica, enseñándoles a valorar la importancia que tienen estas herramientas en los procesos de comunicación.

También se puede afirmar que se lograron desarrollar habilidades relacionadas con la búsqueda de información, el trabajo autónomo, la investigación y la selección de información relevante.

En la categoría, **Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias**, las variables IAA e IAC, se ubican en el nivel de referencia, la variable ICI está en transición del nivel intermedio al de referencia y la variable ICT está en transición del nivel inicial al intermedio.

Esos resultados indican que en general en las clases de ciencias a los estudiantes se les permite o solicita argumentos, tienen la libertad de opinar y preguntar sobre aquellas cuestiones que les generan inquietud.

Es revelador el resultado respecto a la variable que indaga sobre el aprendizaje de temas relacionados con el ambiente, pue tanto en los cuestionarios analizados en el capítulo anterior, y los obtenidos en este, se encuentra que el 100% del alumnado aseguran que en las clases de ciencias aprenden sobre el cuidado del ambiente, además también utilizan las TAC para aprender sobre dichos temas.

En la variable ICI, la transición del nivel intermedio al de referencia, indica que los alumnos en ocasiones pueden investigar sobre aquello que les interesa, pero en otros momentos del año, deben investigar sobre temas asignados por el docente. Esto puede tener implicaciones positivas o negativas, dependiendo desde el punto que se observe.

Las implicaciones positivas se dan cuando los alumnos tienen la capacidad de observar su contexto y pueden tomar decisiones respecto a lo que quieren investigar y la importancia que tiene esa investigación en su aprendizaje y en la comunidad en la que vive.

La implicación negativa, se observa a propósito de lo expuesto en el párrafo anterior, cuando los alumnos no tienen la habilidad para identificar las cuestiones relevantes que deben investigarse, es necesario que haya una intervención por parte del docente, para guiar esos procesos. Lo interesante entonces, es que los estudiantes sean alfabetizados científicamente y que se potencien en ellos las habilidades para tomar decisiones respecto a las cuestiones sobre las que quieren aprender.

Según Bencze L. (2008), para que los estudiantes sean capaces y esten motivados a tomar medidas para promover acciones que generen bienestar en su comunidad, tienen que recurrir a muchas fuerzas, incluyendo la educación amplia y profunda en la ciencia y la tecnología.

En otras palabras, la alfabetización cientifica es la fuera motríz para la acción sociopolitica,Hodson (2011).

En la categoría, **Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes**, las tres variables analizadas: IID, IPA, ICM, se ubican en el nivel de referencia y en la categoría **Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo**, las variables ATC y PUV también se ubican en el nivel de referencia.

Lo anterior implica que hubo interiorización de los conceptos tratados respecto a los problemas ambientales, además desarrollaron habilidades relacionadas con la argumentación y la capacidad de convencimiento para influir en las opiniones de los compañeros.

Se puede afirmar que la participación de los alumnos de este quipo fue más allá de lo que se esperaba, hubo un impacto más profundo ellos durante la intervención pedagógica, se sintieron más comprometidos e identificados con la solución del problema. se despertaron senilidades que afloraron en los momentos de presentación del problema en la comunidad y en las exposiciones relazadas fuera de la institución.

Esto justifica, que haya una inclusión directa de las TAC y la educacion ambiental en el curriculo con el objetivo de ayudar a los etudiantes a obtener el máximo potencial de alfabetización en ciencia y tecnologia, con el fin de que éste mejore su propio bienestar y el de los demas individuos, el de la sociedad, Bencze L. (2008).

Es importante establecer el tipo de aprendizaje dado en este proceso, (McLaren y Hammond, 2005) hacen distinciones entre aprender a cerca de la acción, aprendizaje a través de la acción y el aprendizaje de la acción.

En este caso se puede afirmar que hubo aprendizaje a través de la acción, pues los alumnos participaron de forma directa en los proyectos orientados a la acción fuera del aula y obtuvieron resultados tangibles y consecuencias positivas en la solución de dichos problemas.

Lo anterior indica que, de las 10 variables analizadas, el equipo MxM se encuentra en el nivel de referencia en 8 de ellas, esto significa que hubo una evolución significativa en las percepciones y conductas de los alumnos luego de la intervención pedagógica. Es importante aclarar que no todas las variables de las categorías fueron analizadas en la entrevista, solo se tuvieron en cuenta aquellas relacionadas con la clasificación de las preguntas, (ver tabla 137).

Categoría	Variables	Código	Frecuencias	Distribución de frecuencias	Evolución
Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos	Competencias que se desarrollan con las TAC	CCT-I	0	0%	Nivel de referencia
		CCT-II	0	0%	
		CCT-III	5	100%	
Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias	Aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente	IAA-I	0	0%	Nivel de referencia
		IAA-II	0	0%	
		IAA-III	9	100%	
	Argumentan preguntas y opinan sobre cuestiones sociocientíficas	IAC-I	0	0%	Nivel de referencia
		IAC-II	0	0%	
		IAC-III	5	100%	
	Investigan sobre cuestiones que les interesan	ICI-I	0	0%	Transición intermedio referencia
		ICI-II	2	30%	
		ICI-III	4	70%	
	Inclusión de cuestiones socio científicas y las TAC en la clase	ICT-I	2	50%	Transición inicial intermedio
		ICT-II	2	50%	
		ICT-III	0	0%	
Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes	Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa	IID-I	0	0%	Nivel de referencia
		IID-II	0	0%	
		IID-III	7	100%	
	Participación en actividades ambientales	IPA-I	0	0%	Nivel de referencia
		IPA-II	0	0%	
		IPA-III	14	100%	
	Cambio o mejora de sus hábitos	ICM-I	0	0%	Nivel de referencia
		ICM-II	0	0%	
		ICM-III	3	100%	
Participación y Aplicación de herramientas colaborativas y activismo	Participación en trabajo colaborativo	ATC-I	0	0%	Nivel de referencia
		ATC-II	0	0%	
		ATC-III	6	100%	
	Utilidad de los entornos virtuales para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados.	PUV-I	0	0%	Nivel de referencia
		PUV-II	0	0%	
		PUV-III	13	100%	

Tabla 137: Frecuencias y Evolución Entrevista

En la variable CCT, se evalúan ***las Competencias que se desarrollan con las TAC***. Corresponde a la categoría Conocimiento Sobre entornos virtuales colaborativos.

Esta variable se encuentra relacionada con la variable PUV, que se analizará más adelante. Por lo tanto, algunas respuestas de los estudiantes pueden repetirse en ambas variables.
En esta variable se pueden identificar las competencias desarrolladas por los integrantes de este equipo, que se ubican en el nivel de referencia ya que aprendieron a utilizar las herramientas virtuales para comunicarse con la comunidad, además aprendieron a reconocer que a través de ellas pudieron dar a conocer la información sobre el problema ambiental propuesto por ellos.

La estudiante con código 7d afirma que el Facebook®, puede ser utilizado en las clases de ciencias y reconoce su utilidad:

"…además con esta Facebook® uno puede buscar en otros sitios y saber lo que la gente piensa y lo que pasa a nivel mundial".

Respecto al aprendizaje del uso de blogs, videos y Facebook®, cuando se les pregunta ¿Qué aprendiste sobre el uso de la tecnología, respecto al uso de los blogs, videos y Facebook®? Los alumnos responden:

R/19d***: "pues que hay muchas formas que no conocíamos de hacer programas, por ejemplo, creamos un blog que en realidad nunca lo habíamos utilizado, también una página en Facebook®."***
R/26d: ***"además la tecnología hace que se interesen más".***
R/7d: ***"además en nuestro blog y en nuestro grupo de Facebook® se van metiendo personas que no conocen nada de nuestro proyecto y como uno pone información ahí, la gente se va interesando en el tema"***.

En las tres respuestas dadas por los alumnos, se observa que ellos reconocen que nunca habían utilizado los blogs, significa que en la clase de ciencias aprendieron a utilizar dicha herramienta, también adjudican a la tecnología la posibilidad de despertar interés en la comunidad, cuando a través de ellas se dan a conocer los proyectos ambientales, por otro lado mencionan un aspecto importante relacionado con la participación de la comunidad, ya que ellos argumentan que diferentes personas visitaron el blog y el Facebook®, y se interesaron por el tema a través de la información publicada por ellos.

Se puede afirmar entonces, que los alumnos dan importancia relevante a las TAC, como herramientas para comunicar sus iniciativas ambientales y recibir apoyo de la comunidad.
En la variable IAA, se indaga si los alumnos ***Aprenden sobre la forma de cuidar el ambiente***. Esta incluye las actividades que se realizan en clase ya que a través de ellas se pude aprender sobre el ambiente, además de saber si les gusta el área de ciencias naturales, pues el gusto o la motivación por la asignatura influye en el aprendizaje.

Cuando se les pregunta a los alumnos sobre su rendimiento en la clase de ciencias y su interés por la asignatura ellos responden que les va bien, pero la alumna con código 11d, dice: ***"desde el año pasado le cogí gusto a la materia ---***¿Crees que influyó en algo que hubieras hecho este tipo de trabajo? ***--- La verdad la profesora fue la que influyó".*** Lo anterior puede indicar que la empatía generada por la docente con los alumnos, pudo despertar en ellos una respuesta positiva respecto al interés puesto por ellos en el trabajo.

Según afirma Ospina, (2006: p.158) "*uno de los aspectos más relevantes para que se dé el aprendizaje es la motivación y no hay duda alguna acerca de que cuando esta no existe, los estudiantes difícilmente aprenden*".

En este sentido, Díaz y Hernández (1999) afirman que una de las condiciones motivacionales en el proceso de aprendizaje está dada por el profesor y las actividades que éste realiza, tales como los mensajes que entrega a sus alumnos, la organización de las actividades escolares, las formas de evaluación, los comportamientos y valores que modela en los alumnos y el empleo de principios motivacionales que utiliza; también cobra importancia el papel del éste, para establecer la relación adecuada entre la motivación y el aprendizaje en la construcción del conocimiento, dada su influencia decisiva en el desarrollo curricular.

Por otro lado, los alumnos argumentaron que referido al tema ambiental, decidieron tratar el tema de los residuos orgánicos porque les generó interés y además era diferente a los otros temas elegidos por los demás compañeros.

En la pregunta ¿Por qué eligieron ese tema? Los alumnos respondieron R/26d: ***"nos llamó mucho la atención"***. Y R/19d: **"*es y era un tema diferente, o sea, no era como el tema del ruido y la basura, que todos siempre hablan de ellos, nosotros quisimos buscar algo diferente pero que todos los entendieran y conocieran y que lo pudiéramos desarrollar"*.**

Una parte importante de la opinión de los alumnos, se relacionan con el interés que puede generar la implementación de este tipo de trabajos en las clases de ciencias y en el aprendizaje de conceptos de la clase. Uno de los alumnos responde que no, pero otros tres integrantes del equipo dan una respuesta positiva a la ejecución de estas actividades en la clase.

R/19d: "***pues no mucho***"
R/11dd: "***si es en lo personal si, a mi sí, pues sobre todo si es del proyecto".***
Por ejemplo, el alumno con código 26d, afirma que en años anteriores no tenía conocimiento sobre el tema de los residuos orgánicos, a pesar de que en el colegio se habla constantemente, en el proyecto ambiental escolar PRAE, de la importancia del manejo de residuos en el colegio, solo hasta que estuvo directamente involucrado en una actividad que le permitiera investigar sobre el tema, conocerlo y promoverlo, tuvo la posibilidad de aprender a cerca de los conceptos relacionados con el problema de los residuos orgánicos. A continuación, se puede leer la respuesta del estudiante.

R/26d: ***"si porque, por ejemplo, hace dos años, yo no sabía nada sobre los residuos orgánicos y ya como lo hemos trabajado, pues uno sabe más y se va interesando más".***

Por otro lado, en sus respuestas se evidencia que ellos consideran que el interés por el tema es fundamental para que ocurra el aprendizaje y a su vez el desempeño en el área de ciencias va a ser bueno, esto se afirma según la respuesta del alumno 7d, ***"además uno no lo hace solo por la nota (calificación) porque si lo hace solo por la nota pues uno no va a aprender y no le va a gustar, si uno lo hace porque quiere un cambio, pues si le va a interesar y la materia (ciencias) va a ser mejor"***.

Con base en todo lo anterior se afirma entonces que el equipo MxM se ubica en el nivel de referencia en esta variable.

En la segunda categoría analizada, Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones socio-científicas en las clases de ciencias, la primera variable corresponde a la IAC, en la que se indaga si los alumnos ***Argumentan, preguntan y opinan sobre cuestiones sociocientíficas.***

Igual que en las dos variables anteriores, los alumnos de este equipo se ubican en el nivel de referencia ya que sus respuestas indican que, en las clases de ciencias, ellos tienen la libertar de argumentar y aprenden a respetar las opiniones de los compañeros. En las siguientes tres preguntas se evidencia más claramente lo expuesto.

¿Los profesores te piden que argumentes tus opiniones, en qué momentos?
R/7d: **"*antes no, el año pasado empezamos a argumentar, debíamos justificar*".**
¿En clase de ciencias aprendes a respetar las opiniones de tus compañeros?
R/TODOS: **"*si*"**
R/19d: **"*si, no solamente en clase de ciencias, en otras clases también. Por ejemplo, cuando alguien está exponiendo y otro hace un comentario la profe les dice que respeten la opinión de los demás*"**.
¿Se ha afianzado el aprendizaje del respeto por la opinión del otro en clase de ciencias?
R/26d: **"*si por ejemplo en el proyecto del túnel verde, hay unos que quieren que se talen los árboles y otro no, y todos tienen que defender sus puntos de vista con argumentos sin pelearse*"**.

En esta última pregunta, los alumnos hacen referencia al proyecto de otros compañeros, lo que indica que tenían muy presente la información de cada proyecto y cómo se estaba llevando a cabo la socialización de estos al interior de la clase, situación que pudo fortalecer el aprendizaje de los temas tratados en los demás equipos de investigación.

Respecto a lo anterior, Díaz y Morales (2008) exponen que la inteligencia colectiva parte del principio de que cada persona tiene un saber sobre algo, por lo tanto, nadie tiene el conocimiento absoluto, lo que indica que es necesario la inclusión y la participación de los conocimientos de todos.

Desde este punto de vista, la web es el ambiente ideal para reconocer y movilizar las habilidades, experiencias y competencias de todas las personas, (Lévy, 2004).

En la variable ICI, que evalúa si los alumnos ***Investigan sobre cuestiones que les interesan***, los integrantes de este equipo están en transición del nivel intermedio al nivel de referencia, ya que las respuestas dadas por ellos, no todas se ubican en el nivel tres.

Tal como se vio en la variable IAA, los estudiantes pudieron elegir el tema que más les interesó, también dentro de la elección de la ruta que tomarían dentro de su investigación, ellos pudieron decidir cuál tomar, sin ninguna restricción por parte de la docente. En la siguiente pregunta se observa la respuesta dada por la estudiante 11d:

¿Cuáles dificultades de les presentaron al inicio del proyecto?

R/11d: **"*que no sabíamos en qué centrarnos porque podía ser… a ver… Nosotros teníamos dos aspectos para hacer: el primero era el tema de la composta, pero no se pudo hacer porque era muy complicado y no había espacio en el colegio y nos enredábamos mucho y el otro era hacer que los estudiantes tuvieran conciencia para reducir la cantidad de comida que botaban y no hubiera tantos residuos"***.
¿Tuvieron libertad para elegir el tema o la profe les dijo cuál debían elegir?
R/TODOS: **"*tuvimos la libertad de elegir"***

Pero, según ellos, no todo es libertad en la clase, cuando se hace referencia a la forma en la que presentan los resultados de sus investigaciones, consideraron que, sería más interesante que les permitieran tomar este tipo de decisiones, hacen la comparación de lo que vivieron en el año 2013, respecto a lo que pasaba en el año 2014 (cuando se hizo la entrevista) al cambiar de año cambiaron de grado y de docente de ciencias, por lo tanto durante el año 2014 la metodología cambió nuevamente y ya no tenían toda la libertad para realizar trabajos de investigación como el año anterior. Esta es la respuesta dada por el alumno con código 19d, cuando se le pregunta al respecto.

R/19d: **"*pues nos dan libertad, pero no toda la que queremos, por ejemplo, este año cuando consultamos algo, nos dicen en cuáles paginas debemos consultar, pero en parte si nos dan libertad"***.
Para entender esta afirmación se les pregunta ¿Cómo sería una forma de presentar los resultados como ustedes quieran? A lo que ellos respondieron:
R/11d: ***"dinámico, por ejemplo, en juegos"***
R/19d: ***"pues, por ejemplo, hasta para los grandes sería divertido, pues porque si uno llega solamente con un cartel con teoría, pura teoría, los compañeros no ponen atención".***
R/11d: ***"es que ni uno pone atención, uno lo dice, pero no pone atención"***
R/19d: ***"si, y esa no es la gracia, eso no es lo que nosotros queremos, porque queremos buscar que la gente se interese".***
R/11d: ***"eso es disposición de cada uno, pues es muy difícil, uno se aburre de lo mismo: copie y ya o lea y ya, pero si uno hace actividades diferentes pues ya uno se anima".***

Estas respuestas indican que, para los alumnos era fundamental la forma en la que se presentan los resultados de los trabajos realizados por ellos, una de las formas pudo ser la elaboración del video publicado en YouTube, las publicaciones del grupo de Facebook®, con los afiches y videos publicados en éste y la información puesta en el blog. Así, los compañeros podrían acceder a la información en cualquier momento y hacer parte de la solución del problema.

Los alumnos de MxM, valoran notablemente las diferentes formas en las que se da una explicación o se expone un tema, lo que indica que los alumnos valoraron positivamente el trabajo realizado y sintieron mayor libertad para realizar sus trabajos y apreciaron la forma en la que pudieron dar a conocer los resultados de su trabajo.

La ultima variable de esta categoría es la ICT, en la que se indaga la ***Inclusión de cuestiones sociocientíficas y las TAC en la clase***, en esta variable el equipo MxM están en transición del nivel inicial al intermedio, ya que las respuestas de ellos se ubican en el nivel inicial o intermedio.

Cuando se les pregunta a los alumnos si investigan problemas que consideran socialmente importantes, ellos responden que no, ya que en general en las clases de ciencias que recibieron en toda su vida escolar hasta el año 2014, no habían tenido la posibilidad de hacerlo, excepto en el año 2013, cuando participaron en el proyecto.

¿A partir de cuándo han empezado a hacer ustedes ese tipo de investigaciones?
R/26d: ***"el año pasado cuando nos interesamos por este tema".***
La estudiante 7d, en la siguiente respuesta indica que para ellos puede ser más significativo e interesante el aprendizaje cuando son participantes activos de éste, cuando deben escuchar al docente la mayor parte del tiempo, pierden interés por aprender.

R/7d: ***"por ejemplo, nosotros este año en la clase de ciencias siempre es: saquen el cuaderno y empiecen a escribir o debemos prestar atención a una persona que está exponiendo, entonces como siempre la misma rutina, eso lo va aburriendo…".***

En la pregunta relacionada con la inclusión de las TAC ellos responden que las pueden utilizar algunas veces y hacen una diferencia entre la clase de ciencias y el proyecto, aunque el proyecto fue realizado en la clase de ciencias, como no fue una metodología que se implementara durante todo el año ni el año siguiente, ellos asumen que son diferentes. A continuación, se exponen las respuestas dadas por ellos en esa pregunta.

¿En clase de ciencias ustedes pueden utilizar herramientas virtuales como blogs, foros, videos, presentaciones interactivas, que les permitan hacer cosas diferentes?
R/26d: ***"algunas veces"***
R/19d: ***"creo que de todas esas, lo que hemos usado así en el proyecto, pero por ejemplo en clase de ciencias solo presentaciones, pero nada de blogs, Facebook®".***

Esta respuesta puede indicar que podría ser importante para los alumnos el cambio de metodología en la clase de ciencias con el fin de que ellos se sientan involucrados en el aprendizaje, es decir, que sean los protagonistas de su propio aprendizaje, incorporando las herramientas virtuales como instrumento común de trabajo y no solo como parte de un proyecto aislado. Esto hace parte de la didáctica digital, que, según Canales (2006: p. 31):

"*se entiende como la función de todos aquellos aspectos metodológicos que intentan integrar curricularmente las tecnologias de la información y la comunicación en los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje, especialmente las estrategias y experiencias exitosas con uso de tecnologías que estimulan y potencian el aprendizaje, ya sea autónomo o colaborativo con los estudiantes*".

A propósito, Beltrán y Pérez (2003) argumentan que el apoyo de las TIC al desarrollo de las buenas prácticas educativas se plantea en términos de situar a las tecnologías entre otras funciones como instrumentos cognitivos que tienen la misión de ayudar a los estudiantes a aprender de manera significativa, funcionando como socios de la construcción del conocimiento a la que constribuyen con lo que cada uno pueda hacer mejor.

La tercera categoría analizada se refiere al **Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes**. En esta categoría, los integrantes del equipo MxM se ubican en el nivel de referencia en las tres variables analizadas.

La primera variable que corresponde a esta categoría es la IID, en la que se evalúa la ***Influencia en la toma de decisiones de la comunidad educativa***.

La primera pregunta relacionada con este tema es ¿Crees que tienes un papel importante en la sociedad en este momento como ciudadano?

R/ 11d: ***"depende de a qué papel se esté haciendo referencia, si es en lo ambiental, el proyecto de investigación que estamos haciendo…*** (¿Qué les permite?***) Diferenciar muchas problemáticas a las que no les están poniendo mucha atención".***

En la respuesta dada por el alumno 11d, se identifica la visión que tiene respecto a su papel en la sociedad y lo identificó a través del trabajo de investigación realizado en la clase de ciencias, por otro lado, reconoció que había situaciones ambientales que no se estaban teniendo en cuenta en el colegio y que a través de este proyecto se publicaron.

La segunda pregunta relacionada con esta variable es ¿Ustedes creen que a la edad en la que ustedes están, pueden influir en la sociedad para que haya un cambio?

R/19d: ***"en realidad lo que nosotros estamos haciendo está influyendo en el colegio, pues no en todos, pero si en una parte, y creemos que, con los más, pues con los que más ha dado resultado es con los chiquitos que siguen lo que tratamos de hacer y pues, nos han ayudado mucho".***
R/C. 7d: ***"además la sociedad que hoy en día es el colegio en un futuro van a ser las personas que hagan el cambio, entonces si les creamos conciencia desde chiquitos van a formar una costumbre".***

Las respuestas dadas por los alumnos 19d y 7d, evidencian que la edad de sus compañeros un aspecto fundamental, relacionado con la forma en la que ellos pueden influir en la comunidad, ellos reconocen que enseñar a los niños más pequeños podría lograr un cambio significativo en la comunidad sobre todo en el aspecto ambiental, esto puede basarse en lo que han escuchado sobre la educación infantil, ya que es común escuchar la expresión "*los niños son el futuro de la sociedad*".

Esta situación se corrobora a través de la aserción de Cano-Sterling (2012) en la que dice que, las interacciones, los roles que se desempeñan y las actividades que se realizan con los pares, profesores, padres y demás miembros de la comunidad educativa son vínculos elementales presentes en el ambiente ecológico que influyen en el desarrollo de los niños y niñas, por lo tanto, el trabajo con sus pares puede influir en el cambio de actitud de los niños respecto al problema ambiental expuesto por sus compañeros.

Apoyando lo anterior, Perci-Smith y Thomas (2010) expresan que los niños son capaces de organizarse a partir de una edad muy joven para participar en actividades que apuntan a sus propios intereses y experiencias, en paralelo al mundo de los adultos y entorno a ellos.
La tercera pregunta es ¿Crees que tienes el poder para influir en las decisiones de los demás sobre temas sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente?

R/11d: ***"Si uno les plantea algo claro y que los deje impactados sí".***
R/26d: ***"si porque más que todo este proyecto es para los niños de primaria ya que los de bachillerato si se comen todo porque tienen más hambre".***

Nuevamente en las respuestas de los alumnos, se observa la importancia que le dan a la edad de los estudiantes que reciben la información, por esto ellos se dedicaron a compartir y promover su campaña con los niños de la sección primaria.

Es evidente la conciencia que tienen estos estudiantes respecto a la participación que tienen como ciudadanos en la movilización de acciones que permitan mejorar la calidad de vida de su comunidad a nivel ambiental, además se reconocen como sujetos sociales activos e influyentes.

Lo anterior evidencia la interiorización de la participación ambiental, por parte de los alumnos, ya que ésta supone la realización de un conjunto de conductas particulares asociadas a acciones colectivas organizadas, cuyo objetivo es influir en la toma de decisiones sobre cuestiones ambientales (Suarez, Hernández y Hess, 2002). Además, indica que los integrantes de MxM, consiguieron desarrollar habilidades para comunicar y participar en la solución de situaciones problemáticas relacionadas con el ambiente y lograron involucrar a sus compañeros más pequeños.

En la cuarta pregunta ¿Conoces la forma de influir en las decisiones de las demás personas y desencadenar iniciativas para que los ciudadanos participen y ayuden a solucionar los problemas sociales y ambientales?

R/26d: ***"si, prácticamente hay que hacer lo mismo que en la campaña del agua, mostrarles a los niños chiquitos (del colegio) niños de áfrica que se mueren de hambre".***
R/11d: ***"no solamente del África, aquí también hay muchos con ese problema. Otras formas de influir: primero es en los niños chiquitos porque ellos son la base, ellos son los que van a seguir con el proceso y de forma didáctica porque ellos no entienden con otras formas".***

En la respuesta del alumno 26d se observa una conciencia del problema de hambre en la humanidad a nivel mundial y específicamente en África, pues en las noticias y demás medios de comunicación es el continente que más de referencia al respecto, pero la alumna con código 11d, va más allá y explica que esta problemática no es solamente en un continente alejado, en su propia comunidad hay personas que tienen este problema, además refuerza la importancia de trabajar con la infancia, para poder lograr erradicar los problemas de raíz.

Además, esta misma estudiante menciona un aspecto primordial relacionado con la forma de llevar la información a los compañeros más pequeños, para ella es fundamental que se hagan actividades "***didácticas***" que les permitan entender la problemática ambiental y aprender sobre ella. Obviamente, la alumna no tiene conocimientos teóricos sobre la didáctica, pero, posiblemente para ella la metodología utilizada en la clase de ciencias, en la que ellos pudieron participar activamente en la construcción del conocimiento sobre los residuos orgánicos, puede ser un ejemplo de la forma en la que se pueden dar a conocer las cuestiones sociocientíficas.

Pasando a la variable IPA, en ésta de indaga sobre la ***Participación en actividades ambientales***. Cuando se les preguntó a los alumnos ¿Crees que tienes la responsabilidad de participar en actividades que contribuyen a la solución de problemas globales o de la comunidad en la que vives? Todos respondieron que sí, y dieron algunas justificaciones

del porque sí deben participar, un ejemplo de esta esta respuesta es la dada por el alumno 26d:
R/26d: ***"porque todos tenemos que aportar a mejorar el ambiente"***

Aquí se observa que el estudiante tiene claro la fuerza que puede ejercer toda una comunidad a la hora de contribuir con la solución de los problemas ambientales globales y/o locales.

En este mismo sentido, cuando se les pregunta si han participado en las diferentes campañas que se han desarrollado en el colegio ellos respondieron:

R/26d: ***"Si, pues, como espectadores".***
R/19d: ***"recientemente han hecho la campaña de las pilas, solamente nos hemos dado cuenta de los proyectos porque ellos (los que las proponen) tampoco han hecho algo para que el proyecto se hiciera notar, solamente nos dijeron que botáramos las pilas en un lugar especial, pero no hacen como, cosas recursivas para poder participar en ella".***

Nuevamente se observa en estas respuestas la importancia que ellos le dan a la forma en la que se hace llegar la información a la comunidad, se logra entrever que para los alumnos de MxM, la intervención pedagógica tuvo un impacto positivo que les permitió tomar como referencia la forma en la que se deben tratar en clase los problemas ambientales y/o cuestiones sociocientíficas.

El hecho de utilizar diferentes herramientas para publicar la información, además de compartirla con los niños en los descansos, haciendo juegos, entrevistas, pasando los videos por el canal interno de televisión, su respectiva publicación en YouTube®, la información de Facebook® y del blog, pueden hacer parte de esa "didáctica" que ellos reclaman en el proceso de enseñanza.

Lo anterior se reafirma con las respuestas dadas en la pregunta que se hace respecto a una campaña que se estaba haciendo en el año 2014 para llevar agua a los niños de una región del país llamada La Guajira. Cuando se les pregunta

¿En esta última campaña que hicieron para recoger agua ustedes participaron?
R/ TODOS: ***"si dimos agua y dinero".***
R/26d: ***"participamos porque la promocionaron mejor, por la televisión".***
R/19d: ***"aparte era algo que impactaba".***
R/7d: ***"porque se estaban muriendo de sed los niños en la Guajira entonces había que ayudarlos"***.

Según el alumno 26d, ellos participaron en la campaña de recolección de agua, porque la "***promocionaron mejor***", cuestión que indica que la forma en la que se hace llegar la información a la comunidad si permite que haya movilización de sus integrantes y que participen activamente en ellas.

Respecto a la comunicación con otros integrantes de la comunidad, se les preguntó: ¿Has hablado con personas diferentes a tus compañeros o familia, respecto al proyecto que estas investigando o que investigaste? ¿Qué te dijeron esas personas, cómo te sentiste cuando hablaste del tema con ellos?

La estudiante con código 11d, tuvo la iniciativa de comunicarse con UNICEF, para saber cómo podrían vincularse o apoyarlos en su campaña de manejo de residuos orgánicos. Ella respondió:
R/11d: ***"pues yo escribí a UNICEF para saber si ellos tenían alguna campaña en nuestra ciudad que tratara del tema de la alimentación para los niños y me dijeron que por el momento no, pero que harían una carrera contra el hambre el próximo año (2015) y que allí podríamos participar".***

Esta iniciativa de la alumna, demuestra el gran interés que tenía la estudiante por solucionar el problema ambiental en su institución, además trató de llevarla más allá de los muros que rodean su colegio, intentó buscar apoyo en una comunidad internacional.

Esta actitud indica que la alumna pasó a un nivel superior en el aspecto relacionado con el activismo y la cooperación en la solución de los problemas ambientales tratados en la clase, la iniciativa tomada por ella de la búsqueda de apoyo en instituciones internacionales, da cuenta del interés que se generó a través del proyecto, para la solución del problema de manejo de residuos orgánicos en su colegio, ella enfocó su inquietud hacia el desperdicio de comida y la falta de alimento en los sectores vulnerables de la sociedad.

Podría decirse entonces que en esta alumna hubo un aprendizaje significativo que según Roth (2002), se da cuando los estudiantes comienzan a *preocuparse por* situaciones y entidades específicas de la misma forma en que otras personas de la sociedad lo hacen, cambian activamente (y, por tanto, entienden) el mundo en el que ellos y nosotros vivimos. El aprendizaje (incidental) de los estudiantes es significativo porque sus propias acciones son realizaciones concretas de las posibilidades generalizadas y socialmente mediadas de actuar y cambiar el mundo.

Los estudiantes se ven a sí mismos como agentes (decididamente humanos), que entienden y moldean sus situaciones de vida a través de realizaciones concretas de su poder. Es muy rescatable la actitud de la estudiante pues evidencia el impacto que tuvo la realización del proyecto en ella.

Por otro lado, los alumnos argumentan que se sintieron cómodos cuando tuvieron que socializar su proyecto con otros miembros de la comunidad, además tuvieron que hacer uso del conocimiento adquirido durante la etapa de investigación, ya que así lograrían informar a todos sobre lo que realmente querían lograr con su propuesta.
En las siguientes respuestas se observa lo anteriormente afirmado. ¿Cómo se sintieron hablando con otras personas diferentes a familiares y amigos?

R/TODOS: ***"bien".***
R/19d: ***"pues en realidad la gente está de acuerdo y entiende nuestro problema".***
R/11d: ***"ahí uno se da cuenta que la gente no sabe qué es el problema".***
R/19d: ***"aja, si porque teníamos que explicar cada parte muy detallada y se veían interesados en el tema".***

En relación con lo anterior, los estudiantes de MxM participaron en una Feria de Ciencia Departamental, organizada por el Parque Explora, que es un centro interactivo en el que los visitantes tienen la posibilidad de explorar y aprender sobre diferentes fenómenos de ciencia y tecnología. Esta feria de ciencia se realiza cada año en diferentes municipios y

sedes educativas. En el año 2014, se realizó en una Institución Educativa del municipio de Itagüí, allí participaron diferentes colegios del sur del área metropolitana, entre ellas el Colombo Británico, allí los integrantes del equipo tuvieron la posibilidad de dar a conocer su proyecto a los integrantes de otros colegios y tuvieron experiencias gratificantes e impactantes, por ejemplo, en la pregunta: Hubo un evento en las eliminatorias del Parque Explora en el que alguien les dijo que ustedes "¿para qué hacían eso si tenían dinero?"

¿cómo se sintieron?
R/TODOS: ***"mal".***
R/11d: ***"eso fue horrible".***
R/19d: ***"muy triste".***
R/11d: ***"las personas dicen, pues, la gente que tiene plata no se preocupan por eso, pero no, eso es mentira, antes yo creo que mucha gente que tiene planta de verdad le interesa eso, pues no solamente por el hecho de que yo tenga plata puedo hacer lo que quiera, no. Eso no es problema solamente de los que no tienen recursos, el mundo es de todos no solamente de ellos".***

Como se puede notar, en la respuesta de la alumna 11d, hay una percepción de responsabilidad social, cuando argumenta que el mundo es de todos no solamente de aquellos que no tienen dinero, además la opinión sobre las personas con dinero y su libertad para hacer lo que deseen, también indican que la alumna considera que todos los integrantes de la comunidad deben unirse y contribuir con la solución de los problemas ambientales, sociales, políticos y económicos que afecten una sociedad.

En esta posición se sustenta desde la teoría de la actividad, en la que los factores sociales, culturales e históricos juegan un papel importante en el aprendizaje de los alumnos y las acciones de los alumnos no pueden ser separadas del contexto en el que se llevan a cabo, por lo tanto, para ellos el hecho de ser juzgados por la clase social a la que pertenecen, no justifica el hecho de no participar en la solución de los problemas ambientales, que los afectan indirectamente.

Para ellos el manejo de residuos orgánicos, no es una situación exclusiva de las poblaciones vulnerables o en estado de pobreza, según ellos todos deben participar, y sienten una responsabilidad mayor en ayudar a aquellos de bajos recursos.

La ultima variable de esta categoría es la ICM, que indaga sobre los ***Cambios o mejora en sus hábitos***. En esta variable los alumnos se ubican en el nivel de referencia ya que ellos mejoraron sus prácticas relacionadas con el problema ambiental investigado, en la pregunta ¿Hubo algún cambio en tu comportamiento o en tus hábitos relacionados con el tema ambiental luego del trabajo de investigación? Ellos respondieron:

R/20d: ***"pues, los hábitos han cambiado, por ejemplo, en mi casa cuando le conté a mi mamá sobre el proyecto, tratamos de hacer menos comida para no dejar nada y no tener que botarlo".***
R/19d***: "también lo que nosotros buscábamos no era reducir los desechos solamente del colegio sino también en nuestras casas y en parte ha funcionado porque hemos creado conciencia".***

Estas acciones dejan en evidencia que el proyecto llegó más allá del colegio, los integrantes del equipo llevaron su experiencia a la casa y esto a la vez pudo influir en los integrantes

de la comunidad fuera de la institución. Para ellos el trabajo de investigación se convirtió en una meta que cumplir y que debían llevar a la mayor cantidad de personas posible.

Lo anterior se evidencia en la respuesta a la pregunta ¿Qué te ha motivado a continuar con el proyecto a pesar de que has cambiado de grado y de docente de ciencias? Ya que a pesar de cambiar de grado escolar y tener otra docente de ciencias, los integrantes de este equipo, buscaron mantener comunicación con la docente del grado anterior y mantener activo el proyecto, para lograr los resultados que ellos esperaban.

Por ejemplo, a continuación, la estudiante 11d explica que para ellos era más importante resolver el problema, sin importar que el año escolar hubiera terminado. R/11d: ***"saber que había una problemática y que si nos poníamos las pilas podíamos solucionarlo, mejorar en el sentido de que en el colegio hubiera más conciencia de la comida que se bota".***

Para terminar, la última categoría analizada en esta entrevista es la que evalúa la ***Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo***. La primera variable es la ATC***, Participación en trabajo colaborativo***.

Para indagar sobre este tema se les preguntó ¿Crees en clase de ciencias aprendes a trabajar en equipo? Ellos respondieron que sí, según la estudiante 11d, aprendieron "***en este proyecto"***. Y la alumna 19d complementa ***"a nosotros en clase algunas veces nos dicen que trabajemos en equipo, pero con este proyecto pudimos afianzarlo más y saber cómo colaborar con los demás compañeros, además también nos sirve el equipo para otras clases".***

Es evidente que la intervención pedagógica logró fortalecer el trabajo en equipo, no solamente en el grupo MxM sino en los demás equipos. Además, según ellos fue tan productivo su trabajo que en otras asignaturas mantienen la conformación del grupo de trabajo. Lo que indica que trascendió a otros momentos de la vida escolar de los estudiantes.

No cabe duda de que esta respuesta da cuenta de la habilidad afianzada en los alumnos respecto al trabajo colaborativo a través del proyecto de investigación y de la utilización de los entornos virtuales colaborativos.

A esto se añade, que el trabajo desarrollado pudo fortalecer las relaciones personales entre los integrantes del equipo, permitió disponer de las contribuciones individuales y hubo interacción entre ellos durante todo el proceso.

Con base en lo anterior, cabe incluir en este apartado el concepto de inteligencia colectiva, que según Levy (2004), puede entenderse como la capacidad que tiene un grupo de personas de colaborar para construir su propio futuro entorno a la existencia de un saber colectivo, en este caso el manejo de los residuos orgánicos, el autor expone además que esta inteligencia colectiva está distribuida en cualquier lugar donde haya humanidad y que éste puede potenciarse a través del uso de las TIC.

Respecto a este tema, Moran (1995) expresa que es importante educar para la autonomía, para que cada uno encuentre su propio ritmo de aprendizaje y al mismo tiempo es

importante educar para la cooperación, para aprender en grupo, para intercambiar ideas, participar en proyectos, realizar búsquedas en conjunto.

Por otro lado, el trabajo en equipo los llevó a organizarse y compartir la información en un evento de feria de ciencias, se les preguntó ¿Qué otras cosas han hecho para que el proyecto trascienda a otros espacios?

R/11d: ***"fuimos a las eliminatorias del Parque Explora".***
R/19d: ***"allá expusimos nuestro tema, dijimos cuáles eran nuestras metas, lo que hemos hecho de bueno en el colegio y se dieron cuenta de que nosotros en realidad, en serio, nos estamos preocupando por el tema del proyecto".***

Para realizar esta exposición los alumnos diseñaron un plegable y un afiche, ambos fueron publicados en el blog de MxM. En las siguientes imágenes se pueden observar ambos elementos.

Imagen 91: Plegable diseñado por MxM para la Feria Explora. Hoja 1

Misión: nuestra misión es que se reduzca la cantidad de comida que se bota en el colegio Colombo Británico

Visión: lo que esperamos que pase es que halla un cambio muy significativo para reducir mucho la producción de desechos alimenticios, que nuestros compañeros se alimenten bien con las porciones indicadas.

Contáctenos en:
Blog: residuosorgccb.blogspot.com
Correo: residuosorgccb@gmail.com
Facebook: Menos por Mas

¡Solo con tu ayuda se puede lograr el cambio!

¡Únete!

¿CÓMO CONTROLAR LOS RESIDUOS EN EL COLEGIO COLOMBO BRITANICO?

Somos unos alumnos del colegio colombo británico del grado 7° el cual tratará de reducir los residuos alimenticios del restaurante, en el colegio

Imagen 92: Plegable diseñado por MxM para la Feria Explora. Hoja 2

El reciclaje

El Reciclaje es cuando transformamos materiales usados, que de otro modo serían simplemente desechos, en recursos muy valiosos para diferentes tipos de cosas.

LA COMPOSTA

¿QUE ES LA COMPOSTA?

La composta, el compost, o abono orgánico es el producto que se obtiene del compostaje, y constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono.

EFECTOS DE LA DESNUTRICIÓN

La desnutrición es uno de los factores determinantes en más de una tercera parte de las muertes de menores de cinco años en el mundo.

La desnutrición roba la vitalidad del niño y hace que una serie de enfermedades contra las que el organismo podría defenderse en circunstancias normales sean mucho más peligrosas

Quienes sobreviven a la desnutrición suelen tener deficiencias físicas durante el resto de sus vidas

Otra consecuencia de la nutrición inadecuada es el peso inferior al normal. Los niños con peso inferior al normal tienen problemas de desarrollo y de salud similares a los de los niños afectados por el retraso en el crecimiento.

Metas del proyecto:

-Que los estudiantes del colegio se integren en el proyecto de forma activa.

-Que hallan cambios notorios en la basura de la cafetería estudiantil, que se note el cambio positivo.

-Poner anuncios y carteles en todo el colegio para que los estudiantes se interesen y nunca olviden ni la meta, ni la verdadera intensión de este proyecto.

-Reducir la comida que botan en el restaurante. Tanto como los estudiantes de bachillerato, primaria y preescolar.

-Cambio radical el cual necesitamos el apoyo de todos los estudiantes para un verdadero cambio.

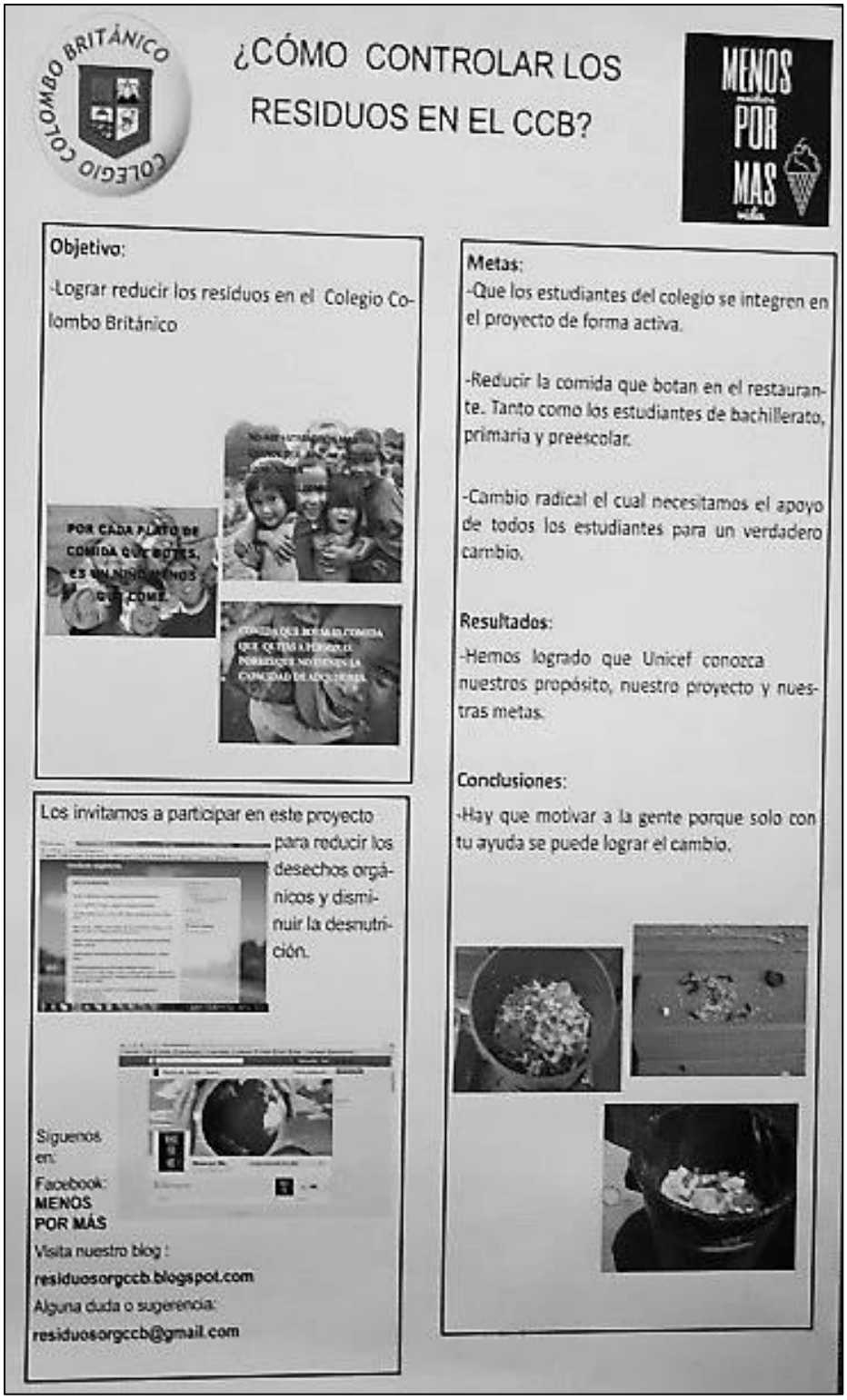


Imagen 93: Afiche diseñado por MxM para la Feria Explora.

Estos elementos son evidencia del trabajo colaborativo entre los integrantes del equipo, pues cada uno contribuyó con la información expuesta en ellos. Los integrantes del equipo se asignaron tareas para el diseño y presentación de su exposición en la feria de ciencias.

La segunda variable analizada en esta categoría es PUV, que indaga sobre la ***Utilidad de los entornos virtuales colaborativos para proponer acciones y solucionar los problemas ambientales detectados***. La primera pregunta que se hace en relación es ¿Qué aprendiste sobre el uso de la tecnología, respecto al uso de los blogs, videos y Facebook? A lo que respondieron:

R/19d: ***"pues que hay muchas formas que no conocíamos de hacer programas, por ejemplo, creamos un blog que en realidad nunca lo habíamos utilizado, también una página en Facebook®".***
R/26d: ***"además la tecnología hace que se interesen más".***
R/7d: ***"además en nuestro blog y en nuestro grupo de Facebook® se van metiendo personas que no conocen nada de nuestro proyecto y como uno pone información ahí, la gente se va interesando en el tema".***

Con base en las respuestas de los alumnos, se puede asegurar que los estudiantes valoran positivamente el aprendizaje que obtuvieron durante el desarrollo del proyecto, específicamente en relación con el manejo y apropiación de las TAC, como herramientas de comunicación y aprendizaje; el alumno 26d, afirma que la tecnología hace que los demás se interesen más en el proyecto, lo que indica que para ellos hay una relación estrecha entre las TAC y la solución a la problemática ambiental.

También se observa que ellos atribuyen al blog y el Facebook®, la posibilidad de compartir el conocimiento con las personas que no participaron directamente en el proyecto, ya que a través de ellos los individuos que visitaron ambos elementos aprendieron sobre el manejo de residuos orgánicos.

Como se ve, las redes sociales pueden ser un software que apoya la colaboración, el intercambio de conocimiento, la interacción y la comunicación de los usuarios de diferentes lugares que se unen con un interés común, una necesidad o meta (Pettenati y Ranieri, 2006). Dentro de estas bondades que proporcionan las redes sociales, también se pueden incluir la que brinda el blog, que posibilita la publicación de información de forma cronológica y organizada, además proporcionan la posibilidad de incluir comentarios en los artículos (López García, 2005).

Apoyando estas posibilidades, Ruiz (2009) precisa que los blogs son una herramienta fácil, rápida y gratuita de crear un gestor de conocimiento al que se puede acceder desde cualquier lugar y hora, además por ser un sistema horizontal de comunicación fomenta los comportamientos democráticos. En correspondencia con lo anterior, Wilson (2014) admite que crear Blogs permite a los estudiantes desarrollar el alfabetismo visual ya que ellos deben expresar sus pensamientos en forma de publicaciones multimedia que integren texto, imagen, video y audio.

A lo anterior se añade la pregunta ¿Cómo creen ustedes que los ayudó esas tres herramientas a informar, compartir o dar a conocer la campaña? En la que los alumnos respondieron: R/19d: ***"pues ellos nos conocieron, se dieron cuenta de cuál era el proyecto nuestra meta y no solamente era gente del colegio, sino que nos visitaron***

(y es lo que nosotros queremos y nos ha pasado) de que gente fuera del colegio (hasta grandes) se ha metido y ha visitado y se han dado cuenta del problema tan grande que tenemos".
R/26d: ***"esto nos ayuda a que más gente se dé cuenta del proyecto y que estamos tratando de cambiar".***

Igual que la pregunta anterior, los alumnos reconocen que las herramientas virtuales les dieron la posibilidad de comunicarse con individuos de todas las edades que se interesaron y posiblemente apoyaron su propuesta. Para ellos parece importante que "*hasta grandes*", es decir, adultos, hayan visitado sus herramientas, el hecho de comunicarse con adultos implica que los estudiantes se sintieran importantes y mucho más interesados en continuar con el proyecto.

A propósito de esta situación, Percy-Smith y Thomas (2010), afirman que la participación de los alumnos en cuestiones que implican la solución de problemas de su comunidad, tiene muchos beneficios en ellos, tales como: aumenta la autoestima del niño; hay eficacia personal y colectiva, mayor control de sí mismo, mayor sensibilidad a las expectativas de los demás, mayor esperanza para el futuro, prepara a los jóvenes para ser democráticos, tomadores de decisiones y ciudadanos activos.

Para ampliar este panorama se les preguntó ¿Cuál de las tres herramientas te parece más efectiva para lograr un impacto en la comunidad, respecto al problema ambiental tratado en el colegio? ¿Por qué? Con el fin de identificar cuál era la herramienta preferida por ellos.

El alumno 20d respondió ***"yo creo que Facebook®".,*** de igual forma la estudiante 19d: ***"a comparación del blog yo creo que Facebook® tiene muchas más visitas, le dan más "me gusta", dicen que pueden aportar, en cambio el blog es más difícil de encontrar e igual que el video en YouTube®".***

La alumna 11d afirmó: ***"es muy complicado porque no es un tema que llame mucho la atención, pues al menos es lo que a mí me parece".***
Y la alumna 19d complementa: ***"pero a pesar del tema, Facebook® nos ha ayudado a dar a conocer el problema, y no solo Facebook® sino nuestro blog, pues, la tecnología nos ha ayudado para que nos conozcan".***

Estas respuestas apoyan las afirmaciones hechas en el capítulo V, en las que se asegura que los estudiantes prefirieron utilizar el Facebook® para interactuar con la comunidad ya que la forma en la que funciona esa herramienta permite que la información llegue fácilmente a todos los usuarios conectados, diferente a lo que proporciona el blog y el video, estos deben ser buscados directamente, aunque es importante aclarar que los integrantes de todos los equipos vincularon sus herramientas unas con otras, para facilitar el acceso de los visitantes a cada una.

Continuando con la posibilidad de utilizar estas herramientas se les preguntó ¿En cuáles otros espacios de tu vida académica has utilizados blogs, Facebook® o videos para expresar lo que sabes o piensas? Ellos respondieron que ***"solo en ciencias",*** habían utilizado estas herramientas, lo que indica que en las demás asignaturas no tenían la posibilidad de implementar el trabajo en ellas, situación que seguramente influyo en las opiniones que ellos tuvieron respecto al trabajo con las TAC, pues en cierta forma era algo novedoso en el colegio.

Apoyando esta afirmación, en el momento de la entrevista, la estudiante 11d dijo ***"creo que aprendemos y usamos más tecnología en ciencias que en la clase de tecnología"***.

Esto se debe seguramente a que en el colegio se encuentra prohibido el uso de Facebook®, de hecho, está bloqueado el acceso a esta página para cualquier integrante de la comunidad en el colegio. Situación que los obliga a conectarse desde su propio celular. Añadido a esto, algunos docentes aun no tienen claro que las herramientas virtuales pueden hacer parte del proceso de enseñanza de los alumnos.

Muchos docentes consideran que el uso de esta herramienta implica dificultades relacionadas con cuestiones previas al uso, en especial a la falta de medios técnicos y ciertas actitudes tecnofóbicas y problemas que puedan surgir durante el desarrollo de la actividad, fundamentalmente cuestiones de privacidad, tratamiento superficial de los temas, falta de rigor formal en la interacción y volatilidad de los mensajes (Herrera, 2013).

Por otro lado, Florido (2016) expone las ventajas y desventajas del uso del Facebook® en el aula, en la imagen… se encuentra el resumen de su propuesta.

Es evidente que los docentes deben luchar con aquellas desventajas que implican la introducción de esta herramienta en el aula, por ejemplo, la dependencia que puede generar el uso frecuente de ésta, es importante que se enseñe a los estudiantes a regular y controlar su uso, de manera que pueda aprovecharse realmente para el objetivo trazado en clase.

Seguido a esto, la desprotección de los alumnos es otro de los aspectos que se deben cuidar, es fundamental enseñarles que deben cuidar sus datos y las publicaciones que hagan a nivel personal deben ser restringidas, por esto es fundamental utilizar el Facebook® como herramienta de comunicación de conocimiento y no solo como espacio de socialización informal.

Imagen 94: Ventajas y desventajas del uso de Facebook® en el aula. Florido (2016)

Pasando a otro aspecto de la variable, se les preguntó si ¿Han logrado involucrar a otras personas que no sean del grupo inicial? A lo que ellos respondieron, 19d: "si, yo me acuerdo que el año pasado, por ejemplo, niños del colegio se metieron a nuestra página de Facebook® y escribieron mensajes y comentarios". ¿Para qué les sirvieron esos comentarios?

7d: "para saber lo que la gente piensa sobre el problema y si puede ayudar a solucionarlo". Esto es una evidencia más de que las herramientas virtuales les permitieron comunicarse con los compañeros y así buscar soluciones.

Para terminar, se les preguntó ¿Hasta dónde quieren llegar con este proyecto?

La alumna11d respondió "hasta donde podamos, pues no solamente quedarnos en el colegio, también que la gente de otros colegios o de otros lugares tome más conciencia de eso". Esto significa que el proyecto logró permear las actitudes e interés de los estudiantes

sobre el problema ambiental y la posibilidad de trascender a otros espacios fuera de la institución, con el fin de dar solución al problema del manejo de los residuos orgánicos.

En síntesis, los resultados obtenidos en la entrevista, consolidan los obtenidos en los demás instrumentos, a través de ella se pudo identificar el cambio de percepción de los integrantes del equipo MxM, en relación con la metodología implementada en el segundo semestre escolar del año 2013, se puede rescatar la aprobación y disfrute de ellos durante la intervención pedagógica.

En lo relacionado con su proyecto, el trabajo realizado tuvo implicaciones directas en su comportamiento, pues ellos argumentan que lograron influir en sus compañeros, en sus hogares y en los amigos cercanos, a través del ejemplo o convencimiento de la importancia de no botar el alimento o utilizarlo para elaborar composta.

Añádase a esto, las habilidades desarrolladas o fortalecidas en el uso de las herramientas virtuales colaborativas (Facebook®, YouTube® y blog) a través de ellas los alumnos pudieron identificar otras formas de utilizar estas herramientas, para comunicar sus necesidades e intereses, ellos rescatan las potencialidades que tienen los tres instrumentos, para impulsar campañas o movimientos ambientales que seguramente no lograrían dar a conocer de forma masiva, pues a través de ellos pueden llegar a más personas, incluyendo los adultos, que son parte importante en el cambio.

VI.6 La búsqueda de Teorías en el alumnado mediante el análisis de vínculos

La tabla 138 contiene los datos obtenidos del programa AQUAD, para las tres herramientas virtuales utilizadas, videos, blogs y grupos de Facebook®, la entrevista y los cuestionarios: activismo y clases de ciencias, se definió una distancia de 5 líneas en cada uno de los instrumentos para realizar el análisis.

Al hacer el cruce de información de las variables analizadas en cada herramienta virtual, en la entrevista y en los dos cuestionarios, se eligieron las secuencias redundantes entre códigos que tuvieran un número de repeticiones mayor o igual a 3.

Variables relacionadas		Frecuencia videos	Variables relacionadas		Frecuencia Blogs	Variables relacionadas		Frecuencia Grupos Facebook	Variables relacionadas		Frecuencia Entrevista
PSP-III	ATC-III	5	CIV-III	ATC-III	2	PIC-II	ATC-III	3	CCT-III	IAC-III	2
PSP-III	TPP-III	3	CIV-III	PRP-III	5	PIC-II	CIV-III	3	CCT-III	PUV-III	5
PSP-III	TSG-III	15	CIV-III	PSP-III	7	PIC-II	TPP-III	2	IAC-III	CCT-III	2
TPP-III	ATC-III	3	CIV-III	TOP-III	2	PIC-II	CCT-III	3	IAC-III	ICT-I	2
TPP-III	PSP-III	3	CIV-III	TPP-III	3	PIC-II	PUV-III	3	IAC-III	ICT-II	3
TPP-III	TSG-III	3	CIV-III	TSG-III	12	PIC-II	PIR-III	4	IAC-III	PTC-III	3
TSG-III	ATC-III	5	PRP-III	ATC-III	5	PIR-III	ATC-III	3	ICI-II	PTC-III	3
TSG-III	PSP-III	15	PRP-III	CIV-III	5	PIR-III	CCT-III	3	ICI-III	ICM-III	2
TSG-III	TPP-III	3	PRP-III	PSP-III	3	PIR-III	CIV-III	3	ICI-III	IID-III	3
			PRP-III	TPP-III	4	PIR-III	PIC-II	7	ICI-III	PUV-III	8
			PRP-III	TSG-III	2	PIR-III	PUV-III	3	ICM-III	ICI-III	2
			PSP-III	ATC-III	7	PIR-III	TPP-III	2	ICM-III	IID-III	4
			PSP-III	CIV-III	7				ICT-I	IAC-III	2
			PSP-III	PRP-III	3				ICT-I	PTC-III	4
			TOP-III	ATC-III	2				IID-III	ICI-III	3

			TOP-III	CIV-III	2				IID-III	ICM-III	4
			TPP-III	ATC-III	3				IID-III	IPA-III	9
			TPP-III	CIV-III	3				IID-III	PUV-III	5
			TPP-III	PRP-III	4				IPA-III	IAA-III	2
			TSG-III	ATC-III	11				IPA-III	IID-III	9
			TSG-III	CIV-III	12				PTC-III	IAC-III	3
			TSG-III	PRP-III	2				PTC-III	ICI-III	3
									PTC-III	ICT-I	4
									PUV-III	CCT-III	5
									PUV-III	ICI-III	8
									PUV-III	IID-III	5

Tabla 138: Secuencias redundantes en la Entrevista, Herramientas virtuales y cuestionarios

Igual que en el capítulo anterior, Las casillas de color señalan los códigos que tienen mayor redundancia y que más se repiten en cada instrumento. Analizando con más detalle la tabla 138, la frecuencia con la que aparecen las variables en cada una de las herramientas son: En los videos: Los códigos PSP-III, TPP-III y TSG-III se repiten tres veces cada uno.

En los blogs: los códigos CIV-III y PRP-III se repiten cuatro veces cada uno, los códigos PSP-III y TPP-III se repiten tres veces cada uno y el código TSG-III se repite 2 veces.

En los grupos de Facebook®: los códigos PIC-II y PIR-III, se repiten cinco veces cada uno. En los cuestionarios de activismo y clases de ciencias no se encontraron secuencias redundantes. En la figura 52, se representan los vínculos que se generaron entre los códigos de las variables con las que se analizaron los videos, el blog, el grupo de Facebook® y la entrevista.

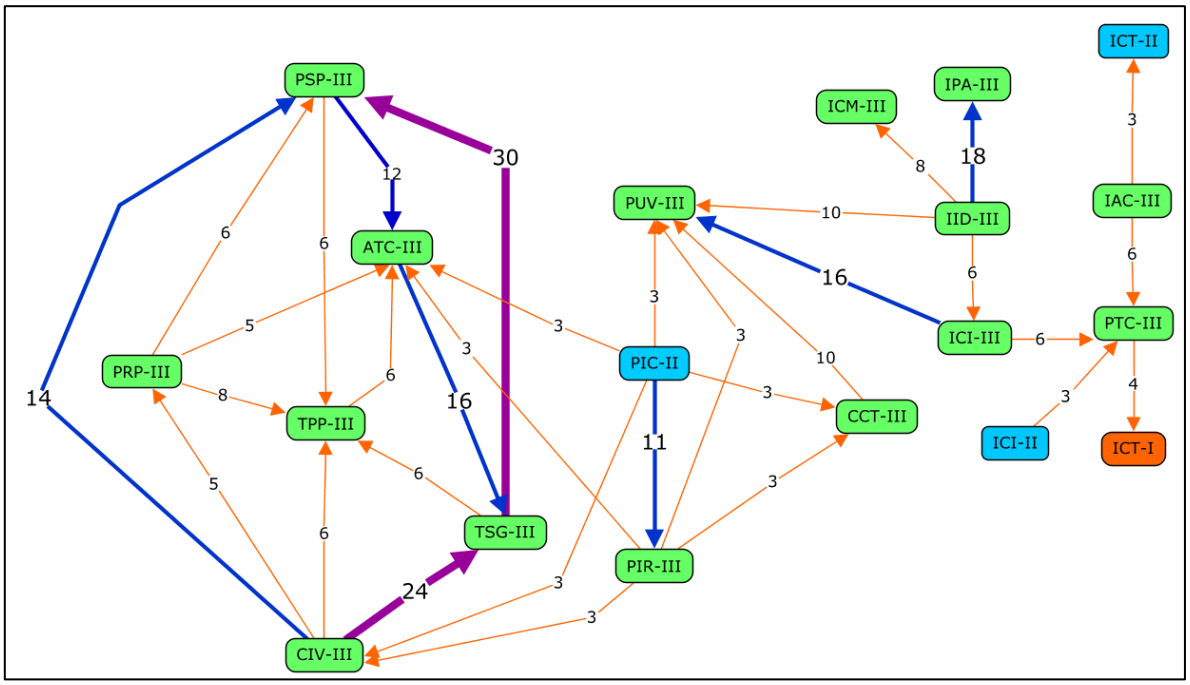


Figura 52: Vinculaciones significativas entre códigos de la entrevista y herramientas virtuales

Los códigos de color verde corresponden al nivel de referencia, los códigos de color azul corresponden al nivel intermedio y el código de color naranja pertenece al nivel inicial.

Como se puede observar, hay quince códigos de nivel de referencia y tres de nivel intermedio y uno de nivel inicial. Las líneas violeta más gruesas, representan las relaciones con frecuencia mayores a 20.

Las líneas delgadas de color azul representan los vínculos con frecuencia entre 11 y 20, las líneas de color azul tienen una frecuencia entre 3 y 10. Cada flecha está acompañada del número exacto de repeticiones que se dieron entre ambos códigos relacionados, la dirección de lectura indica el código inicial con cuál código se vinculó en todas las herramientas.

Recordando la clasificación de los códigos en teóricos, prácticos y curriculares, en la figura 52 aparecen cinco códigos teóricos, éstos son: ATC, PUV, TSG, TPP y CIV; también en encuentran cinco códigos prácticos, éstos son: PRP, PSP, PTC, PIR Y PIC.

Diferencia de las herramientas analizadas anteriormente, en esa figura aparecen códigos curriculares, en total son siete, éstos son: ICM, IID, IPA, CCT, ICI, IAC e ICT.

De estos códigos, todos son de nivel de referencia, excepto el PIC, que es de nivel intermedio y el ICT que es de nivel inicial.

Es importante mencionar que los códigos teóricos TEP y TOP, no aparecen con resultados significativos en la tabla… por lo tanto no se reflejan en la figura 52, igual ocurre con los códigos prácticos PPC y PEC, y el código curricular IAA.

Continuando con la figura 52 se encuentra que el código con mayor cantidad de vínculos es el PIC-II, que se vincula con cinco códigos: ATC-III (3), CIV-III (3), PIR-III (11), PUV-III (3) y CCT-III (3). Se debe tener en cuenta que el dato que se pone entre paréntesis es la frecuencia tomada del programa AQUAD.

El siguiente código con más cantidad de vínculos es PIR-III, que se vincula con cuatro códigos: CIV-III (3), ATC-III (3), PUV-III (3) y CCT-III (3).

El código CIV-III, también se vincula con cuatro códigos, PSP-III (14), PRP-III (5), TPP-III (6) y TSG-III (24).

El código IID-III, tiene cuatro vínculos con diferentes frecuencias, con los códigos: PUV-III (10), ICM-III (8), IPA-III (18) y ICI-III (6).

El código TSG-III, a pesar de vincularse solo con dos códigos, es el que tiene las mayores frecuencias con el código PSP-III (30), también se vincula con el código TPP-III (6).

El siguiente código con vínculos fuertes es el CIV-III, con el TSG-III (24) y con el PSP-III (14). A la vez, este último código se vincula con el ATC-III (12).

El ATC-III se vincula con el TSG-III (16), el código IID-III tiene una frecuencia de 18 con el código IPA-III, el código ICI-III se une con PUV 16 veces y por último el código PIC-II tiene una frecuencia de 11 con el código PIR-III.

Los vínculos que tienen menores frecuencias son el CCT-III con PUV-III, con una frecuencia de 10, luego las siguientes parejas: IID-III con ICM-III y PRP-III con TPP-III, tienen una

frecuencia de 8 cada una, las parejas IAC-III con PTC-III, ICI-III con PTC-III, IID-III con ICI-III, PSP-III con TPP-III, PRP-III con PSP-III, CIV-III con TPP-III, TPP-III con ATC-III, tienen una frecuencia de 6 cada una.

Continuando con este análisis, las parejas CIV-III con PSP-III, PRP-III con ATC-III, tienen una frecuencia de 5; el único vínculo con frecuencia de 4 es el establecido entre los códigos PTC-III e ICI-I; las parejas de códigos con frecuencia de 3 son: PIC-III con CIV-III, PIC-II con ATC-III, PIC-II con PUV-III, PIC-II con CCT-III, PIR-III con PUV-III, PIR-III con CCT-III, PIR-III con CIV-III y PIR-III con-ATC-III.

Para entender mejor la importancia de las relaciones dadas en la figura 52 se analizan específicamente el significado de estas, con base en las categorías y la clasificación de los códigos. Se hará el análisis iniciando con los vínculos más fuertes y terminando con los más débiles.

La unión entre el código TSG-III y PSP-III que tiene una frecuencia de 30, se da entre un código teórico y uno práctico. El primero indica que los alumnos describen detalladamente las posibles soluciones globales al problema el segundo indica que explican claramente las soluciones del problema en el colegio o en su comunidad educativa cercana, explicando la forma en la que puede participar cada integrante de la comunidad.

Este resultado muestra que los alumnos estuvieron en el nivel de referencia en el código teórico e igual tuvieron estuvieron en el nivel de referencia en el código práctico, esto indica que hubo un aprendizaje significativo en los alumnos luego de hacer las consultas relacionadas con el manejo de los residuos orgánicos, ya que fueron capaces de plantear estrategias de participación y solución a dicho problema a través de sus propias propuestas, basándose en lo que aprendieron sobre la producción de la composta y la reducción de porciones de comida para evitar el desperdicio de alimentos.

El siguiente vínculo con frecuencias altas es el que se dio entre CIV-III y TSG-III, dos códigos teóricos, en ambos se ubican en el nivel de referencia, el primer código indica que los alumnos comunican la información del problema ambiental de forma adecuada a través de todos los entornos virtuales colaborativos, además durante la entrevista le dieron un valor importante al uso de estas tecnologías durante la clases de ciencias, señalando que a través de ellas se hace más interesante y divertido el aprendizaje, además que se puede llegar más fácil a las personas a través de ellas.

Este vínculo con el código TSG, indica que los estudiantes lograron integrar una parte del activismo ambiental con la tecnología, ya que tuvieron la posibilidad de explicar el problema ambiental elegido y además proponer estrategias de solución a dicho problema, invitando a la comunidad educativa a apoyar su campaña haciendo uso de diferentes estrategias.

Continuando con el análisis de vínculos, el generado entre los códigos IPA-III e IID-III, tiene una frecuencia de 18, ocurre entre códigos curriculares, el primero trata sobre la forma de actuar de los alumnos, si es socialmente responsable y participa activamente de las actividades ambientales de la comunidad educativa, el segundo expresa si los alumnos identifican las formas de influir en las decisiones de los integrantes de la comunidad educativa. En ambos códigos los estudiantes se ubicaron en el nivel de referencia, esto se evidencia en las respuestas dadas por los alumnos, cuando en la entrevista se les preguntó por ambos aspectos.

A pesar de no obtener valores importantes en el análisis del cuestionario sobre activismo, las respuestas de los alumnos de MxM fueron positivas en las preguntas relacionadas con la forma de actuar y la influencia de las demás personas. En la entrevista dejaron ver su capacidad para comunicarse con los demás, incluyendo los adultos y convencerlos para que apoyaran o participaran en su campaña, además ellos explicaron que en sus casas también tuvieron cambios significativos relacionada con la cantidad de comida que se prepara, con el fin de evitar los residuos.

En el colegio participaron activamente en otras campañas relacionadas con el ambiente y con la ayuda a comunidades lejanas, pero aclararon, que es muy importante la forma en la que se le hace llegar la información a las personas, según ellos, la motivación es parte importante para obtener participación de sus compañeros y de ellos mismos.

El siguiente vinculo se da entre los códigos ICI-III y PUV-III, el primero es un código curricular y el segundo es teórico, tiene una frecuencia de 16. El código ICI-III indica que los alumnos en la clase de ciencias siempre investigan sobre cuestiones que les interesan y el código PUV-III indica que los alumnos reconocen los entornos virtuales colaborativos como herramientas que desencadenan iniciativas que contribuyen a la solución de los problemas ambientales del colegio y los utiliza para darlos a conocer.

La relación entre ambos códigos indica que los entornos virtuales permiten explorar nuevos conocimientos que en ocasiones coinciden con los intereses de los estudiantes o que generan en ellos interés por explorar temas nuevos que, aunque en primera instancia no son necesariamente de su agrado, les permitirá apropiarse de él luego de la exploración a través entornos virtuales.

Esa relación entre los entornos virtuales y la libertad de los alumnos para investigar sobre los temas que les interesan, permite que el proceso de aprendizaje de los alumnos sea significativo, en el sentido de que permiten utilizar una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule, puede facilitar una mayor individualización y flexibilización del proceso de aprendizaje, adecuándolo a las necesidades de cada alumno, además representan y comparten la información a través de múltiples formas expresivas, esto despierta la motivación de los participantes y ayudan a superar diversas limitaciones entre alumnos y docentes, de tal manera que todos se constituyan en comunidades virtuales de aprendizaje que favorezcan el aprendizaje colaborativo (Díez, 2012).

A continuación, los códigos CIV-III y PSP-III, tienen una frecuencia de 14. Esta relación se da entre un código teórico (CIV) y un código práctico (PSP). Esta relación deja en claro que los alumnos tienen la habilidad de utilizar las herramientas virtuales (blogs, Facebook® y YouTube®) para dar a conocer el problema ambiental elegido y exponer las soluciones a dicho problema. Esta integración de la teoría y la práctica, indica que hubo aprendizaje y desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de las herramientas virtuales y además interiorización de conceptos científicos relacionados con el manejo de residuos orgánicos.

Esta afirmación se apoya en las respuestas obtenidas en la entrevista, cuando los alumnos aseveraron que antes de la intervención pedagógica no conocían nada sobre el tema de residuos orgánicos, además no habían utilizado las herramientas virtuales en ninguna clase.

Por otro lado, los códigos PSP-III y ATC-III, tienen una frecuencia de 12, el PSP-III es un código práctico y el ATC-III es un código teórico. Con este último se analiza si los alumnos construyen de forma colaborativa y activa los blogs, grupo de Facebook® y el video, relacionado con el tema investigado y si aporta información, afiches y videos que apoyan el tema tratado.

Por ejemplo, en la imagen 95 se pueden observar todas las imágenes de los afiches elaborados por los integrantes de MxM y publicados en el grupo de Facebook®, algunos de ellos fueron hechos por los alumnos utilizando PowerPoint® y otros programas de diseño, en los que pudieron hacer uso de su creatividad para comunicar sus intereses.

Imagen 95: Captura de pantalla de las imágenes y afiches del grupo de Facebook®, Equipo MxM

El siguiente vínculo a analizar es el dado entre el código PIC-II y PIR-III, con una frecuencia de 11, ambos códigos son prácticos. En el primer vínculo el equipo se encuentra en el nivel intermedio y en el segundo se ubican en el nivel de referencia.

El código de nivel intermedio indica que los estudiantes invitan a la comunidad para que participen en la solución del problema, pero no especifican claramente cuáles son las acciones que deben realizar los compañeros para dar solución al problema. Con el código

PIR, se observa si los alumnos describen el por qué es importante conservar el recurso natural tratado, para el mantenimiento de la vida en el planeta.

Aunque ellos no trataron directamente el tema de un recurso natural, si especificaron la importancia evitar el botar comida, publicaron mensajes sugestivos para que los estudiantes y demás visitantes de las herramientas virtuales, evitaran desperdiciar comida.

Los códigos IID-III y PUV-III tienen una frecuencia de 10, es una relación que se da entre un código curricular (IID) y un código teórico (PUV). Los estudiantes de este equipo se ubican en el nivel de referencia en ambos códigos. Esta es una relación significativa ya que los alumnos identifican las formas de influir en las decisiones de la comunidad y reconocen las potencialidades que tienen las herramientas virtuales para alcanzar tal fin.

Otro código que se vincula con PUV-III es el CCT-III, con la misma frecuencia que la relación anterior, éste es un código curricular. Nuevamente esta relación es importante ya que el código CCT-III en el nivel de referencia, indica que los alumnos utilizan las herramientas de internet que les permiten jugar un papel importante en la toma de decisiones de la comunidad.

Cuestión que se ve reflejada en el trabajo elaborado por ellos en cada una de las herramientas virtuales y en las respuestas dadas en la entrevista. Por ejemplo, la estudiante 11d expresa la importancia del uso de las herramientas virtuales para enterarse de noticias relacionadas con el tema de interés "***… además con Facebook uno puede buscar en otros sitios y saber lo que la gente piensa y lo que pasa a nivel mundial***".

A continuación, se analizan los códigos con frecuencias menores a 10. Entre estos se encuentran los códigos PRP-III y TPP-III, y la pareja IID-III y ICM-III ambas parejas con una frecuencia de 8.

La primera pareja está conformada por un código teórico (TPP) y un código práctico (PRP), en la segunda pareja ambos códigos son curriculares. Estas relaciones, indican que los alumnos tienen claridad respecto al problema ambiental elegido y además lo contextualizan con datos específicos de su comunidad, para esto realizaron entrevistas a diferentes integrantes del colegio, además tomaron registro fotográfico y videos, para luego compartirlos a través de las herramientas virtuales. Esto seguramente logró que los compañeros y demás personas se enteraran del impacto negativo del problema en su contexto inmediato, lo que seguramente pudo generar un cambio de percepción y disposición para apoyar la iniciativa de los integrantes del equipo MxM.

La siguiente pareja IID e ICM, evidencian el impacto positivo que tuvo la intervención pedagógica en cada uno de los integrantes del equipo, el hecho de que estos identifiquen las formas de influir en las decisiones de los demás y a la vez modifiquen sus propias prácticas, indica que hubo aprendizaje y desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de las TAC y con características del activismo.

Lo anterior se dio a través de la alfabetización tecnológica, en la que se desarrollaron algunas competencias fundamentales propuestas por Hodson (2011) como la capacidad de reconocer las posibilidades que brindan TAC, la capacidad para utilizarla con fines específicos, en este caso, enseñando a la comunidad educativa la importancia del manejo de los residuos orgánicos.

Las siguientes parejas tienen una frecuencia de 6, la primera es PRP-III y PSP-III, dos códigos prácticos. Estos dos códigos indican que los estudiantes expresan claramente el problema ambiental basándose en datos específicos tomados del contexto escolar y con base en ellos proponen acciones concretas para que los compañeros participen y ayuden a dar solución al problema.

Luego PSP-III se vincula con TPP-III, también tienen una frecuencia de 6, este último es un código teórico y se relacionan con un código practico. En esta relación se observa que los alumnos pasan de entender los conceptos científicos relacionados consultados a expresar a partir de ellas las soluciones al problema ambiental.

La siguiente pareja con frecuencia de 6, es la que se da entre TPP-III y ATC-III, ambos son códigos teóricos, este último código indica que los alumnos utilizan los entornos virtuales colaborativos para dar a conocer el problema ambiental consultado por ellos y expresan esta información a través de afiches, imágenes y videos producidos o consultados y publicados por ellos.

En esta relación se observa el trabajo colaborativo de cada uno de los integrantes, ya que ellos publicaron en cada herramienta virtual las definiciones que encontraron sobre el tema, según la distribución de tareas que tuvieron en el equipo.

Con el código TPP-III, también se vincularon los códigos CIV-III y TSG-III, igualmente con frecuencia de 6 cada una. Todos con códigos teóricos. En esta relación se observa que los alumnos integran la conversación digital ya que vinculan la información publicada en cada una de las herramientas virtuales, permitiendo que cada las personas que visitan cada herramienta, pueda acceder a las demás fácilmente, además escriben en cada una la descripción del problema y las posibles soluciones a este.

Por último, hay otras tres parejas que tienen una frecuencia de 6, IID-III con ICI-III, ICI-III con PTC-III e IAC-III con PTC-III. La primera pareja se da entre códigos curriculares, que indican que los estudiantes identifican las formas de influir en las decisiones de los ciudadanos y esto se da a través de la posibilidad que se tienen en las clases de ciencias, para poder investigar sobre aquello que les interesa, en este caso las situaciones ambientales del colegio que según ellos son de fundamental interés para mantener una buena calidad de vida en el planeta.

La segunda pareja de este apartado es la ICI-III con PTC-III, ambos en el nivel de referencia, el primero es un código curricular y el segundo es práctico. Nuevamente la posibilidad de investigar sobre aquello que les interesa permitió que los alumnos pudieran desarrollar habilidades relacionadas con el trabajo colaborativo que a su vez se vio reflejada en el trabajo que hicieron con la comunidad, ya que a partir de la apropiación del tema ellos generaron propuestas que luego implementaron con sus compañeros.

Por último, la relación entre IAC-III con PTC-III, el primero es un código curricular y el segundo es un código práctico. El primero indica que los alumnos en la clase de ciencias pueden opinar, preguntar y argumentar sobre cuestiones sociocientíficas y esto los llevó a compartir información que se vio reflejada en el trabajo desarrollado por los alumnos en cada una de las herramientas virtuales.

La socialización de sus opiniones desencadenó iniciativas en ellos que lograron impactar en la comunidad y llevaron a los compañeros a participar en la solución al problema. Según Hodson (2011), los estudiantes necesitan aprender a participar y necesitan experimentar la participación, además deben animar a otros a participar también.

Para terminar el análisis de la figura 52 se describe la relación entre PTC-III e ICT-I. Es el único código de nivel inicial que aparece en esta, tiene una frecuencia de 4 y se da entre un código práctico y uno curricular. El código ICT-I es el único de nivel inicial que se encuentra en esta figura, e indica que en las clases de ciencias no se tratan temas sobre cuestiones sociocientíficas y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC).
Este resultado surgió en la entrevista, ya que los alumnos hicieron referencia a las actividades que se desarrollaban antes de la intervención pedagógica y el año siguiente luego de terminar el trabajo de investigación.

Según ellos volvieron a las clases tradicionales, por ejemplo, cuando se les preguntó ¿Investigan problemas que ustedes consideran socialmente importantes? Todos respondieron que no y luego se les preguntó ¿A partir de cuándo han empezado a hacer ustedes ese tipo de investigaciones?

El alumno 22d responde: "***el año pasado cuando nos interesamos por este tema."*** La alumna 7d agrega ***"por ejemplo nosotros este año en la clase de ciencias siempre es: saquen el cuaderno y empiecen a escribir o debemos prestar atención a una persona que está exponiendo, entonces como siempre la misma rutina, eso lo va aburriendo…"***

La relación de este código con el PTC-III en el que se indica que los alumnos proponen acciones para desarrollar con la comunidad y las llevan a cabo, indica que, a pesar de que no siempre en las clases de ciencias se tratan temas relacionados con cuestiones sociocientíficas, en el momento del desarrollo del proyecto de investigación, ellos lograron implementar algunas estrategias para trabajar con sus compañeros e invitarlos a participar en la campaña que propusieron.

Lo que significa que la introducción en la clase de ciencias, de este tipo de actividades, permiten que los estudiantes despierten su interés y sientan motivación por aprender y por compartir con sus compañeros lo que aprenden.

Con base en todo el análisis realizado hasta el momento, se encuentra que el núcleo duro del pensamiento de los alumnos de MxM está constituido por los códigos: PSP-III, TPP-III, TSG-III, ATC-III, CIV-III, IID-III, ICI-III, IPA-III y PUV-III. Relación representada en la figura 53

Esta relación se define según la frecuencia de los códigos, teniendo en cuenta un valor superior o igual a 12. Es importante aclarar que las dos frecuencias con valor de 6, se exponen en la figura ya que aparecen en las dentro de la figura 53 y no se consideró pertinente dejarla por fuera de la relación del núcleo duro.

Analizando la figura 53 se encuentra que todos los códigos que constituyen el núcleo duro son de nivel de referencia, uno de ellos es de tipo práctico (PSP-III), cinco son teóricos (CIV-III, PUV-III, ATC-III, y TSG-III TPP-III) y tres son curriculares (ICI-III, IPA-III e IID-III).

En la dimensión práctica, los alumnos explican las soluciones del problema ambiental en el colegio o en su comunidad cercana, explicando la forma en la que puede participar cada integrante de la comunidad. Este nivel indica que los estudiantes a través de las consultas realizadas pudieron interiorizar la información y lograron proponer estrategias para que los integrantes de la comunidad pudieran participar en la solución del problema ambiental.

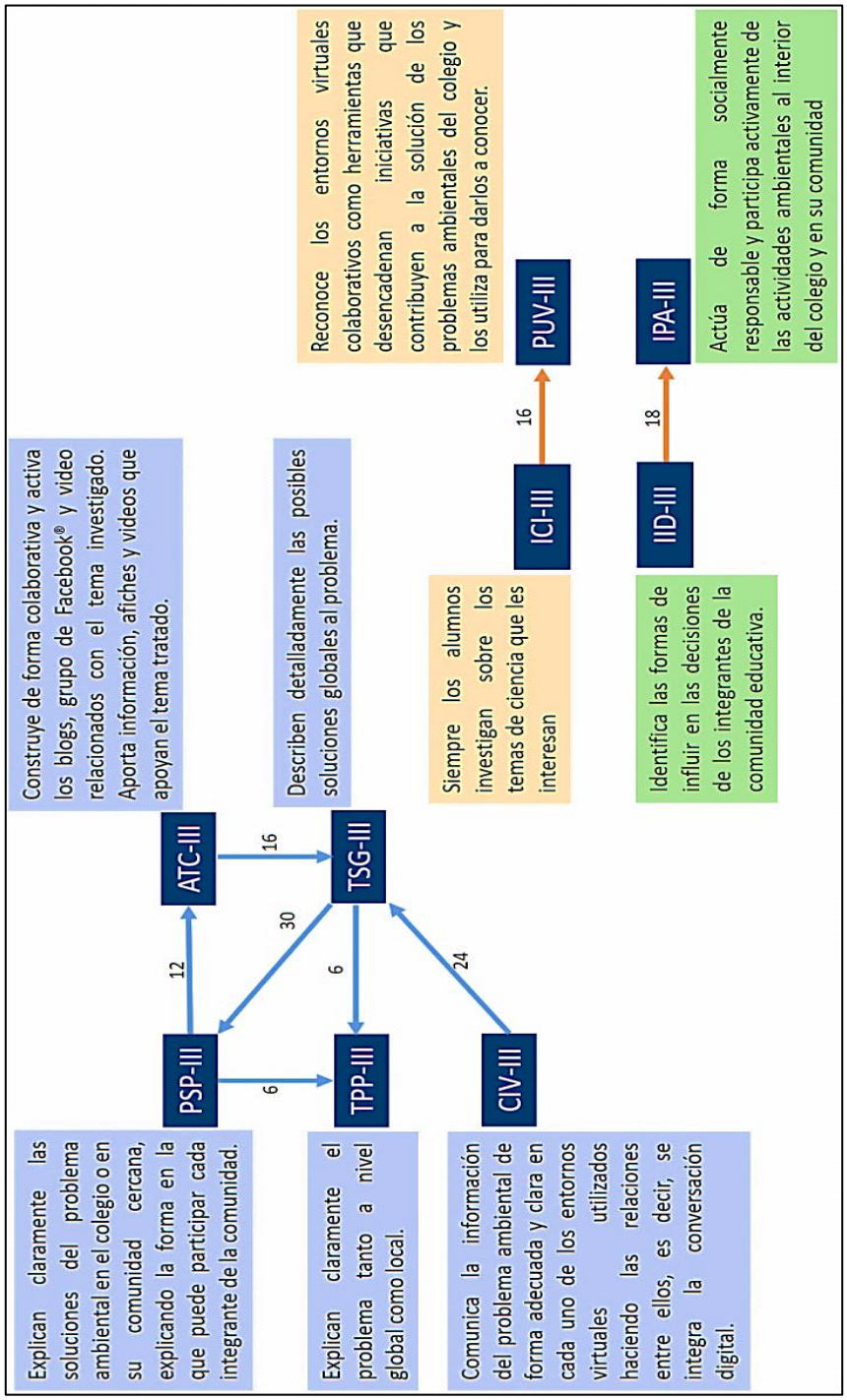


Figura 53: Relación significativa entre códigos Teórico, Prácticos y Curriculares. Núcleo duro de pensamiento y acciones de los alumnos del equipo MxM

Es importante aclarar que, aunque en el núcleo duro no se especificaron más códigos prácticos, si hubo una presencia significativa de ellos en la figura 53 lo que indica que estos estudiantes lograron desarrollar habilidades relacionadas con esta dimensión.

Propusieron actividades que llevaron con la comunidad, por ejemplo, visitaron las aulas de clase de los alumnos de primaria, para hablarles del problema ambiental, también compartieron con ellos el espacio de recreo, en el que les hablaron de la importancia de consumir todos los alimentos y no botar la comida.

Por otro lado, en la dimensión teórica se encontraron cinco códigos, CIV-III, PUV-III, ATC-III, y TSG-III TPP-III. El código CIV-III, en el nivel de referencia, significa que los alumnos comunican la información del problema ambiental de forma adecuada y clara en cada uno de los entornos virtuales utilizados haciendo relaciones entre ellos, es decir, integran la conversación digital.

El código PUV-III, en el nivel de referencia indica que los alumnos reconocen los entornos virtuales colaborativos como herramientas que desencadenan iniciativas que contribuyen a la solución de los problemas ambientales del colegio y los utiliza para darlos a conocer.

El código ATC-III, en el nivel de referencia indica que los estudiantes construyeron de forma colaborativa y activa los blogs, grupo de Facebook® y video relacionados con el tema investigado. Aporta información, afiches y videos sobre el tema tratado.

El código TSG-III, en el nivel de referencia, expone que los alumnos describen detalladamente las posibles soluciones globales al problema ambiental elegido. Por último, El código TPP-III en el nivel de referencia indica que los alumnos explicaron claramente cuál es el problema tanto a nivel global como local.

En la dimensión práctica, los tres primeros códigos hacen parte de las variables pre-establecidas y los dos últimos hacen parte de las categorías emergentes.
La variable ***Conocimiento sobre entornos virtuales colaborativos*** posee el código CIV, y la variable ***Participación y aplicación de herramientas colaborativas y activismo*** tiene los códigos ATC-III y PUV-III.

La categoría emergente ***Aspectos teóricos del problema ambiental tratado***, contiene los códigos TSG y TPP.

La primera parte de la figura 53 en la que se expresan las relaciones entre los códigos anteriormente mencionados, se encuentra que los alumnos lograron desarrollar habilidades relacionadas con el uso de los entornos virtuales colaborativos, la comunicación de cuestiones sociocientíficas a través de las herramientas virtuales e implementaron el trabajo colaborativo.

Esto se puede explicar a través de las potencialidades que tiene la inclusión de este tipo de prácticas en el aula. Según Reis (2013) el desenvolvimiento cognitivo, social, político, moral y ético de los alumnos son competencias esenciales para una ciudadanía activa y responsable relacionada con las cuestiones sociocientíficas, por lo tanto, la integración de prácticas similares a la desarrollada durante la intervención pedagógica aquí tratada, puede

lograr que los alumnos alcancen estas habilidades y además se incluyan las mencionadas en el párrafo anterior.

Pasando a la dimensión curricular, se encuentran tres códigos de nivel de referencia, el ICI, que corresponde a la categoría ***Introducción de las TAC y el activismo sobre cuestiones sociocientíficas en la clase de ciencias***, y los códigos IID e IPA, que corresponden a la categoría ***Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes***.

El código ICI en el nivel de referencia, indica que los alumnos en la clase de ciencias, siempre investigan sobre los temas de ciencias que les interesan, el código IID, en el nivel de referencia muestra que identifican las formas de influir en las decisiones de los integrantes de la comunidad educativa, y el código IPA en el nivel de referencia, enseña que los estudiantes actúan de forma socialmente responsable y participan activamente de las actividades ambientales al interior del colegio y en su comunidad.

En resumen, el núcleo duro de pensamiento, de los integrantes de MxM, indica que la intervención pedagógica, logró relacionar los aspectos teóricos, prácticos y curriculares planteados en el presente trabajo. Hubo una presencia significativa de los códigos teóricos, ya que los alumnos tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la publicación del problema ambiental elegido, dando a conocer el problema, los objetivos y las posibles soluciones globales y locales de éste.

En relación con el aspecto curricular, el hecho de evidenciar que investigan sobre los temas que les interesan, implica que para ellos fue significativo el trabajo realizado en la clase, además tuvo un impacto positivo en las formas de actuar en situaciones ambientales que impliquen la toma de decisiones, por último, le dieron un valor importante a la utilidad de los entornos virtuales colaborativos y su impacto en la posibilidad de dar a conocer cuestiones ambientales relevantes.

CAPÍTULO VII
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

VII. Conclusiones relacionadas con el problema de investigación *(objetivos e hipótesis)*.

VII.1. Limitaciones del estudio

VII.2. Perspectivas para futuras investigaciones

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

En este capítulo, se abordarán las conclusiones con base en la pregunta general de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos, así como las hipótesis planteadas al inicio del mismo.

También se describirán las limitaciones y los aspectos a resaltar durante el proceso de investigación, además, se hará una reflexión personal al respecto y se plantearán las perspectivas para futuras investigaciones.

En la figura 54 se encuentra el resumen de las preguntas de investigación, los objetivos y las hipótesis.

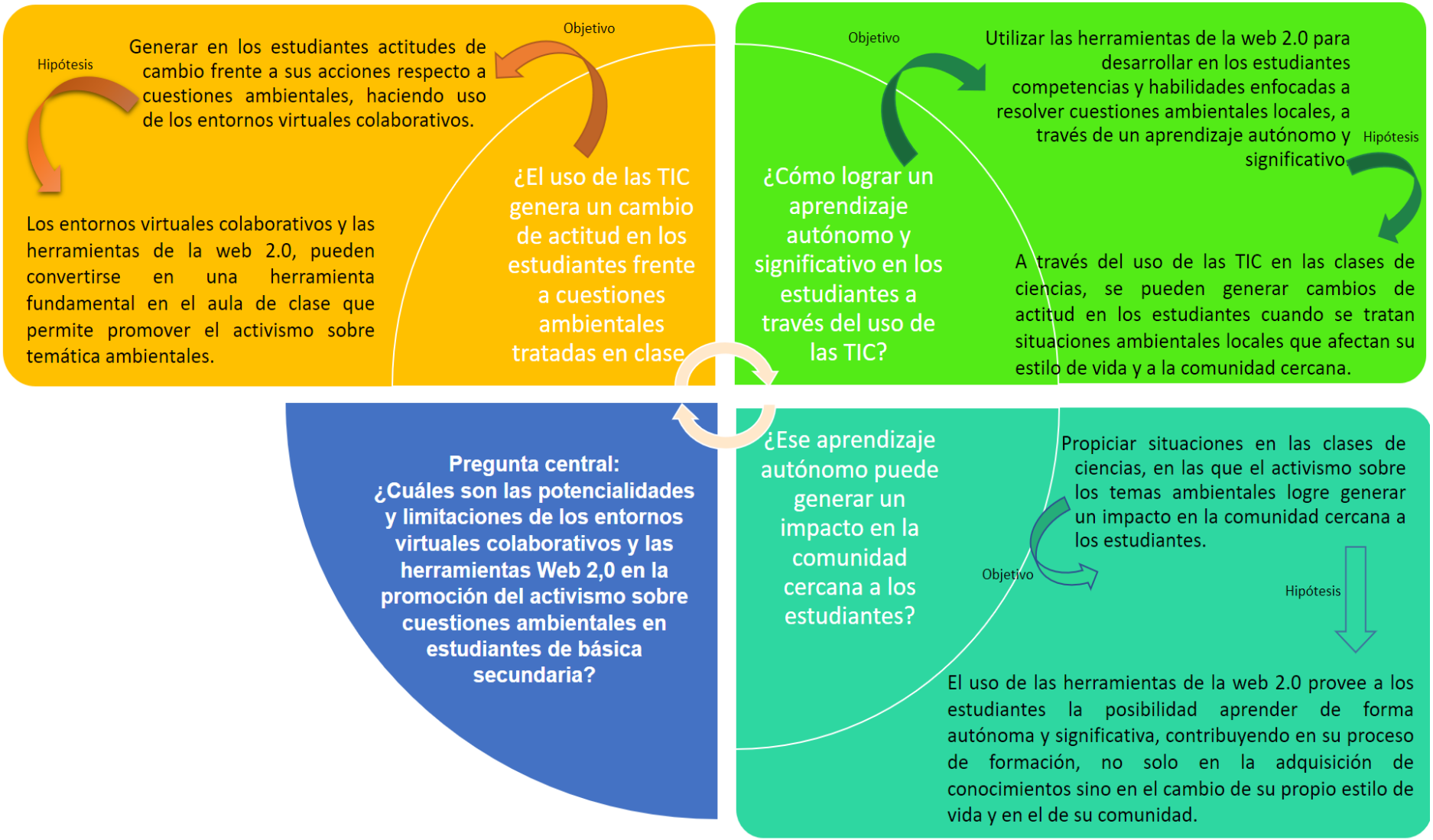


Figura 54: Relación entre los problemas de investigación, objetivos e hipótesis del trabajo de investigación

VII. Conclusiones relacionadas con el problema de investigación (objetivos *e hipótesis)*.

La pregunta orientadora de este trabajo de investigación es: ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas Web 2,0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en estudiantes de básica secundaria? Esta pregunta se dividió en tres sub-problemas (ver figura 54) a partir de los cuales se plantearon los tres objetivos específicos, con base en estos objetivos se enunciaron tres hipótesis, la primera respecto al uso de la web 2.0 y el activismo sobre cuestiones ambientales; la segunda se refiere al cambio de actitudes a través de la implementación de las TAC; la tercera se enmarca en la implementación de las TAC y el aprendizaje significativo.

Hipótesis respecto al uso de la web 2.0 y el activismo sobre cuestiones ambientales:

Objetivo: ***generar en los estudiantes actitudes de cambio frente a sus acciones respecto a cuestiones ambientales, haciendo uso de los entornos virtuales colaborativos***.

En la primera hipótesis se aseveraba que ***los entornos virtuales colaborativos y las herramientas de la web 2.0, pueden convertirse en una herramienta fundamental en el aula de clase que permite promover el activismo sobre temática ambientales***. Con base en los resultados obtenidos a través de los cuestionarios iniciales y finales, los grupos de Facebook®, los videos publicados en YouTube®, los blogs y la entrevista realizada al equipo MxM, se puede afirmar que a través de la intervención pedagógica se pudo lograr en los alumnos un cambio de actitud relacionada con problemas ambientales que detectaron en el colegio.

Los cuestionarios sobre la naturaleza de las ciencias, las clases de ciencias y activismo, revelan que hubo un cambio de percepción de un aspecto negativo a un aspecto positivo en la mayoría de los alumnos de los grupos D y E, en relación con el rol que pueden desempeñar como ciudadanos con posibilidad de opinar respecto a las cuestiones ambientales que afectan a su comunidad. La percepción que tienen ellos sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología es un aspecto significativo a la hora de tomar decisiones y proponer soluciones a problemas ambientales.

La inclusión de temáticas relacionadas con el activismo sobre cuestiones ambientales, se hace difícil en la educación regular, pues según los estándares y lineamientos de las ciencias naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (2014), ese no es un tópico de obligatorio tratamiento en el aula, sin embargo, es importante que la escuela no pierda de vista esta oportunidad y las posibilidades asociadas requeridas, para participar en una asociación creciente de personas que tienen cosas importantes que decir sobre y para el futuro (Alsop y Bencze, 2010).

A pesar de esta situación y con base en los resultados obtenidos en esta investigación, se puede afirmar que es posible la inclusión y promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en el aula, haciendo uso de las herramientas de la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos. Por ejemplo, el uso de las redes sociales como el Facebook® y YouTube®, el blog que hace parte de los entornos virtuales colaborativos, posibilitaron que los alumnos lograran comunicarse con los demás compañeros e integrantes de la comunidad educativa, movilizaron el pensamiento y lograron cambiar algunas actitudes de ellos a través de la comunicación de los problemas ambientales escolares que detectaron en sus colegios.

En este sentido, la educación en ciencia y tecnología debería ser críticamente revisada a fin de apoyar a los estudiantes como sujetos de cambio y no como objetos de cambio (Bencze y Alsop, 2014).

Apoyando esta afirmación, el nivel de evolución en cada una de las categorías y las variables que corresponden a cada una de ellas, tuvo resultados significativos.

Lo anterior indica que, los blogs pueden ser utilizados como herramienta para promover el activismo sobre cuestiones ambientales, siempre y cuando se utilice de manera adecuada, así, los alumnos deben ser educados para poder acceder a este instrumento, logrando que puedan dar a conocer las cuestiones ambientales que les interese, publicando la teoría que fundamente esa situación y consiguiendo adeptos a su causa.

Se ha sugerido que los blogs mejoran las habilidades de escritura, facilitan el reflejo de sí mismos, fomentan el pensamiento crítico con el aprendizaje colaborativo y proporcionan retroalimentación y aprendizaje activo (Seitzinger, 2006), y seguramente si se utiliza esta herramienta en el aula, se podrá lograr que los estudiantes se familiaricen con el instrumento.

Esto los obligó a realizar búsquedas en internet en diferentes páginas que tuvieron que revisar y seleccionar cuidadosamente, ya que debían cumplir con el criterio de confiabilidad que se había impuesto antes de iniciar el proyecto de investigación.

Fue muy revelador que el 91% de los equipos se ubicaran en el nivel de referencia en la categoría sobre participación y aplicación de las herramientas colaborativas y activismo, en las variables ACT y PUV. Este resultado confirma que los entornos virtuales colaborativos pueden contribuir con la solución de problemas ambientales de la comunidad cuando son utilizados en la clase, como parte de la educación regular.

Desde una perspectiva socio-constructivista, los instrumentos tecnológicos deben estar al servicio de los procesos de comunicación y gestión del conocimiento, no constituyen un fin en sí mismos, es en las prácticas educativas y en los intercambios comunitarios que propician, donde reside su riqueza y potencialidad educativa ((Díaz y Morales, 2008).

Por otro lado, Facebook® fue la herramienta más utilizada por los alumnos para promover su campaña: allí publicaron los carteles e imágenes diseñadas por ellos, en ella hubo más comunicación con los integrantes de la comunidad educativa y con personas ajenas a la institución.

Los resultados indican que el acoplamiento de las prácticas de comunicación formal e informal en Facebook® sirve para mantener el interés y abrir nuevas posibilidades de aprendizaje al tiempo que crea barreras en la comunicación. Estas barreras se deben a las distracciones, los problemas éticos, y una cierta depreciación de las actividades que se derivan de la cotidianidad de Facebook® como una plataforma de comunicación. En conclusión, el uso de Facebook® como una plataforma educativa no es claramente bueno o malo (Dohn y Dohn, 2017).

A pesar de esto, se puede afirmar que Facebook® es la herramienta virtual más utilizada para motivar el activismo sobre cuestiones ambientales, ya que es adecuada para la comunicación entre individuos o comunidades, siendo ésta, parte fundamental del activismo. La respuesta de la comunidad a estas invitaciones le dio más fuerza al proyecto liderado por los alumnos, ya que para ellos era muy importante que todos sus

compañeros se enteraran y participaran en las soluciones al problema propuesto por ellos.

Respecto a la comunicación, en un estudio publicado por O´Bannon, Berard y Britt (2013) se afirmó que Facebook® proporcionaba un buen medio de comunicación y un aprendizaje mejorado, además era beneficioso para mejorar la preparación para las evaluaciones del curso. Esta última cuestión no hace parte del objetivo de esta investigación, pero es un punto importante que anotar, respecto a las ventajas que tiene el uso de esta herramienta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta herramienta, también permitió que se diera la conversación digital, es decir, en ella se vincularon las otras dos herramientas utilizadas, blog y YouTube®, situación que se ve apoyada por los resultados obtenidos en la tabla 128, en la que se evidencia que en la categoría de ***Conocimientos sobre entornos virtuales colaborativo*** y ***participación y aplicación de herramientas virtuales colaborativas y activismo.***

En el video publicado en YouTube®, el 100% de los equipos se ubicaron en el nivel de referencia en las dos categorías antes mencionadas. Situación que confirma la importancia y validez que le dieron los alumnos a esta herramienta (YouTube®). En los videos los alumnos pudieron implementar el juego de roles, haciendo dramatizaciones relacionadas con el problema ambiental, algunos también publicaron el problema a través de mensajes acompañados de música relacionada con el cuidado del planeta.

La combinación de estas tres herramientas pudo lograr que los estudiantes tuvieran la posibilidad de desempeñar un rol importante como ciudadanos, seguramente tuvieron un cambio de percepción en el que se empoderaron de su papel como integrantes de la sociedad, específicamente en la comunidad escolar en la que se desempeñan.

Es importante tener en cuenta que las tres herramientas tienen características que le son propias y excluyentes de las demás, es decir, con todas las herramientas no se puede hacer lo mismo o lograr los mismos objetivos, por eso es fundamental conocer las características de cada uno y así sacar su mayor potencial.

A continuación, se describen las potencialidades y limitaciones de cada una de las herramientas: blogs, Facebook® y YouTube®, detectadas durante el proceso de investigación.

Potencialidades de los blogs:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las potencialidades de los blogs para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- Posibilitan a los alumnos dar a conocer los aspectos teóricos del problema o cuestión ambiental, ya que el formato permite agregar infinidad de información, imágenes, videos entre otros. Jonassen (2008) afirma que los blogs en su calidad de hipermedia, pueden utilizarse en la educacion para construir productos en los que se integre más de un medio digital, esto permite al estudiante usar a voluntad y combinar texto, imagen y sonido.
- Permiten intercambiar información con otros blogueros y/o páginas web relacionadas con el tema.
- Cada estudiante puede agregar información al blog según las tareas que se distribuyan en el equipo, dejando un registro de su publicación.

- Los visitantes pueden dejar comentarios que enriquezcan el proyecto, dando sugerencias de solución al problema ambiental, o denunciando otros aspectos relacionados con él, de forma que la comunidad puede construir una red de información y colaboración.
- Las publicaciones cronológicas posibilitan observar la evolución del problema desde el surgimiento de éste hasta su solución. Para Herrera y Conejo (2009), la verticalidad de los blogs, en la que la información circula de arriba a bajo se ve frenada por la participación de la comunidad mediante comentarios.
- Estos resultados no entran en contradicción con lo encontrado en la literatura, así, en una revisión sobre trabajos relacionados con las herramientas de la Web 2.0, se puedo concluir que, en una enseñanza constructivista, el uso de los blogs parecía aumentar el rendimiento estudiantil y no se encontraron evidencias negativas sobre el aprendizaje (Hew y Cheung, 2013). Es decir, se puede considerar una herramienta que debe estar enmarcada dentro de un contexto constructivista (Zheng, Niiya y Warschauer, 2015).

Limitaciones:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las limitaciones de los blogs para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- Es limitada la posibilidad de conectarse fácilmente con toda la comunidad, pues solo con las búsquedas de información relacionada con el tema los usuarios del internet pueden llegar a visitar el blog, también se puede compartir la URL de éste a través del correo electrónico, pero no todos los alumnos tienen las direcciones de correo de sus compañeros.
- Es importante potenciar en los alumnos la habilidad para utilizar esta herramienta con el fin de que todos los integrantes participen en la construcción de éste.
- Es relevante, tener en cuenta el tiempo que requiere el acompañamiento y la revisión de cada uno de los materiales producidos por los estudiantes, por lo tanto, es fundamental que el trabajo se haga en equipo, para promover el trabajo colaborativo y además facilitar el direccionamiento por parte del profesor.
- No se debe descuidar la información que se publica en los blogs, puede ocurrir que el alumnado publique información sin respetar los derechos de autor.

Potencialidades de Facebook®:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las potencialidades del Facebook® para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- En esta investigación se encontró que Facebook® es la herramienta de mayor popularidad entre los alumnos, ya que la mayoría de ellos son amigos en la red social, por lo tanto, a través de éste pueden comunicarse fácilmente y de forma frecuente entre sí.
- Por la misma dinámica que tiene la herramienta, esta red posibilita la publicación de material activista que llega a más público.
- Según una de las afirmaciones de los alumnos del grupo MxM, "*con Facebook uno puede buscar en otros sitios y saber lo que la gente piensa y lo que pasa a nivel mundial".* Facebook® también puede servir para que los alumnos se unan a diferentes campañas activistas que se publican por este medio, relacionadas con problemas ambientales locales o globales, así pueden formar comunidades

en las que se discutan temas sociocientíficos y pueden aportar desde sus conocimientos y habilidades.

- Por ser una herramienta publica, la voz de los alumnos se ve privilegiada a través de la posibilidad de expresar las opiniones relacionadas con problemas ambientales o cuestiones sociocientíficas que afecten a su comunidad, aunque también pueden participar en la solución de los problemas locales y globales.
- En el Facebook® también se pueden crear grupos de discusión sobre cuestiones sociocientíficas, en las que los estudiantes pueden participar, exponiendo su posición al respecto, generando así debates apoyados con argumentos, lo que indica que se fortalecen también los procesos pensamiento relacionados con la argumentación.
- Se puede centralizar la información en una sola herramienta, permitiendo que el análisis de la información publicada por los estudiantes y demás visitantes de la web o el grupo, sea más fácil.
- Según Curbelo (2008), Facebook® por su gran capacidad para crear comunidades y para interactuar, resulta un espacio virtual idóneo para propiciar el aprendizaje colaborativo, por lo tanto, puede ser una herramienta en la que los docentes propongan proyectos de trabajo, similares a los desarrollados en esta investigación, en los que todos los alumnos de una clase participen activamente.

Limitaciones:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las limitaciones del Facebook® para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- El acceso a la red en el espacio escolar, en algunas instituciones incluido el colegio en el que se desarrolló este proyecto, el acceso a Facebook® se encuentra bloqueado, por lo tanto, en el trabajo en clase no se puede hacer un acompañamiento directo en el uso de esta herramienta.
- Algunas limitaciones que no hacen parte directa de los hallazgos de esta investigación, pero que son importantes mencionar, son los publicados por Kirschner y Karpinski (2010) y Rouis, Limayem y Salehi-Sangari (2011) en los que se menciona el rendimiento académico de los alumnos, los resultados muestran que los usuarios de Facebook® informaron tener menores calificaciones y gastar menos horas por semana estudiando que los no usuarios (Kirschner y Karpinski, 2010); además hubo una disminución en el rendimiento académico de los estudiantes pero un efecto positivo en la satisfacción con la vida que limita el efecto indeseable (Rouis, Limayem y Salehi-Sangari, 2011).

Potencialidades de YouTube®:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las potencialidades de YouTube® para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- Los videos publicados en esta red, permiten que los alumnos den a conocer sus habilidades histriónicas, pueden representar con juego de roles el problema ambiental que quieren dar a conocer a la comunidad.
- La posibilidad de recibir comentarios de sus compañeros permite enriquecer y fortalecer el interés por dar solución a la situación ambiental, o proponer y unirse a nuevos proyectos que tengan relación con la cuestión sociocientífica tratada.

- El trabajo en el video fortalece el trabajo en equipo, pues los estudiantes deben coordinar su participación, organizar sus diálogos y aprender la información que deben decir para que la presentación sea correcta y comprensible.
- Dar a conocer los problemas ambientales de una forma creativa y diferente puede hacer que los demás integrantes de la comunidad se interesen en participar y aportar a la solución de dichos problemas.
- A pesar de que el video no es una herramienta nueva en la enseñanza, la red social en la que se comparte, permite que se transforme el uso que se le daba en la educación. Ahora cualquier persona con mínimas habilidades tecnológicas, puede publicar información relacionada con temas de interés, por esto es importante proporcionar a los alumnos la oportunidad de compartir su saber a través de este medio, ya que puede ser una herramienta motivadora del aprendizaje.
- Existen otros estudios en los que se exponen las bondades del uso o producción de videos en clase, para promover el activismo sobre problemas ambientales, tales como el publicado por Marques y Reis (2017). En general, el proyecto reveló estudiantes optimistas que creen en la importancia de promocionar los vídeos digitales producidos, conocedores de los medios para hacerlo y confiados en el impacto positivo que sus acciones pueden tener en la sociedad.

Limitaciones:

Con base en los resultados obtenidos, se puede afirmar que las limitaciones de YouTube® para promover el activismo sobre cuestiones ambientales en las clases de ciencias son:

- El tamaño del video puede limitar el uso de la red de YouTube®, en ocasiones no permiten que los estudiantes publiquen el material.
- Algunos estudiantes son tímidos y evitan aparecer filmados en una red pública, por lo tanto, limitan su participación en el trabajo.

Para la implementación de todas las herramientas, se encuentra, además, una situación que puede ser potencialidad o limitación, que está dada por el interés que tiene el docente en utilizarlas al interior de la clase, esto, complementado con la posibilidad de tratar los temas sobre cuestiones ambientales, situaciones problema que afecten el contexto del alumno, no solo presentando situaciones ficticias o suposiciones de las consecuencias de algunos problemas.

De acuerdo con Maya (2013), una manera de desarrollar un buen manejo de las TAC en entornos educativos es a partir de los conocimientos del propio docente, por esto insiste en que los conocimientos no se deben centrar únicamente en los contenidos a desarrollar, sino que además debe tener conocimientos sobre tecnología que le permitan seleccionar y manejar las herramientas y recursos de la Web 2.0.

También es importante que conozca sobre metodologías didácticas adecuadas para la docencia, éstas deben ser de carácter constructivista, colaborativo y cooperativo, para permitir que el aula se convierta en un espacio de aprendizaje compartido.

Es importante que los profesores salgan de la rutina escolar e incluyan en el currículo temáticas que en realidad enseñen a los alumnos a desarrollar su pensamiento crítico, a dar sus opiniones y defender sus argumentos en pro del bienestar de su comunidad.

En este sentido, se debe permitir que los alumnos se sientan ciudadanos con voz y voto y que sean capaces de tomar decisiones en relación a cuestiones sociocientíficas importantes para su comunidad local y global.

En apoyo a lo anterior, Bencze y Alsop (2014) afirma que el alumnado (de todas las edades) tienen perspectivas y derechos distintos. No son simplemente proyectos a "futuro" o "ciudadanos a ser", sino que son sujetos y actores políticos presentes, por lo tanto tienen derechos de representacion democratica, lo anterior indica que la educación debe ser un proyecto de apoyo a la participación política de los estudiantes.

Hipótesis sobre el cambio de actitudes a través de la implementación de las TAC:

Objetivo: ***Utilizar las herramientas de la web 2.0 para desarrollar en los estudiantes competencias y habilidades enfocadas a resolver cuestiones ambientales locales, a través de un aprendizaje autónomo y significativo***.

En la segunda hipótesis se afirmó que***, a través del uso de las TAC en las clases de ciencias, se pueden generar cambios de actitud en los estudiantes cuando se tratan situaciones ambientales locales que afectan su estilo de vida y a la comunidad cercana***.
Los resultados que confirman esta hipótesis se pueden respaldar con las publicaciones obtenidas en el Facebook® y las afirmaciones hechas por los integrantes del equipo MxM durante la entrevista.

Por ejemplo, los integrantes de este quipo, consideraron que el desarrollo de la actividad de investigación sobre el desperdicio de los residuos orgánicos, les enseñó a tomar conciencia sobre la importancia de vitar botar la comida, el alumno 7d afirma que ***"****además uno no lo hace solo por la nota (calificación) porque si lo hace solo por la nota pues uno no va a aprender y no le va a gustar, si uno lo hace porque quiere un cambio, pues si le va a interesar y la materia (ciencias) va a ser mejor"*. Conjuntamente, aprendieron conceptos relacionados con el tema, que los ayudaron a pensar en otras soluciones para el problema, cuando es inevitable que se boten algunos residuos de comida, por ejemplo, hacer composta para enriquecer el suelo en el que luego se puede sembrar más plantas para obtener alimentos.

Así mismo, los estudiantes participantes en la investigación, trataron de influir en las opiniones y comportamiento de los demás compañeros; en este sentido, en la variable en la que se analizaba el ***Impacto en la comunidad y en los estudiantes participantes*****.**

Los alumnos tienen la percepción de que lograron cambiar las actitudes de muchos de sus compañeros, además también tuvieron un impacto positivo en su familia, como se aprecia en la afirmación de un alumno: ***"****también lo que nosotros buscábamos no era reducir los desechos solamente del colegio sino también en nuestras casas y en parte ha funcionado porque hemos creado conciencia".*

Seguido a esto, otro alumno asevera: *"pues, los hábitos han cambiado, por ejemplo, en mi casa cuando le conté a mi mamá sobre el proyecto, tratamos de hacer menos comida para no dejar nada y no tener que botarlo".*

Sumado a esto, una integrante de MxM quiso tener ayuda de Unicef, demostrando que el proyecto fue muy significativo para ella. Esto confirma que a través de este tipo de

actividades se puede lograr formar ciudadanos con conciencia social, y que se puede lograr desde que son niños o adolescentes.

También tienen claro que pueden influir en las decisiones de sus compañeros si tienen propuestas claras y con fundamentos, esto indica que es posible que los alumnos se reconozcan como ciudadanos y tomen iniciativas que cambien la sociedad.

En relación con lo anterior, este tipo de trabajos también fortalece la conciencia de los estudiantes, respecto a la contribución de sus opiniones y posibles soluciones a las cuestiones ambientales y el empoderamiento y liderazgo de iniciativas que van en pro del bien común.

Lo que antecede permite deducir que, el hecho de que los alumnos reconozcan que las personas que tienen recursos económicos tienen igual o mayor responsabilidad en ayudar y dar solución apoyando a los que tienen menos recursos, también da cuenta del cambio de actitud, durante la intervención pedagógica los estudiantes de todos los equipos aprendieron sobre el efecto que tienen sus acciones en el bienestar de la sociedad.

Es fundamental que la inclusión del activismo sobre cuestiones sociocientíficas en la escuela, se haga en contexto, desde la Teoría de la Actividad, el aprendizaje no puede propiciarse fuera del contexto (García, 2004). Por lo tanto, se debe asumir una perspectiva holística del currículo, en la que se incluyan no solo los conceptos duros de la ciencia y la tecnología, sino, aquellas situaciones que lleven al alumnado a pensar qué hacer con esos conocimientos, que logren desarrollar un pensamiento crítico y posiciones definidas sobre situaciones problema que surgen de la ciencia y la tecnología.

Según Reis (2004), la compresión de la ciencia es esencial para permitir que los estudiantes participen en los debates y procesos de toma de decisiones ayudando a construir una sociedad más democrática donde todo el mundo puede tener una voz.
Ahora bien, es importante incluir las temáticas ambientales en el aula, pero las TAC también deben hacer parte de la implementación de estas temáticas, el uso regular de ellas en las clases puede lograr que el alumnado pueda participar activamente en su aprendizaje y contribuir a la formación de sus compañeros.

Por consiguiente, es necesario hacer una reflexión sobre la inclusión de la ciencia, la tecnología y las cuestiones sociales, con el fin de lograr la formación de los ciudadanos para la acción responsable de la transformación de la sociedad y que haya una compresión de la naturaleza de la ciencia y su interacción con la tecnología y la sociedad (Pedretti, 2003).

Es fundamental que esta inclusión se haga de manera consciente, es decir, teniendo claros los objetivos que se quieren alcanzar cuando se utiliza alguna de las herramientas que proporcionan las TAC. Por lo tanto, éstas deben estar incluidas en el currículo y las planeaciones regulares diseñadas por los docentes, así los estudiantes estarán familiarizados con su uso y con las particularidades y bondades que éstas les ofrecen.

De acuerdo con Santos, (2007) la implementación de las TAC en la enseñanza de las ciencias permite que la educación científica se vuelve más interesante, autentica y relevante; hay más tiempo dedicado a la observación la discusión y el análisis; hay más oportunidades para implementar situaciones de comunicación y colaboración.

Lo anterior desarrollará un alto grado de responsabilidad cuando se utilizan las redes sociales, pues es importante que el alumnado respete las opiniones de sus compañeros, cuiden la información que publican y piensen en las palabras que utilizaran para opinar o refutar una opinión de otras personas.

Hipótesis sobre la implementación de las TAC y el aprendizaje significativo:

Objetivo: ***Propiciar situaciones en las clases de ciencias, en las que el activismo sobre los temas ambientales logre generar un impacto en la comunidad cercana a los estudiantes***.

La tercera y última hipótesis, se dijo ***que el uso de las herramientas de la web 2.0 provee a los estudiantes la posibilidad de aprender de forma autónoma y significativa, contribuyendo en su proceso de formación, no solo en la construcción de conocimientos sino en el cambio de su propio estilo de vida y en el de su comunidad***.

Esta hipótesis se confirma, pues los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que la inclusión de metodologías diferentes a las tradicionales, pueden potencializar el aprendizaje del alumnado no solo sobre cuestiones de ciencia y tecnología, sino respecto al trabajo colaborativo, el aprendizaje de métodos para argumentar y convencer a sus compañeros de unirse a sus movilizaciones ambientales. Tal y como afirman Kocak y Guzin (2009), la principal característica de las herramientas de la Web 2.0 es la participacion activa de los usuarios en el proceso de creación de contenidos, además influye en la calidad del aprendizaje: la participación activa, el pensamiento crítico, la presencia social, el aprendizaje colaborativo y las vias de comunicación (Beldarrin, 2006).

Con base en los resultados, se puede afirmar que el alumnado aprendió a trabajar en equipo, respetando los niveles de aprendizaje de cada uno. Contribuyeron con las actividades propuestas por los demás integrantes del equipo, apoyándolos con sus conocimientos y habilidades, además pudieron aprender de los demás compañeros.
Las TAC proporcionan al alumnado la posibilidad de aprender de forma autónoma, por ejemplo, en la realización de este proyecto los estudiantes pudieron investigar sobre la teoría que apoyaba a cada uno de los problemas ambientales que ellos decidieron tratar. Por lo tanto, tuvieron que consultar diferentes páginas web, siguiendo los criterios de selección propuestos por la docente.

Las TAC también permiten que ocurra el aprendizaje significativo a través de la implementación de diferentes actividades que vinculan por medio de la inclusión de temáticas ambientales. Pero estas herramientas no pueden quedarse en simples espacios para publicar o compartir información, es necesario que haya una planificación del uso de dichos instrumentos y la búsqueda de alcanzar objetivos bien definidos para el aprendizaje de diversas habilidades o conceptos relacionados con el tema propuesto. En el caso de esta investigación, se desarrollaron habilidades de participación, argumentación, uso de herramientas TAC y en relación con los conceptos ambientales concernientes a los problemas ambientales elegidos por los alumnos, la alfabetización científica, la implementación de eco-gestos y participación ciudadana. Así mismo, el uso de temas actuales y relevantes eleva el interés y la participación activa de los alumnos, facilita el desarrollo de las habilidades necesarias para resolver estas situaciones problemáticas y promueve la construcción de una visión más humana de los avances científicos y tecnológicos (Galvao, Reis, y Freire, 2011).

Con base en el núcleo duro de pensamiento del equipo MxM, se puede concluir que los entornos virtuales colaborativos y la web 2.0, permiten que el alumnado pueda dar a conocer los problemas ambientales de su comunidad e involucren a todos los integrantes de ésta, además de sus familiares y otras personas que visiten dichas herramientas, en este sentido también sirven para influir en las formas de tomar las decisiones de éstos.

Sumado a esto, se sustenta que la web 2.0 provee a los estudiantes un aprendizaje significativo, en el que el uso del lenguaje es protagonista, ya que a través de éste se pueden establecer relaciones sociales, según Lucci (2006), el individuo es determinado por las interacciones sociales, a través de la relación con el otro, además, la actividad mental del sujeto es el resultado del aprendizaje social, de la internalización de la cultura y las relaciones sociales. En este sentido, la web 2.0 y los entornos virtuales colaborativos abren las puertas al ingreso de temáticas relacionadas con cuestiones sociales y ambientales que pueden determinar el cambio de pensamiento y actitud de los sujetos que hacen parte la comunidad educativa en la que se imparten dichas temáticas y metodologías de enseñanza.

En resumen, las TIC y las TAC se deben poner al alcance de la educación, de los centros escolares, de los docentes para poder potenciar una educación lo más adaptada a la sociedad del siglo XXI (Maya, 2013).

VII.2 Limitaciones del estudio

Aunque la metodología propuesta para el presente trabajo permitió que se alcanzaran los objetivos trazados, es importante detectar aquellas situaciones que pueden ser corregidas en futuras investigaciones.

- La aplicación de los cuestionarios iniciales se dificultó al inicio ya que algunos de los estudiantes participantes no respondieron honestamente algunas de las preguntas, esto ocurrió porque pensaban en lo que creían que la docente esperaba como respuesta (siendo ésta siempre positiva) y no en lo que ellos realmente vivían o sentían. Luego de una conversación sobre la importancia de tener respuestas honestas en los tres cuestionarios, en la aplicación final se obtuvieron respuestas más coherentes con el trabajo realizado.
- Por falta de tiempo, no se pudo contrastar la información obtenida en las herramientas virtuales y los cuestionarios con las opiniones de todos los participantes. Sería interesante realizar una entrevista similar a la aplicada al equipo MxM, a los integrantes de cada uno de los equipos, para poder contrastar la información obtenida en las demás herramientas.
- La cantidad de datos obtenidos dificultó el análisis y triangulación de toda la información, por lo tanto, se delimitó analizar detalladamente uno de los equipos. Sería interesante analizar de forma detallada cada uno de las producciones de los demás equipos, cuestión que se puede realizar para futuras publicaciones.
- El temor de algunos estudiantes para utilizar las herramientas virtuales propuestas, sobre todo el Facebook®, ya que, antes de iniciar la investigación, algunos estudiantes no tenían autorización de sus padres para hacer uso de esta red, solo hasta iniciado el proceso, estos estudiantes pudieron acceder a ella, teniendo firmado el consentimiento asistido de los padres de familia.

VII.3 Perspectivas para futuras investigaciones

Luego de finalizado este trabajo de investigación, se proponen algunos caminos de profundización en algunos aspectos relacionados con la inclusión de las TAC en el aula y de cuestiones sobre activismo ambiental. Sería interesante analizar a profundidad como estudio de caso, los productos de los equipos (PPL, PMM, TVI, CMR, BTS, SCB, RCB, TVII, CAC, GEN) para identificar los núcleos duros de pensamiento de cada equipo. Podría realizarse un contraste de los resultados obtenidos a través de entrevistas, haciendo la triangulación con los cuestionarios y la producción en las tres herramientas utilizadas.

Sería interesante llevar a cabo entonces nuevos proyectos basados en:

- La indagación de los efectos a largo plazo que tuvo la intervención pedagógica en el alumnado integrante de cada equipo, luego de tres años de ocurrida la intervención pedagógica, para identificar si el cambio de actitud en relación con los problemas ambientales fue duradero en el tiempo.
- Revisar si, a pesar de cambiar de docente, el aprendizaje de las habilidades en el trabajo colaborativo y la argumentación se siguen implementando por parte de los estudiantes en diferentes asignaturas y en las clases de ciencias naturales.
- Identificar el impacto que tuvo la intervención pedagógica en la práctica de la docente, si hubo cambio significativo de la metodología utilizada de forma regular en la enseñanza de las ciencias.
- Ampliar el contexto de investigación, haciendo una investigación cualitativa en la que se analice el impacto de la inclusión de las TAC en el aula y del tratamiento de temas relacionados con cuestiones sociocientíficas en diferentes instituciones educativas, para identificar los intereses de los docentes y las habilidades de los estudiantes en relación al uso de las TAC y las habilidades que implican el activismo ambiental.
- Desarrollar una investigación específica en la que se implemente la Teoría de la Complejidad en la implementación de las TAC en el aula, para conocer el proceso evolutivo de los alumnos desde un punto de desconocimiento total hasta el desarrollo o evolución de las habilidades que implican el uso de estas herramientas en el aprendizaje de diferentes conceptos científicos.
- Implementar la Teoría de la Complejidad en una investigación que indague sobre las percepciones que tienen los docentes en la implementación de las TAC en el aula de clase.
- Desarrollar una investigación de similares características en instituciones educativas de carácter público, en las que no hay fácil acceso a las herramientas virtuales, pues es importante identificar cómo se pueden sortear las limitaciones que la falta de acceso a internet puede generar.

Referencias

(MEN), M. d. (s.f.). *MINEDUCACIÓN*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79419.html

Acosta, R. (Enero-Junio de 2006). El aprendizaje visto como un proceso de interacción social. La perspectiva Vygotskiana vista desde la complejidad. *Revista Ciencias de la educación, 1*(27), 123-134.

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Obtenido de http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.htm

Afanador, C. (2010). La importancia del mundo virtual en la enseñanza y el aprendizaje. "AVA para el contenido de la genética". *Bio-grafía- escritos sobre la biología y su enseñanza, 3*(5), 116-137.

Aguaded, J. (2001). Aprender y enseñar con las tecnologías de la comunicación. *Agora Digital*(1). Obtenido de http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/numeros_ppal.htm

Aguilar-Morales, J., & Vargas-Mendoza, J. (2010). *Trabajo en equipo. Network de Psicología Organizacional.* México: Asociación Oxaqueña de Psicología A.C.

Akella, N. (2012). The real deal on collaborative learning. *Scientific & Academic Publishing, 2*(3), 23-29.

Alonso, C. (2005). *Aplicaciones educativas de las nuevas tecnologias de la información y la comunicación.*Madrid: Secretaría general técnica.

Alsop, S., & Bencze, J. (2010). Introduction to the special Issue on activism: SMT Education in the claws of the hegemon. *Canadian Journal of Science Mathematies and Tecnology Education, 10*(3), 77-196.

Alsop, S., & Bencze, J. (2010). *Introduction to the special issue on activism: SMT educationin the claws of the hegemon.* Canada: Canadian Journal of Science Mathematies and technology education.

Anderson, P. (2007). What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. *JISC Technology and Standards Watch*, 1-64.

AulaPlaneta. (2016). *Los 5 atributos del libro de texto digital*. Recuperado el 26 de 03 de 2016, de www.aulaplaneta.com

Bardín, L. (1996). *El Analisis de Contenido.* Madrid: Akal Ediciones.

Barón, M. (2012). Los jóvenes, ¿una generación "on line"? *Revista Educación y Tecnología,* (1), 39-53.

Barros, B., Vélez, J., & Verdejo, F. (2004). Aplicaciones de la teoria de la actividad en el desarrollo de sistemas colaborativos de enseñanza y aprendizaje.

Experiencias y Resultados. *Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 8*(24), 67-76.

Bartolomé, M. (1986). La investigación cooperativa. *Educar*, 51-97.

Bartolomé, P. (1981). *Estudios y experiencias sobre educación en valores.* Madrid: Nancea.

Bates, A. (2004). La planificación para el uso de las TIC en la enseñanza. En A. Sangrá, & M. González, *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas* (págs. 31-51). Barcelona: UOC.

Beldarrin, Y. (2006). Distance Education Trends. *Distance Education, 27*(2), 139-153.

Beltrán, L. J., & Pérez, S. L. (2003). Cómo aprender con tecnologia. En P. J. Matín, L. Beltrán, & P. Sánchez, *Cómo aprender con internet* (pág. 364). Madrid: Foro pedagógico de internet.

Bencze, J., Alsop, S., & Bowen, G. (2009). Student teacher´s inquiry based actions to address sociocientific issues. *Journal for activist Science and Technology Education, 1*(2), 78-112.

Bencze, L. (2006). *STEPWISE Science and technology education promoting*. Recuperado de http://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/STEPWISE.html

Bencze, L. (2008). *STEPWISE*. Recuperado el viernes de Mayo de 2014, de http://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/STEPWISE_Framework.html

Bencze, L. (2016). *Featuring Student-led Researched & Negotiated Actions to Address STSE Issues*. Recuperado el 14 de enero de 2016, de http://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/STEPWISE.html

Bencze, L. J. (s.f.). *STEPWISE: Science and Tectnology Education Promoting*. Recuperado el lunes de marzo de 2014, de STEPWISE: Science and Tectnology Education Promoting: http://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/STEPWISE.html

Bencze, L., & Alsop, S. (2014). *Activist Sience and Technology Education.* Canadá: Springer.

Bencze, L., & Carter, L. (2011). Globalizing students acting for the common good. *Journal of Research in science teaching, 48*(6), 648-669. doi:10.1002/tea.20419

Bencze, L., Sperllin, E., & Carter, L. (2012). Students Research informed Socio-cientific Actvism: Revision for a sustainable future. *Science Education 42*(1), 129-148.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la invesigación educativa.* Madrid: La Muralla.

Blázquez, F. (1994). Propósitos formativos de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la formación de maestros. En F. Blázquez, J. Cabero, &

F. Loscertales, *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación* (págs. 257-268). Sevilla: Alfar.

Bravo, R. (2000). El video educativo. 1-24. Recuperado de www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf

Brikhouse, N. (2001). Embodying science: A feminist perspective on learning. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(3), 282-295.

Burke, S., Snyder, S., & Rager, R. (2009). An assessment of Faculty Usage of YouTube as a Teaching Resource. *The internet Journal of Allied Health Sciences and Practice, 7*(1), 1-8.

Cabanillas, D. (2009). Tecnologies col-laboratives: noves oportunitats per la participació. *Uocpapers Revista sobre la societat del coneixment* (8), 4-10.

Cabero, A. J.; Llorente, C.M.; Román, G.P. (2005). *Labor Docente*, 58-74. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca9.pdf

Cabero, J. (1998). Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: reflexiones para comenzar el debate. *Departamento de didáctica y organización escolar Universidad Complutense-UNED:Las organizaciones ante los retos del siglo XXI,* 1143-1149.

Camillo, J., & Mattos, C. R. (2011). Educação em Ciências e a Teoria da Atividade Sócio-Cultural-Histórica: Alguns Apontamentos. *VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educacao em Ciencias.* Campinas.

Campuano, V. C. (2011). El uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. *VEsC* (2), 79-88.

Canales, R. (2006). Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de ensenñanza y aprendizaj con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Analisis de su presencia en tres centros docentes. Tesis Doctoral. Barcelona.

Canales, R. (2006). *Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC que resulten eficientes y eficaces. Análisis de su presencia en tres centros docentes. T*esis Doctoral. Barcelona.

Canales, R. (2006). Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Analisis de su presencia en tres centros docentes. Tesis *Doctoral. Barcelona, España.*

Cano-Sterling, L. (2012). La Educación Ambiental en la básica primaria: perspectivas desde la Teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner (Tesis Magister). Manizales.

Cárdenas, R., & Rivas, R. (2004). La teoría de la complejidad y su influencia en la escuela. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, *9*, 131-141.

Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado.* Barcelona: Martínez Roca.

Carretero, M. (1997). *Constructivismo y Educación.* México: Progreso.

Carvalho, A. (2008). *Manual de herramientas web 2.0 para profesores.* Portugal: Ministerio de Educación Nacional.

Castañeda, L. (2009). Educación superior y YouTube. *Revista Latinoamericana de Comunicación Chasqui,* 106, 76-80. doi: http://dx.doi.org/10.16921/chasqui.v0i106.1625.g1644

Castaño, C., Cabero, J., Román, P., Fonseca, M., Palazio, G., Rodríguez, M., . . . Llorente, M. (2009). *El uso de la Web en la sociedad del conocimeinto: Investigación e implicaciones educativas.* Caracas: Universidad Metropolitana.

Cebrián, M. (1989). El video educativo. . *Sociedad Española de Pedagogía- Actas del II Congreso de Tecnología Educativa*, 55-74.

Chaiklin, S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. En A. G. Kozulin, *Vygotsky's educational theory and practice in.*Cambridge: Cambridge University Press.

Clavijo, C., Torres, S., & Delgado, L. (2009). Ciencia 2.0. catalogo de herramientas e implicaciones para la actividad investigadora. *El profesional de la Información, 1*(18), 72-79.

Cobo, R., & Pardo, K. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios Fast Food.* Flacso México. Barcelona / México DF.: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in education.* New York: Routledge.

Colás, B., & Buendía, L. (1998). *Investigación Educativa.* Sevilla: Alfar.

Colucci-Gray, L., & Camino, H. (2014). From knowledge to action? Re-embedding sciencie learning within the planet´s web. En L. Bencze, & S. Alsop, *Activist science and tecnology education* (pág. 651). New York -London: Editorial Srpinger.

Conole, G., & Alevizou, P. (2010). *A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education.*Reino Unido: La Universidad Abierta.

Contreras, F. (2004). WebBlogs en educación. *Revista digital Universitaria, 5*(10), 1-12.

Cox, M. (1997). *The Effects of Information Technology on Students' Motivation.* Londres: Kings College London and Coventry: NCET.

Crook, C., Cummings, J., Fisher, T., Graber, R., Harison, C. L., Luckin, R., & Oliver, M. (2008). *Web 2.0 technologies for learning: the current landscape-opportunities challenges and tensions.*Becta. Recuperado de http://www.becta.org.uk

Cte.cornell.edu. (2016). *Collaborative Learning*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de http://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/engaging-students/collaborative-learning.html

Curbelo, A. (2008). *Uso educativo de Facebook.* Recuperado el 15 de 01 de 2014, de http://www.cursoadistancia.es/uso-educativo-de-facebook/

Cutt, S. (Dirección). (2012). *Contaminación del mundo animado* [Película].

Da Silva, C. (2009). *Propuesta de un modelo de integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.* Universidad de Minho.

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas). (2003). *Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.* Agenda de Conectividad.

Daza Pérez, E. P., Gras-Marti, A., Gras-Velázquez, À. G., Gurrola Togasi, A., Joyce, A., Mora-Torres, E. y Santos, J. (2009). Experencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Revista de Educación en Enseñanza de la Química, en línea, XX*(3), 320-329.

De la Herrán, A. (2005). El nuevo "paradigma" complejo evolucionista de la educación. En A. de la Herrán, E. Hashimoto, & E. Machado, *investigar en educación: fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas.* Madrid: Dilex.

De la Herran, A., Hashimoto, E., & Machado, E. (2005). *Investigar en educación, Fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas.* Madrid: Dilex S.L.

De Laat, M., & Simons, R.- J. (2002). El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada. *Revista Europera de Formación Profesional*, *27*, 14-27.

Dekker, J., & Kingma, J. (1999). Managen van leernetwerken. En D. J.M., *Netwerkend Leren.* Deventer: Kluwer.

Deng, L., & Tavares, N. J. (2013). From Moodle to Facebook: Exploring students' motivation and experiences in online communities. *Computers & Education*, *68*, 167-176.

Dias, L. (27 de febrero de 2009). *La Intregración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al Currículo Regular.* Recuperado el 15 de enero de 2015, de http://www.eduteka.org/: http://www.eduteka.org/Tema1.php

Díaz, F., & Hernández, G. (1999). La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje. En *Estrategias docentes para un aprendizaje signiicativo* (págs. 63-96). México: McGraw Hill.

Díaz, F., & Morales, R. (2008). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: Un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. *Tecnología y comunicación educativas, 47-48*, 5-25.

Díaz-Moreno, N., & Jiménez-Liso, R. (2012). Las controversias sociocientíficas como contexto en la enseñanza de las ciencias. *Revista EureKa sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, *9*(1), 54-70.

Diez, G. E. (2012). Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las tic en la formación del profesorado. *Revista de Educación*, *358*, 175-196.

Díez, G. E. (2012). Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado. *Revista de educación*, *358*, 1-15. doi:10-4438/1988-592X-RE-2010-358-074

Dirección de investigación Educativa(DIE). (1987). *Criterios de evaluación de textos escolares.* Buenos Aires, Argentina.

Discroll, M., & Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo, 21*, 81-99.

Dohn, N., & Dohn, N. (2017). Integrating Facebook in Upper Secondary Biology Instruction: A Case Students´ Situational Interest and Participacion in Learning Communication. *Science Eduction (on line)*, 1-25.

Duarte, N. (2002). A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. *PERSPECTIVA, 20*(2), 279-301.

Dussel, I., & Quevedo, L. A. (2010). Educación y nuevas tecnologias: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. *VI Foro Latinoamericado de Educación. La Educación y las nuevas tecnologías.* Argentina: FLACSO.

Elliott, j. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción.*Madrid: Morata.

Engestrom, Y. (1987). *Learning by Expanding: An activity-Theoretical appoach Developmental research*. New York: Cambridge University Press.

Engestrom, Y. (2001). Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work, 14*(1), 133-156.

Engestrom, Y. (2014). Activity Theory and Learning At Work. En U. Deinet, & C. Reutlinger, *Tätigkeit - Aneignung - Bildung* (pág. 329). Springer Fachmedien Wiesbaden.

Engestrom, Y., Miettinen, R., & Punamali, R.-L. (1999). *Perspectives on activity theory.* Cambridge: Cambridge University Press.

Equipo de capacitación EGB . (2003). *Selección de textos escolares como parte de la gestión curricular.* Buenos Aires, Argentina: Dirección general básica de documentos de trabajo.

Ferrance, E. (2000). *Action Research.* EE.UU: LAB.

Florido, M. (11 de marzo de 2016). *Universidad Católica de Valencia*. Recuperado el 6 de noviembre de 2016, de http://online.ucv.es/marketing/ventajas-y-desventajas-de-las-redes-sociales-en-la-educacion/

Galvao, C., Reis, P., & Freire, S. (2011). A discussao de controversias sociocientificas na formacao de proferrores. *Ciencia y Educacao, 17*(3), 505-522.

García, M. L., & Morcillo, O. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laoratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6*(3), 562-576.

García, M. M. (abril de 2014). Uso instruccional del video didáctico. *Revista de investigación, 81*, vol. 38, 43-68. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v38n81/art03.pdf

García, O. (Octubre de 2004). *La Teoria de la Actividad Histórico - Cultural: potencia de su enfoque para la investigación de las instituciones educativas.* Recuperado el 15 de 10 de 2014, de http://es.slideshare.net/ocalo/teora-de-la-actividad-8872019

García, P., & Ojeda, F. J. (2004). Andalucía la revolución educativa. *Aula TIC, 12*, 1-8.

García-Bermúdez, S. (2008). *Caracterizacion del concepto de ambiente en los libros de texto de enseñanza basica secundaria de la ciudad de Medellín(TFM).* Trabajo inédito. Huelva: Universidad de Huelva.

Garcia-Bermúdez, S. (2008). *Caracterización del concepto de ambiente en los libros de texto de ciencias naturalez de educación básica secundaria utilizados en Medellín Colombia (Tesis de Maestría).* Huelva- España: Universidad de Huelva.

García-Valcárcel, A. Basilotta, V., & López, C. (2014). Las Tic en el aprendizaje colaborativo en el aula de primaria y secundaria. *Revista Científica de Educomunicación XXI*, *42*, 65-74.

Garrido, M. M., Mujica, A., Ahumanda, A., Castro, O., & Quiroz, R. (25 de septiembre de 2008). Estrategia para la incorporacón de TIC en la enseñanza de las ciencias: los círuclos profesionales de reflexión docente y la experiencia del poyecto FELXITIC. *Revista Iberoamericana de Educación, 47*(1),1-12.

Garzón, M. L. (2014). Incorporación de TIC como estrategia de apoyo en la construcción de conceptos de ciencias naturales. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, innovación y educación*, (págs. 1-18). Buenos Aires-Argentina.

Gokhale, A. (1995). collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of technology education, 7*(1). Recuperado de http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/gokhale.jte-v7n1.html?ref=Sawos.Org

Gómez Mendoza, A. (2000). Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: Definición clasificación y metodología. *Revista de Ciencias Humanas*. Recuperado el 18 de enero de 2016, de http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev20/gomez.htm

Gonzalez, G. (2012). *Facebook, plataforma para crear actividades cooperativas.* Recuperado el lunes de enero de 2014, de http://cvc.cervantes.es/Ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/manchester_2012/07_gonzalez.pdf: http://cvc.cervantes.es/Ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/manchester_2012/07_gonzalez.pdf

Gonzalez, G. (2012). *Facebook, plataforma para crear actividades cooperativas*. Barbados: Universidad de West Indies Occidentales.

González, G. P. (2012). Facebook, plataforma para crear actividades cooperativas. *Actas de las V jornadas del Instituto Cervantes de Manchester.* Barbados: Universidad de West Indias Occidentales.

Gros, B. (2011). Aprender y enseñar en colaboración. En B. Gros (Ed.), *Educación virtual, construyendo el e-learning del siglo XXI* (pág. 183). Barcelona: UOC.

Guitert, M., Romeu, T., & Pérez-Mateo, M. (2007). Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 4*(1), 1-12. Recuperado el lunes de febrero de 2014, de http://rusc.uoc.edu

Guzmán, A., & Del Moral, M. (2014). Tendencias de uso de YouTube: optimizando la comunicación estratégica de las universidades iberoamericanas. *Observatorio (OBS*) Journa, 8*(1), 069-094. Recuperado el 14 de noviembre de 2015, de http://www.scielo.mec.pt/pdf/obs/v8n1/v8n1a04.pdf

Guzmán, L. (2011). El video como recurso didáctico en la educación infantil. *Pedagogia Magna*(10), 132-139. Recuperado el 16 de 01 de 2016, de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3628295.pdf

Guzman, Y. (2001). *Las TIC y la crisis de la educación: algunas claves para su comprensión.* Virtual Educa. Recuperado de http://virtualeduca.org/documentos/yanez.pdf

Hadjerrouit, S. (2012). Investigating technical and pedagogical usability issues of collaborrative learning with wikis. *Informatics in Education, 11*(1), 45-64.

Halpern, D. (2013). *Activismo medioambiental 2.0.* Recuperado el 15 de 06 de 2014, de Observatorio redes sociales 2013: http://tren-digital.cl/wp-content/uploads/2014/05/Informe-completo-Activismo-2.0-PDF-.pdf

Heater, D. (1999). *Citizenship: the civic ideal in world history, politics, and education.*Londres: Longman Group.

Herbert, T. (2008). *Educación eco-inteligente para una vida futura. En la contribución de la educación inicial para una sociedad sustentable.* (P. Samuelson, & Y. Kaga, Edits.) Paris: Unesco.

Hernández, A. (1999). *La Psicología histórico-cultural de Vygotsky a Leontiev.* Recuperado el 11 de noviembre de 2015, de https://independent.academia.edu/GermánHernández

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación.* México: McGraw Hill.

Herrera, F. (4 de noviembre de 2013). *Formación en un clic*. Recuperado el 6 de junio de 2015, de http://clic.es/formacion/facebook-en-el-aula-si-o-no/

Herrera, F. C. (2009). La dimensión digital en el aula de español- lengua extranjera. *Revista de didáctica en español como lengua Extranjera, 9*, 1-20.

Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, *9*, 47-64.

Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education, 25*(6), 645-670.

Hodson, D. (2011). *Looking to the Future, Building a curriculum for social activism.* Canadá: Sense Publishers.

Hodson, D. (2014). Becoming Part of the Solution:learning about Activism, learning througt Activism, learning from Activism. En L. Bencze, & S. Alsop, *Activis Science and Technology Education*(pp. 67-98).Netherlands: Springer.

Horning, P. (2006). The Public opinion climate for gene technolgies in Canada and United States: competing voices, contrasting frames. *Public Undestandign of Science, 15*(1), 55-71. doi:http://dx.doi.org/10.1177/0963662506052889

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2012). *Multimedia y Web 2.0*. Recuperado el 15 de junio de 2015, de http://www.ite.educacion.es

Jimenez-Aleixandre, M. (2010). *10 ideas clave Competencias en argumentación y uso de pruebas.* Barcelona: Grao.

Johnson, C. (1993). *Aprendizaje colaborativo, referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey.* México. Recuperado de http://campus.gda.itesm.mx/cite

Jonassen, D. (1 de octubre de 2008). *Eduteka*. Recuperado el 2 de noviembre de 2016, de http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/8/249/899/1

Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Learning with technology- A constructivism Perspective.* USA: Merril.

Karagiori, Y., & Symeou, L. (2005). Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology and Society, 8*(1), 17-27.

Kemis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado.* Barcelona: Martínez Roca.

Kemmis, S., & McTaggart, T. (1998). *Cómo planificar la investigación acción.*Barcelona: Laertes.

Kirschner, P. A., & Karpinski, A. (2010). Facebook® and academic performance. *Computers in human Behavior, 26*(6), 1237-1245.

Klama, R., Chatti, M., Duval, E., Hummel, H., Hvannberg, E., Kravik, M., . . . Scott, P. (2007). Social software for life-long learning. *Journal of Educational Technology and Society, 10*(3), 72-83. Recuperado el lunes de febrero de 2015, de www.ifets.info/journals/10_3/6.pdf

Kocak, U., & Guzin, M. (2009). Adoption of web 2.0 tools in distance education. *Science direct*, *1*(1), 819 - 823.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary issues. *Technology and Teacher Education, 1*(9), 60-70.

Kolstø, S. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education, 85*(3), 291-310.

Krippendorff, K. (1990). *Metodología del Análisis de Contenido.* Barcelona: Paidós.

Lakomy, A. (2008). *Teorias cognitivas da aprendizagem.* Curitiva: Editora IBPEX.

Latorre, A. (2007). *La investigación acción- Conocer las práctica educativa.* Barcelona: Grado.

Latorre, B. (2009). *Metodología de la investigación educativa.* (A. Bisquerra, Ed.) Madrid: La Muralla.

Latorre, B., Del Rincón, I., & Arnal, A. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa.* Barcelona: Hurtado ediciones.

Latorre, B., del Rincón, I., & Arnal, A. J. (1997). *Bases metodológicas de la investigación educativa.*Barcelona: Hurtado ediciones.

Laugksch, R. (2000). Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Educatio, 84*(1), 71-94.

Leontiev, A. (1978). *Activity, consciousness and personality.* Englewood Cliffs, NJ: prentice Hall.

Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropologia del ciberespacio.* Washington: Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org

Lewin, K. (1946). *Resolving social conflicts.*Nueva York: Harper.

Lipman, M. (1988). *Pensamiento complejo y educación.* Madrid: La Torre.

Liu, S., Tsai, H., & Huang, Y. (2011). Collaborative professional development of mentor teachers and pre-service teachers in technology integration. *Educational Technology & Society, 18*(3), 161-172.

Liu, S.-H. (2016). The Perceptions of participation in a Mobile Collaborative Learning among Pre-Service Teachers. *Journal Education and Learning, 5*(1), 87-94.

Lomax, P. (1990). *Managing Staff Development in Schools.* Clevedon: Multilingual Matters.

Lomax, P. (1995). Action Research for Profesional Practice. *British Journal of in-Service Education, 21*(1), 49-57. doi:10.1080/0305763950210105

López García, G. (2005). *Modelos de comunicación en internet.*Valencia: Tirant lo Blanch.

López, A. (2009). Trabajo colaborativo, visiones disciplinarias. *Uocpapers- Revista sobre la sociedad de conocimiento*, 1-2.

López, G. (01 de 09 de 2008). Uso educativos de los blogs. *Eduteka*. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de http://www.eduteka.org/articulos/BlogsEducacion

Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 45-57.

Lucci, M. (2006). A proposta de Vigotsky: a psicología socio-histórica. *Profesorado-Revista de curriculum y formación del profesorado, 10*(2), 1-11.

Lugo, M. T. (2010). Las políticias TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes*, 52-68.

Marcinkowsky, T., Volk, T., & Hungerford, H. (1990). *An environmental educational approach to the training of middle level teachers: A prototype programme.*París: UNESCO-UNEP International Envioromental Education Porigrame, Education Series 30. Recuperado el lunes de febrero de 2015

Marques, A., & Reis, P. (2017). Produccción y difusión de videos digitales sobre contaminación ambiental. estudio de caso: Activismo colectivo basado en la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5*(1), 215-226.

Márquez, N., & Tirado, S. (2009). Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 2*, 16-34.

Martín, P. J., Beltrán, L. J., & Pérez, L. (2003). *Cómo aprender con internet.* Madrid: Fundación Encuentro.

Martín-Díaz, M., Gutiérrez Julián, M., & Gómez Crespo, M. (2005). ALfabetización científica ¿Para qué y para Quienes? ¿Cómo lograrla? *Enseñanza de las Ciencias* (*extra*), 1-4.

Martínez-Pérez,L & Parga, D. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: aportes para la formación del profesorado.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Martinho, T., & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensinodas ciencias naturais- um studio de caso. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 8*(2), 527-558.

Maya, M. (2013). De las TIC a las TAC: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, Innovación y Multimedia*(27). Recuperado de http://www.pangea.org/dim/revista27.htm

Mc Loughlin, C., & Lee, J. M. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical Choices with technology affordances in the web 2.0. *Proceedings ascilite Singapore*, 664-675.

McKerman, J. (1999). *Investigación-acción y currículo.* Madrid: Ed.Morata.

McLaren, M., & Hammond, B. (2005). Integrating education and advocacy in environmental education. En E. A. Johnson, & M. J. (Eds.), *Environmental Action and Advocacy* (págs. 267-291). Cambridge: University Press.

Merriam, B. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach.*San Francisco: Jossey Bass. Recuperado de http://www.appstate.edu/~jacksonay/rcoe/merriam.pdf

Millalejo, S., & Velasco, P. (2013). *El quinto poder.* Recuperado el 14 de 04 de 2014, de www.elquintopoder.cl

Ministerio de Educación Nacional. (Junio-Julio de 2004). *Cómo formar científicos sociales y naturales.* Recuperado el 14 de mayo de 2015, de Altablero: http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31329_tablero_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y en ciencias sociales.*Bogotá: Espantapajaros-Taller.

Mistler-Jackson, M., & Butler-Songer, N. (2000). Student motivation and internet technology: Are students empowered to learn science? *Journal of Research in Science Teaching, 37*(5), 459-479.

Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy.*Chicago: University of Chicago Press.

Moran, J. (1995). Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. *Tecnologia educacional, 23*(216), 24-26. Recuperado el martes de febrero de 2016, de https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwibsICVsp_SAhWK6SYKHaD_AeoQFggYMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eca.usp.br%2Fprof%2Fmoran%2Fsite%2Ftextos%2Ftecnologias_eduacacao%2Fnovtec.pdf&usg=AFQjCNGGQbLSYW-oYyqPvHOO

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* Paris: UNESCO.

Nava, E. (13 de marzo de 2015). *Permanencia del constructivismo para propiciar el aprendizaje.* Recuperado de http://eliza58.blogspot.com.co/2015/03/permanencia-del-constructivismo-para.html

Norddahl, K. (2008). ¿Cómo sería la educación inicial para la sustentabilidad. En S. I. Pramling, & K. Yoshie, *La contribución de la educación inicial para una sociedad sustentable* (págs. 75-79). París: UNESCO.

O´Bannon, B., Berard, J., & Britt, V. G. (2013). Using a Facebook group as an educational tool: effects on student achievement. *Computers in the Schools, 30*(3), 229-247.

O´Reilly, T. (30 de 09 de 2005). *O´Reilly*. Recuperado el 15 de 06 de 2105, de What is Web 2.0: http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html

Ordoñez, C. (Diciembre de 2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo-De las concepciones a las prácticas pedagógicas. *Revista de estudios sociales, 19*, 7-12.

Ospina, R. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Rev. Cienc. Salud.*, *4* (especial), 158-160.

Oxfam. (1997). *A Curriculum for Global Citizenship.* Londres: Oxfam.

Panitz, T., & Panitz, P. (2013). Encouragin the use of collaborative learning in higer education. En J. Forest (Ed.). New York: Routlege.

Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and Environment (STSE) education: Preservice Teachers' philosophical and pedagogical landscapes. En D. (. Zeidler, *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (págs. 219-239). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Peña, P., & Peña.A.P. (2007). El saber y las TIC: ¿Brecha digital o brecha institucinal. *Revista Iberoamericana de Educación, 45*, 89-106.

Perci-Smith, H., & Thomas, N. (2010). *A Handbook of Children an Young People´s Participation: Perspectives from theory and practice.* New York: Routledge.

Percy-Smith, B., & Thomas, N. (2010). *A Handbook of children and young people´s participation.*New York: Routlege.

Pere-Marqués. (13 de Agosto de 2010). *SlideShare.* Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de http://es.slideshare.net/peremarques/13-modelos-didcticos

Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. I técnicas y analisis de datos.*Madrid: La Muralla.

Pettenati, M., & Ranieri, M. (2006). Informal learning theories and tools to support knowledge management in distributed CoPs. *Paper presented at the Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing, EC-TEL*, 345-355.

Pineda, B., Henning, C., & Segovia, Y. (2013). Modelos pedagógicos, trabajo colaborativo e interacción en programas virtuales de pregrado en Colombia: Un camino por recorrer. *Universities and Knowledge Society Journal, 10*(2), 187-202.

Pontes-Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologias de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2*(1), 2-18.

Portá, L., & Silva, M. (2000). *La investigación cualitativa: El analisis de contenido en la investigación educativa.* Recuperado el 18 de enero de 2016, de http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf

Pramling Samuelsson, I., & Kaga, Y. (2008). *La contribución de la educación inicial para una sociedad sustentable.*Uruguay: Unesco.

Pring, R. (2000). *Philosophical of educational research.* Londres: Continuum.

Quesada, P. (2013). Aprendizaje colaborativo en entornos virutales: los recursos de las web 2.0. *Revista de lenguas modernas*(18), 337-350.

Raticliffe, M., & Grace, M. (2004). *Sciencie Education for Citizenship. Teaching socio-cientific issues.* Philadelphia: Open University Press.

Reis, P. (2004). Socio-scientific controversies and students conceptions about scientist. *International Journal of Science Education, 26*(13), 1621-1633.

Reis, P. (Jan-Jun de 2013). Da Discussao a acao sociopolítica sobre controversias socio-científicas: uma questao de ciudadanía. *Ensiño de ciencias e tecnología em Revista, 3*(1), 1-10.

Reis, P. (2013). Factors of success regarding classroom discussions of SSI: a cross-case study. *Les Dossiers des Sciences de IÉducation*, 67-80.

Reis, P. (2014 a.). Acción socio política sobre cuestiones sociocientíficas: reconstruyendo la formaicón docente y el curriculo. *Uni-pluriversidad, 14*(2), 117. Recuperado de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip

Reis, P. (2014 b.). Promoting students´ collective socio-sientific activism: Teacher´s perspectives. En L. Aslop. S. y Bencze, *Activist Science Education, cultural studies of science* (Vol. 9, págs. 547-574). Toronto, Canadá: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-007-4360-1

Ríos, E., & Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6*(1), 32-55.

Rocha, S. (2011). El Facebook como herramienta educativa para estudiantes de Educación. Recuperado de http://www.educacionmediatica.es/comunicaciones/Eje%202/Alejandra%20Rocha%20Silva.pdf

Rodríguez, G., & Valldeoriola, R. (2009). *Metodología de la investigación.* Barcelona: UOC.

Rojas, O., Alonso, J., Antúnez, J. L., & Orihuela, J. L. (2005). *Blogs. La conversación en Internet que está revolucionando medios, empresas y a ciudadanos.* Madrid: ESISC.

Romero, M. I. (2011). *Facebook: aprendizaje en red, de lo social a lo educativo.* Recuperado el 05 de 01 de 2015, de Educar, el portal educativo del Estado Argentino: htpp://portal.educ.ar

Roth, W. (2002). Aprender ciencias en y para la comunidad. *Enseñanza de las ciencias, 20*(2), 195-208.

Rouis, S., Limayem, M., & Salehi-Sangari, E. (2011). Impact of Facebook usage on students´academic achievement: Role of sel-regulation and trust. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 9*(3), 961-994.

Ruiz, M. (2009). La utilización educativa del video en educación primaria. *Revista Digital de Innovación y Experiencias Educativas*(14). Recuperado de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/ALICIA_RUIZ_1.p

Ruiz, R. (2009). Web 2.0 Un nuevo entorno de aprendizaje en la red. *Didáctica, innovación y multimedia, 13*, 1-7. Recuperado el martes de febrero de 2014, de Internet como recurso educativo: http://internetrecursoeducativo.blogia.com

Saegert, S. (1987). Environmental Psychology and Social Change. En D. Stokols, & I. Altman, *Handbook of Environmental Psychology.*New York: John Wiley and Sons.

Salinas, I. (1986). El video como medio en el proceso educativo. *Educació i Cultura, 5-6*, 233-244. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de http://www.raco.cat/index.php/EducacioCultura/article/viewFile/70219/86708

Sánchez, R. J., & Ruiz, P. (2010). *Uso educativo de los blog. Creación de cuentas para dar de alta un blog.* Recuperado de tecnologiaedu.uma.es: http://tecnologiaedu.uma.es/materiales/web20/archivos/cap2_Uso_educ_Blog.pdf

Sandín, E. (2000). Criterios de validez en la investgación cualitativa: de la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa, 18*(1), 223-242.

Sanmartí, N., Bonil, J., & Pujol, R. (2004). Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: El paradigma de la complejidad. *Investigación en la escuela, 53*, 1-20.

Sannino, A., Daniels, H., & Gutiérrez, K. (2009). Activity theory between historical engagement and future-making practice. . En A. Sannino, H. Daniels, & K. D. Gutiérrez, *Learning and Expanding with Activity Theory*(págs. 1-18). Cambridge.

Santos, A. (2007). *As TIC e o Desenvolvimento de competencias para aprender a aprender.* Universidad de Aveiro. Recuperado de http://ria.ua.pt/handle/10773/4766

Seitzinger, J. (2006). Be constructive: Blogs, Podcast, and Wikis as Constructivist Learning Tools. *The eLearning Guilds Learning Solutions- e-Magazine*, 1-15. Recuperado de https://www.learningsolutionsmag.com/articles/220/be-constructive-blogs-podcasts-and-wikis-as-constructivist-learning-tools

Semana, R. (16 de 03 de 2015). *Revista Semana*. Recuperado el 13 de mayo de 2015, de http://static.iris.net.co/semana/upload/documents/Documento_42127 5_20150317.pdf

Siefkes, C. (2008). *From Exchange to Contributions: Generalizing Peer Production into the Physical World.* Berlín: Edition C. Siefkes.

Simonneaux, L. (2014). From Promoting the Techno Sciences to activism- A variety of objetives involved in the teaching of SSIS. En L. Bencze, & S. Alsop, *Activist Science and Technology Education.* Editorial: Springer.

Smith, B., & MacGregor, T. (1992). Wath is a collaborative learning? En A. Goodsell, M. Maher, V. Tinto, B. Leigh, & J. MacGregor (Edits.), *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education* (pág. 175). Pensilvania: National Center on Postsecondary Teaching Learning, and.

Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico I. *Revista electrónica sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 10*(1), 1-10.

Solomon, J., & Aikenhead, G. (1994). *STS Education: Internatioan perspectives of reform.* New York: Teachers College Press.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos.* Madrid: Morata.

Stegmann, K., Weinberger, A., & Fischer, F. (2007). Facilitating argumentative knowledge construction with computer-supported collaboration scripts. *Computer-Supported Collaborative Learning, 2*, 421-447. doi:10.1007/s11412-007-9028-y

Suarez, E., Hernández, B., & Hess, S. (2002). Relación entre activismo preambiental y otras formas de participación social. *Intervención social, 11*(3), 356-365.

Symington, D., & Tytler, R. (2004). Community Leader views of the purposes of science in the compulsory years of schooling. *International Journal of Science Education, 26*(11), 1403-1418. Recuperado el lunes de 11 de 2015, de http://scienceresearchgroup.wikispaces.com/file/view/Community+leaders'+views+of+the+purposes+of+science+-+Symington+%26+Tytler.pdf

Talanquer, V. (2009). De escuelas, docentes y TIc´s. De aniversario: La educación y las TIC, *Educación Química*, *20*(3), 345–350,

The Education Foundation- Facebook-Edusocial.info. (02 de 04 de 2015). Guía Facebook para educadores. Una herramienta para enseñar y aprender. *Eduteka*. Recuperado de http://www.eduteka.org/pdfdir/guia-facebook-educadores.pdf

The Education Foundation, Facebook & Edusocial.info. (2015). *Guía de Facebook para educadores. Una herramienta para enseñar y aprender.* The Education Foundation, Facebook & Edusocial.info.

Thompson, L., & Ku, H. (2006). A case study of online collaborative learning. *The Quarterly Review of Distance Education, 7*(4), 361-375.

TIC, P. N. (2008). *http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf*. Recuperado el martes de enero de 2015, de http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf

Tirado, M. (2002). *Los entornos virtuales de aprendizaje, bases para una didáctica del conocimiento.*España: Grupo Editorial Universitario.

Tobin, K. (2014). Using collaborative inquiry to bether understand eaching and earning. En L. Bencze, & S. Alsop, *Activist Science and Technology Education* (pág. 651). New York - London: Editorial Springer.

Tójar, H. (2006). *Investigación cualitativa comprender y actuar.* Madrid: La Muralla.

Trujillo, J., & Cáceres, R. M. (2011). Aprendizaje cooprativo en entornos virtuales. El proyecto de redes educativas y organizativas interuniversitarias. *Educar* (47), 95-119.

UNESCO. (2014). *http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002261/226159s.pdf*. Recuperado el martes de enero de 2015, de http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002261/226159s.pdf

Vázquez-Bernal, B., Jiménez, P., & Mellado, J. (2007). Desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, *4*(3), 372-393.

Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., & Mellado, J. (2008). ¿Cómo podemos llevar a cabo un investigación-acción para mejorar la práctica en el aula de ciencias? *Investigações em Ensino de Ciências, 13*(1), 45-64.

Vázquez-Bernal, B., Mellado, V., Jiménez-Pérez, R., & Taboada, M. C. (2012). The processof change in a science teacher´s professional development: A case study based on the types of problems in the classroom. *Sience Education, 96*(2), 337-363.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The develpment of higer psychological ´processes.*Cambridge, MA. Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje.* (A. Tosaus, Trad.) Barcelona: Espasa Libros.

Wajcman, J. (2004). *Techno Feminism.* Malden: Polity Press.

Wamba, A. (2001). *Modelos didácticos personales y obstáculos para el desarrollo profesional: estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria.* Tesis Doctoral. Universidad de Huelva: Publicación on line: Universidad de Míchigan (USA). Obtenido de http://wwwlib.umi.com/cr/uhu/results)

Wessner, M., & Pfister, H.-R. (2007). Points of cooperation: integrating cooperative learning into web-based courses. En *The role of technology in CSCL. Studies in technology enhanced learning* (págs. 21-46). Nueva York: Springer.

Wilson, E. (2014). Encouragin literacy, embracing technology. *British Journal of Educational Technology, 45*(4), pp.7-19

www.plataformaproyecta.org. (s.f.). *Proyecta*. Obtenido de El video recurso didáctico entre iguales. Recuperado de http://www.plataformaproyecta.org/metodologia/el-video-recurso-didactico-entre-iguales

Yang, S. (2009). Using blogs to enhance critical reflection and community of practice. *Educational Technology and Society, 12*(2), 11-21.

Yin, R. (1989). *Case Study research. Desing and methods.*Londres: Sage.

Zambrano, A. W. (2012). *Modelo de Aprendizaje Virtual para la Educación Superior MAVES basado en tecnologías web 3.0.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Zañartu, C. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. *Revista digital de educación y nuevas tecnologías, 28*. Recuperado de http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm.

Zayas, H. (2010). Los blogs: motivos para escribir y para reflexionar sobre el escribir. *Arbela: Hezkuntza aldizkaria* (43), 25-32.

Zeidler, D. (2003). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education.* The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Zeidler, D., Applebaum, M., & Sadler, D. (2011). Enancing a Socioscientific Issues Clasrroom: Transformative Transformations. En D. Sadler, *Socio-cientific Issues in the Classroom. Teaching, learning and Research* (pág. 375). Florida-USA: Springer. doi:10.1007/978-94-007-1159-4_16.

Zheng, B., Niiya, M., & Warschauer, M. (2015). Wikis and collaborative learning in higher education. *Technology, Pedagogy and Education*, *24*(3), 357-374.

Ziman, J. (1994). The rationale of STS education is in the approach. En J. Solomon, & G. Aikenhead, *STS education: international perspectives on reform.* (págs. 21-31). Londres: Teachers College Press.

Zimmerman, B. (1989). Models of self-regulated and academic achievement. En B. y. Zimmerman, *Selfregulated Learning and Academic* (págs. 1-25). New York: Springer. doi:10.1007/978-1-4612-3618-4_1