Universidad de Huelva

Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía



Resolución de problemas : un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula

Memoria para optar al grado de doctor
presentada por:

Luis Carlos Contreras González

Fecha de lectura: 9 de octubre de 1998

Bajo la dirección del doctor:

José Carrillo Yáñez

Huelva, 2010

ISBN: 978-84-92944-41-5
D.L.: H 127-2010

UNIVERSIDAD DE HUELVA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
(EXPERIMENTALES, SOCIALES Y MATEMÁTICAS) Y FILOSOFÍA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. UN ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LAS CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES ACERCA DE SU PAPEL EN EL AULA

Tesis Doctoral

Luis Carlos Contreras González

Huelva, 1998

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

UNIVERSIDAD DE HUELVA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
(EXPERIMENTALES, SOCIALES Y MATEMÁTICAS) Y FILOSOFÍA

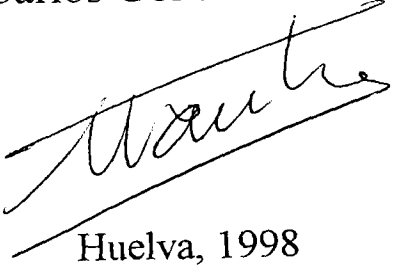
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. UN ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LAS CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES ACERCA DE SU PAPEL EN EL AULA

Tesis Doctoral

Director: Prof. Dr. D. José Carrillo Yáñez



Luis Carlos Contreras González



Huelva, 1998

Universidad de Huelva 2009

Lo hemos compartido todo en nuestro camino como comparten sombra dos peregrinos: alegrías, anhelos, ansiedades y dolor. Pero, llegados aquí, comprendiste que la semilla de la siembra no comparte el fruto de la cosecha, y supiste ofrecerte en sacrificio, germinando. Hoy, yo te ofrezco ese fruto que también es tuyo.

Luis Carlos Contreras

(A Pilar)

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

A Miguel y Javier, que espero que sepan perdonarme el tiempo de juego que les he sustraído. Ojalá pueda recuperarlo.

A mi padre, un hombre que utilizó sus escasos recursos para la formación de sus hijos. A él debo mi actitud de búsqueda del saber.

A mi amigo y compañero José Carrillo que ha ocupado con gran acierto el papel de Director de esta Tesis. Con él he aprendido a investigar y he disfrutado de las ventajas del trabajo en equipo. Auguro buen futuro a los doctorandos que recalen a su lado.

A mi amiga y compañera Nuria Climent. ¡Cuántas horas de trabajo compartido! Dar mucho sin pedir nada a cambio.

Fernando Guevara me ha dado más de lo que él cree. Las aportaciones de los amigos no se miden por su cantidad.

Querida Ana, sé cuánto te alegra este momento. ¿Qué puedo decirte?; no creo que yo sea capaz de aportarte en tu Tesis tanto como de ti he recibido.

Los Doctores Dª. Pilar Azcárate, Dª. Encarnación Castro, D. Pablo Flores, Dª. Mercedes García, D. Joao Pedro da Ponte, Dª Luisa Ruiz y D. Modesto Sierra, han aceptado gustosos formar parte del grupo de diez del que la Comisión de Doctorado nombrará el Tribunal que habrá de juzgar este trabajo. Los Doctores D. Lorenzo Blanco, Dª. María Luz Callejo y D. Luis Rico, además, hicieron una lectura profunda de los distintos borradores y lo enriquecieron enormemente.

Universidad de Huelva 2009

Mis compañeros del grupo DESYM y del Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofia dė la Universidad de Huelva no han gozado de mi usual actitud de colaboración durante este último año de trabajo.

A todos GRACIAS, de corazón.

Universidad de Huelva 2009

ÍNDICE

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 3
I. PRIMERA APROXIMACIÓN AL PROBLEMA 9
I.1 MOTIVACIÓN DE ESTE ESTUDIO 11
I.2 EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DESYM 21
I.3 UNA FORMULACIÓN INICIAL DE LOS OBJETIVOS . 23
II. MARCO TEÓRICO SOBRE CONCEPCIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA 27
II.1 REVISIÓN DE ESTUDIOS SOBRE CONCEPCIONES . 29
II.2. RELEVANCIA DEL ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES DEL PROFESOR. UN APUNTE SOBRE SU ORIGEN .. 40
II.3. TENDENCIAS DIDÁCTICAS EN EDUCACIÓN Y EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA 45
II.3.1 LA TENDENCIA TRADICIONAL 55
II.3.2 LA TENDENCIA TECNOLÓGICA 57
II.3.3 LA TENDENCIA ESPONTANEÍSTA 59
II.3.4 LA ALTERNATIVA: LA TENDENCIA INVESTIGATIVA 61
II.3.5 DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DE LAS TENDENCIAS DIDÁCTICAS 64
III. MARCO TEÓRICO SOBRE EL PAPEL DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA 77
III.1 ¿QUÉ ES RESOLVER PROBLEMAS? 82
III.2 ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CURRÍCULO? 89
III.3 ¿CÓMO USAN LOS PROFESORES LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA? 98
III.4 INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DEL PAPEL QUE

Universidad de Huelva 2009

LOS PROFESORES OTORGAN A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA 109
IV. INSTRUMENTOS APLICADOS Y DESARROLLADOS EN LA INVESTIGACIÓN 127
IV.1 DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO GENERAL 129
IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. TEMPORALIZACIÓN 130
IV.3 LOS INFORMANTES 135
IV.4 ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS DE PRIMER ORDEN 137
IV.4.1 CUESTIONARIOS SOBRE LAS TENDENCIAS DIDÁCTICAS 138
IV.4.2 ENTREVISTAS 152
IV.4.3 LA OBSERVACIÓN Y LA EVOCACIÓN DEL RECUERDO 162
IV.4.4 LA VISUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE UNA SESIÓN DE AULA 164
IV.4.5 LOS ARTEFACTOS 168
IV.5 INSTRUMENTOS DE TERCER Y CUARTO ORDEN. PROCESO DE ELABORACIÓN Y REVISIÓN 169
V. LOS CASOS 177
PRESENTACIÓN 179
V.1 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE AP ... 181
V.1.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN CEM CLASIFICADAS 183
V.1.2 PERFIL CEAM 193
V.1.3 INFORME POR CATEGORÍAS CEAM 194
V.1.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN CRP CLASIFICADAS 196

Universidad de Huelva 2009

V.1.5 PERFIL CRP 207
V.1.6 INFORME POR CATEGORÍAS CRP 207
V.1.7 INFORME FINAL 209
V.2 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE PG . . . 213
V.2.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN CEAM CLASIFICADAS 215
V.2.2 PERFIL CEAM 233
V.2.3 INFORME POR CATEGORÍAS CEAM 234
V.2.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN CRP CLASIFICADAS 236
V.2.5 PERFIL CRP 247
V.2.6 INFORME POR CATEGORÍAS CRP 247
V.2.7 INFORME FINAL 247
V.3 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE KM . . 251
V.3.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN CEAM CLASIFICADAS 253
V.3.2 PERFIL CEAM 264
V.3.3 INFORME POR CATEGORÍAS CEAM 265
V.3.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN CRP CLASIFICADAS 267
V.3.5 PERFIL CRP 277
V.3.6 INFORME POR CATEGORÍAS CRP 277
V.3.7 INFORME FINAL 279
VI. CONCLUSIONES 283
VI.1 PRESENTACIÓN ORDENADA DE RESULTADOS . . 285
VI.2 ADECUACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS . . 291
VI.3 PROYECTO DE CONTINUIDAD DE ESTE ESTUDIO 295
VI.4 CONSIDERACIONES FINALES 297

Universidad de Huelva 2009

VII. ANEXO: DATOS 299
ÍNDICE 301
PRESENTACIÓN 303
VII.1 DATOS DE AP 305
VII.1.1 CUESTIONARIOS 307
VII.1.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 323
VII.1.3 ENTREVISTA 329
VII.1.4 OBSERVACIONES DE AULA 348
VII.1.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 352
VII.1.6 VISIONADO DEL VÍDEO 360
VII.2 DATOS DE PG 365
VII.2.1 CUESTIONARIOS 367
VII.2.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 379
VII.2.3 ENTREVISTA 383
VII.2.4 OBSERVACIONES DE AULA 400
VII.2.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 403
VII.2.6 VISIONADO DEL VÍDEO 413
VII.3 DATOS DE KM 417
VII.3.1 CUESTIONARIOS 419
VII.3.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 434
VII.3.3 ENTREVISTA 434
VII.3.4 OBSERVACIONES DE AULA 462
VII.3.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 464
VII.3.6 VISIONADO DEL VÍDEO 475
BIBLIOGRAFÍA 481

Universidad de Huelva 2009

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Nº	Descripción	Página
1	Algunos conceptos teóricos en Investigación sobre el pensamiento del profesor (Pope, 1993, p.22)	35
2	Significados adscritos a distintos términos (García, 1997, pp.25-26)	36
3	Relaciones entre las tendencias didácticas en distintos estudios	52
4	Problemas prácticos y dilemas de la tendencia tradicional	56
5	Problemas prácticos y dilemas de la tendencia tecnológica	58
6	Problemas prácticos y dilemas de la tendencia espontaneísta	60
7	Versión sintética del instrumento de 2° orden para el análisis de las tendencias didácticas I	74
8	Versión sintética del instrumento de 2° orden para el análisis de las tendencias didácticas II	75
9	Síntesis de algunas aportaciones sobre la definición de problema	88
10	Versión sintética del instrumento de 2° orden para el análisis del papel que los profesores otorgan a la RP en el aula I	124
11	Versión sintética del instrumento de 2° orden para el análisis del papel que los profesores otorgan a la RP en el aula II	125
12	Esquema de los instrumentos de primer orden utilizados en la investigación	137
13	Organización de los datos con el instrumento de 2° orden	170
14	Perfil concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática de...	171
15	Perfil concepción sobre el papel de la RP en el aula de...	172
16	Proceso de elaboración y revisión	174
17	Perfil de CEAM de AP	193
18	Perfil de CRP de AP	207
19	Perfil de CEAM de PG	233

Universidad de Huelva 2009

20 Perfil de CRP de PG 247
21 Perfil de CEAM de KM 264
22 Perfil de CRP de KM 277

Universidad de Huelva 2009

INTRODUCCIÓN

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

Desde que Reichenbach (1938) lo propusiera en la primera mitad de este siglo, el énfasis en el *contexto de justificación* ha sido la corriente filosófica subyacente que ha dominado en la difusión del conocimiento científico. Su propuesta partía de la distinción de dos contextos en la actividad científica: *descubrimiento* y *justificación*. El primero se refiere a los procesos reales que recorre el investigador en su trabajo; el segundo a los resultados finales de la investigación[1].

La influencia de la propuesta reichenbachiana queda patente cuando, frente a las presiones de filósofos como Toulmin y Kuhn, en los 60, en favor de una imagen dinámica del conocimiento científico con transparencia en los procesos, un filósofo influyente, como Giere, establecía que:

> *"Para nosotros, el razonamiento científico no es el razonamiento del laboratorio sino el del informe de investigación, una vez terminada ésta. La mayor parte de lo que sucede de hecho durante la investigación nunca aparece en el informe final"* (Giere, 1979, p.25).

He mantenido siempre una actitud crítica con respecto a esta tendencia de poner en conocimiento de la comunidad científica determinados aspectos de un trabajo que, en el campo de la Matemática, ha sido especialmente característica, probablemente auspiciada por la toma de posición en favor del contexto de justificación de algunos matemáticos prestigiosos como Hilbert.

Bajo esta tendencia, el investigador, normalmente después de haber

[1] Echevarría (1995) distingue cuatro contextos que interaccionan entre sí: educación (enseñanza y difusión), innovación, evaluación y aplicación.

Universidad de Huelva 2009

abandonado otros caminos que en su momento parecieron los adecuados, tras muchos fracasos y algunas esperanzadoras conjeturas, llega al final de un recorrido. A veces este recorrido se parece mucho a los laberintos de los pasatiempos; cuando llegas al final te das cuenta de que hay otros caminos que son más cortos e incluso mejores. Sin embargo, cuando asume la tarea de dar a conocer lo que ha hecho, suele empezar por el final, informando sobre el resultado que, por supuesto, justifica adecuadamente y a ser posible con la versión más elegante. Mientras tanto, el proceso queda totalmente opaco. Esta actitud concede al investigador un cierto halo de mago y al trabajo el aroma de lo etéreo.

Me gustaría ser capaz de, a lo largo de todas estas páginas, dar una visión real de lo que ha sido mi investigación durante todos estos años para que, fuera quien fuere el que se acercara a ellas, pueda encontrar un instrumento de trabajo, más que una pieza de erudición; si consigo facilitar la investigación de los que me siguen habré conseguido mi primer objetivo.

Soy consciente de que hay muchos cabos sueltos en educación matemática, como también lo soy de que lo que he realizado no es una solución determinante para ello. Mi esfuerzo estaría compensado de haber conseguido, al menos, una pequeña aportación. En tal caso, ésta podría verse objetivamente mayor al estar contextualizada como un paso más en el trabajo de un colectivo de investigadores.

Carrillo (1996), en lo que puede considerarse el eslabón anterior a éste, afirmaba que su objetivo principal era una mejora de la calidad de la enseñanza de las Matemáticas, aunque también afirmaba que posiblemente tal mejora no sería consecuencia inmediata de su trabajo. Yo voy a atreverme a afirmar lo mismo sin

Universidad de Huelva 2009

pecar de vanidoso, pues conozco alguno de los eslabones que siguen al mío. Paulatinamente nos acercamos, cada vez con más nitidez, a formas de identificar el pensamiento del profesor, de averiguar qué le hace tomar determinadas decisiones metodológicas y, por tanto, nos situamos ante un punto de partida coherente con una opción constructivista del conocimiento, en este caso del conocimiento profesional de los profesores de Matemáticas. La longitud de esta cadena nos dirá, por tanto, si a medio o largo plazo hemos conseguido un segundo objetivo de incidir, de alguna forma, en una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

En 1989 comenzaba el programa de formación que concluye ahora; no fue ni una casualidad ni una opción tomada a la ligera. Desde unos años antes, mi pertenencia al Grupo I.R.E.S. (Investigación y Reforma Escolar) me había ido proporcionando las bases para poder afrontar con seriedad lo que yo entiendo por Tesis Doctoral. Aquel grupo ofertaba entonces un programa de tercer ciclo; un marco óptimo en el que realizar una formación reglada. Una prueba del buen camino emprendido por I.R.E.S. fue el aumento de los profesionales que se vincularon a él; adquirió forma de proyecto y se multiplicó. Desde entonces muchos grupos aprovecharon sus fundamentos aunque adquiriendo su propia idiosincrasia. Uno de esos grupos es el de Formación Inicial y Desarrollo Profesional de los Profesores de Ciencias (**D**idáctica de las Ciencias **E**xperimentales, **S**ociales **y** **M**atemáticas-D.E.S.Y.M).

A diferencia de otros trabajos cuya esencia es compartida por éste (Porlán, 1992; Azcárate, 1995), no me fundamentaré de forma explícita en la plataforma I.R.E.S., pero no sería honesto olvidar tan manifiestas raíces.

Universidad de Huelva 2009

Es la primera vez que afronto escribir un trabajo de este tipo, aunque he leído más de uno. También he asistido a más de una defensa y debo decir que una constante en ellas ha sido una crítica a la extensión de los mismos (a veces también a la extensión del título, aunque eso sabemos que no es demasiado relevante). Suelen ser extensos porque pretenden ser exhaustivos, porque se acercan a la erudición. Son admirables, no dejan espacio para la duda sobre los méritos de sus autores, pero no es menos cierto que serían igualmente válidos si mucha de la información que contienen (normalmente referida a trabajos anteriores con los que se encuentran vinculados) fuera reseñada en relación a la fuente más completa.

Aquí voy a confesar mi atrevimiento. En esos aspectos intentaré ser extremadamente sintético; me parece que no se trata de demostrar lo que se sabe sino de permitir enjuiciar lo que se ha conseguido. Coherentemente con ello, dedicaré el espacio necesario para detallar lo que es propio de esta investigación. El resto, en todo caso, irá discretamente diluido en el texto[2].

He articulado este trabajo en siete capítulos. En el primero, donde comenzaré a exponer mi marco teórico, partiré de mi posicionamiento sobre la investigación didáctica, ubicaré los pilares de este estudio, explicitaré el objetivo general y lo contextualizaré dentro de la línea de investigación del grupo D.E.S.Y.M. al que pertenezco.

En el segundo, dedicado a las concepciones, comenzaré abordando los

[2] Conviene aclarar que, a lo largo del texto, se usan diversos códigos para resaltar ideas (negrilla, mayúscula negrilla,...). En todos los casos se trata de elementos clave de este trabajo que el propio contexto ayudará a situar. Por otro lado, he realizado un esfuerzo porque la lectura de lo esencial sea fácil, relegando a la condición de pie de página otros elementos cuya inclusión en el texto principal haría farragosa su lectura.

Universidad de Huelva 2009

aspectos terminológicos, para justificar después la pertinencia de los estudios sobre concepciones. Posteriormente, presentaré las diversas tendencias didácticas que, de una u otra manera han dispuesto de una determinada teoría psicológica como sustento, y concluiré recorriendo las tendencias didácticas en educación matemática así como los problemas prácticos y dilemas que generan, lo que me conducirá a sintetizar la alternativa en la que epistemológicamente estoy posicionado.

En el tercer capítulo, sobre Resolución de Problemas, comenzaré exponiendo lo que entiendo por resolver problemas y sobre el papel de la resolución de problemas en el currículo. Continuaré haciendo una revisión sobre el uso de la resolución de problemas en las aulas, que me ha conducido a la elaboración de un instrumento de análisis para el estudio del papel que los profesores otorgan a la Resolución de Problemas.

En el cuarto, comenzaré por matizar el objetivo general establecido en el primer capítulo a la luz de los elementos esenciales del marco teórico definidos en los capítulos segundo y tercero; pasaré a caracterizar la investigación y describiré los instrumentos de recogida y análisis de los datos en relación con las concepciones de los profesores acerca del aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas y sobre el papel de la Resolución de Problemas en el aula, así como su proceso de elaboración y revisión.

En el quinto capítulo se describen los casos. Se presentan, por cada sujeto, las unidades de información extraídas en relación con su tendencia didáctica y sobre el papel que otorgan a la Resolución de Problemas, junto con los perfiles, informes por categorías e informes finales correspondientes.

Universidad de Huelva 2009

He dedicado el capítulo sexto a establecer las relaciones que he encontrado en el estudio, así como las conclusiones que he extraído a la conclusión del mismo; en el capítulo séptimo haré una exposición cronológica de todos los datos que he obtenido por cada sujeto y, finalmente, enumeraré la bibliografía.

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO I

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

I.1 MOTIVACIÓN DE ESTE ESTUDIO

La preocupación principal que orienta este trabajo es la constatación de los problemas de los que es partícipe la Matemática en el sistema educativo[1]. Estos problemas, dejando al margen otros aspectos sociales y coyunturales, podrían cifrarse básicamente en dos tipos no dicotómicos: los inherentes al papel que las orientaciones curriculares otorgan a la Matemática escolar y los derivados de la formación (inicial y permanente) del profesorado en el ámbito de la educación matemática.

Respecto del primero, podemos afirmar que, al menos sobre el papel, nos situamos ante el enfoque más progresista de la Matemática escolar de las últimas décadas. Por citar varios ejemplos relevantes que encontramos en los materiales curriculares de la educación obligatoria (MEC, 1989a,b,c; CEYCJA, 1989a,b; NCTM, 1989, 1991), se describe la Matemática como un **conocimiento en evolución continua**, admitiendo el cambio de significado de los conceptos matemáticos a través del tiempo, consideración epistemológica que debería tener una especial relevancia en el terreno didáctico, al descartar la visión monolítica, cerrada y alejada de la realidad característica de la concepción tradicional. Se da una visión de la Matemática en constante **interacción con la realidad**, bien modelándola, bien sirviendo de medio de validación de los modelos que provienen de otras ciencias. En línea con lo anterior hay una **distinción** explícita entre **conocimiento matemático escolar** y **conocimiento matemático formal** sobre la que podemos destacar los siguientes aspectos:

a) En primer lugar en lo referente a la importancia que se concede a la **inducción**

[1] Haremos especial referencia, en este capítulo, al sistema educativo español, sin perder de vista otras perspectivas relevantes como es el caso del National Council of Teacher of Mathematics.

Universidad de Huelva 2009

como punto de partida del aprendizaje matemático escolar. En el proceso histórico de construcción de la Matemática, el razonamiento empírico-inductivo (tanteos previos, ejemplos y contraejemplos, simplificaciones en forma de casos particulares,...) ha guiado el trabajo de los matemáticos; la deducción ha venido siempre en una etapa posterior.

b) El hecho de disponer de una estructura y organización internas no debe conducir a que cadenas de conocimiento formal propias de esa estructura sean trasvasadas al contexto escolar de forma automática (como sucediera con la teoría de conjuntos)[2].

c) Es importante establecer diferencias, desde el punto de vista educativo, entre el proceso de construcción del conocimiento matemático y sus características en un estado avanzado de elaboración; la **intuición** y las aproximaciones inductivas, propias de lo primero, no están reñidas con la **formalización**, **precisión** y **abstracción**, característico de lo segundo.

d) Hay que potenciar la dualidad entre **certeza** y **probabilidad**, **exactitud** y **estimación** frente a la visión sesgada de la naturaleza del conocimiento matemático que se ha trasmitido a la sociedad. Esta consideración dual tiene una incidencia especial en las aplicaciones actuales de la Matemática.

El marco de finalidades educativas de la Matemática queda también ampliado. La matemática pasa a tener una doble finalidad formativa y utilitaria,

[2] Como señalan Núñez y Font (1995), una de las direcciones que ha marcado una buena parte de las prácticas educativas en educación matemática ha sido la de presentar los conceptos de la manera más general posible y organizados en teorías con una estructura deductiva. Un exponente de esta corriente lo tenemos en los programas escolares que se elaboraron al amparo de los trabajos del grupo Bourbaki. Las consecuencias de esta opción están aún patentes en nuestro sistema educativo. El deductivismo exagerado frente al hacer matemáticas, las definiciones formalizadas con un exceso de simbolismo, una excesiva generalización y ausencia de procesos de abstracción y la consideración de las matemáticas como fin en sí mismas.

Universidad de Huelva 2009

como herramienta básica de la actividad intelectual e instrumento que permite afrontar la resolución de problemas (no necesariamente matemáticos). Este aspecto adquiere una especial relevancia:

> *"La resolución de problemas y la realización de investigaciones son actividades formativas de primer orden. Los problemas que pueden abordarse por distintas vías, que admiten varios niveles de solución razonables, permiten que el alumno adquiera una visión de las Matemáticas como ciencia abierta y asequible y que desarrolle una actitud favorable para afrontar problemas matemáticos en su vida cotidiana."* (M.E.C., 1989b, p. 493).

Como se pone de relieve en esta cita, la apuesta metodológica de desarrollar la matemática escolar desde la perspectiva de la **resolución de problemas**, supone un giro importante frente a la sobrevaloración implícita o explícita de la **selección y aplicación de algoritmos**; realizar **inferencias**, **explorar e identificar** relaciones, buscar **semejanzas y diferencias**, favorecen el desarrollo y la adquisición de capacidades no exclusivamente matemáticas, con lo que se contribuye a una formación más **integral** del individuo.

Estas consideraciones, sin embargo, tienen una implicación desigual en la formación del profesorado. La formación inicial del profesorado de Educación Primaria (las diversas diplomaturas de Maestro) recoge de una manera especial estas orientaciones curriculares en sus nuevos planes de estudio[3], probablemente por

[3] Citemos, en particular, dos Proyectos Docentes recientes para concursar al Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad (Blanco, 1997; Carrillo. 1998) que se han articulado en torno a la resolución de problemas, aunque, coyunturalmente, a nivel de materia optativa.

Universidad de Huelva 2009

el grado de madurez en el que se encuentra el Área de Didáctica de la Matemática y porque en la elaboración de los materiales curriculares antes citados han participado algunos de sus miembros. Sin embargo, ni la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria ni la formación permanente de todo el profesorado de la enseñanza obligatoria, en general, han tenido la misma suerte. La primera ha tenido y tiene una situación desigual en el Estado español. El tratamiento ha dependido de la mayor o menor influencia de los I.C.E.s. de las respectivas universidades (cabría destacar situaciones como la de la Universidad Autónoma de Madrid, con la inminente puesta en marcha de los Cursos de Formación Inicial del Profesorado de Secundaria, aún en fase de experimentación que, junto con la de Barcelona, constituyen una excepción). En mi entorno, la Comunidad Autónoma de Andalucía, básicamente ha consistido en versiones más o menos acertadas del C.A.P. y, pese a la presión ejercida desde algunos colectivos de profesores, la Administración Educativa no ha sido capaz de poner en marcha una alternativa más eficaz[4]. En cuanto a la formación permanente, también desigual dependiendo de la comunidad autónoma a que nos refiramos, se han realizado esfuerzos importantes, en particular, los cursos de 150 horas organizados por los C.E.P.s.; pero los frutos de estos cursos no resultan aún evidentes.

Hay un patente desequilibrio entre las propuestas curriculares y la realidad escolar, un desajuste que podría justificarse por los distintos grados de responsabilidad con que es afrontada esta realidad por parte de los profesores. En primer lugar podríamos situar a aquel sector del profesorado que manifiesta una oposición frontal a la reforma; para ellos, cualquier estrategia de formación

[4] En mi opinión, se perdió una oportunidad de oro cuando el Grupo XV estableció las directrices de los nuevos Planes de Estudio y éstas no fueron asumidas por el M.E.C.

Universidad de Huelva 2009

permanente es inadecuada. Aquí se encuentra, como señala Masjuán (1995), un importante colectivo de profesores de Bachillerato a los que este autor califica de tradicionales. En segundo lugar, se encuentran aquellos profesores que ven en la reforma la fuente de respuestas a los interrogantes educativos derivados de su experiencia práctica, buscando soluciones inmediatas en cuya elaboración no suelen participar; para éstos, las estrategias convencionales de formación permanente inciden tan sólo de manera local. En este segundo tipo podemos situar a los que el estudio del autor antes citado califica de didactistas. Por último, se encuentran aquellos cuyos planteamientos parecen encontrarse identificados con los principios educativos de la reforma, buscan soluciones más globales al entender la realidad educativa como un fenómeno complejo y están más dispuestos a implicarse en su desarrollo profesional. En este último nivel se situarían los profesores que Masjuán (1995) califica como reformistas pedagógicos y reformistas pedagógicos y organizativos; ellos son los más receptivos a las directrices que se movilizan en el sistema de formación.

Una razón que se ha esgrimido para justificar estos distintos posicionamientos que inciden sobre su propia labor profesional, la constituyen sus **concepciones**[5] acerca de la Matemática (su naturaleza, fines, origen y evolución) y sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje[6] de la misma[7].

---

[5] Como destacan, por ejemplo Lubinski y Vacc (1994), esas concepciones conducen a que las recomendaciones en el uso de la resolución de problemas sean entendidas de formas muy diferentes por los profesores.

[6] Que podría justificar, por ejemplo, la lucha contra las propias contradicciones de los profesores (Ponte et al., 1994), o que verdaderos diseños fundamentados en la resolución de problemas no funcionen como tal al incidir las concepciones en la existencia de determinados patrones implícitos sobre el aprendizaje (Steinbring, 1993).

[7] También sobre la enseñanza en general, la escuela y el curículo.

Universidad de Huelva 2009

Uno de los pilares en los que se sostiene este trabajo son estas concepciones y creencias[8] de los profesores de Matemáticas de Educación Secundaria acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, cómo aproximarnos a su identificación y, eventualmente, incidir en su proceso de transformación dentro del marco de lo que se denominó *estudios sobre el pensamiento de los profesores* (Marcelo, 1987) y, más concretamente, en aquellos aspectos claves (reunidos bajo el término razonamiento pedagógico) que *"permiten al profesor transformar su conocimiento del contenido en representaciones pedagógicamente fuertes y adaptables a las diferencias en habilidad y conocimiento previo de sus estudiantes"* (Shulman, 1987, p.15). Nos referimos al Conocimiento Profesional de los profesores de Matemáticas.

Podemos situar los primeros trabajos en este campo en los estudios sobre Pedagogical Content Knowledge (traducido inicialmente como Conocimiento de Contenido Pedagógico-CCP) que, para algunos autores como Marcelo (1987, 1988), podría interpretarse como Conocimiento Didáctico del Contenido, traducción que, en mi opinión, sitúa el contenido concreto en un plano más específico.

Independientemente de la terminología, que no es inocua[9], no resulta hoy fácil organizar los numerosos estudios sobre el conocimiento del profesor, que suelen tener en común una perspectiva integradora, pero que, sin embargo, enfatizan aspectos distintos.

---

[8] Términos que se utilizan para describir un amplio espectro de fenómenos muy similares sobre los que mostraré mi opción personal en el capítulo II.

[9] Para Furinguetti (1996), la formación de los distintos investigadores que abordan estas cuestiones no es ajena al uso del término empleado. La procedencia desde la Psicología, la Pedagogía o desde la Didáctica Específica incide en la orientación y el significado que cada uno otorga a los distintos términos.

Universidad de Huelva 2009

García (1996) realiza una clasificación en función de tres variables, que denomina "perspectiva de aprender a enseñar", "perspectiva desde el trabajo profesional" y "perspectiva cognitiva" (estas variables facilitan también la clasificación en función de la generación y organización del conocimiento del profesor), para la que se ayuda de varias relaciones transversales: conocimiento-práctica, conocimiento-creencias y C.C.P.-conocimiento de Matemáticas.

En los primeros sitúa los trabajos de Shulman (1986, 1987), Wilson et al. (1987), Grossman et al. (1989), Ball (1989), Llinares (1991b), García y Llinares (1995a) y Llinares et al. (1994), que inciden en los aspectos más relacionados con los contenidos de la materia específica vinculados con la formación del profesor, tanto inicial como permanente, y al diseño de programas (que podríamos identificar específicamente bajo el término antes citado de Pedagogical Content Knowledge).[10]

---

[10] Para Shulman (citado en Llinares, 1991a), el CCP es una *Amalgama* de conocimientos que debe poseer el profesor para *hacer comprensible la materia a otros* en un contexto de enseñanza.

Bromme (1988), sobre una propuesta de Shulman (1986) establece los siguientes elementos para caracterizar el CCP:

- Conocimientos de matemáticas (se derivan de la formación "científica" o académica)
- Conocimientos curriculares (planes de estudio, contenidos matemáticos de otras asignaturas)
- Conocimientos sobre la clase (que proporcionan un posicionamiento personal ante la asignatura y fundamentan la toma de decisiones respecto de la orientación de la "programación oficial")
- Conocimientos sobre lo que los alumnos aprenden (estrategias personales, errores conceptuales y obstáculos epistemológicos)
- Metaconocimientos (como las **concepciones** sobre la matemática y su **enseñanza y aprendizaje**)
- Conocimientos sobre la didáctica de la asignatura (conocimiento práctico y metodológico)
- Conocimientos pedagógicos (de carácter general así como de organización escolar).

Wilson, Shulman y Ritcher (1987) establecen las siguientes categorías para describir ese conocimiento:

- El qué y el por qué del contenido (con lo que dota de **sentido a la asignatura**)
- Aquellos elementos que caracterizan el estilo del profesor (métodos instruccionales específicos y **creencias epistemológicas** del profesor de la materia que enseña: el conocimiento pedagógico general: el conocimiento de metas y objetivos de la educación...)
- El conocimiento del currículo, que incorpora el conocimiento de los materiales curriculares alternativos para una determinada noción, el conocimiento del currículo de otras disciplinas escolares que se desarrollan en paralelo a las nociones matemáticas que el profesor está trabajando en su aula, lo que le permitirá realizar aplicaciones, y el conocimiento del currículo matemático de los cursos anteriores y siguientes.

Grossman (1990) categoriza el CCP a través de las concepciones de la enseñanza de la materia vistas desde el conocimiento de la comprensión de los estudiantes, desde el conocimiento curricular y desde el conocimiento de las estrategias instruccionales.

Universidad de Huelva 2009

En el segundo grupo sitúa los trabajos de Llinares (1991c, 1994), Bromme (1994), Simon (1994)[11], Fennema y Loef (1992) y Lappan y Theule-Lubienski (1994), donde la interacción entre el conocimiento académico y el práctico ocupa un lugar más relevante[12]. Destaca aquí la consideración "profesional" del trabajo docente, lo que incide en la preocupación por el desarrollo profesional. Habría que decir que esta clasificación no es excluyente. Los trabajos de Blanco y Ruiz (1995), Blanco et al. (1995) y Blanco (1996, 1997) son una prueba de ello. Estos autores establecen dos grandes componentes en el Conocimiento Profesional; una componente estática (aunque, debido a la importancia de la componente personal, el término estático puede no resultar demasiado afortunado. La importancia de la componente personal la encontramos en Elbaz, 1983), compuesta por conocimientos académicos (matemáticos, psicopedagógicos, de Didáctica de la Matemática, de otras materias,...), y una componente dinámica que comienza a generarse desde las primeras experiencias prácticas y que tiene como punto de partida los conocimientos, creencias y actitudes personales y que evoluciona gracias a la reflexión personal que se deriva del análisis de la práctica profesional. En esta componente dinámica podríamos situar el término Pedagogical Reasoning (Wilson, Shulman y Ritcher, 1987).

---

[11] Para este autor, la formación de profesores debería contener, entre otros aspectos :

1. Conocimiento DE Matemáticas
2. Conocimiento SOBRE la Matemática

Ball (1988) define conocimiento DE Matemáticas como conocimiento conceptual y procedimental de la materia, y conocimiento SOBRE la Matemática como comprensiones acerca de la naturaleza de la disciplina -de dónde viene, cómo cambia y cómo se establece la verdad-. El conocimiento sobre la matemática también incluye lo que significa "conocer" y "hacer" matemáticas.

[12] Esta distinción es especialmente relevante ante los intentos de formación que se fundamentan en un supuesto trasvase de formas de aprendizaje del profesor a formas aplicables al aprendizaje de los alumnos. Joyce y Showers (1983) establecen dos tipos de transferencia entre los métodos usados para la formación de los profesores y los métodos esperados en sus aulas: horizontal y vertical. El primer tipo se refiere a aspectos que se adquieren en la formación y son fácilmente adaptables, como el uso de determinado material didáctico. En la segundo se encuentran la mayor parte de estrategias de enseñanza, que requieren de un período de adaptación progresiva antes de ser implementadas.

Universidad de Huelva 2009.

En el tercer grupo sitúa, entre otros, los trabajos de Leinhardt y Smith (1985), Leinhart y Greeno (1986), Leinhart (1989, 1990), Leinhart et al. (1991) y Ernest (1989)[13] (la estructura de este último mantiene una gran similitud con la propuesta de Shulman, 1986; ver nota 10), que se caracterizan por mantener una preocupación fundamental por los aspectos relacionados con la organización del conocimiento y sus relaciones. Destacan en este ámbito los estudios comparativos experto-novel cuya intención es identificar diferencias significativas que permitan encontrar parámetros que puedan utilizarse en la formación del profesor.

Me he referido a las concepciones como uno de los pilares sobre los que se apoya este trabajo. El otro pilar es la Resolución de Problemas vista desde una doble perspectiva: de forma inmediata, relativa al uso que los profesores otorgan a la Resolución de Problemas en sus aulas; y, a más largo plazo, como vehículo para que los profesores adquieran una nueva perspectiva (Taplin, 1996) de lo que significa hacer, conocer y establecer la verdad matemática[14] (Llinares, 1991a).

Señalaré dos aspectos para justificar la relevancia que la Resolución de Problemas adquiere en este estudio. El primero porque, como señala Hide (1989), muchos profesores tienen errores conceptuales y concepciones erróneas acerca de la Matemática. Identifican Matemáticas con aritmética, particularmente en la manipulación simbólica. Suelen conceder demasiada importancia a la rapidez de los cálculos, a los problemas de solución inmediata, están acostumbrados a que los

[13] Para Ernest, los elementos que caracterizan la componente cognitiva del profesor son los conocimientos (de las Matemáticas, otras materias específicas, la enseñanza, el currículo, el contexto y la educación en general), las creencias (sobre la naturaleza de las Matemáticas y su enseñanza y aprendizaje) y las actitudes (hacia la Matemática y su enseñanza).

[14] Verdad con carácter relativo y dependiente del contexto..

Universidad de Huelva 2009

problemas tengan una única solución. Con una visión tan estrecha de la Matemática, con tan escaso conocimiento de cómo se aprende y con tan escaso énfasis en el pensamiento y el razonamiento matemático, es verosímil que enfaticen la mecanización, los algoritmos y los procedimientos, en ocasiones en consonancia con lo que ellos experimentaron cuando eran estudiantes. El segundo, siguiendo a Ponte y Canavarro (1994), porque:

> *"La formación de profesores será el terreno que va a decidir la suerte de la resolución de problemas en el futuro de la enseñanza"* (p. 205).

La relevancia de la Resolución de Problemas en este estudio podría también justificarse a la luz de las nuevas orientaciones curriculares citadas, por las investigaciones recientes, o por trabajos que le otorgan un carácter prioritario para el próximo siglo ("Maths for the 21st Century" Carl, 1989); pero, como intentaré poner de manifiesto a lo largo de este trabajo, para mí la Resolución de Problemas es más que una forma de aprender Matemáticas; es la naturaleza misma de la Matemática, su origen y la razón de su evolución. Desde esa visión[15], hacer Matemáticas es básicamente resolver problemas y, por tanto, en el desarrollo profesional de los profesores de Matemáticas las distintas perspectivas de la resolución de problemas han de ocupar un lugar relevante. Los profesores necesitan concebir una nueva forma de aproximarse al conocimiento matemático para poder ponerla después a disposición de sus alumnos; éstos, por otro lado, necesitan disponer de experiencias que les permitan acceder a una concepción dinámica de la Matemática y del papel que pueden desempeñar para aprenderla.

[15] Que es destacada por Carrillo (1994), entre otros.

Universidad de Huelva 2009

I.2 EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN D.E.S.Y.M.

El grupo de investigación sobre Formación Inicial y Desarrollo Profesional de los Profesores de Ciencias (**D**idáctica de las Ciencias **E**xperimentales, **S**ociales **y** **M**atemáticas) emerge vinculado al Proyecto IRES (Investigación y Reforma Escolar) precisamente cuando éste comienza a adentrarse en el ámbito del conocimiento profesional. Por tanto, nuestra seña de identidad primaria hay que buscarla en un intento de **cambiar la escuela a través de un cambio cualitativo de la formación del profesor**.

Nuestro grupo aborda la formación del profesor desde dos vértices: el estudio de las concepciones y la resolución de problemas. Aclaremos un poco el papel de estos vértices que, de otra forma, podrían verse desconectados. Nuestra intención última es **elaborar propuestas curriculares para la formación de profesores** y para ello tenemos que hacer el esfuerzo por definir lo que entendemos por un conocimiento profesional acorde con el nuevo papel que están llamados a desempeñar los profesores en sus aulas. Este conocimiento, a su vez, y en el ámbito de la Educación Matemática, tiene una componente matemática y una **componente didáctica**. Aquí es donde la resolución de problemas ejerce el papel de rótula si, al entenderla como vehículo para la construcción del conocimiento, es a la vez un medio para la formación matemática y la didáctica.

¿Y las concepciones?, su papel (desde una perspectiva constructivista) es el punto de partida. Una de las hipótesis en la que trabaja el grupo de investigación al que pertenezco es que **si conocemos las concepciones y creencias que los sujetos tienen acerca de la Matemática y su enseñanza** (y, en particular sobre la resolución de problemas, tanto a nivel de resolutor como de uso de estrategia metodológica) podremos diseñar vías para **incidir en el pensamiento de los**

Universidad de Huelva 2009

profesores, reconstruyendo aquellos aspectos necesarios en su conocimiento matemático y su conocimiento didáctico, a través de la resolución de problemas[16].

Carrillo (1996) abrió una brecha, en este sentido, proporcionando:

a) Un marco teórico.

b) Instrumentos metodológicos (para el análisis de las concepciones sobre la Matemática y su enseñanza y de los modos de resolver problemas).

c) Algunas relaciones (entre los tres aspectos citados) que nos permiten una mejor comprensión de la realidad.

A partir de ese momento, el grupo (y fundamentalmente aquellos miembros pertenecientes al Área de Didáctica de la Matemática) se marcó un camino con las siguientes directrices:

a) Iniciar la **búsqueda de instrumentos que permitan la identificación del papel que los profesores otorgan a la resolución de problemas en las aulas** (CRP), así como continuar **en la mejora de los destinados al estudio de las concepciones** sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática (CEAM).

b) Iniciar la identificación de concepciones en núcleos concretos de contenido matemático, contrastarlas y ver, en ellas, el papel otorgado a la resolución de problemas[17].

c) Diseñar estrategias aplicables tanto a la formación inicial como permanente del profesorado, cuyo punto de partida sean sus concepciones y en las que, mediante

---

[16] Desde la perspectiva del constructivismo social, como señala Hohoff (1997). En este sentido, habría que tender a estrategias de formación que pudieran vincular los dos contextos, en el que aprende el profesor y el del alumno, posiblemente en el marco de la investigación-acción, como señala Pereira (1997).

[17] De entre los trabajos referentes al análisis de concepciones en contenidos matemáticos específicos, que han ido adquiriendo protagonismo estos últimos años, citaré los de Even (1990), Furinguetti (1994, 1996) y García (1997).

Universidad de Huelva 2009

la propia experimentación del aprendizaje a través de la resolución de problemas, puedan reflexionar sobre su práctica docente[18].

d) Propiciar que el conocimiento teórico se convierta en un conocimiento práctico consecuente mediante técnicas de investigación-acción, donde el profesor adopte un papel reflexivo[19].

Sobre estos dos últimos apartados, el grupo tiene dos tesis en curso. En la primera de ellas, la profesora Santos Marques (Escola Superior de Educaçao, Universidade do Algarve) pretende analizar las concepciones de los profesores de Educación Primaria sobre la Matemática y su enseñanza y aprendizaje y sobre el papel otorgado a la Resolución de Problemas en el aula en el núcleo concreto de la medida y ver su coherencia con concepciones a nivel general. En la segunda, el profesor Guevara (Universidad de Huelva) lleva a cabo un proceso de investigación-acción con profesores de secundaria cuyo punto de partida es la explicitación de sus concepciones sobre la Matemática y su enseñanza y aprendizaje (que son contrastadas con los puntos de vista de sus propios alumnos) y cuyo objetivo es validar la resolución de problemas como estrategia básica para el desarrollo profesional.

I.3 UNA FORMULACIÓN INICIAL DE LOS OBJETIVOS

Este trabajo se encuentra en la primera de las cuatro directrices citadas anteriormente; es decir, iniciar la búsqueda de instrumentos que permitan identificar el papel concedido por los profesores a la Resolución de Problemas y continuar en la mejora de los instrumentos, elaborados en el grupo, para el estudio de

[18] En esta línea se sitúa el trabajo de Block et al. (1990).

[19] En la línea de Kupari (1997). También Garrret et al. (1990) inciden sobre este tipo de esquemas que denominan "de descondicionamiento reflexivo"

Universidad de Huelva 2009

concepciones. En él, pretendo mejorar la identificación[20] de las Concepciones sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (CEAM) a través de la identificación de las Concepciones sobre la Resolución de Problemas (CRP).

Los intentos de conocer la práctica profesional a través del estudio sobre el papel de la resolución de problemas podría situarse en los trabajos de Thompson (1984, 1985), Cooney (1985) o Silver (1985). En el primero, la autora señalaba que uno de los aspectos donde mejor había evidenciado las diferencias entre concepciones y práctica fue en el papel otorgado a la resolución de problemas en el currículo matemático; en el segundo, el autor se planteaba la necesidad de abordar ese campo y la inexistencia de estudios hasta ese momento; y, en el tercero, después de admitir la relevancia de los estudios sobre concepciones, el autor planteaba que *"se podría sospechar que la influencia de las concepciones de los profesores sería más evidente en el área de resolución de problemas, lo que convertiría este campo en fértil cara a posteriores investigaciones"* (p.256).

Es posible que, como señala Ernest (1992), el papel que los profesores otorgan a la RP en sus aulas esté vinculado, de alguna manera, a su posicionamiento epistemológico sobre la Matemática. Esto, sin embargo, no será objeto de estudio en este trabajo. El objetivo, que se formulará aquí de forma general para retomarlo a la finalización del marco teórico, es ver si dicho papel nos permite caracterizar las concepciones del profesor sobre su enseñanza y aprendizaje; es decir, **en qué medida las concepciones sobre el uso de la RP en el aula informan de la tendencia didáctica en educación matemática de un determinado sujeto**.

Vinculado a este objetivo principal se encuentra un segundo objetivo, el de

[20] Este estudio, de carácter exploratorio, no tiene como objetivo incidir sobre las concepciones. No obstante, como se verá en la metodología empleada, se da un paso en ese sentido, en la línea de lo expuesto por Perry et al. (1997), al propiciar que los profesores objeto del estudio inicien una toma de conciencia de las mismas.

Universidad de Huelva 2009

diseñar instrumentos de recogida de información y de análisis de la misma[21] que, siguiendo el proceso de validación comenzado en este estudio, puedan ser aplicados a otros trabajos similares. Quizás no sea demasiado pretencioso pensar que el esquema metodológico empleado pueda ser reutilizado y que, en el fondo, muchos estudios de caso similares permitan conjeturar alguna idea de carácter general. No obstante, dado el marco teórico donde me moveré, con este estudio de casos no tiene sentido pretender generalización alguna.

[21] Naturalmente en la misma línea que los descritos por Carrillo (1996) y Carrillo y Contreras (1994, 1995), con las incorporaciones que el uso de éstos ha ido sugiriendo.

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO II

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

El ámbito de estudio de las concepciones se ha convertido en campo abonado para el abuso terminológico. Bodin (1992), aunque intenta distinguir entre una ingente colección de términos, concluye:

> *"Me he debido rendir a la evidencia: se han desarrollado numerosas formas de hablar de un mismo objeto y por ello los campos semánticos se superponen exactamente"* (p.22).

Considero algo categórica esta afirmación en cuanto a la coincidencia de campos semánticos. Como expresaré más adelante, entre todos los términos existentes, algunos tienen significados iguales mientras otros pertenecen a campos semánticos diferentes.

Aunque no es mi propósito abordar su esclarecimiento, me parece interesante distinguir los distintos marcos o contextos de investigación donde aparecen o han aparecido para poder así situar mi estudio. No obstante, explicitaré lo que se entenderá por concepción en este estudio y también justificaré la relevancia del estudio de las mismas y el papel que desempeñan en mi trabajo.

II.1 REVISIÓN DE ESTUDIOS SOBRE CONCEPCIONES

En la investigación en educación en general y, en educación matemática en particular, el término concepciones ha tenido y tiene diferentes usos y significados. Cabría destacar, en primer lugar, los estudios relativos a estudiantes, donde las concepciones aparecen usualmente vinculadas a las representaciones (o a los constructos) desde una óptica instruccional de la construcción del conocimiento.

Universidad de Huelva 2009

En este sentido, los trabajos sobre concepciones aparecen bajo un amplio paraguas terminológico, como preconcepciones, teorías ingenuas, concepciones erróneas,..., dependiendo de su naturaleza y su proceso de construcción (Confrey, 1990; Leinhardt el al., 1991). En general, estos estudios, que tienen su origen en el marco de la psicología genética o del cognitivismo, enfatizan el papel de tales concepciones como punto de partida del aprendizaje de los alumnos (Ausubel, 1968)[1].

Podemos destacar, en educación matemática, los trabajos referidos a las concepciones de los alumnos sobre objetos matemáticos relevantes (Artigue, 1989; El Bouaizzaoui, 1988; Brousseau, 1982)[2], en los que el término concepciones podría asociarse a conocimiento (no necesariamente coincidente con el social o científicamente admitido) con una vinculación intensa con el campo conceptual; sobre la resolución de problemas o la naturaleza de la Matemática (Carpenter et al., 1983; Lesh, 1983; Schoenfeld, 1983) y los relacionados con las componentes actitudinales (Silver, 1985; McLeod, 1988, 1992).

En este ámbito podemos incluir los términos *concept definition* (expresión de palabras usada para especificar ese concepto) y *concept image* (para describir la

[1] La abundante terminología sobre *"lo que el alumno sabe"* (p. 235) queda patente en el artículo de Jiménez et al. (1994). Estos autores, en el ámbito de las Ciencias Experimentales, realizan una clasificación de todos los términos encontrados (que se ofrece en las pp. 342-345) que sugiere pensar en una vinculación entre el término usado y la metodología de la investigación realizada en cada caso.

[2] Resulta muy esclarecedora la síntesis que, en este sentido, realiza Ruiz (1993). No obstante, como señala Furió (1994), en investigación didáctica se apunta hacia un cambio de paradigma en el ámbito de las concepciones. En palabras del propio autor *"se está pasando de investigar lo que hace y piensa el alumno en clase hacia lo que piensa y hace el profesor, tratando de analizar su actividad y así poder descifrar las claves de su desarrollo profesional"* (p. 188).

Universidad de Huelva 2009

estructura cognitiva total asociada a un concepto o su imagen evocada)[3]; también *operational conception* y *structural conception*[4] ; o bien *process conception*[5] ; o, finalmente, el término objeto mental[6].

Schoenfeld (1983), aborda las concepciones de los alumnos desde la perspectiva de sus capacidades y actitudes, y establece que las deficiencias al resolver problemas matemáticos se deben, con frecuencia, a creencias erróneas acerca de la naturaleza de la Matemática y de la resolución de problemas matemáticos; y McLeod (1988, 1992) pone de relieve cómo las creencias de los estudiantes, sobre la Matemática y sobre sí mismos como aprendices de la materia, condicionan su actitud ante el aprendizaje y, en particular, ante la resolución de problemas. En Silver (1985) puede verse una síntesis de trabajos acerca de las concepciones (beliefs) de los estudiantes desde diferentres perspectivas en el ámbito de la Matemática.

El estudio de la influencia de las concepciones del profesor en las concepciones y actitudes de sus alumnos acerca de la Matemática y su enseñanza y aprendizaje es, sin duda, un campo fértil de investigación en el que no entraré. No obstante, me gustaría citar, entre otros, el trabajo que en esa línea ha desarrollado

---

[3] Utilizados por Tall y Vinner (1981) y Tall (1992) para describir la transición al pensamiento matemático avanzado.

[4] Utilizados por Sfard (1991) para describir la doble naturaleza (operacional o estructural) de los conceptos matemáticos.

[5] Empleado por Harel y Dubinski (1991) y posteriormente por Breidenbach y otros (1992) para definir un adecuado nivel de adquisición de la noción de función.

[6] Utilizado inicialmente por Freudenthal (1983) para toda noción que no ha alcanzado el grado de formalización de un concepto matemático (incluido en el "concept image"), pero que es capaz de organizar un conjunto de fenómenos, y empleado, entre otros, por Schneider (1992) para analizar las dificultades de aprendizaje del concepto de variación instantánea.

Universidad de Huelva 2009

Vila (1995b). Esta autor identifica, en su estudio sobre profesores de Educación Secundaria, tres tipos de profesores en cuanto al uso que hacen de la resolución de problemas (que denomina A, B y C). A y B usan prioritariamente ejercicios o cuestiones prácticas de aplicación, respectivamente; C usa, además de lo anterior, un cierto número de problemas no contextualizados, de estrategia y situaciones problema. A y B, por otro lado facilitan toda la información necesaria haciendo referencia a una situación concreta; sus "problemas" no contienen información innecesaria, imprecisiones, contradicciones, proponen la obtención de un único resultado numérico y tienden a la estandarización. C, aunque encara problemas en el sentido amplio confiesa no estar seguro de haber hecho lo adecuado ni de haber creado el entorno más propicio para la resolución. Los alumnos de A asocian problema a pregunta vinculada a los conocimientos matemáticos; los de B y C discrepan y se dividen entre la opción anterior y la identificación de problema con la puesta en marcha de determinadas capacidades humanas o intelectuales que ayudan a dar funcionalidad al saber matemático. En todos los casos, el autor afirma detectar aspectos afectivos negativos, la identificación de resolución con método y recursos con conocimientos. Cuando el problema se sale del patrón, los alumnos no responden, efectúan cálculos sin sentido o sin continuidad, no utilizan informaciones contradictorias o redundantes y reducen el problema a un ejercicio de solución única. Cuando no se asume el problema como matemático, las creencias personales se anteponen a la reflexión y el razonamiento.

Otra línea, diferente de la anterior, la ocupan los trabajos relativos a las concepciones como elemento del pensamiento del profesor. Aquí el significado que pueden tener los términos asociados a concepciones suelen abarcar más que el mero ámbito conceptual, concerniendo a todo el desarrollo profesional. En este terreno

Universidad de Huelva 2009

han aparecido un buen número de términos como creencias (que expresan el grado de conformidad con algo)[7], sistema de creencias (que enfatiza el carácter organizado y dinámico de las mismas)[8], reflexiones a priori (que orientan el diseño, ejecución y evaluación de actividades de clase)[9], perspectivas (que funcionan como ideas preconcebidas acerca de algunos aspectos concretos de la dinámica del aula)[10] ideologías (como conjunto conectado de creencias sobre la actividad educativa)[11], teorías implícitas (que actúan como fundamentos no conscientes de la actividad docente)[12], expectativas,..., sobre los que habría que preguntarse si se trata del uso

---

[7] Underhill (1988), sin embargo, citando un artículo en prensa de Eisenhart, Shrum, Harding y Cuthbert, define creencia como *"actitud consistentemente aplicada en las actividades en las que la persona que posee esa creencia se involucra"* (p. 43), aclarando que eso no quiere decir que se dé siempre consistencia entre las acciones y las creencias, sino que *"los profesores asocian regularmente las mismas actitudes con el mismo campo de actividades"* (Eisenhart, 1987). Tal caracterización pone de manifiesto la exclusiva consideración de creencias obtenidas a partir de acciones, descartando las obtenidas a través de otro tipo de manifestaciones.

[8] Éste es el caso de Green (1971), cuya idea es compartida con Rokeach (1968) que considera que un sistema de creencias es algo que *"representa dentro de él, en una forma organizada psicológicamente, aunque no necesariamente lógica, todas y cada una de las incontables creencias personales acerca de la realidad física y social"* (p. 2).

[9] Este es el sentido otorgado por Perry (1997).

[10] Becker et al (1961) definen *perspectivas* como *"un conjunto coordinado de ideas y acciones que una persona usa en relación con algunas situaciones problemáticas"* (p.34). Difieren de actitudes porque incluyen acciones y no meramente disposiciones para actuar. También están vinculadas a situaciones específicas, por lo que no constituyen creencias generalizadas. Tabachnick y Zeichner (1984) definen *perspectivas del profesor* como los modos en que los profesores ven su trabajo y las formas en que dotan de significado a estas creencias en sus comportamientos en las aulas. La noción de perspectiva es usada también por Llinares (1992) en el ámbito de las investigaciones sobre formación inicial de maestros, aunque no como específica de una situación concreta, sino de lo que llama "idea núcleo" (*"principios, fundamentos, ideas básicas a través de las cuales se apoya y se articula el sistema conceptual del estudiante para profesor en relación a los "objetos" considerados"*, p. 66).

[11] Sharp y Green (1975) definen ideología del profesor como un conjunto conectado de creencias e ideas sistemáticamente relacionadas sobre el sentido de los hechos esenciales de la enseñanza...un abanico de tareas y prescripciones para cambiarla, todo sujeto a un relativamente alto nivel de abstracción. Estos mismos autores distinguieron la ideología del profesor de otras situaciones específicas y constructos sobre la acción de las perspectivas del profesor.

[12] Para Vázquez (1993) *"las teorías implícitas son un conjunto de creencias que los profesores sostienen sobre los objetivos de la enseñanza, sobre el desarrollo de la intervención docente en el aula, sobre el papel institucional de la escuela y, en suma, sobre todos los aspectos que rodean la enseñanza"* (p. 447). Para Marrero (1993) las teorías implícitas provienen de la influencia de las grandes corrientes sobre la enseñanza que permanecen latentes en el profesorado, aunque no de manera pura, sino en formas de rasgos definidores de la práctica que están implícitos en el pensamiento del profesor.

Universidad de Huelva 2009

de etiquetas distintas para significados iguales o, si por lo contrario, son las mismas etiquetas para distintos significados (Llinares, 1996).

A pesar del loable esfuerzo hecho por Pajares (1992) por diferenciar alguno de estos términos, revisando diversas aportaciones anteriores, reina aún en este ámbito una cierta falta de integración.

Una explicación ingenua de esta variedad terminológica podría fundamentarse idiomáticamente, como señalan Furinguetti (1996)[13] y Philipou y Christou (1997). Las concepciones (conceptions) eran para Thompson (1992)

> *"consciente o inconsciente [conjunto de] creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias concernientes a la Matemática"* (p. 132)

y ese mismo constructo, en lengua alemana, es entendido como teorías personales o visiones personales del mundo matemático (mathematishes Weltbild, traducido al inglés como one's mathematical wordl views) (Pehkonen, 1994). Mientras, en Italia, los términos concepción, imagen, opinión, visión y creencia (credenza) se usan de forma indistinta (Furinghetti, 1997).

Sin embargo, me inclino a pensar que el problema es mas semántico que terminológico. Cada uno de los términos descritos tiene mucho de específico y algo

---

[13] En este trabajo, la autora hace referencia a un trabajo suyo anterior (Furinguetti, 1994) en el que pudo confrontar la cuestión terminológica con otros autores como Ponte y Vicentini. En esa reunión parecía haber consenso en usar *"**conocimiento** para referirse a una amplia red de conceptos, imágenes y habilidades intelectuales propias del ser humano. **Creencias y concepciones*** [beliefs and *conceptions]son parte del conocimiento. Las creencias son las verdades personales e intransferibles de cada uno, derivan de la experiencia o la fantasía, con una fuerte componente afectiva y de valoración* (Pajares, 1992). *Las concepciones son constructos cognitivos a modo de organizadores de las tramas conceptuales. Son esencialmente metacognitivas"* (Ponte, 1994, p.199).

Universidad de Huelva 2009

de común con los demás. De entre esos aspectos comunes quisiera resaltar el fin con el que fueron acuñados o son ahora estudiados, que no es otro que su identificación como elementos del conocimiento profesional de los profesores, como muestra el cuadro 1. El conocimiento profesional ha ido adquiriendo paulatinamente relevancia dentro del paradigma del pensamiento del profesor como un conocimiento de carácter dinámico, con una importante componente práctica y de carácter singular, en el sentido de que su evolución en cada sujeto tiene una gran dependencia de aspectos personales como las concepciones y creencias.

Término	Autor/año
Comprensiones de los profesores	Bussis, Chitenden & Amarel, 1976
Constructos del profesor	Olson, 1980
Estrategias de decisión	Borko & Caldwell, 1982
Metáforas/creencias	Munby, 1982
Conocimiento práctico	Elbaz, 1983
Voz de los profesores	Butt, 1984
Intenciones personales	Day, 1984
Cognición de los profesores	Huber & Mandl, 1984
Concepciones de los profesores	Larsson, 1984
Teorías intuitivas	Pope & Denicolo, 1984
Constructos personales	Pope & Scott, 1984
Nudos/Cogniciones imperativas	Wagner, 1984
Actividades cognitivas de los profesores	Bromme & Brophy, 1985
Imagen	Clandinin, 1985
Conocimiento práctico personal	Connelly & Clandinin, 1985
Perspectivas de los profesores	Tabachnik & Zeichner, 1985
Pedagogía experta	Berliner, 1986
Conocimiento "craft" profesional	Brown & McIntyre, 1986
Guión/Esquema	Clark & Peterson, 1986
Teorías subjetivas	Krause, 1986
Dilemas	Lampert, 1986
Rutinas	Leinhart & Greeno, 1986
Proyectos	Clark & Yinger, 1987

Cuadro 1. *"Algunos conceptos teóricos en Investigación sobre el pensamiento del profesor"* (Pope, 1993, p.22).

En el cuadro 2 podemos ver definiciones dadas por diversos autores al conocimiento profesional, así como el significado que concepciones o creencias tienen para cada uno de ellos.

Universidad de Huelva 2009

Autor/año	Término/características
Schön, 1983	**Conocimiento profesional**: es el que explica lo que hacen y por qué los que están en una ocupación particular.
Kagan, 1990	**Cognición**: conocimiento y creencias sobre la enseñanza, los estudiantes y el contenido, y ser consciente de las estrategias de resolución de problemas de enseñanza en el aula.
Llinares y Sánchez, 1990	**Conocimiento profesional**: experiencia práctica acumulada del profesor en la realización de determinadas tareas docentes.
Alexander, Shallert & Hare, 1991	**Conocimiento**: un stock personal de información, destrezas, experiencias, creencias y memoria de una persona.
Tamir, 1991	**Conocimiento teórico**: información que constituye parte de la estructura cognitiva de una persona, pero que por varias razones no puede o no afecta a la práctica. **Conocimiento práctico**: reserva de información y habilidades que guían y forman la conducta de una persona. **Conocimiento profesional**: cuerpo de conocimiento y habilidades que es necesario para funcionar con éxito en una determinada profesión.
Fennema y Loef, 1992	**Conocimiento del profesor**: sistema de funcionamiento integrado y amplio, donde es difícil aislar cada parte.
Thompson, 1992	**Concepciones**: estructura mental general, que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y similares. **Creencia/Conocimiento**: las creencias pueden ser tenidas con varios grados de convencimiento, no tienen que ser consensuadas, la disputabilidad está asociada a ellas y a menudo se tienen o justifican por razones que no tienen criterios que conlleven cánones de evidencia/la verdad o certeza está asociada con el conocimiento, en general existe acuerdo sobre procedimientos para evaluar y juzgar su validez, debe encontrar criterios que envuelvan cánones de evidencia.
Bromme, 1994	**Conocimiento profesional del profesor**: es, en parte, el contenido del que hablan durante la lección, pero también es evidente que deben poseer un conocimiento adicional, en orden a ser capaces de enseñar Matemáticas en una forma apropiada a sus alumnos.
Ponte, 1994	**Creencias**: "verdades" personales incontrovertibles sostenidas por todos, derivadas desde la experiencia o desde la fantasía, teniendo una componente evaluativa y afectiva fuerte. **Concepciones**: marcos organizativos que soportan los conceptos, que tienen esencialmente una naturaleza cognitiva. **Conocimiento**: reda amplia de conceptos, imágenes y habilidades inteligentes poseídas por los seres humanos. Concepciones y creencias son parte del conocimiento.
Bromme y Tillema, 1995	**Conocimiento profesional**: es esencialmente conocimiento en acción, basado sobre conocimiento teórico, experiencia y reflexión sobre la experiencia. **Conocimiento profesional**: este conocimiento incluye no sólo información específica sobre hechos y provee métodos para resolver problemas, sino también información que se requiere para definir y comprender los problemas con los que se tiene que enfrentar un profesional.

Cuadro 2. Significados adscritos a distintos términos (García, 1997, pp. 25-26)

Quisiera extenderme en el término conocimiento profesional, en la línea que

Universidad de Huelva 2009

caracterizará este trabajo, establecida por Porlán et al. (1997). Para estos autores, el conocimiento profesional *"suele ser el resultado de yuxtaponer cuatro tipos de saberes de naturaleza diferente, generados en momentos y contextos no siempre coincidentes, que se mantienen relativamente aislados unos de otros en la memoria de los sujetos y que se manifiestan en distintos tipos de situaciones profesionales o preprofesionales"* (p.158), y es clasificado en dos dimensiones: la epistemológica (en sus vertientes racional o experiencial) y la psicológica (en sus vertientes explícita o tácita). Para estos autores, el conocimiento profesional es la conjunción de los siguientes saberes o componentes:

a) Los saberes académicos, vinculados a las disciplinas de las que emergen los contenidos escolares o a las ciencias de la educación; se caracterizan por su organización y su carácter explícito y suelen adquirirse en la formación inicial.

b) Los saberes que provienen de la experiencia, ideas conscientes que son desarrolladas por los profesores en las acciones de enseñanza (cuando programan, evalúan o realizan diagnósticos de los problemas de aula). Continúan diciendo que

> *"se suelen manifestar como creencias explícitas...principios de actuación, metáforas, imágenes...y son el tipo de concepciones que se comparten habitualmente entre los compañeros de trabajo y que tienen un fuerte poder socializador y relativamente orientador de la conducta profesional"* (p.158).

No suelen tener organización interna y forman parte del conocimiento cotidiano, por lo que son adaptativos, con contradicciones internas, impregnados en valores morales e ideológicos. Los argumentos que los mantienen suelen presentar inconsistencia y están influenciados por los significados socialmente hegemónicos.

c) Las rutinas y guiones de acción, que son *"un conjunto de esquemas tácitos que*

Universidad de Huelva 2009

predicen el curso inmediato de los acontecimientos...y la forma...de abordarlos" (p. 159).

Son esos conocimientos que nos resuelven situaciones cotidianas de forma automática. Están muy vinculados a la conducta y son muy resistentes al cambio

> *"Simplifican la toma de decisiones y favorecen que desaparezca la ansiedad que genera el miedo a lo desconocido...se organizan en el ámbito de lo concreto...vinculadas a contextos muy específicos....se manifiestan en la conducta profesional"* (p. 159)

en donde son más fáciles de analizar; es la información que los profesores nos manifiestan verbalmente, que responde más a lo que creen que deberían hacer que a lo que realmente hacen. Cuando se comparten con otros se hacen explícitas y descubrimos aspectos de nuestro comportamiento que desconocíamos.

d) Las teorías implícitas

> *"que pueden explicar los porqués de las creencias y las acciones de los profesores atendiendo a categorías externas"* (p.159).

Son concepciones que se explicitan con ayuda externa, no son teorizaciones conscientes ni aprendizajes académicos; suelen corresponderse con estereotipos sociales hegemónicos[14].

Los estudios sobre concepciones relativas a la primera componente[15] están

[14] Por ejemplo, cuando un profesor basa su docencia en la transmisión verbal de los contenidos puede no ser consciente de que está estableciendo que el aprendizaje se produce por apropiación de significados, donde el alumno escucha y memoriza.

[15] García (1996) realiza una clasificación de las investigaciones vinculadas a un área o contenido específico atendiendo al énfasis que se realiza sobre el proceso de aprender a enseñar (diferenciando a su vez entre estudios centrados en la descripción de "momentos" o en la descripción de "cambios") o sobre la enseñanza (desde la relación conocimiento-acción).

Universidad de Huelva 2009

adquiriendo cada vez mayor relevancia. Podríamos destacar, entre ellos, los trabajos de García y Llinares (1995a, b), Llinares (1990, 1991b, 1996), Escudero et al. (1993), Llinares y Sánchez (1991a, b, 1996), Llinares et al. (1994).

Los trabajos de Ponte (1994) y Porlán et al. (1997) determinan el sentido con que me referiré a concepciones y creencias en este estudio. Entenderé las concepciones como un marco organizativo de naturaleza metacognitiva, implícito en el pensamiento del sujeto y dificilmente observables, que inciden sobre sus creencias y determinan su toma de decisiones. Analizando las acciones de enseñanza y rutinas y guiones de acción descritos por Porlán et al (1997)[16], como elementos "más observables" del conocimiento profesional, inferiré las concepciones en forma de constructos hipotéticos, en el mismo sentido señalado por Pajares (1992)[17].

Así pues, en este estudio, **la concepción de un profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM) (o sobre el papel de la resolución de problemas en el aula-CRP) es el conjunto de posicionamientos que supone el investigador posee el profesor, tras el análisis de las observaciones, análisis de documentos, de las opiniones y de las respuestas a preguntas sobre su práctica respecto a temas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (y, en particular, a la resolución de problemas).**

[16] Que permitiría encuadrar este estudio en las tres últimas componentes de su trabajo. García (1996), cuando clasifica las investigaciones sobre contenido específico, incluye la resolución de problemas como uno de ellos, refiriéndose en concreto a los trabajos de Puig (1994, 1996), Taplin (1996) y Carrillo (1996). Desde esta óptica, este trabajo también podría ubicarse, entonces, en este grupo.

[17] Esos elementos más observables del conocimiento profesional son los *images, pratical priciples* y *practical rules* usados por Schön (1983) que, en relación con las concepciones, juegan en este estudio un papel análogo al descrito por Ponte (1994). El término constructo hipotético se usa en el sentido de Porlán (1989) que, por las características de su obtención, coincide con el de modelo mental (Carrillo, 1996), como conjunto de supuestos a los que llega el investigador, acerca de las concepciones del sujeto, tras el análisis de los datos obtenidos del mismo.

Universidad de Huelva 2009

Estoy convencido de que cualquier análisis exhaustivo sobre concepciones individuales respecto algún tema debería tomar en consideración el modo de adquisición de las mismas, las posibles interrelaciones no sólo entre las concepciones respecto de ese tema, sino también entre éstas y todas las demás concepciones del individuo, el contexto socio-cultural donde se analizan (Philipou y Christou, 1997) y otras variables personales. He optado por una posición más humilde, pero creo que también más viable.

Son dos familias de concepciones las que estudiaré en este trabajo; las relativas a la enseñanza y aprendizaje de la matemática y las que se refieren al papel que se otorga a la resolución de problemas en el aula. Dos familias que, como indicaron algunos de los que me precedieron en esta tarea (Silver, 1985; Kloosterman y Stage, 1992), y como espero encontrar, pueden ser la misma aunque vistas con distintas lentes.

II.2. RELEVANCIA DEL ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES DEL PROFESOR. UN APUNTE SOBRE SU ORIGEN.

> *"El pensamiento, la planificación y la toma de decisiones de los docentes constituyen una parte considerable del contexto psicológico de la enseñanza. En ese contexto se interpreta y se actúa sobre el curriculum; en ese contexto enseñan los docentes y aprenden los alumnos. Los procesos de pensamiento de los maestros influyen sustancialmente en su conducta e incluso la determinan"* (Clark y Peterson, 1989, p.443).

La actividad que los profesores desarrollan en sus aulas parece estar orientada por sus concepciones (Greeno, 1989). Éstas son como un filtro que regula el estilo personal de enseñar y las decisiones que se toman durante la instrucción (Grossman,

Universidad de Huelva 2009

Wilson y Shulman, 1989; Llinares, 1990; Lubinski y Vacc, 1994; Shierpinska, 1994): las opciones que se toman respecto al contenido, la metodología o los recursos a emplear o los distintos momentos la evaluación, su propia estructura y las interacciones educativas, si entendemos todos estos elementos como integrantes de un complejo marco de relaciones entre el contenido matemático, los alumnos y el profesor (Llinares, 1991a).

Como dice Guimaraes (1988), el problema no está tanto en la elección de un determinado contenido, sino, más bien, en los fines que esa opción persigue y los medios por los cuales pretenden alcanzarse esos fines:

> *"Un mismo asunto matemático puede ser abordado de diversas maneras, integrado en diferentes secuencias programáticas...Un determinado abordaje de la Matemática...puede hacerse con diferentes fines. ¿Qué justifica la opción del profesor?, ¿qué está detrás de sus opciones metodológicas?"* (p.3).

Ernest (1992), respecto de las concepciones sobre la resolución de problemas, objeto de este estudio, llama la atención sobre el hecho de que, aunque numerosos trabajos y documentos en Estados Unidos y el Reino Unido (Agenda for Action, Informe Cockcroft, Estándares Curriculares,...) han abogado por orientar la matemática escolar hacia la Resolución de Problemas, aún la matemática escolar es bastante rutinaria e instrumental. La razón esgrimida por el autor se sustenta en las concepciones de los profesores (próximas a la práctica rutinaria de ejercicios), que afectan poderosamente a sus prácticas.

Algunas concepciones, como las relativas a la naturaleza de la disciplina que

Universidad de Huelva 2009

se imparte, mantienen un cierto estatus contaminante. De forma consciente o (como ocurre la mayoría de las veces) inconsciente, los profesores "comunican" a sus alumnos informaciones de las que, incluso, pueden no estar convencidos. Esta idea, señalada ya por Thompson (1985), pone de relieve uno de los posibles orígenes de las concepciones de los profesores: sus propias experiencias como estudiantes[18].

La visión que los alumnos tienen de la Matemática como disciplina, su finalidad en la enseñanza, la toma de conciencia de sus capacidades para aprenderla, los valores socioculturales que pueden llegar a atribuirle[19], el significado y sentido de los problemas[20]..., dependen en gran medida de los mensajes que reciben del profesor; mensajes que son elaborados desde sus concepciones[21].

Pero, aun siendo importantes en sí mismos todos estos argumentos, en este estudio resaltaré el papel de las concepciones ante el desarrollo profesional de los profesores. La existencia de concepciones inapropiadas podría justificar la escasa eficacia de determinadas estrategias de formación permanente del profesorado y la discrepancia de resultados en el aula en el uso de determinadas estrategias

---

[18] Este papel transmisivo de las concepciones es especialmente relevante en los estudiantes para profesor, como señala Llinares (1991a), al unir a las concepciones sobre la disciplina las relativas a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

[19] Como señalan Núñez y Font (1995), cualquier opción pedagógica comporta un componente ideológico; no sólo en materias de mayor contenido social, sino también en matemáticas, disciplina que tradicionalmente ha sido considerada como modelo de imparcialidad. Por ello, los profesores han de ser conscientes de los factores ideológicos que transmiten.

[20] Que tiene una influencia capital en el aprendizaje de las matemáticas, como indican Frank (1992), Brown (1992), Kloosterman y Stage (1992) y Lester y Garofalo (1982).

[21] Pehkonen y Tompa (1994), en un estudio comparativo sobre concepciones de estudiantes en Finlandia y Hungría, ponen de manifiesto diferencias significativas sobre todo en cuanto a la importancia de los aspectos computacionales (memorización de reglas, rapidez de respuestas, exactitud...) y establecen vínculos con los modos de enseñanza de los profesores. Recordemos, además, los trabajos de Carpenter et al. (1983), Lesh (1983), Schoenfeld (1983) y Vila (1995b), ya citados en el epígrafe anterior.

Universidad de Huelva 2009

metodológicas (Carpenter, 1989)[22]. En otras palabras, parece que no es efectivo pasar por alto las concepciones de los profesores, suponiendo que un mismo diseño de formación es aplicable a cualquier profesor[23].

Como señala Hohoff (1997):

"Debemos dar a los profesores la oportunidad de construir nuevos conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje, sobre su papel en el aula y sobre la naturaleza del cambio en un proceso compartido bajo la óptica del constructivismo social".(p. 283)

La explicitación de las concepciones puede significar el punto de partida para el eventual cambio de las mismas[24] y es aquí donde hemos de cifrar su magnitud, ya que dicho cambio puede propiciar posicionamientos epistemológicos completamente diferentes, como señala Skemp (1978). Para este autor, la cuestión estriba en lo que

---

[22] Ponte et al. (1994) comprobaron cómo los profesores que estudiaron luchaban con la contradicción de posicionarse a favor de las reformas curriculares pero no ser capaces de ejecutarlas. Fernandes y Vale (1994) ponen de relieve el comportamiento práctico de dos profesores noveles que habían participado en un mismo programa de formación en el que conocieron las características de la enseñanza de las matemáticas a través de la Resolución de Problemas, ante la que ambos se posicionaron favorablemente. Un contexto tradicional, donde ejerció el primer sujeto (Rui), decantó sus prácticas hacia un modelo donde los problemas no fueron usados como metodología base; básicamente se usó el libro de texto. La inseguridad, la experiencia negativa, la ausencia del trabajo en equipo, la baja participación de los padres en la vida escolar,...pudieron contribuir a que, finalmente, Rui dejara filtrar unas concepciones arraigadas durante su formación anterior, por encima de lo aprendido en el curso sobre Resolución de Problemas. La situación más favorable de María pudo animarla a continuar y los primeros éxitos parciales ser su motivación. Las prácticas de María fueron más consistentes que las de Rui.

[23] Esto no quiere decir que el diseño lineal de un programa de formación a partir de las creencias de los profesores conduzca necesariamente al éxito. A tal respecto, Tillema (1994) llega a la conclusión, en la experiencia llevada a cabo, que hay que considerar otras técnicas de intervención si se pretende integrar las creencias con el conocimiento profesional, objetivo que estima importante para cubrir el vacío entre la información nueva que se proporciona a los profesores y las creencias que éstos poseen.

[24] Particularmente, como señalan Escudero et al. (1993), este punto de partida es relevante en la formación inicial del profesorado. Feiman-Nemser y Buchman (1986) señalan que se produce poco aprendizaje en los programas de formación si la instrucción desarrollada no tiene en cuenta las creencias; y añaden que se debe proporcionar a los estudiantes para profesor oportunidades para que puedan identificar y examinar sus creencias y la influencia que pueden tener en su instrucción futura.

Universidad de Huelva 2009

cada uno entiende acerca del contenido que quiere enseñar:

> *"No estamos hablando de una enseñanza mejor o peor del mismo tipo de matemáticas...son enseñadas dos materias diferentes bajo el mismo nombre 'matemáticas' "* (p.11).

Esta evolución, sin embargo, no se muestra a priori como una tarea fácil; entre otras razones porque las concepciones se encuentran muy ligadas a las experiencias personales y porque no todas muestran la misma plasticidad.

> *"Algunas cambian a través del proceso natural de desarrollo profesional, mientras que otras, centrales, permanecen persistentes al cambio"* (Kupari, 1997; p. 243).

Las concepciones de los profesores[25], como dicen Brown y Cooney (1982) son la base en la que se deben fundamentar las investigaciones que pretendan comprender las decisiones que éstos toman, idea que comparte Kesler (1985), que también mantiene como objetivo tenerlas en cuenta en los programas de formación de profesores.

Aunque no es objetivo de este trabajo indagar sobre el origen de las concepciones de los profesores, sí me gustaría hacer un apunte en ese sentido.

Como se ha comentado anteriormente, un término utilizado en relación con las concepciones es el de teoría implícita. Con él se pretende poner de manifiesto la influencia que, en el pensamiento del profesor, tienen las teorías hegemónicas sobre

[25] Los autores se refieren aquí a concepciones como conocimiento profesional.

Universidad de Huelva 2009

el aprendizaje y la enseñanza[26]. Estas teorías, que van sucediéndose en el tiempo, no son del todo desterradas o sustituidas, mantienen un cierto estado de latencia y coexisten. Esto nos puede llevar a pensar, como señalan Fernández y Elortegui (1996), que clandestinamente actúan en algún sector del profesorado, favoreciendo así la diversidad de tendencias didácticas. Dentro de estas teorías hegemónicas caben señalar las que provienen del ámbito de la Psicología. Las relaciones entre Psicología y Educación Matemática, como señalan Gómez-Granel y Fraile (1993), no han ido siempre en la misma dirección ni han mantenido un estatus público evidente; pero es innegable que han existido y por tanto podrían estar influyendo, en mayor o menor grado, unas más que otras, en la comunidad de educadores matemáticos[27].

En definitiva, la razón que motiva el estudio de las concepciones en este trabajo es conocer más sobre los factores del pensamiento del profesor que le hacen tomar determinadas opciones educativas en relación con nuestra materia de estudio.

II.3. TENDENCIAS DIDÁCTICAS EN EDUCACIÓN Y EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

En este campo de trabajo, donde la mayor parte de las investigaciones que se realizan son estudios de caso, es frecuente encontrarse con una amplia gama de términos relativos a tendencias didácticas[28], en general, y en educación matemática, en particular.

---

[26] En este sentido se posiciona Marrero (1993) cuando afirma que todas ellas han dejado su huella en las prácticas educativas actuales.

[27] En el trabajo de Armendáriz et al. (1993) parecen deducirse vínculos entre el enfoque conductista y la tendencia tradicional, el estructuralista y la tendencia tecnológica y el enfoque constructivista y la tendencia investigativa.

[28] El uso del término tendencia didáctica (Porlán, 1989) pone de relieve la dificultad de encontrar individuos que se puedan caracterizar de una manera pura dentro de un modelo específico. En esta misma línea se manifiesta Askew (1997), que usa el término orientación. La realidad parece poner de manifiesto que los profesores compartimos características de diversas tendencias, simultáneamente. El trabajo de Carrillo (1996) es un ejemplo de ello.

Universidad de Huelva 2009

Si nos remontamos al trabajo de Howson, Keitel y Kilpatrick (1981), encontramos que la evolución curricular en Estados Unidos hizo surgir varias tendencias teóricas, algunas de forma simultánea y otras como reacción a las primeras, que, teniendo aspectos comunes, se diferencian en el distinto grado con que enfatizan algunos aspectos. Son estereotipos que, en realidad, no suelen encontrase en estado puro, sino más bien en forma de mezclas que se manifiestan en los diversos niveles del trabajo escolar. Además, cada una de ellas aporta alguna idea "válida" a las otras. Estos autores denominan a estas tendencias Método Conductista, Método de la Matemática Moderna, Aproximación Estructuralista, Aproximación Formativa y Aproximación a la Enseñanza Integrada.

En el *Método Conductista* el aprendizaje se entiende en términos de estímulo-respuesta, con un contenido que posee una **estructura secuencial**[29] y donde los resultados en el aprendizaje son objetivables en función de los **cambios observables** en la conducta del sujeto que aprende a la luz de una **taxonomía de objetivos operativos**. Citaremos como representantes a autores como Thorndike o Gagné[30].

El *Método de la Matemática Moderna*, derivado del trabajo del grupo Bourbaki, enfatiza la **estructura sistemática** de la Matemática y la **deducción**. A diferencia del método conductista, enfatiza más el **contenido** que los métodos e identifica enseñanza con **transmisión** de contenidos conceptuales.

La *Aproximación Estructuralista*, dos de cuyos representantes son Bruner y

[29] A lo largo de este apartado, utilizaré la negrita para ir destacando elementos que caracterizarán las tendencias didácticas que expondré más adelante.

[30] Dentro de los ocho tipos de aprendizaje distinguibles para esta tendencia está la resolución de problemas entendida como aprendizaje que requiere acontecimientos internos (pensamiento) donde dos o más reglas previamente adquiridas se combinan para obtener una regla de orden superior bajo una estructura jerarquizada.

Universidad de Huelva 2009

Dienes, defiende el aprendizaje bajo la perspectiva de la **espiral conceptual** en base a la **estructura de la Matemática**, utilizando la metáfora del estudiante como científico y bajo una filosofía del aprendizaje por **descubrimiento** como medio y fin. Hay un énfasis en los procesos de construcción y organización del contenido matemático.

La *Aproximación Formativa* es consecuencia de la teoría cognitivista, entre cuyos representantes genuinos se encuentra Piaget. Se caracteriza por un énfasis en el sujeto y la pretensión de **adaptar** a éste el contenido y los métodos. Persigue dos finalidades; de un lado, cubrir lagunas en habilidades cognitivas, **afectivas** y actitudes motivadoras de los otros métodos, y de otro, potenciar aspectos individuales como la **creatividad**.

La *Aproximación a la Enseñanza Integrada* parte de los mismos presupuestos teóricos cognitivos que la aproximación formativa, incrementando la importancia concedida a los contenidos. Las **áreas problemáticas extraídas de la realidad** determinan el contenido de la enseñanza. Se concede importancia a la **interdisciplinariedad**, al uso y elaboración de **modelos**. Las unidades curriculares son **abiertas** y **flexibles** y existe un aumento en la consideración de la **motivación** del alumno que supone cambios en el **papel del profesor**.

Marrero (1993) describe las teorías sobre la enseñanza en cinco grandes corrientes: la tradicional (inspirada en Comenio y Locke), la activa (inspirada en Rousseau y Dewey), la crítica (que surge de la obra de Marx), la técnica (inspirada en los trabajos de Skinner) y la constructivista (que arranca de la obra de Rousseau, como la activa, pero que se consolida a partir de los trabajos de Piaget). Para el autor, estas corrientes permanecen de manera latente en el profesorado, pero no de

Universidad de Huelva 2009

manera pura, sino en forma de rasgos definidores de la práctica que están implícitos en el pensamiento del profesor y que, a veces, aparecen mezclados.

Estas teorías marcan las pautas bajo las que los profesores conciben la planificación de la enseñanza; cada una de ellas ha dejado su huella en la actividad actual del profesorado. En la idea de que las teorías implícitas de los profesores pueden no ser idénticas a las formales antes enunciadas, y para evitar una confusión entre los términos, define cinco "factores" asociados a las teorías formales históricas sobre la educación: Interpretativo, Emancipatorio, Expresivo, Dependiente y Productivo.

En una *Teoría Dependiente* se concibe la enseñanza como **guiada y dirigida por el profesor**, de tal modo que se mantiene un mismo ritmo de aprendizaje para todos los alumnos; se piensa que, si el profesor no enseña, los alumnos **no son capaces de aprender por sí solos**; se postula una actitud distante con los alumnos y una concepción de la escuela al margen de los conflictos sociales y políticos. La enseñanza se hace *dependiente* de unos **contenidos**, del profesor y de unos valores impuestos.

En la *Teoría Productiva*, la enseñanza es, ante todo, **búsqueda de resultados** y potenciación de la eficacia en la enseñanza y el aprendizaje. La orientación de la enseñanza **por objetivos**, así como el papel de la evaluación como mecanismo **selectivo y de control**, se hacen especialmente relevantes.

Para la *Teoría Expresiva*, el principio de **actividad** es esencial. La experimentación permanente, la **educación para la vida**, la "cantidad" de actividades a realizar y la **ocupación permanente** del alumno en clase, son los indicadores más

Universidad de Huelva 2009

netos. Pero es necesario destacar que, tras estos escenarios de actividad, **no existe una intencionalidad interpretativa** que, sin embargo, sí existe en la *Teoría Interpretativa*, en la que coinciden, por una parte, una pedagogía **centrada en el alumno** -sus necesidades, recursos y procesos de aprendizaje- y, por otra, una actitud de búsqueda de explicaciones que acentúa la importancia de los **procesos frente a resultados** y destaca los **aspectos "comunicativos"** de la docencia.

La *Teoría Emancipatoria* tiene un acentuado carácter moral y político. La preocupación por la legitimación contextual de ciertos objetivos y contenidos en la enseñanza y el marco político-social de las actuaciones de profesores y alumnos, acentúan su índole crítica y su intencionalidad emancipatoria, de búsqueda de alternativas moralmente coherentes. Esta teoría comparte ciertas facetas metodológicas (interpretación, papel del alumno,..) con la teoría interpretativa.

Lo que los profesores "toman" de hecho de cada modelo científico, las ideas principales, probablemente no correspondan a toda la complejidad de la teoría histórica. Es el conjunto de experiencias compartidas y canalizadas a través de la cultura lo que sirve de base común en el pensamiento del profesor. En la faceta Productiva se destaca la importancia de los objetivos y la orientación hacia la eficacia. En la Interpretativa, el papel del alumno y la búsqueda de significados son lo más relevante. Mientras que en la Emancipatoria, los aspectos del conocimiento y del contexto destacan sobre el resto de las características globales de la teoría.

Kuhs y Ball (1986) diferencian cuatro tendencias en función del objeto en el que se pone el acento. Así, éste puede estar en el aprendiz, en el contenido (con sus variantes de énfasis de la comprensión o de la acción) o en el aula.

Universidad de Huelva 2009

Jourdak (1991), citando a Voigt (1989), Ernest (1985) y Lerman (1983), señala tres perspectivas; la *trasmisiva*, caracterizada por la trasmisión de significados de un **cuerpo externo de conocimientos** por un experto a un novato; la de *desarrollo*, donde enseñar matemáticas es *ayudar* al desarrollo de las estructuras cognitivas internas; y la de *negociación*, caracterizada por la negociación de significados a través de la **interacción social**.

Masjuán (1995) describe cuatro tendencias didácticas: tradicional, didactista, reformista pedagógica y reformista pedagógica y organizativa. Para este autor, los *tradicionales* se identifican con frases como **"el mejor método es la exposición seguida de ejercicios"**, **"los trabajos en grupo son poco operativos"** o **"es difícil interesar en la enseñanza a un alumnado desmotivado"**. Los *didactistas* dan mucha importancia a los **contenidos**, pero se muestran más **flexibles ante aspectos organizativos** y control de la clase. Los *reformistas pedagógicos* aspiran a conseguir con sus alumnos conocimientos no sólo académicos, enfatizando aquellos vinculados al **desarrollo de la personalidad**, mientras que los *organizativos* potencian el desarrollo de **estrategias**.

Fernández y Elortegui (1996) diferencian entre *transmisor*, *tecnológico*, *artesano*, *descubridor* y *constructor* y, en la línea expuesta en el apartado anterior, piensan que la "mezcla" de modelos podría justificarse

> *"desde una perspectiva de diversidad ecosistémica ambientada por las diversas corrientes de pensamiento existente"* (p. 339).

Esto da sentido al hecho de que la tendencia tradicional, actualmente mayoritaria (particularmente en enseñanza secundaria) haya sido sustentada durante un mayor período de tiempo.

Universidad de Huelva 2009

Por citar un ejemplo más, Askew (1997) establece la existencia de profesores *coneccionistas* (valorando al mismo nivel enseñanza y aprendizaje), *transmisivos* (enfatizando la enseñanza frente al aprendizaje y considerando la matemática como **colección separada de rutinas y procedimientos**) y *descubridores* (donde el aprendizaje de los alumnos, por **descubrimiento**, adquiere un nivel de importancia mayor que la propia enseñanza).

La opción clasificatoria tomada en este trabajo, que naturalmente mantiene coincidencias y discrepancias con los expuestos anteriormente, tiene su origen en los trabajos de Porlán (1989, 1992), provenientes de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, cuya concreción en Educación Matemática (manteniendo el nombre de las tendencias, pero con la emergencia de organizadores en cada una de ellas) se encuentran en Carrillo y Contreras (1994, 1995) y Carrillo (1996). Son las tendencias tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa.

La elección de un modelo de tendencias didácticas, a la luz de lo expuesto anteriormente, no es tarea fácil. Clasificar la tipología de profesores de Matemáticas en tres, cuatro, cinco o cualesquiera número de tendencias es, en cualquier caso, discutible, porque probablemente siempre podremos encontrar una distinta a las ya descritas. Como la intención no es describir todas las tendencias posibles, sino disponer de un modelo que permita interpretar la información que se obtendrá en mi estudio de casos, en las cuatro tendencias citadas anteriormente se ha hecho un gran esfuerzo integrador, de forma que el modelo, sin ser exhaustivo, fuera manejable. El cuadro 3 pretende poner de relieve esa integración en forma de correspondencias entre las tendencias usadas en este estudio y las descritas en los estudios referenciados.

La versión actual del modelo de tendencias didácticas de este trabajo ha sufrido algún pequeño ajuste, derivado de la aplicación a nuevos casos, respecto de la versión utilizada por Carrillo (1996). Este hecho fue característico de su

Universidad de Huelva 2009

construcción, durante la aplicación a los nueve primeros casos, en un proceso de revisión que queda descrito en Carrillo (1996) y que se volverá a aplicar en la construcción del instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas en resolución de problemas.

En este trabajo	Howson, Keitel y Kilpatrick (1981)	Jourdak (1991)	Marrero (1993)	Masjuán (1995)	Fernández y Elortegui (1996)	Askew (1997)
Tradicional	Conductista-Mat. Moderna		Dependiente	Tradicional	Trasmisor	Trasmisivo
Tradicional-Tecnológica		Trasmisiva		Didactista		
Tecnológica	Estructuralista		Productivo		Tecnológico	
Tecnológica-Espontaneísta				Reformista Pedagógico		
Espontaneísta	Formativa	Desarrollo	Expresivo		Artesano-Descubridor	Descubridor
Investigativa	Integrada	Negociación	Interpretativo-Emancipatorio	Reformista Pedagógico y Organizativo	Descubridor-Constructor	Coneccionista

Cuadro 3. Tabla de posibles equivalencias entre las diversas tendencias didácticas y las usadas en este estudio.

Este proceso de revisión que se describirá en el capítulo IV, partía de un modelo teórico compuesto por las cuatro tendencias citadas, para cada una de las cuales se describían un total de seis categorías procedentes de una interpretación de las componentes de un modelo didáctico descritas por Gimeno (1985)[31]: objetivos, contenidos, medios, relaciones de comunicación, organización y evaluación. En nuestro caso, de la componente de relaciones de comunicación emergieron las

[31] Como veremos, el argumento sería el mismo de tomar como componentes del curriculum objetivos, contenidos, metodología y evaluación, como es el caso de Rico (1997) y que es asumida por la comunidad en educación matemática. Optar por los elementos de los modelos de Gimeno está justificado por la importancia concedida a las relaciones de comunicación, relevantes en este estudio.

Universidad de Huelva 2009

categorías de *papel del profesor* (PP), *papel del alumno* (PA) (el que le concede el profesor) y *metodología* (M) (idea que el propio Gimeno admite), asumiendo también aspectos de las componentes medios y organización; objetivos y contenidos se englobaron bajo una categoría que denominamos *Sentido de la Asignatura* (SA), mantuvimos la *Evaluación* (E) y añadimos una categoría necesaria para nuestro objetivo que fue *Concepción del Aprendizaje* (CA).

Como el mismo Gimeno (1985) destaca, todas las componentes antes citadas interactúan entre sí haciendo que, a veces, un aspecto de una determinada componente pueda verse como perteneciente también a otra. Bajo esa filosofía, procuramos describir de la forma más amplia posible esas componentes (las seis categorías citadas) a través de un sistema de subcategorías e indicadores. La elaboración tuvo aportaciones de trabajos como los citados anteriormente (los términos que he resaltado en negrilla de este apartado son algunos de ellos), de otros como Rico (1990)[32] y también del fruto de nuestras propias intuiciones. Al final del proceso de revisión[33] ya citado emergió la versión actual del modelo, cuya estructura en categorías y subcategorías (y número de indicadores) es la siguiente:

METODOLOGÍA
- PRAXIS (2)
- OBJETIVOS (1)

[32] Este autor hace una descripción del prototipo de profesor tradicional en la década de los 70 que estimo que tiene todavía vigencia. Para este autor *"El profesor conserva, mantiene y transmite el saber institucionalizado en los manuales, donde aparece seleccionado y adecuadamente estructurado...el conocimiento es algo localizado...el único trabajo posible consiste en su asimilación...el profesor no tiene por qué cuestionar los conocimientos que debe transmitir...ni la graduación de los mismos...Los ejercicios del libro de texto desarrollan los conceptos y refuerzan las destrezas...el control ...de las capacidades intelectuales...se realiza verificando el grado de memorización de los conceptos y la habilidad en el empleo de las destrezas. su forma usual es la prueba o examen convencional...el conjunto de cuestiones planteadas recorre el tema en su totalidad...debe seleccionar a aquellos que superan las metas previstas y obligar a los demás a repetir la materia...El alumno debe estudiar el libro y hacer ejercicios; el trabajo es individual y la valoración de los resultados se hará también individualmente..."* (p. 22-23).

[33] Como describiré en el capítulo IV, el proceso de revisión es un proceso interactivo en el que el modelo teórico es modificado a la luz de su aplicación práctica a los sujetos de estudio y, por tanto, obliga a realizar divesas "marcha atrás", cada cual menos sustancial. Es, por tanto, un modelo "vivo" susceptible de nuevas modificaciones en posteriores aplicaciones a estudios de casos. En este sentido, su primera aplicación en el trabajo de Carrillo (1996) ha supuesto que, en este estudio, hayamos contado con un punto de partida un poco más firme.

Universidad de Huelva 2009

PROGRAMACIÓN (1)
SENTIDO DE LA ASIGNATURA
ORIENTACIÓN (2)
FINALIDAD (1)
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE
TIPO Y FORMA (3)
TIPO DE AGRUPAMIENTO (1)
DINAMIZADOR (1)
APTITUD (1)
ACTITUD (1)
PAPEL DEL ALUMNO
PARTICIPACIÓN EN EL DISEÑO DIDÁCTICO (1)
CLAVE DE LA TRANSFERENCIA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE (1)
QUÉ HACE (3)
PAPEL DEL PROFESOR
QUÉ HACE (2)
CÓMO LO HACE (1)
POR QUÉ LO HACE (1)
COORDINACIÓN (1)
EVALUACIÓN
CARÁCTER (3)
CRITERIOS (4)
INSTRUMENTOS (4)

Con este total de 35 indicadores por tendencia disponemos de un **instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas** de los profesores. Este instrumento tiene tres formatos, sintético en forma de tablas (cuadros 7 y 8), descriptivo (epígrafe II.3.5) y narrativo, en el que se han seleccionado previamente los indicadores más característicos, como aquéllos que, o bien teóricamente se supone son más relevantes en la determinación de una categoría, o bien en la práctica han sido obtenidos con mayor frecuencia.

Pasaré a desarrollar el formato narrativo de las tres primeras tendencias, por otro lado las más frecuentes, estableciendo tras cada una de ellas los problemas prácticos y dilemas que, bajo mi punto de vista conllevan. Estos irán en unas tablas

Universidad de Huelva 2009

precedidas por las iniciales M, SA, CA, PA, PP y E (que, como ya he señalado, significan metodología, sentido de la asignatura, concepción del aprendizaje, papel del alumno, papel del profesor y evaluación, respectivamente, categorías en las que cada dilema adquiere significado) y un número de orden. Finalmente, describiré la cuarta como aquella con la que me identifico.

II.3.1 LA TENDENCIA TRADICIONAL[34]

La tendencia tradicional se caracteriza por el uso de la exposición magistral como técnica habitual y uso del libro de texto como único material curricular. El profesor sigue una programación prescrita de antemano, externa a él y rígida, sin plantearse relaciones entre las unidades. La asignatura está orientada básicamente a la adquisición de conceptos, otorgándole una finalidad exclusivamente informativa, es decir, se pone en conocimiento de los alumnos un cierto "panorama matemático" que se espera que aprendan; presupone que dicho aprendizaje se realiza, utilizando la memoria como único recurso, por superposición de unidades de información. El alumno se hace con los conocimientos por el simple hecho de que el profesor se los presente, manteniendo éste como dinamizador ideal del aprendizaje la estructura de la propia asignatura, plasmada en la programación.

Se considera al alumno como el único responsable de los resultados del aprendizaje, en función del grado de sumisión. Hay una sobrevaloración implícita de los apuntes. El alumno se esfuerza, por ello, en recoger en sus papeles todo aquello que el profesor le transmite verbalmente mediante dictado, por su caracterización como especialista en contenidos.

El profesor concibe la evaluación como una actividad que se debe realizar al

[34] Su descripción coincide básicamente con la elaborada por Rico (1990), expuesta en una nota anterior. Este autor establecía que muchos de los rasgos descritos para esta tendencia, típica de los setenta, se mantienen en la actualidad.

Universidad de Huelva 2009

final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno, con el único fin de medir su capacidad de retener información a corto plazo. El examen es el instrumento ideal para medir dicho aprendizaje; además, el alumno debe dedicar un tiempo expreso para su preparación, no necesariamente coincidente con el período en el que se han desarrollado los contenidos, para garantizar la fijación y maduración de lo impartido en clase. En cuanto al diagnóstico inicial de los alumnos, suele estar basado exclusivamente en los contenidos que, supuestamente, han sido impartidos con anterioridad.

PROBLEMAS PRÁCTICOS Y DILEMAS DE LA TENDENCIA TRADICIONAL
M1. Al seguir una programación prescrita de antemano y externa a él, el profesor queda desarmado didácticamente para abordar y encauzar los problemas generados en la dinámica de la clase. M2. El carácter rígido de la programación, que impide la participación del alumno en el diseño, así como la ausencia de relaciones que potencien significados ricos, obligan a los alumnos a desvincularse de cualquier tipo de compromiso didáctico. SA1. El carácter formal de los contenidos obliga a una presentación de la matemática como "producto", imposibilitando el conocimiento del proceso creativo y, por tanto su relación o uso en otros contextos. SA2. El carácter formal e informativo de los contenidos les otorga un estatus de mágicos e inalterables que induce al alumno a una sensación de impotencia e ignorancia ante la actividad matemática. CA1. La estructura disciplinar de la asignatura no favorece la conexión de la matemática con la realidad, las experiencias personales u otros conocimientos. CA2. La conducta estereotipada y rígida con que se afrontan las actividades de enseñanza-aprendizaje suele conducir a dos clases de actitudes en el alumno; una, que exteriormente parece corroborar los objetivos planteados aunque realmente no supone más que una asunción del rol que el profesor le asigna, y otra, de rechazo frontal que provoca desinterés y absentismo. PA1.La idea inicial de que una "buena enseñanza" produce un aprendizaje cuyo grado es proporcional al de sumisión del alumno, conduce al profesor a achacar el fracaso a la capacitación previa del alumno y su actitud ante el aprendizaje. PA2. La sobrevaloración de los apuntes por parte del alumno que se deriva del contrato didáctico implícito impuesto por el profesor, no es consecuente con la infravaloración real que hace el profesor de los mismos. Ello explica la abundante información errónea que se acumula en ellos. PA3. La asunción por parte del alumno de lo expuesto por el profesor le impide cuestionarse sobre el fondo del contenido, por lo que las informaciones son memorizadas sin ser razonadas. Ello explica que cuando el profesor mide la "eficacia" con pruebas de razonamiento obtiene un elevado grado de fracaso. PP1. Al utilizar como único material curricular el libro de texto, el profesor permite que los eventuales enfoques erróneos de éstos sean asumidos por los alumnos. PP2. La caracterización del profesor como especialista en el contenido provoca en éste estados de ansiedad e inseguridad cuando se enfrenta a aspectos del programa en los que su conocimiento del contenido le resultan claramente insuficiente para su transposición didáctica. Ello provoca, a veces, conductas rígidas y autoritarias. E1. El diagnóstico inicial, que obvia las ideas espontáneas del alumno, explica la persistencia de algunos errores conceptuales ante los que el profesor se siente impotente. E2. El tipo de examen que, en definitiva, mide capacidad de retención y de aplicación mecánica, no hacen mas que adiestrar al alumno en un estilo rutinario y mecánico de "aprender" cuyo cambio se hace cada vez más difícil. E3. La preparación mecánica de los exámenes, ausente de estrategias de relación asociación y búsqueda de significados ricos, explica su olvido precoz con la consiguiente falta de rentabilidad del esfuerzo docente. E4. El no tener en cuenta los progresos, puntos de partida y esfuerzos personales en la valoración, supone una causa de desmotivación, absentismo y frustración en el alumno.

Cuadro 4. Problemas prácticos y dilemas de la tendencia tradicional.

Universidad de Huelva 2009

II.3.2 LA TENDENCIA TECNOLÓGICA[35]

En esta tendencia, el profesor no expone los contenidos en su fase final, sino que simula su proceso de construcción, apoyado en estrategias expositivas, y sigue una programación cerrada, con una secuencia que emana de los aspectos estructurales de la disciplina. Interesan tanto los conceptos como los procesos lógicos que los sustentan, por su eventual reproductibilidad y se otorga a la asignatura, además de una finalidad informativa, un carácter práctico que permita su aplicación en otros ámbitos de la matemática, otras disciplinas o en la técnica. Presupone que el aprendizaje se realiza utilizando la memoria, organizándose internamente según la lógica estructural de la disciplina, por lo que, para aprender, al alumno le basta entender, asimilar el conocimiento que proviene del exterior, siendo el dinamizador ideal del aprendizaje la lógica de construcción de la propia matemática.

Se considera al alumno como el principal responsable de los resultados del aprendizaje, siempre que el contexto elegido por el profesor sea adecuado. Al enfrentarse a cada una de sus tareas educativas, el alumno imita el estilo cognitivo del profesor, pues reproduce el proceso lógico mostrado por éste cuando transmite los contenidos de aprendizaje, por procesos tecnológicos mediante exposición, debido a su caracterización como técnico del contenido y del diseño didáctico.

El profesor cuestiona (para su eventual modificación futura) el proceso de aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos al final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno, dando dichos resultados asimismo una

[35] Esta tendencia, que mantiene correspondencia con el método estructuralista (Howson, Keitel y Kilpatrick, 1981), tiene aspectos vinculados a una concepción de la enseñanza bajo un paradigma de producción tecnológica. En nuestro estudio, los indicadores característicos comparten aspectos de tecnología educativa y sentido pragmático y aplicado de la Matemática.

Universidad de Huelva 2009

medida del aprendizaje individual, en función del grado de operatividad de los objetivos. El examen es el instrumento ideal para medir dicho aprendizaje; además, el alumno debe dedicar un tiempo expreso para su preparación, no necesariamente coincidente con el período en el que se han desarrollado los contenidos, para garantizar la fijación y maduración de lo impartido en clase. En cuanto al diagnóstico inicial de los alumnos, suele estar basado en la detección de errores conceptuales o procedimentales que deberían ser corregidos antes de comenzar la ejecución del proceso.

PROBLEMAS PRÁCTICOS Y DILEMAS DE LA TENDENCIA TECNOLÓGICA
M1. El carácter cerrado de la programación y sus objetivos terminales dejan poco margen de maniobra al profesor para adaptarla a las condiciones reales de la clase. M2. Una programación que está secuenciada según los criterios estructurales de la disciplina no permite considerar la existencia de una diversidad de secuencias de aprendizaje y uniforma las capacidades de los alumnos M3. La mecánica reproductiva de la clase, cuyo dinamizador es la lógica de construcción de la propia matemática, favorece el aprendizaje memorístico y dota a la matemática de un carácter fundamentalmente instrumental. SA1. La simulación de los procesos de construcción o la observación de un proceso inductivo en el que el alumno no se siente inmerso, puede propiciar una visión mágica y estática de la matemática. CA1. La idea de que el aprendizaje de las matemáticas es una especie de ascensión a través de una escalera conceptual, en la que la subida de cada peldaño simboliza el aprendizaje de un nuevo concepto, plantea el problema práctico a la hora de abordar los retrocesos que se manifiestan en ciertos alumnos. PA1. Otorgar excesiva importancia al contexto no favorece que los alumnos generalicen y apliquen sus conocimientos en situaciones distintas a las que le fueron enseñados. PP1. La importancia concedida a los medios técnicos que caracterizan al profesor como técnico del diseño didáctico, contrasta con el bajo rendimiento de algunos alumnos en los que los mismos procesos no han producido los mismos resultados. E1. El caracter universal de las secuencias de actividades no favorece una integración de la diversidad cognitiva de los alumnos, sobre la que el profesor no ha indagado. E2. El tipo de diagnóstico inicial obvia aspectos como habilidades intelectuales, experiencias culturales, valores, intereses, ... cuyo conocimiento podría alterar el diseño. E3. La escasa valoración de los significados que los alumnos otorgan a los conocimientos explica que la evolución al final del proceso sea, muchas veces, inferior a lo deseado a pesar de los esfuerzos realizados. E4. Identificar evaluación con valoración del alumno lleva a disponer de insuficientes elementos de juicio para reflexionar sobre el proceso. E5. Valorar el rendimiento de los alumnos en funcion del examen , que mide operatividad e interpretación mecánica, hace que el alumno no considere de interés otros aspectos del contenido o del trabajo escolar, y entienda que su función es entrenarse para realizar el tipo un tipo de prueba concreta.

Cuadro 5 . Problemas prácticos y dilemas de la tendencia tecnológica

Universidad de Huelva 2009

Nótese que a este listado habría que añadir algunos de los establecidos en la tendencia tradicional.

II.3.3 LA TENDENCIA ESPONTANEÍSTA[36]

La tendencia espontaneísta se caracteriza por una propuesta por parte del profesor de actividades de manipulación de modelos, a través de las cuales se espera que se produzca, eventualmente, un conocimiento no organizado. La programación es un documento vivo que, por basarse en los intereses que, en cada momento, manifiestan los alumnos y en la negociación con ellos, no dispone de una organización inicial. No interesan tanto los conceptos como los procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia el trabajo escolar. La asignatura posee un carácter formativo, con objeto de servir de instrumento para un cambio actitudinal del alumno (con respecto al aprendizaje y la vida), así como para la adquisición de valores racionales que le permitan conformar una actitud lógica ante los problemas cotidianos. El profesor piensa que se aprende cuando el objeto de aprendizaje, que surge aleatoriamente del contexto, posee un significado para el alumno, produciéndose dicho aprendizaje (cuyo dinamizador ideal son los intereses de los alumnos), de manera espontánea, cuando el alumno está inmerso en situaciones que propician el descubrimiento.

Por su marcado carácter humanista y especialista en dinámica de grupos, el profesor induce al alumno a participar en las actividades que promueve, que

[36] Porlán (1989), de quien hemos tomado las referencias básicas para esta tendencia, la denomina también *activista* para poner de relieve el énfasis en la actividad del alumno. Esta tendencia parece emerger en contraposición a aquellas en las que las relaciones de poder específicas del aula conceden mayor protagonismo al profesor que a los alumnos. En este caso el alumno es el centro del curriculum, lo que importa es que pueda expresarse y que aprenda en un clima espontáneo y natural y donde sus intereses actúen como dinamizador. Esta tendencia tiene más probabilidad de ser detectada entre profesores de Educación Primaria que de Educación Secundaria.

Universidad de Huelva 2009

constituyen la clave de la motivación de éste, y éste pasa de una a otra, participando intensamente en cada una de ellas.

El profesor concibe la evaluación como un sensor permanente del aprendizaje que le permite reconducirlo en cada momento, enfatizando la importancia del contexto dentro del proceso de aprendizaje, con el único fin de medir el grado de implicación del alumno en el quehacer del aula. El examen tiene connotaciones de índole psicológica que influyen desfavorablemente en la actividad del alumno y en las relaciones personales dentro del aula. No es, por tanto, un buen instrumento para medir la evolución de los alumnos. En cuanto al diagnóstico inicial de los alumnos, éste se cifra sobre el campo de intereses de aquéllos.

PROBLEMAS PRÁCTICOS Y DILEMAS DE LA TENDENCIA ESPONTANEÍSTA
M1. La intervención en el aula sin una reflexión previa del conocimiento matemático escolar deseable incapacita al profesor para atender y encauzar las demandas conceptuales de sus alumnos. M2. La concepción excesivamente dinámica de la programación crea problemas de organización y coordinación por al simultaneidad de ámbitos de trabajo que se abordan. M3. Creer directamente aplicables las prácticas exitosas de otros compañeros impide una reflexión organizada sobre la realidad docente. SA1. La sobrevaloración de procedimientos y actitudes en detrimento de conceptos, hechos y principios puede suponer la no superación de errores y obstáculos cognitivos en los alumnos. SA2. Al tener la problemática real como único referente, se obstaculiza el acceso a determinados aspectos conceptuales del contenido. CA1. Al utilizar como dinamizador exclusivo los intereses de los alumnos, ignorando la influencia que en éstos ha tenido el currículum tradicional, se corre el riesgo de que éstos aporten un enfoque pobre en significados que conduzca a conocimientos aleatorios y esporádicos. CA2. La consideración exclusiva de la vía inductiva puede conducir a generalizaciones incorrectas y dar por válidos resultados que no son ciertos, lo que conduciría a un conocimiento deforme. PA1. La falta de una reflexión y búsqueda de relaciones entre las experiencias realizadas no garantiza grado alguno de conceptualización y disminuye el potencial de significados. PP1. Al coordinar con otras áreas sólo a nivel metodológico se pierde la oportunidad de contextualizar los aprendizajes en otros marcos y se pierden significados globales de los conocimientos. E1. Al obviar en el diagnóstico inicial el campo conceptual, en el que tampoco se incidirá en el desarrollo del curso, se facilita la permanencia de errores conceptuales en los alumnos. E2. La falta de organización con que se recoge la información individual de los alumnos y la variabilidad de los criterios hacen que los instrumentos de evaluación queden poco definidos y hacen difícil la validación de las hipótesis de trabajo del profesor.

Cuadro 6. Problemas prácticos y dilemas de la tendencia espontaneísta

Deberíamos entender las tendencia tecnológica y espontaneísta como dos

Universidad de Huelva 2009

intentos parciales de abordar los problemas del currículum tradicional. Una vez analizados los problemas prácticos y dilemas que generan estas dos tendencias, debemos concluir que, si bien suponen aportaciones significativas en determinados aspectos, también generan nuevos problemas inherentes a su carácter parcial.

La tendencia tecnológica aporta un conjunto de criterios racionales para planificar con rigor la intervención, pero olvida la necesaria incorporación de los alumnos al conjunto del proceso. Prescribe criterios valiosos para asegurar una dirección del aprendizaje, pero prescinde de criterios relativizadores que hagan posible la negociación de experiencias y significados en el aula.

La tendencia espontaneísta, por el contrario, aporta una visión democratizadora de la dinámica escolar, pero olvida el carácter intencional de la enseñanza y la necesaria orientación que el profesor ha de ejercer. Pretende que los alumnos sean protagonistas de su aprendizaje, pero ignora que para que tal situación se dé es necesaria una adecuada y difícil tarea de dirección por parte del profesor.

II.3.4 LA ALTERNATIVA: LA TENDENCIA INVESTIGATIVA

La tendencia investigativa se caracteriza por la organización, por el profesor, del proceso que llevará al alumno a la adquisición de unos conocimientos determinados, a través de su investigación. El profesor dispone de una propuesta organizativa de los elementos del programa, pero no está vinculado a un recorrido concreto. Interesan tanto la adquisición de conceptos, como el desarrollo de procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia la propia materia y el trabajo escolar en general, siendo éstos (materia y trabajo escolar) los que determinan el peso específico de cada una de las componentes citadas. Existe una

Universidad de Huelva 2009

trama que vincula y organiza el conocimiento por la que el profesor se mueve dependiendo de los intereses, nivel,..., de los alumnos, siendo la finalidad última de la asignatura dotar al alumno de unos instrumentos que le posibiliten el aprendizaje autónomo. Los objetos de aprendizaje, además de poseer significado, tienen también la capacidad de ser aplicados en contextos diferentes de donde fueron aprendidos, adquiriendo así un carácter móvil a través de una red conceptual. El profesor piensa que el aprendizaje se produce a través de investigaciones que han sido planificadas por él, manteniendo como dinamizador ideal del aprendizaje el equilibrio entre los intereses y estructura mental de los alumnos y los de la Matemática.

Para que se dé aprendizaje es necesario que el alumno otorgue significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje, para lo cual su actividad está organizada (interna o externamente) hacia la búsqueda de respuestas a determinados interrogantes. El profesor, experimentador interactivo del contenido y de los métodos, provoca la curiosidad de aquél conduciendo la investigación hacia la consecución de aprendizajes.

El profesor concibe la evaluación como un sensor permanente del aprendizaje que le permite reconducirlo en cada momento, orientando la enseñanza hacia los aprendizajes previstos a través de contextos más apropiados, con la intención de medir el grado de implicación del alumno y la significatividad de sus aprendizajes. El examen puede ser un instrumento educativo con el que conseguir una doble finalidad: de aprendizaje, en la medida en que es considerado como una actividad individual inserta en el proceso de creación de conocimiento del alumno, y de control de dicho proceso. En cuanto al diagnóstico inicial, debe poner de relieve todos aquellos aspectos del conocimiento del alumno (conceptos, procedimientos,

Universidad de Huelva 2009

actitudes, teorías implícitas, concepciones,...) que, de una u otra manera, puedan interferir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proceso de aprendizaje permitirá al alumno contrastar su conocimiento ofreciéndole vías para su adecuación y progresión.

En definitiva, la tendencia investigativa tiene como principio didáctico caracterizador la investigación, integrando las aportaciones de la psicología constructivista y una concepción compleja de la realidad educativa (Grupo Investigación en la Escuela, 1991).

La tendencia investigativa no está ausente de problemas prácticos y dilemas. En efecto, la filosofía que subyace en la tendencia investigativa es la del aprendizaje a través de la resolución de problemas (que corresponde al primer indicador de esta tendencia), y uno de los primeros problemas prácticos se derivan del difícil equilibrio entre aprender a resolver problemas y aprender resolviendo problemas (Puig, 1992), conjugando adecuadamente la resolución de problemas como contenido, medio, método y aplicación.

Otra gama importante de problemas surgen derivados de la gestión del aula (ritmos de aprendizaje, conexiones conceptuales, control de los procesos individuales, temporalización,...) y los cambios importantes que implica en la responsabilidad a asumir por los alumnos, acostumbrados a procesos educativos que han potenciado la heteronomía intelectual.

En otro nivel, se encuentran los dilemas ante los que se puede situar el profesor: ante las presiones del contexto educativo (padres, otros profesores o el

Universidad de Huelva 2009

propio sistema) o ante situaciones de validación externa (Selectividad, paso de Secundaria a Bachillerato,...) con patrones no compatibles con el esquema metodológico utilizado.

II.3.5 INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DIDÁCTICAS: VERSIONES DESCRIPTIVA Y SINTÉTICA.

En este apartado describiremos, en primer lugar, todos los indicadores de cada tendencia correspondientes a las seis categorías. Ello permitirá una comparación a modo de lectura horizontal de cada uno de los 35 indicadores. Posteriormente ofreceremos la versión sintética, en forma de tablas, de más fácil manejo.

METODOLOGÍA
TR1
La actividad del aula se caracteriza por la repetición iterada de ejercicios tipo.
TE1
Aquí los ejercicios pretenden reproducir los procesos lógicos y, coherentemente, el estudio de los errores por parte de los alumnos.
E1
Los ejercicios son sustituidos por una actividad experimental no reflexiva. Hay cierta tendencia a poner en práctica métodos, recursos, etc. que parecen funcionar en otras aulas.
I1
Los alumnos se enfrentan habitualmente a situaciones para las que no poseen soluciones hechas.

TR2
Exposición magistral como técnica habitual y uso del libro de texto como único material curricular.
TE2
El profesor no expone los contenidos en su fase final, simula su proceso de construcción, apoyado en estrategias expositivas.
E2
El profesor propone actividades de manipulación de modelos, a través de las cuales se producirá, eventualmente, un conocimiento no organizado.
I2
El profesor tiene organizado el proceso que llevará al alumno a la adquisición de unos conocimientos determinados, a través de su investigación.

TR3
Los contenidos se identifican con los conceptos, enunciados como objetivos de carácter terminal.

Universidad de Huelva 2009

TE3
Al carácter terminal de los objetivos se añade su funcionalidad.
E3
Los objetivos sólo definen un marco genérico de actuación (carácter orientativo) y están sujetos a eventuales modificaciones en cuanto al grado de consecución (flexibles).
I3
Los objetivos marcan claramente las intenciones educativas, pero están sujetos a reformulaciones debidamente fundamentadas.

TR4
El profesor sigue una programación prescrita de antemano, externa a él y rígida, sin plantearse relaciones entre las unidades.
TE4
Para el profesor la programación es un documento cerrado, con una secuencia que emana de los aspectos estructurales de la disciplina.
E4
La programación es un documento vivo que, por basarse en los intereses que, en cada momento, manifiestan los alumnos y en la negociación con ellos, no dispone de una organización inicial.
I4
El profesor dispone de una propuesta organizativa de los elementos del programa, pero no está vinculado a un recorrido concreto. Existe una trama que vincula y organiza el conocimiento por la que el profesor se mueve dependiendo de los intereses, nivel,..., de los alumnos.

SENTIDO DE LA ASIGNATURA
TR5
La asignatura está orientada, exclusivamente, hacia la adquisición de conceptos y reglas.
TE5
Interesan tanto los conceptos y reglas como los procesos lógicos que los sustentan por su eventual reproductibilidad.
E5
No interesan tanto los conceptos como los procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia el trabajo escolar.
I5
Interesan tanto la adquisición de conceptos, como el desarrollo de procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia la propia materia y el trabajo escolar en general, siendo éstos (materia y trabajo escolar) los que determinan el peso específico de cada una de las componentes citadas.

TR6
El contenido matemático a movilizar en el aula no se diferencia en estructura, aunque sí en nivel de abstracción, del conocimiento matemático formal.
TE6
La Matemática escolar trata de dar una explicación, con los cánones de la Matemática formal, a las situaciones provenientes de la problemática real.
E6
La Matemática inmersa en la problemática real es el único referente de los conocimientos a

Universidad de Huelva 2009

movilizar en el aula.
I6
La Matemática escolar, de diferente naturaleza que la Matemática formal, tiene su punto de partida en la etnomatemática de los alumnos y recoge las necesidades socio-políticas, culturales,..."Hacer Matemáticas" con un carácter más formal proviene del análisis de lo concreto.

TR7
La asignatura tiene una finalidad exclusivamente informativa, es decir, poner en conocimiento de los alumnos un cierto "panorama matemático" que se espera que aprendan.
TE7
La asignatura no sólo ha de tener una finalidad informativa, sino también un carácter práctico que permita su aplicación en otros ámbitos de la Matemática, otras disciplinas o en la técnica. Adquieren relevancia tanto los productos como los métodos que conducen a ellos.
E7
La asignatura posee un carácter formativo, con objeto de servir de instrumento para un cambio actitudinal del alumno (con respecto al aprendizaje y la vida), así como para la adquisición de valores racionales que le permitan conformar una actitud lógica ante los problemas cotidianos.
I7
La finalidad última de la asignatura es dotar al alumno de unos instrumentos que le posibiliten el aprendizaje autónomo.

CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE
TR8
Se presupone que el aprendizaje se realiza, utilizando la memoria como único recurso, por superposición de unidades de información.
TE8
El aprendizaje se sigue concibiendo como memorístico, organizándose internamente según la lógica estructural de la disciplina.
E8
Se aprende cuando el objeto de aprendizaje, que surge aleatoriamente del contexto, posee un significado para el alumno.
I8
Los objetos de aprendizaje no sólo tienen significado, sino también la capacidad de ser aplicados en contextos diferentes de donde fueron aprendidos, adquiriendo así un carácter móvil a través de una red conceptual.

TR9
El único aprendizaje efectivo y correcto es el que proviene de un proceso deductivo.
TE9
Aunque el aprendizaje pueda comenzar por la observación de un proceso inductivo, el verdadero aprendizaje ha de apoyarse en un proceso deductivo.
E9
El aprendizaje se produce a través de la participación activa del alumno en procesos inductivos.
I9
El aprendizaje comienza, normalmente, por la observación de regularidades que permiten aflorar

Universidad de Huelva 2009

una conjetura; pero a ésta ha de seguir una comprobación razonable y, en la medida de lo posible, una generalización adecuada.

TR10
El alumno se hace con los conocimientos por el simple hecho de que el profesor se los presente.
TE10
Para aprender, al alumno le basta entender, asimilar el conocimiento que proviene del exterior.
E10
El aprendizaje se produce, de manera espontánea, cuando el alumno está inmerso en situaciones que propician el descubrimiento.
I10
El aprendizaje se produce a través de investigaciones que han sido planificadas por el profesor.

TR11/TE11
La única forma de agrupamiento que permite un verdadero aprendizaje es el trabajo individual.
E11
La forma ideal de agrupamiento que propicia el aprendizaje es el trabajo en grupo, con sus correspondientes debates.
I11
La forma de agrupamiento aconsejable para la producción de aprendizaje depende de la actividad a desarrollar.

TR12
La estructura de la propia asignatura, plasmada en la programación, es el dinamizador ideal del aprendizaje.
TE12
El dinamizador ideal del aprendizaje es la lógica de construcción de la propia Matemática.
E12
El motor del aprendizaje son los intereses de los alumnos.
I12
El dinamizador ideal del aprendizaje es el equilibrio entre los intereses y estructura mental de los alumnos y los de la Matemática.

TR13/TE13
La capacitación del alumno es inalterable y justifica en gran medida los resultados del aprendizaje.
E13
I13
La capacitación del alumno puede ser modificada.

TR14
La actitud del alumno hacia el aprendizaje es raramente transformable.
TE14
En la actitud del alumno hacia el aprendizaje hay aspectos que pueden sufrir cambios.
E14/I14
La actitud del alumno puede ser modificada.

Universidad de Huelva 2009

PAPEL DEL ALUMNO

TR15

TE15

El alumno no participa ni activa ni pasivamente en el diseño de las actividades, programación, etc.

E15

El alumno participa indirectamente en el diseño didáctico a través de sus reacciones en el quehacer del aula.

I15

El alumno participa directa o indirectamente en el diseño didáctico.

TR16

En los casos en que exista una "buena enseñanza", la responsabilidad de los resultados del aprendizaje (que dependen del grado de sumisión) es exclusiva del alumno.

TE16

Cuando los procesos de enseñanza se realizan en un contexto adecuado, la responsabilidad del aprendizaje recae en el alumno.

E16

La motivación proveniente de la propia acción es la clave de los buenos resultados del aprendizaje.

I16

Para que se dé aprendizaje es necesario que el alumno otorgue significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje.

TR17

Hay una sobrevaloración implícita de los apuntes. El alumno se esfuerza, por ello, en recoger en sus papeles todo aquello que proviene del profesor.

TE17

El alumno, al enfrentarse a cada una de sus tareas educativas, reproduce el proceso lógico mostrado por el profesor, imitando así su estilo cognitivo.

E17

El alumno pasa de actividad en actividad, participando intensamente en cada una de ellas.

I17

La actividad del alumno está organizada (interna o externamente) hacia la búsqueda de respuestas a determinados interrogantes.

TR18/TE18

Como entre la toma de apuntes y la preparación para la valoración de los conocimientos del alumno no media apenas actividad de aprendizaje, la atención adquiere una excesiva relevancia.

E18

La actividad del alumno no incluye un tiempo para la reflexión sobre su propia acción.

I18

El alumno toma conciencia de qué hace y para qué lo hace.

TR19

El alumno no se plantea procesar la información que recibe del profesor, ni en forma ni en fondo.

Universidad de Huelva 2009

TE19
La confianza del alumno en lo expuesto por el profesor, inducida por la técnica empleada, le impide cuestionarse sobre el fondo del contenido.
E19
El ambiente dinámico que se propicia en la clase, permite que el alumno comunique sus experiencias y sentimientos con el profesor y los demás compañeros.
I19
El alumno mantiene una actitud crítica ante las informaciones que se movilizan en el aula.

PAPEL DEL PROFESOR (al unir 4 indicadores, la negrita subraya cada uno de ellos, en cada tendencia)
TR20-23
El profesor **transmite verbalmente** los contenidos de aprendizaje, mediante **dictado** de sus apuntes o alusión a un libro de texto, realizando, por su caracterización como **especialista en contenidos**, una **reproducción** literal de los citados documentos.
TE20-23
El hecho de ser un **técnico del contenido y del diseño didáctico**, permite al profesor **organizar** los contenidos de aprendizaje, los cuales transmite mediante **exposición**, utilizando **estrategias organizativas/expositivas** que procuran ser atractivas.
E20-23
Por su marcado carácter **humanista y especialista en dinámica de grupos**, **induce** al alumno a participar en las actividades que **promueve, analizando las reacciones y respuestas a sus propuestas**.
I20-23
El profesor **provoca** la curiosidad del alumno **conduciendo** su investigación hacia la consecución de aprendizajes. Su carácter de **experimentador interactivo del contenido y de los métodos**, le obliga a analizar los procesos en el contexto del aula (**investigación-acción**).

TR24
El profesor cifra la utilidad de coordinación con otros profesores, a lo sumo, a nivel de negociación sobre los contenidos mínimos de su área.
TE24
La coordinación con otros profesores se refiere a la selección de contenidos (con un criterio de utilidad) o a su organización.
E24
El foco de la coordinación es la metodología, buscando uniformidad en la caracterización de las actividades.
I24
El profesor considera necesaria una coordinación sobre todos los aspectos que caracterizan el diseño didáctico.

EVALUACIÓN
TR25
El profesor concibe la evaluación como una actividad que se debe realizar al final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno, con el único fin de medirlo.

Universidad de Huelva 2009

TE25
El profesor cuestiona (para su eventual modificación futura) el proceso de aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos al final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno. Dichos resultados dan asimismo una medida del aprendizaje individual.
E25
El profesor concibe la evaluación como un sensor permanente del aprendizaje que le permite reconducirlo en cada momento, enfatizando la importancia del contexto dentro del proceso de aprendizaje.
I25
El profesor concibe la evaluación como un sensor permanente del aprendizaje que le permite reconducirlo en cada momento, orientando la enseñanza hacia los aprendizajes previstos a través de contextos más apropiados.

TR26/TE26
El profesor reduce a términos numéricos la adecuación de los resultados finales de aprendizaje a lo previsto.
E26
El profesor dispone de un informe de tipo cualitativo, tanto del proceso como de los resultados de aprendizaje del alumno.
I26
El profesor dispone de un informe de tipo cualitativo, tanto del proceso como de los resultados de aprendizaje del alumno, así como de criterios para la cuantificación de dicho informe.

TR27
El hecho de no disponer de criterios explícitos hace que la valoración de los alumnos sea subjetiva.
TE27
El grado de aprendizaje del alumno se cataloga en base a una taxonomía previa que se ha hecho explícita.
E27
Dado que los criterios varían dependiendo del contexto y del consenso alcanzado con los alumnos, la evaluación queda poco definida.
I27
El profesor da a conocer a los alumnos su propuesta holística (compleja, completa y global) de criterios de evaluación, así como el marco de negociación de los mismos.

TR28-29 (al unir dos indicadores, la negrita subraya cada uno de ellos, en cada tendencia)
El profesor trata de medir la capacidad del alumno de **retener** información a corto plazo, valorando la **aplicación mecánica** de la misma.
TE28-29
El profesor trata de medir el grado de **operatividad de los objetivos**, valorando los **aspectos mecánicos de la interpretación** (procesos de traducción Matemática).
E28-29
El profesor trata de medir el **grado de implicación** del alumno en el quehacer del aula, así como la **aplicación significativa** de sus conocimientos.

Universidad de Huelva 2009

I28-29
El profesor trata de medir el **grado de implicación** del alumno y la **significatividad y relevancia** de sus aprendizajes.

TR30
Sean cuales sean las circunstancias y características del desarrollo de la programación, los contenidos de aprendizaje se mantienen idénticos a los establecidos inicialmente.
TE30
Sean cuales sean las circunstancias y características del desarrollo de la programación, los contenidos de aprendizaje se mantienen idénticos a los establecidos inicialmente, aunque se introducen eventualmente cambios en su tratamiento.
E30
El desarrollo de la programación permite negociar los contenidos de aprendizaje en función de las demandas contextuales.
I30
A lo largo del proceso se van reformulando los contenidos de aprendizaje, teniendo en cuenta los intereses del alumno, la propia asignatura, el contexto educativo y el propio proceso.

TR31/TE31
No se obtiene información personalizada de los alumnos a lo largo del proceso.
E31
De forma no organizada, se obtiene información personalizada de los alumnos a efectos de introducir mecanismos individuales de mejora.
I31
Se obtiene información personalizada de los alumnos, de manera organizada, a efectos de introducir mecanismos individuales de mejora.

TR32
Cuando al final de un período del proceso el profesor toma conciencia de que no se han producido los aprendizajes deseables en los tópicos o unidades desarrolladas y se plantea la consecución de los mismos, procede a repetir dicho proceso de manera global.
TE32
Cuando al final de un período del proceso el profesor toma conciencia de que no se han producido los aprendizajes deseables en los tópicos o unidades desarrolladas y se plantea la consecución de los mismos, procede a repetir aquellos aspectos que considera estructuralmente más relevantes.
E32
Cuando en el desarrollo del proceso el profesor toma conciencia de que los contenidos de aprendizaje o las actividades que se realizan para éste no están en concordancia con el campo de intereses de los alumnos, reconduce la actividad o el proceso.
I32
Cuando en el desarrollo del proceso el profesor toma conciencia de que los contenidos de aprendizaje no están en concordancia con el campo de intereses de los alumnos o el grado de significado que éstos deberían otorgar a los contenidos de la disciplina, cualifica su apreciación e introduce variantes de tipo metodológico, disciplinar o contextual, de forma individualizada.

Universidad de Huelva 2009

TR33/TE33
El examen es el instrumento ideal para medir el aprendizaje de los alumnos; además, el alumno debe dedicar un tiempo expreso para su preparación, no necesariamente coincidente con el período en el que se han desarrollado los contenidos de aprendizaje, para garantizar la fijación y maduración de lo impartido en clase.
E33
El examen tiene connotaciones de índole psicológica que influyen desfavorablemente en la actividad del alumno y en las relaciones personales dentro del aula. No es, por tanto, un buen instrumento para medir la evolución de los alumnos.
I33
El examen puede ser un instrumento educativo con el que conseguir una doble finalidad; de aprendizaje, en la medida en que es considerado como una actividad individual inserta en el proceso de creación de conocimiento del alumno, y de control de dicho proceso.

TR34
El diagnóstico inicial de los alumnos está basado exclusivamente en los contenidos que, supuestamente, han sido impartidos con anterioridad o la propia experiencia anterior.
TE34
El diagnóstico inicial de los alumnos está basado en la detección de errores conceptuales o procedimentales que deberían ser corregidos antes de comenzar la ejecución del proceso.
E34
El diagnóstico inicial de los alumnos se cifra sobre el campo de intereses de éstos.
I34
El diagnóstico inicial debe poner de relieve todos aquellos aspectos del conocimiento del alumno (conceptos, procedimientos, actitudes, teorías implícitas, concepciones,...) que, de una u otra manera, puedan interferir en el proceso de enseñanza- aprendizaje. El proceso de aprendizaje permitirá al alumno contrastar su conocimiento ofreciéndole vías para su adecuación y progresión.

TR35
Para la valoración del progreso de los alumnos, el profesor utiliza los datos obtenidos en los controles, empleados para medir la adecuación de los resultados finales de aprendizaje a lo previsto.
TE35
Para la valoración del progreso de los alumnos, el profesor utiliza los datos obtenidos en los controles, empleados para medir el grado de consecución de los objetivos inicialmente fijados.
E35
Para la valoración del progreso de los alumnos, el profesor utiliza el informe realizado en base a la revisión de las tareas de éstos y su participación en las mismas.
I35
Para la valoración del progreso de los alumnos, el profesor utiliza la información obtenida en base al análisis del cuaderno de clase, sus observaciones sistemáticas, los datos provenientes de los exámenes y trabajos de grupo, así como de los informes de investigación,...

Universidad de Huelva 2009

Como decía al principio de este apartado, los cuadros 7 y 8 con que se concluye conforman la versión sintética de todos los indicadores descritos[37], y constituye el **instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas.**

La lectura horizontal de las tablas permite establecer diferencias entre las diversas tendencias, teniendo, en algunos casos, un sentido acumulativo; esto quiere decir que en algunas líneas horizontales han de verse incluidos en el lugar del indicador de cada tendencia, además del escrito, los indicadores de las tendencias que están situadas a su izquierda (o sea, de izquierda a derecha, en estos casos, los indicadores van estableciendo 'techos'). Por otra parte, la lectura horizontal da asimismo *"una idea de la posible evolución seguida por un profesor desde la tendencia tradicional hacia la investigativa"* (Carrillo y Contreras, 1993, p. 354)[38].

De otro lado, la lectura vertical de las tablas otorga pleno significado a algunos indicadores (al verse contextualizados con el resto de los indicadores de una determinada tendencia), los cuales, en algunos casos, poseen un carácter complementario. Además, la pertenencia de un indicador a dos tendencias queda matizada por esta lectura vertical. La mencionada idea de complementariedad adquiere especial relevancia en la categoría *Papel del profesor*, en la que el primer y tercer indicadores responden a la pregunta *¿Qué hace?*, el segundo a *¿Cómo hace*

[37] Esta descripción se hace a todas luces necesaria por el efecto de compresión que ha debido realizarse para pasar de la versión desarrollada de los indicadores a su versión en los cuadros. Una versión gana en operatividad, mientras que la otra lo hace en riqueza, por lo que ambas son necesarias.

[38] Esta evolución es entendida como positiva, al considerar la tendencia investigativa como la deseable en el contexto escolar.Sin embargo, para evitar dogmatismos en el diseño de estrategias de formación de profesores, lo importante será propiciar ocasiones en las que el conflicto cognitivo sea el punto de partida del desarrollo profesional.

Universidad de Huelva 2009

CATEGORÍAS\TENDENCIAS DID.		TRADICIONAL	TECNOLÓGICA	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVA
METODOLOGÍA	1	Ejercitación repetitiva	Ejercitación reproductiva	Experimentación (énfasis en método)	Resolución de problemas
Praxis	2	Exposición magistral (libro texto)	Simulación.puntual de investigación	Descubrimiento aleatorio, manipulación de modelos	Investigación planificada
Objetivos	3	Conceptuales de carácter terminal	Terminales operativos	Flexibles y orientativos	Flexibles y revisables
Programación	4	Oficial, prescriptiva, rígida (unidades aisladas)	Secuencial, estructurada y cerrada	Aleatoria, contennidos negociados	Redes conceptuales organizadas
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	5	Énfasis conceptual	Aplicabilidad (proceso-producto)	Énfasis procedimental y actitudinal	Procedimientos, conceptos y actitudes
Orientación *(Matemática escolar como..)*	6	Matemática formal	Adaptación de la Matemática formal a problemática real	Matemática que emana de la problemática real	Síntesis Matemática formal y Matemática cotidiana
Finalidad	7	Informativa	Informativa utilitaria (productos y métodos)	Formativa (acitudes y valores racionales)	Formativa (aprender a aprender)
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE *(Aprendizaje...)*	8	Memorístico acumulativo	Memorístico secuencial	Significativo aleatorio	Significativo relevante (redes semánticas)
(Procesos...)	9	Deductivos	Inductivos simulados y deductivos	Inductivos	Inducción-deducción
Tipo y forma	10	Por apropiación	Por asimilación	Por construcción espontánea	Por construcción dirigida
Tipo de agrupamiento	11	Trabajo individual	Trabajo individual	Trabajo en grupo y debates	Diversidad de agrupaciones y puestas en común
Dinamizador	12	Lógica de la asignatura	Lógica de la disciplina	Intereses grupo alumnos	Intereres de alumnos y disciplina
Aptitud	13	Predeterminada	Predeterminada	Transformable	Transformable
Actitud	14	Predeterminada	Parcialmente transformable	Transformable	Transformable

Cuadro 7. Versión sintética del instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas I

Universidad de Huelva 2009

CATEGORÍAS/TENDENCIAS DID		TRADICIONAL	TECNOLÓGICA	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVA
PAPEL ALUMNO					
Participación en Diseño Didáctico	15	No participa	No participa	Indirect. a través de sus reacciones	Participa directa o indirectamente
Clave de la transferencia E-A	16	Único responsable. Sumisión	Responsable principal (motivación por el contexto)	Motivación por la acción	El proceso (motivación por los significados)
	17	Escucha y copia	Reproduce e imita	Actúa	Investiga
Qué hace	18	Atiende	Atiende	Juega	Reflexiona
	19	Acepta	Cree	Dialoga	Cuestiona
PAPEL PROF. Qué hace	20	Transmite verbalmente	Transmite por proesos tecnolóicos	Induce	Provoca
Cómo hace 20	21	Dicta	Expone	Promueve	Conduce
Qué hace	22	Reproduce	Organiza	Analiza reacciones y respuestas a sus propuestas	Investiga en y sobre la acción
Justificación de 22	23	Especialista en contenido	Técnico del contenido y del diseño didáctico	Humanista, especialista en dinámica de grupo	Experimentador interactivo de conten. y métodos
Coordinación	24	En su caso, sobre contenidos mínimos	En su caso, sobre selección (utilidad) y/u organización de contenidos	Caracterización de las actividades	A nivel de caracterización del diseño didactico
EVALUACIÓN	25	Sumativa (producto final)	Sumativa (proceso en función del producto)	Formativa (proceso)	Formativa-sumativa (proceso y producto)
Carácter	26	Cuantitativa	Cuantitativa	Cualitativa	Cualitativa-cuantitatativa
	27	No explicita criterios. Subjetiva	Criterios explícitos. Taxonómica (conductas observables)	Criterios variables y consensuados. Indefinida	Crit. explíc. negociables. Holística
Criterios	28	Memoria	Operatividad de los objetivos	Grado de implicación	Grado de implicación y significados
	29	Aplicación mecánica	Interpretación mecánica	Aplicacación significativa	Aplicación significativa y relevante
(Mínimos...)	30	Rígidos	Rígidos	Negociables	Reformulables (en función del alumno., proceso, materia y contexto escolar)
	31	No diferenciación individual	No diferenciación individual	Diferenciación individual no organizada	Diferenciación individual organizada
INSTRUMENTOS *(Concepción de la recuperación ...)*	32	Repetición global, aislada del desarrollo normal	Repetición puntual, aislada del desarrollo normal	Cada actividad recupera la motivación	Personalizada, compleja e inserta en el desar. normal
(Papel del examen...)	33	Su preparación fija aprendizajes	Su preparación fija aprendizajes	Distorsiona el marco de relacciones y acciones	Actividad creativa del alumno.; durante su ejecución se aprende
(Tipo de diagnóstico inicial...)	34	En base a los contenidos impartidos con anterioridad o la propia experiencia anterior	Identifición inicial de errores para eliminación inmediata antes del proceso	Sobre el campo de intereses del alumno	Que informa la elaboración y ejecución del proceso
(Tipo de calificación...)	35	Mediante controles del producto	Mediante controles de los objetivos	Mediante revisión de tareas del alumno y de su participación	Por conjunción de varios instrumentos (cuaderno del alumno,observación, trabajos en grupo, informes de investigación,...)

Cuadro 8. Versión sintética del instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas II

Edición electrónica 2009

lo expresado en el primer indicador?, y el cuarto justifica la acción expresada en el tercer indicador.

A modo de síntesis, en este capítulo he procurado definir lo que entenderé por la concepción de un profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM) (o sobre el papel de la resolución de problemas en el aula-CRP) como el conjunto de posicionamientos que supone el investigador posee el profesor, tras el análisis de las observaciones, análisis de documentos, de las opiniones y de las respuestas a preguntas sobre su práctica respecto a temas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, y he descrito el proceso de construcción de un instrumento (de segundo orden) con el que interpretar y catalogar los datos que obtendré (a través de instrumentos de primer orden) de mis informantes, con la intención de elaborar un perfil lo más nítido posible de su tendencia didáctica.

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO III

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

Uno de los hitos que marcarán el final de siglo, en el ámbito de la educación matemática, será la abundante literatura en relación con la Resolución de Problemas.

Durante este último cuarto se ha hecho un esfuerzo importante por unificar la terminología y universalizar las excelencias. En educación matemática y en investigación en educación matemática la resolución de problemas ocupa un lugar destacado; por otro lado, los nuevos currículos apuestan por orientar la matemática escolar de la enseñanza obligatoria desde la perspectiva de la resolución de problemas[1].

Entre los profesores de matemáticas, a casi nadie le resulta ajeno el término y, sin embargo, bajo esa aparente uniformidad se esconde una gama de significados diferentes. Nos será fácil encontrar a dos profesores que nos aporten, en esencia, una misma definición del término; un poco menos fácil que le otorguen el mismo papel en el currículo y bastante difícil que, de hecho, utilicen de igual forma la resolución de problemas en sus aulas[2]. Esta diversificación de significados en la

---

[1] Sin embargo, como establece Ernest (1992), ello no ha conducido hasta ahora a una traslación de esta filosofía a las aulas, donde la característica más destacable es el aprendizaje rutinario e instrumental. Para el autor, una de las razones de ello está, como ya comenté en el capítulo anterior, en la influencia negativa que los sistemas de creencias de los profesores han ejercido sobre estas orientaciones (Ernest, 1985).

[2] Estas formas tienen una poderosa influencia en las actitudes que generan en los estudiantes. Schoenfeld (1987) identificó cuatro básicamente: entender la Matemática como un conjunto de procedimientos formales desligados de la vida real, que los problemas de Matemáticas se pueden resolver en 10 minutos o menos, que las formas de un argumento son más importantes que su fondo y que sólo los genios pueden hacer Matemáticas. Estas actitudes pueden y deben transformarse a través de la Resolución de Problemas. En estos mismos términos se expresan Garofalo y Lester (1985) y McLeod (1988, 1992) que han analizado también el papel de las emociones (placer/frustración) ante determinada tipología de problemas.
Como señala García (1992), hemos acostumbrado a los alumnos a identificar problemas con ejercicio y proceden intentando buscar en su memoria una réplica para "copiar" y, si pasados unos minutos no la encuentran, piden una clave al profesor.
En el mismo sentido, podemos contribuir a cambiar la visión de la valoración de los problemas, concediendo más importancia a los procesos que a los propios resultados y fomentando las estrategias personales como punto de partida (Flener, 1990; Charles et al., 1987).
Worth (1982) llama la atención sobre la necesidad de cambiar la concepción de problema que tienen los estudiantes

Universidad de Huelva 2009

práctica no es exclusiva en la Resolución de Problemas (en adelante RP), pero en ella se hace especialmente patente, debido al abuso de los términos "problema", y "ejercicio" indistintamente.

Kilpatrick (1985) hizo un análisis retrospectivo de los diferentes enfoques que había tenido la investigación en RP, tanto la efectuada por matemáticos como por psicólogos. Refiere que las primeras aportaciones se hicieron desde una perspectiva psicologicista, analizando algunas variables del sujeto dentro de un marco amplio que enfatizaba las relaciones que se dan en el aula, entendida como contexto social. Afirma que, para él, la entrada en el dominio de la resolución de problemas se debió a los trabajos sobre problemas verbales, y cita, como contribución relevante, la clasificación hecha por Polya (1981) desde una perspectiva pedagógica. Continúa analizando otros trabajos que se centraban en el comportamiento de los resolutores de problemas en la línea del uso de heurísticos identificados por Polya. Estos estudios permitieron elaborar esquemas clasificadores de procesos en RP y apreciar diferentes grados de complejidad en función del comportamiento del resolutor. Esta línea de trabajo, que estuvo vinculada a los que trataban de medir cómo la instrucción en RP potenciaba la capacidad resolutoria, se ha ido orientando progresivamente hacia la monitorización. Cita, por último, la introducción del ordenador en los estudios sobre RP, muchos de ellos vinculados a las investigaciones del tipo "novel-experto".

Todos estos aspectos están recogidos en las áreas problemáticas que señala Vale (1993) en relación con líneas de investigación desarrolladas en RP por

---

para poder propiciar un cambio actitudinal que les permita afrontar las tareas de resolución de problemas desde una posición más autónoma, lejos del típico "¿qué hago?" (Lichtenberg, 1994).

Universidad de Huelva 2009

diversos autores:

a) Procesos usados por los alumnos (Kantowski, 1977; Lee, 1982; Putt, 1978).

b) Modelos de enseñanza en RP (Charles y Lester, 1986; Fernándes, 1988; Kantowski, 1977).

c) La influencia del trabajo en grupo en la RP (Schoenfeld, 1985, 1987; Noddings, 1985).

d) La RP en los programas de formación de profesores (Charles y Lester, 1982, 1986)[3].

Silver (1985) señaló algunas deficiencias que, a su entender, habían tenido alguno de estos estudios. En primer lugar se refería al papel del profesor en la instrucción en RP, destacando la ausencia de *"una buena descripción de lo que realmente sucedía en las aulas cuando se enseñaba RP"* (p.248), para concluir este primer punto llamando la atención sobre la necesidad de estudiar el papel del profesor vinculado a los estudios sobre toma de decisiones, creencias y el paradigma proceso-producto. En segundo lugar denunciaba la escasa referencia a diferencias individuales, tan sólo consideradas en los estudios novel-experto, ámbito donde estima (y éste es el tercer aspecto) deberían realizarse más estudios. En la segunda parte de su trabajo proponía diez temas que consideraba fundamentales en la investigación sobre el conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos: aspectos afectivos, **sistemas de creencias**, el sistema aula, análisis conceptuales, el trabajo cooperativo, aspectos cognitivos individuales (donde incluye la metacognición), la representación, **el profesor** y las

[3] Naturalmente, la relación de autores citados por Vale en cada apartado podría ampliarse. Por ejemplo Blanco (1997), Callejo (1994, 1996), Carrillo (1998) y Puig y Cerdán (1996) tienen aportaciones relevantes en los apartados b) y d). Resulta compleja la tarea de destacar más autores en esos apartados. Por otro lado, podría añadirse otra línea como la metacognición, en el que podemos citar los trabajos de Schoenfeld (1987), Puig (1996) y Carrillo (1996).

Universidad de Huelva 2009

nuevas tecnologías (donde podrían situarse los estudios sobre inteligencia artificial).

Pongo énfasis en dos de ellos porque caracterizan, como ya he señalado, este trabajo. Cuando se refiere a sistemas de creencias lo hace en dos direcciones; de un lado, con carácter general, y en relación con las creencias de los alumnos, y, de otro, particularizando en la RP y en relación con las creencias de los profesores (en un sentido amplio que las situaría dentro de las concepciones). Cuando se refiere al profesor, retoma esta idea señalando que los estudios sobre creencias de los profesores deberían especificarse en relación con la RP, como aspecto particular de la enseñanza de la Matemática en el cual la metodología empleada en los estudios de carácter general podría adaptarse.

En este marco se desarrolla este trabajo, pero dado que en él la identificación de las concepciones acerca del papel de la RP en el aula (CRP) se considera como punto de partida para diseños de programas de formación, podría encuadrarse también en el cuarto apartado establecido por Vale (1993).

En este capítulo comenzaremos por reunir algunas aportaciones relevantes en relación con el término resolución de problemas, veremos después cómo éste adquiere significados distintos y ocupa lugares diferentes en la construcción del conocimiento matemático escolar y, finalmente, nos interesaremos por acercarnos al tratamiento real que tiene en las aulas.

III.1 ¿QUÉ ES RESOLVER PROBLEMAS?

Es común, al intentar contestar esta pregunta, partir del término problema para finalizar especificando las acciones que conducen a su resolución. Esta opción

Universidad de Huelva 2009

tiene la ventaja de centrar la atención en el proceso, puesto que los aspectos relativos a uno de sus términos han sido previamente aclarados. Sin embargo, como hace Brownell (1942), una definición global contribuye a una visión holística de la actividad:

> *"La resolución de problemas se refiere (a) exclusivamente a tareas perceptivas y conceptuales, (b) cuya naturaleza puede comprender el sujeto por razón de su naturaleza original, de su aprendizaje previo o de la organización de la tarea, pero para la cual no conoce de momento ningún medio de satisfacción. (d) El sujeto experimenta perplejidad en la situación problemática, pero no excesiva confusión... La resolución de problemas se convierte en el proceso por el que el sujeto se desembaraza de su problema... Así definido, podemos considerar los problemas situados en una zona intermedia de un continuo que abarca desde el "enigma", en un extremo, hasta la totalmente familiar y comprensible situación en el otro."* (p. 416)

En esta definición podemos aislar los elementos principales sobre los que continuar nuestro análisis: las características diferenciales del contexto, de la tarea y las del sujeto (condiciones que debe reunir el que la afronta y los cambios que éste experimenta). El grado de importancia que adquiera cada uno de estos elementos en el combinado nos conduce a toda la especificidad recogida en la literatura sobre la cuestión.

Así, si enfatizamos las características de la tarea estaremos midiendo grado de dificultad de las misma, tipo de conocimiento que requiere y contexto al que se refiere. En esta línea podemos situar las aportaciones de Kantowski (1981):

Universidad de Huelva 2009

"Un problema es una situación que difiere de un ejercicio en que el resolutor no tiene un procedimiento o algoritmo que le conduzca con certeza a una solución." (p. 113).

El mismo Kantowski (1980) define:

"Un problema es una situación para la que el individuo que se enfrenta a ella no posee algoritmo que garantice una solución. El conocimiento relevante de esa persona tiene que ser aplicado en una nueva forma para resolver el problema." (p. 195).

En este mismo sentido se manifiestan Carl (1989) y Agre (1982). Para aquél:

"La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares" (p. 471).

Por su parte, Agre (1982) extrae del significado de la palabra griega *problema* la idea de la existencia de dificultad:

"Para calificar como problema el proceso de resolución o de definición tiene que juzgarse que posea al menos un poco de dificultad." (p. 130).

El contexto es el aspecto que resaltan Blum y Niss (1991), que entendiendo por problema:

"una situación que conlleva ciertas cuestiones abiertas que retan intelectualmente a alguien que no posee inmediatamente métodos/procedimientos/algoritmos, etc directos suficientes para responder" (p. 37),

Universidad de Huelva 2009

distingue dos clases de problemas matemáticos, aplicados y puros:

> *"Las cuestiones o situaciones correspondientes al primero pertenecen a un segmento del mundo real,...mientras que en el segundo la situación está completamente sumergida en algún universo matemático."* (p.37, 38).

Añaden también la idea de situación problemática, que aporta al concepto de problema cierta flexibilidad en el sentido de que la situación puede ser algo más *natural*, que surge de un contexto de investigación o de indagación:

> *"El punto de partida es un problema aplicado o, como también lo llamamos, una situación problemática real. Esta situación tiene que ser simplificada, idealizada, estructurada, sometida a condiciones e hipótesis apropiadas, y tiene que ser precisada más por el resolutor de acuerdo con sus intereses. Eso conduce a un modelo real de la situación original que, por una parte, todavía contiene rasgos esenciales de la situación original, pero, por otra parte, está ya esquematizado de tal manera que (en la medida de lo posible) permite su abordaje con medios matemáticos"* (p. 38)

Si, por el contrario, ponemos el énfasis en el sujeto, estaremos analizando los fines y el grado de implicación o compromiso. Éste es el caso de Confrey (1991) que, desde la plataforma del constructivismo radical[4], utiliza el término problema para aclarar lo que considera útil e importante en la clase de matemáticas.

> *"La estructura no está en el problema -está en el significado definido*

[4] En Von Glasersfeld (1991) puede encontrase información detallada sobre esta corriente de pensamiento a la que también pertenece Confrey.

Universidad de Huelva 2009

social y contextualmente de las palabras al ser interpretadas por el que las escucha... Para el constructivista, el problema sólo queda definido respecto al resolutor. Un problema es sólo un problema en la medida en que es sentido problemático por el resolutor. Definido de esta forma, como obstáculo hacia la que un estudiante se dirige, un problema no posee status independiente. Con el objetivo de diferenciar este enfoque del empleo típico de problemas en las aulas de matemáticas, he elegido el término problemático, en referencia al "obstáculo" que halla el estudiante." (p. 117).

Dicha relevancia se hace aún más patente en el tercer presupuesto de la posición constructivista:

"Tercer presupuesto: Los problemas desempeñan un papel crucial en la construcción de conocimiento. Los problemas residen en la mente del estudiante - no en los libros de texto o en la matemática. Los problemas poseen discrepancias, obstáculos que el estudiante quiere resolver y así cataliza la acción. Para aceptar algo como problemático un individuo tiene que creer que puede ser resuelto - y actuar como si el problema y la solución fueran preexistentes. El ciclo de identificación de situaciones problemáticas, actuar y operar sobre ellos y después reflexionar sobre los resultados tiene carga emocional, es motivador y exigente. Es este proceso de construcción de conocimiento el lado crítico para los investigadores/profesores constructivistas." (p. 119).

Implícito en el debate sobre el continuo ejercicio-problema al que nos

Universidad de Huelva 2009

referíamos más arriba, cuando citábamos a Brownell (1942), está también el carácter subjetivo de los problemas y, consecuentemente, el grado de implicación de quien lo aborda. Así, Agre (1982) dice que

> *"Lo que es un problema para una persona puede no serlo para otra, y lo que es un problema para una persona un día puede no serlo un próximo día."* (p. 130),

y Andler (1987), citado por Dias (1993),

> *"afirma que el concepto de problema, considerado en sentido estricto, se caracteriza por tres rasgos fundamentales. En primer lugar la subjetividad:*
>
> > *"El problema debe su existencia a mi decisión de crearlo, o de reconocerlo como tal"* (p.100).

Dentro de las aportaciones que enfatizan los fines (si lo miramos desde la perspectiva de la enseñanza) o de los logros que permitirá obtener (si lo hacemos desde la del aprendizaje), cabría destacar a Branca (1980), para quien resolver problemas es *"fin, proceso y destreza básica"* (p.3), a Charles et al.(1987), que lo definen como método de investigación, y a los que lo integran como proceso característico del pensamiento matemático (Baroody, 1993; Mason et al., 1982). Para Baroody (1993) es una tendencia de enseñanza que, aunque no generalizada, es recogida en las nuevas propuestas curriculares; por ejemplo, la NCTM (1991) en los Estándares define la *"Matemática como resolución de problemas"* (p.15).

A modo de síntesis ofreczco la siguiente tabla resumen:

Universidad de Huelva 2009

Autor(es)	Aspectos a destacar
Brownell (1942)	Perplejidad del sujeto ante la situación problemática; situado en un continuo entre el "enigma" y la situación familiar y comprensible.
Carl (1989)	Aplicación de conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas.
Kantowski (1980; 1981)	El resolutor no tiene un procedimiento o algoritmo que le conduzca a la solución de forma inmediata. El conocimiento relevante del sujeto ha de ser aplicado de una forma nueva.
Branca (1980)	Fin, proceso y destreza básica.
Agre (1982)	El proceso de resolución posee un cierto grado de dificultad.
Mason et al. (1982)	Proceso característico del pensamiento matemático.
Andler (1987)	Un problema debe su existencia a la decisión del resolutor de reconocerlo como tal.
Charles et al. (1987)	Método de investigación.
Blum y Niss (1991)	Incluye cuestiones abiertas que retan al resolutor; éste no posee medios suficientes para responder.
Confrey (1991)	Hay un problema en la medida que es sentido como tal por el resolutor; poseen obstáculos que hay que resolver.
N.C.T.M. (1991)	Hacer Matemáticas.
Baroody (1993)	Proceso característico del pensamiento matemático.

Cuadro 9. Síntesis de algunas aportaciones sobre la definición de problema.

Aunque mi opción personal sobre la RP es considerarla básicamente una **investigación** enmarcada en un proceso **natural** de indagación donde quienes lo afrontan han de reunir determinadas **condiciones iniciales** (en cuanto a **conocimientos** y grado de **compromiso**) que permitan superar los **retos** que supone y que, en la medida que se van alcanzando los **fines perseguidos** (por el resolutor o instructor), proporciona en los sujetos que lo abordan un **cambio** sustancial respecto de su situación de partida, en este trabajo incidiremos sobre el papel que los profesores le otorgan a la RP en sus aulas.

Universidad de Huelva 2009

III.2 ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CURRÍCULO?

Para el NCTM (1991) la respuesta es clara, es un procedimiento constructivo:

"Es esencial desarrollar en todos los estudiantes la capacidad de resolver problemas si se quiere que sean ciudadanos productivos..." (p.6)"

y una forma de hacer Matemáticas:

"*...que los estudiantes se conviertan en personas matemáticamente instruidas...expresión [que] denota la capacidad de un individuo para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como usar de forma efectiva un determinado número de métodos matemáticos para resolver problemas... 'saber' las matemáticas es 'usar' las matemáticas. Una persona descubre o crea conocimiento en el curso de una actividad que realiza con un fin*" (p. 7).

Estas orientaciones pueden encontrarse también en los diseños curriculares españoles. Entre otros, las podemos encontrar en las Orientaciones Didácticas y para la Evaluación del Diseño Curricular Base para la Educación Primaria en el área de Matemáticas. En relación a este documento, Puig (1992) hace un recorrido destacando cuatro claves: RP como contenido prioritario, como medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos, como método más conveniente para aprender matemáticas y como aplicación. El problema está en la dosificación o elección de cada uno de estos ingredientes que, como señala el autor, está sujeta a las distintas *"concepciones de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza que...tiene consecuencias distintas a la hora de diseñar el curriculum o desarrollarlo"* (p.10). Desde luego, no es lo mismo entender RP:

Universidad de Huelva 2009

"como aplicación de los conocimientos previamente adquiridos y de los métodos, los algoritmos o los procedimientos rutinarios propios de un dominio conceptual" (p.11),

que entenderlo de forma independiente de un contenido matemático concreto y no sólo entendido cómo aprender a resolver problemas, sino de forma integrada con el contenido:

"para que los aprendizajes que se institucionalicen sean los que se pretenden enseñar" (p.11).

Puig continúa con una idea en la que coincide con Blanco (1997) y que, aunque ya ha sido esbozada en el capítulo anterior, conviene volver a señalar. La experiencia de un profesor, desde su aprendizaje como alumno hasta el momento de actuar en el aula, ha estado impregnada de situaciones que llevan a identificar problema exclusivamente como vehículo para aplicar y poder probar que se conoce un determinada concepto, método o procedimiento rutinario. Esta consideración tiene consecuencias nefastas por la escasa rentabilidad matemática que conlleva.

Sin ánimo de ofrecer una clasificación de tipos de problemas, sino más bien intentando poner de relieve la gama de significados con los que se identifica la RP, me gustaría citar uno de los trabajos de Polya (1981) en el que, desde una perspectiva pedagógica, decía que se puede diferenciar entre:

a) Los que se resuelven mecánicamente aplicando una regla que acaba de conocerse (una regla delante de tu nariz).

b) Los que pueden resolverse aplicando algo que se ha dado antes, en los que el resolutor ha de tomar alguna decisión (aplicación con alguna elección).

Universidad de Huelva 2009

c) Los que requieren combinar dos o más reglas o ejemplos dados en clase (elección de una combinación).

d) Los que también requieren combinación, pero que contienen ramificaciones y requiere un alto grado de razonamiento personal (aproximación al nivel de investigación). (Vol. 2, p.139)

Polya establecía que el orden determina el grado de dificultad y el valor educativo; hoy el interés se centra en los niveles c) y d).

En el mismo sentido me gustaría tratar la aportación de Kilpatrick (1985) cuando establece que la RP se ha entendido o puede entenderse como un proceso de:

a) Ósmosis, caracterizada por la repetición de ejercicios y ejercicios (condición necesaria-con matices- pero no suficiente) que desestima la capacidad de resolución de problemas no escolares. Además plantea problemas afectivos. *"Ningún programa de formación en RP tendrá éxito si tiene efectos negativos sobre las actitudes y las creencias de los estudiantes"* (p.9).

b) Memorización y desarrollo de estrategias algorítmicas que se aplican en situaciones similares. No es válida cuando se enfrentan a un problema nuevo y a veces tienen dificultad para encontrar el algoritmo adecuado.

c) Imitación, como los modelos de identificación de características de buen resolutor para ser enseñadas.

d) Cooperación, conocer los procedimientos de otros mejorando los propios, negociar, discutir, ampliar el abanico conceptual y procedimental.

e) Reflexión, no sólo se aprende haciendo, se aprende haciendo y pensando en lo que se hace y se ha hecho. Estamos hablando de metacognición (conocer cómo

Universidad de Huelva 2009

aprendo)[5].

Finalmente, y con la misma intención seguida con los dos autores anteriores, me gustaría retomar la aportación de Gaulin (1986) al esquema de Hatfield (1978) [que, como señala Blanco (1997), establece tres perspectivas que *"son asumidas generalizadamente"* (p. 84)]. Para Gaulin caben cinco interpretaciones:

a) La de aquellos que entienden que todo consiste en proponer más problemas.

b) La de los que quieren buscar y emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las ciencias.

c) La de algunos pedagogos, más que los especialistas en Matemáticas, que abogan por problemas genuinos, que promuevan la búsqueda y la investigación, más que ejercicios y problemas rutinarios.

Estas tres pueden encuadrarse en el primer tipo de Hatfield (Teaching for Problem Solving), que interpreta cómo enfocar la enseñanza de la matemática elemental hacia la capacitación del alumno para resolver problemas.

d) El segundo tipo establecido por Hatfield (Teaching about Problem Solving) que puede entenderse como enseñar heurística: aprender a buscar estrategias para resolver problemas.

e) El tercer tipo (Teaching via Problem Solving) que puede interpretarse como

---

[5] Como decía Lester (1985, p.66), *"la intención principal de la instrucción en resolución de problemas matemáticos no es equipar a los estudiantes con una colección de estrategias y procesos, sino más bien hacerlos capaces de pensar por sí mismos. El valor de la instrucción en estrategias y procesos debería juzgarse en la medida en que las estrategias y procesos ayudan a formar un pensamiento flexible e independiente"*. También tienen cabida en este nivel el aprendizaje de las destrezas constructivas matemáticas (inducción, inducción completa, deducción, reducción al absurdo,...) o de procedimientos discriminatorios (contra ejemplos, análisis de la dimensión de los problemas,...). Estos procesos, por tanto, no se entienden como meros *"métodos, procedimientos, estrategias y heurísticos que los estudiantes usan en RP"* (Branca, 1980, p.4), sino también una forma de pensamiento en la resolución de problemas no algorítmicos. Esta forma de pensamiento incluye *"la coordinación de conocimientos, experiencias previas, intuición, actitudes, creencias y varias habilidades"* (Charles, Lester & O'Daffer, 1987, p.7). Naturalmente, cabría en este apartado la presentación de los contenidos matemáticos mediante problemas o situaciones problemáticas (Polya, 1980; Kantowski, 1977; Putt, 1978).

Universidad de Huelva 2009

enfatizar la RP como medio progresivo de enseñanza de la Matemática (a través de la RP).

Naturalmente, la gama de significados que se otorga a la resolución de problemas en el aula mantiene una correspondencia biunívoca con estas tipologías reseñadas y, a efectos prácticos, nos será fácil identificar el significado o significados que un profesor les otorga en su aula con uno o varios eslabones de una cadena que va desde la consideración de la RP como ejercicios hasta su consideración como investigación[6].

Para Vila (1995a), de acuerdo con Callejo (1994), pueden establecerse cinco niveles en el continuo ejercicio-problema: Ejercicios, cuestiones prácticas, problemas no contextualizados, situaciones problema y problemas de estrategia.

Los *Ejercicios* suelen ser propuestos con la finalidad de mecanizar/automatizar determinados procedimientos presentados en el aula o para ayudar en la comprensión de determinados conceptos[7]. Sus enunciados contienen indicios claros de los procedimientos que se espera que utilicen los estudiantes; son precisos, concisos y bastante estandarizados; inducen a la obtención de un sólo nivel de respuesta; se proponen de forma repetitiva y jerarquizada.

---

[6] En este trabajo me intentaré alejar de posturas radicales en cuanto a qué es y qué no es un problema. No obstante, el contraste entre las características de los ejercicios y las de los problemas puede arrojar luz sobre los distintos papeles que los profesores dan a los problemas en el aula. A tal respecto, como dice Lichtenberg (1994), desde el NCTM se sugiere no utilizar el término problema a actividades de cálculo descontextualizadas.

[7] La dicotomía creatividad/rutina es utilizada a veces como elemento clasificador de los problemas. Así LeBlanc et al. (1980) los clasifican en estandarizados (caracterizados por la identificación y aplicación de algoritmos) y de proceso, con tareas no algorítmicas.

Universidad de Huelva 2009

Las *Cuestiones Prácticas* (o problemas contextualizados) se suelen proponer en relación a un conocimiento matemático concreto con la finalidad de fijar dicho conocimiento. Mantienen cierta conexión con la vida real o, de alguna manera, resultan ser una aplicación de la matemática en situaciones reales o a otras ciencias[8]. Sus enunciados son verbales, también contienen indicios de los procedimientos que se espera sean utilizados normalmente relacionados con el contexto del enunciado. Son propuestos durante el desarrollo de unidades didácticas, después de éstas, en las que se han expuesto los procedimientos para su resolución. Suelen elaborarse listados de ellos.

Los *Problemas no contextualizados* tienen la finalidad de dotar de significado a los conocimientos matemáticos movilizados en el aula. Aunque coinciden con las cuestiones prácticas en el énfasis de los conocimientos matemáticos a utilizar, aquellas comportan una aplicación de determinados conocimientos, mientras éstos implican el uso de un saber matemático más general. Suelen admitir más de un procedimiento de resolución y se proponen sin vinculación a un contexto matemático concreto. Su resolución suele necesitar una argumentación expresa, son singulares y, por tanto, no admiten ser encuadrados en listas relacionadas. En su resolución las estrategias de tipo intelectual son muy relevantes.

Cuando un profesor propone una *Situación Problema*, pretende que sus alumnos construyan los conocimientos matemáticos necesarios para su resolución, lo que concede al problema una finalidad educativa. No se busca tanto la

[8] También el momento del aprendizaje en que son planteados los problemas suele ser un criterio clasificador; en este caso, los problemas de aplicación de Kransky (1987) ocuparían los momentos finales de una unidad. Este autor también distingue entre problemas de traducción y no rutinarios.

Universidad de Huelva 2009

funcionalidad como la construcción del saber. Suelen ser imprecisos, abiertos y singulares y constituyen el origen de las formulaciones, presentaciones o construcciones matemáticas implicadas.

Los *Problemas de Estrategia* tienen como finalidad desarrollar estrategias intelectuales polivalentes. Suele importar más mostrar que se ha adquirido una estrategia que poner de relieve que se ha construido un determinado saber. Normalmente la artillería matemática que necesitan está a disposición de todos los alumnos y el enunciado, de alguna manera, supone un reto (Lester, 1980) para ellos.

Para Abrantes (1989) y Borasi (1986) son ocho y siete, respectivamente, los niveles: Ejercicios, problemas verbales, problemas para plantear ecuaciones, problemas para demostrar (estos dos últimos sólo los plantea Abrantes; Borasi añade problemas como pruebas de conjeturas), enigmas o problemas para descubrir, problemas de la vida real[9], situaciones problemáticas y situaciones.

Un *Ejercicio* no está contextualizado, tiene una formulación explícita, única y cerrada, y para su resolución -por un proceso único y de carácter exacto- se prevé el uso de algoritmos previamente conocidos.

Los *Problemas verbales* y los *Problemas para plantear ecuaciones* muestran explícitamente el contexto en el enunciado. Coinciden con los ejercicios en cuanto a formulación, método de resolución y carácter de la solución.

[9] En esta línea se sitúa Ponte (1991) que orienta los problemas escolares desde tres perspectivas: problemas de la vida para los que el alumno dispone de conocimiento suficiente, situaciones del mundo real que pueden explorarse con diferentes procedimientos matemáticos e investigaciones abiertas.

Universidad de Huelva 2009

Los *Problemas para demostrar* difieren de los anteriores solamente en que admiten más de una formulación.

Las *Pruebas de conjeturas* muestran parcialmente el contexto en el enunciado. Su resolución, que supone el conocimiento de determinadas teorías, pasa por la obtención de nuevos algoritmos. La solución es, generalmente, única (aunque no necesariamente).

En los *Enigmas para descubrir* el contexto aparece totalmente explícito en el enunciado; su resolución pasa por la existencia de actos de "insight".

Un *Problema de la vida real* puede tener varias soluciones, que pueden ser aproximadas; presenta una formulación parcial con muchas alternativas posibles. El contexto figura parcialmente en el enunciado, de cuya exploración y modelización depende la solución.

Cuando un problema admite varias soluciones, su formulación está sólo sugerida y por tanto admite alternativas de reformulación y el contexto aparece sólo parcialmente en el enunciado que es problemático, estamos ante una *Situación problemática.*

El último nivel es el más general. El contexto aparece parcialmente en el enunciado, que inicialmente no tiene problema, su formulación es inexistente -incluso implícitamente- por lo que para ser abordado es necesario que sea convertido en problemático. Estamos ante una *Situación.*

Universidad de Huelva 2009

Para Carrillo (1995) existen siete niveles[10]: Ejercicios, problemas, problemas como problemas, problemas con institucionalización de los aprendizajes, problemas con heurísticos, problemas con reflexión y problemas con observación.

Los *Ejercicios* rutinarios han de ser sustituidos por problemas, pero de manera que podamos tener la paciencia suficiente para que los alumnos hagan sus propuestas de abordaje sin dar recetas que los conviertan en ejercicios, es decir, tratándolos como problemas. Sin embargo es preciso que, de vez en cuando dispongamos de tiempo para socializar los aprendizajes que se van produciendo, otorgando a los problemas un carácter de **institucionalizadores de los aprendizajes**[11]. Los alumnos han de ir superando retos para los cuales no siempre disponen de las herramientas adecuadas. Su entrenamiento debe contener nuevos heurísticos, así como posibilidad para tomar conciencia de todos los actos realizados y los efectos de su planificación (reflexión) y capacidad para extraer los aspectos más relevantes de la resolución (observación).

A modo de síntesis, partiendo de las directrices curriculares, la resolución de problemas debería servir básicamente para desarrollar la capacidad de explorar, conjeturar y razonar. Esto puede conseguirse se vincule o no lo anterior a contenidos matemáticos concretos, lo que determina las dos grandes pautas de actuación en RP.

No obstante, debería reservarse tiempo para desarrollar toda la diversidad de tareas del continuo ejercicio-problema (desarrollado de diversas maneras por los

[10] Estos niveles se refieren al grado de compromiso o evolución del resolutor desde la perspectiva del instructor.

[11] El autor utiliza el término institucionalizar en el sentido de hacer explícito y organizar el conocimiento adquirido bajo una estructura coherente.

Universidad de Huelva 2009

distintos autores)[12], siempre que se sea consciente de los fines que pretendemos alcanzar en cada momento concreto (automatizar procedimientos, potenciar relaciones significativas, desarrollar la creatividad, desarrollar heurísticos, buscar vínculos con la realidad, adquirir valores racionales, institucionalizar aprendizajes,...).

III.3 REVISIÓN DE ANTECEDENTES SOBRE EL USO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA[13]

Nos gustaría poder admitir que los esfuerzos por integrar la resolución de problemas en el currículo de matemáticas ha tenido frutos evidentes. Sin embargo, una somera revisión a los estudios sobre el uso que de ellos se hace en el aula nos indica que aún estamos en el camino. Como señalaba Kilpatrick (1985), los diferentes puntos de vista que la gente sostiene acerca de los tipos de problemas o sobre los diferentes énfasis con que estos tipos son tratados en el currículo no han sido aún diferenciados en las investigaciones sobre RP. Su posición era compartida con Grouws, Lester, Silver y Thompson (Silver, 1985).

La afirmación de Kilpatrick está perdiendo vigencia en los últimos años. Comenzaré, por ejemplo, con el trabajo de Fernandes y Vale (1994), que establecen que factores externos, como el contexto donde el profesor desarrolla su labor, pueden actuar en sus prácticas a modo de potenciadores o reductores en cuanto al

[12] Aunque, como señala Gouveira (1996) hay características que podrían considerarse como objetivamente diferenciales, en cuanto al tipo de datos, el tipo de proceso y solución, el obstáculo que supone, el papel del alumno o las capacidades que exige.

[13] A lo largo de este epígrafe iré destacando en negrilla aquellos aspectos de los trabajos revisados que me proporcionarán indicadores para la elaboración de un instrumento de segundo orden con el que analizar y catalogar los datos de los profesores referidos al papel que otorgan a la resolución de problemas.

Universidad de Huelva 2009

uso de la resolución de problemas[14]; aunque, al igual que el resto de los que han estudiado el comportamiento[15] de los profesores en las aulas, mantienen que son las creencias de los profesores las que determinan con más fuerza éste y otros aspectos de sus metodologías.

Sin embargo, como señala Cooney (1985), no basta mantener unas "adecuadas" creencias; llevar a la práctica una instrucción de ese tipo requiere no sólo una adecuada preparación para la gestión del aula, precisa también y, principalmente, del papel que los profesores dan a los problemas en el aprendizaje, de los fines perseguidos, del papel que otorgan a los alumnos,... Estas situaciones de conflicto son especialmente fuertes en los profesores principiantes.

Block, Dávila y Martínez (1990, 1991), en un estudio con 48 maestros de enseñanza básica, destacan las siguientes características en el uso de los problemas en el aula:

* **Estandarización** a través de la resolución de problemas modelo (observación y repetición como fuentes de aprendizaje).
* Sugerencias sobre cómo leer y qué hacer[16] ante el enunciado (pues los errores se deben a falta de atención, lectura mal hecha o desgana).

---

[14] Entre estos factores puede estar la propia administración educativa. Un estudio reciente (Roulet, 1996) ha puesto de manifiesto que, a veces, las reformas curriculares no alcanzan el nivel de la formación de algunos profesores en el ámbito de la resolución de problemas y dificultan, por ello, la puesta en práctica de una verdadera concepción investigativa de la enseñanza. En mi modesta opinión, desgraciadamente, ese no es nuestro caso.

[15] Recordemos los trabajos de Thompson (1985). Allí, la autora señalaba que uno de los aspectos donde mejor había evidenciado las diferencias entre concepciones y práctica fue en el papel otorgado a la resolución de problemas en el currícula matemático.

[16] No incluye una valoración de procedimientos alternativos de representación, como modelos geométricos.

Universidad de Huelva 2009

* Organizar los pasos: destacar los datos, hacer las operaciones[17] y escribir el resultado, en la idea de que a **cada problema le corresponde una operación determinada**.

* Dar pistas directas o indirectas[18] y destacar las **palabras clave** del enunciado.

* La interacción se limita a la oferta pública por el profesor de respuestas a preguntas específicas o **señalar los errores para su corrección**; el alumno ha de hacer lo que el maestro espera que haga.

* Normalmente los trabajos son recogidos para su posterior calificación[19]; en el mejor de los casos se realiza una sesión de corrección que consiste en **mostrar la forma correcta**.

* Los **algoritmos** tienden a perder su carácter de herramientas adaptables, **se vuelven conocimientos en sí** (objetos culturales) cuya adquisición orienta las acciones de enseñanza, tanto más cuanto el profesor conoce las reglas pero no su fundamento.

Grouws, Good y Dougherty (1990), en un estudio con 25 profesores de un nivel equivalente a secundaria obligatoria, encontraron cuatro grandes grupos que clasificaron bajo los siguientes títulos que, no siendo disjuntos, adquieren su matiz por un cierto énfasis en alguna característica:

A. RP es enunciar problemas (seis sujetos).

B. RP es encontrar soluciones a los problemas (diez sujetos).

---

[17] Se entiende operaciones en sentido de algoritmos "ad hoc", sin posibilidad de adaptación de éstos a través de estrategias personales. Curiosamente los niños a veces no usan el algoritmo porque no lo dominan, pero disponen de estrategias para llegar felizmente al resultado.

[18] En las pistas indirectas se deja ver un dilema de los profesores que quieren que sus alumnos resuelvan de forma autónoma, pero a la vez desean que obtengan éxito (en sentido de solución correcta).

[19] Que no debe confundirse con evaluación. De hecho se pone de relieve una escala de valores que infravalora los procedimientos de resolución no convencionales y formales.

Universidad de Huelva 2009

C. RP es resolver problemas prácticos (tres sujetos).
D. RP es resolver problemas de pensar (seis sujetos).

Las tres primeras se centraban en la naturaleza de los problemas y sus aspectos computacionales, mientras que la cuarta lo hacía en los procesos que se utilizan para llegar a la solución.

Para el primer grupo, la forma de enunciar un problema era un factor decisivo; éstos pueden resolverse mediante **cálculos concretos**, mediante transformación del enunciado en una ecuación,...como los que suelen aparecer en los libros de texto. Analizar una estrategia, buscar un patrón,...no formaba parte de sus concepciones sobre RP.

El segundo grupo, el más numeroso, enfatizaba la RP como resolución, aunque los procesos eran entendidos de distintas formas. Algunos entendían procesos como los pasos que hay que dar (leer el problema, determinar la incógnita, resolverlo -lo que incluye cálculos- y comprobar).

Los sujetos del tercer grupo ponían el acento en los **contextos**. Los problemas, para ellos, debían tener **vínculos con la vida real** aunque para su resolución hubiera que aplicar la computación (cálculos). La razón fundamental era que este tipo de problemas tiene más sentido para los estudiantes.

El cuarto y último grupo daba importancia a la incorporación de ideas a los procesos; requerían el uso de cosas nuevas y diferentes a lo ya conocido, no incorporaban rutinas y exigían un **alto nivel de pensamiento**. Los profesores

Universidad de Huelva 2009

expresaban su deseo de obtener procesos y soluciones múltiples y creativas de sus estudiantes.

Básicamente todos reconocían la importancia de los pasos (citados arriba) para resolver un problema, la cuestión era la importancia concedida a uno u otro y el significado otorgado. Así, los del cuarto grupo entendían la resolución como aprendizaje y uso de heurísticos (hacer una tabla o un dibujo, encontrar uno más simple,...), mientras que otros enfatizaban la capacidad de elegir la operación adecuada, definir las variables,... Para todos fue importante encontrar una respuesta correcta. Ninguno otorgó importancia a la generalización o extensión del problema.

La estructura de sus clases fue muy similar. Casi todos los casos contemplaban el comienzo como una exposición de modelos de resolución por el profesor con el objetivo de que los estudiantes **emularan su comportamiento** cuando resolvieran ellos solos. La mayor parte de los profesores usaban los problemas **de su libro de texto**[20]. En ninguno de los casos era la RP la línea directriz de la instrucción y el tiempo dedicado a la RP era siempre inferior al dedicado a cuestiones que, para ellos, tenían más incidencia ante el posible éxito en las pruebas específicas[21].

La resolución de problemas es vista, muchas veces, como un **elemento motivador o como una forma para introducir un tema**[22]. Éste es el caso del

[20] Esta idea es también reseñada por Bush (1986).

[21] Se refiere a las pruebas de estado, externas al centro donde se desarrolla la formación.

[22] Stanick y Kilpatrick (1989) distinguen entre problemas como contexto, como destreza y como arte. Entre los primeros se encuentran los problemas para enseñar matemáticas, para motivar, para divertirse, para aprender otros conceptos y destrezas o para reforzar conceptos y destrezas enseñados anteriormente.

Universidad de Huelva 2009

profesor de secundaria descrito por Cooney (1985).

En uno de los casos descritos por Marcelo (1987) el sujeto encara la enseñanza como una **secuencia repetitiva** *corrección de ejercicios-explicación-ejercicios* (p.7) que no presentan una gran dificultad. Esta forma de entender los problemas es también descrita por Franco y Texeira (1987).

Ernest (1992) estableció tres grandes grupos de profesores en función de sus interpretaciones de la resolución de problemas[23]. Para el primero de ellos, la RP consiste en la ejecución de tareas no rutinarias y **con respuesta cierta**, impuestas por el profesor. En este sentido, la RP tiende a estar ubicada **al final de las sesiones de transmisión de contenidos matemáticos** con la intención de aplicar conocimientos y competencias aprendidas con anterioridad. Los problemas sirven, por tanto, para **aplicar, reforzar y motivar el aprendizaje**. En el segundo grupo situó a aquellos profesores para los que la RP es un medio para desplegar estrategias y procesos matemáticos y **para descubrir** las estructuras y verdades matemáticas. Para que ello sea posible, el profesor tiene que elegir y planificar detalladamente los contextos para la adecuada **experimentación** de los alumnos. De esa experiencia se espera que surja el conocimiento de los alumnos. En el tercer grupo, la RP es

[23] El contexto del trabajo de Ernest va más allá del mero agrupamiento de tendencias o comportamientos en RP. En su trabajo establece una vinculación entre sus modelos de concepción de la Matemática (Absolutista, Absolutista progresista y Falibilista) y el modo de entender la RP en el aula. Conviene aclarar que este autor entiende problema en el sentido de situación no rutinaria.
En el mismo sentido se sitúa el trabajo de Dougherty (1990); en él se intentan establecer relaciones entre las concepciones sobre la matemática y los "sistemas cognitivos" que amparan la práctica instruccional (a nivel general y en RP en particular). Se identifican cuatro sistemas cognitivos (identificables con lo que en este trabajo se ha entendido como concepción) cada uno de los cuales se empareja con una práctica concreta de aula que, bajo la denominación genérica de A, B, C y D, mantienen en sus descripciones las características de las tendencias didácticas descritas en al capítulo II.
Aunque reconozco la importancia de las relaciones entre la Concepción de la Matemática y el papel otorgado a la RP, no serán contempladas en este trabajo.

Universidad de Huelva 2009

considerada como una metodología de **construcción social** del conocimiento, en el marco de la **negociación** de significados.

Chapman (1997), en un estudio de tres profesores con experiencia en primaria y/o secundaria, encontró tres tendencias[24]; a Cindy se la etiquetó con "comunidad", en el sentido de humanista con énfasis en la dinámica de grupos y con un interés especial en los **problemas cotidianos** y de aplicación a la vida. A Lillian se la identificó con "aventura", en sus frases se encontraba con frecuencia el término "curiosidad", asociado a esfuerzo, perseverancia y asunción de riesgos. Para ella era muy importante la **reflexión** sobre los procesos de resolución y la capacidad de emitir ideas. La clave de Amy era el "juego", término que incluía diversión, **gratificación** y estrategias personales. El término más usado por ella fue "desafío".

Lo anterior pone de relieve la rica gama de significados que el término RP tiene para los profesores, aunque, desde luego, en esos matices y diferencias es indudable que juegna un papel importante los contextos en los que se han hecho esos estudios.

El abanico que hemos presentado como muestra podría hacernos pensar que, si bien hay diferentes tendencias progresistas en cuanto al uso de la RP en las aulas, existe también un cierto equilibrio entre ellas. Sin embargo, como señala Parra (1990), en el contexto escolar referido a primaria, un problema es **generalmente un medio de control de la adquisición** de determinado tipo de conocimientos.

---

[24] El término usado por la autora es el de metáfora, entendido como una forma de comprender *cómo pensamos sobre ciertos aspectos, damos sentido a la realidad,..., una manera de ver las cosas* (Schön, 1979, p. 254). Este término ha sido utilizado por Lakoff & Johnson (1980) y Schön (1983). En la literatura sobre el conocimiento del profesor se mantiene que las estructuras metafóricas (no usando esta terminología) marcan el camino de cómo pensamos y actuamos en la enseñanza (Connelly & Clandinin, 1988; Elbaz, 1991; Grant, 1991).

Universidad de Huelva 2009

El supuesto más frecuente es, según esta misma autora, que un problema se plantee para **presentar nuevos contenidos**, el profesor intenta ganar la atención de los alumnos y, luego, **es él quien lo resuelve** poniendo de relieve la importancia de **recurrir, para ello, a determinados algoritmos.** Suelen también plantearse **vinculados a un determinado contenido matemático** que se pretende **reforzar o evaluar**, y de manera que las operaciones o los pasos a dar estén **claramente sugeridos en el enunciado**. Por ello, es claro que no reflejan en absoluto la actividad matemática real:

> *"El problema escolarizado es 'una historia que nos cuenta algún tipo de actividad en la que el protagonista tiene que contar o que medir' "* (Parra, 1991, p.59),..., *"privilegian los aspectos puramente aritméticos en detrimento de los geométricos, combinatorios o lógicos...la historia se inicia regularmente con el protagonista; los datos...están ordenados, son numéricos, explícitos, ni sobran ni faltan; los verbos que describen las acciones...son generalmente palabras claves de la resolución; hay una única pregunta con la que termina el enunciado; la respuesta esperada es numérica y única y normalmente tienen por objetivo el reforzamiento de algoritmos ya estudiados"* (Parra, 1990, pp.15,16,17).

Esta idea contrasta claramente con la de Swenson (1994), para quien una situación problemática rica puede ser más valiosa que una docena de ejercicios formales o rutinarios problemas verbales siempre que:

Universidad de Huelva 2009

a. motive a los niños a enfrentarse a una dificultad que realmente necesita ser resuelta;
b. estimule a los aprendices a indagar en las circunstancias del problema;
c. los aprendices tengan que seleccionar los datos relevantes;
d. los aprendices estén motivados a desarrollar una variedad de estrategias para resolver el problema; y
e. los aprendices emitan sus propios juicios sobre la aceptabilidad de varias soluciones.

Vila (1995a), en un estudio con 4 profesores de Matemáticas de secundaria (1° de BUP) encontró dos perfiles distintos:
a) Tres de ellos tenían una tendencia a **relacionar la RP y los conocimientos matemáticos de una forma unidireccional**. Para ellos la idea de problema conllevaba inevitablemente referencias a conocimientos matemáticos y RP se asociaba a la **manipulación adecuada de datos**. Un problema podía servir para **motivar o atraer, para evaluar o repasar**. Solían ponerlos al **final de los temas** para aplicar conocimientos adquiridos. Para ellos, la capacidad de RP, a pesar de **ser innata**, estaba vinculada a la cantidad de conocimientos adquiridos. Los profesores esperaban que el **proceso de resolución se adecuara a la instrucción** por ellos realizada.
b) El cuarto tendía a entender problema como **herramienta para favorecer el pensamiento matemático**. Los problemas **podían ser abiertos**, con **finalidad múltiple**, podían realizarse en **cualquier momento del proceso**, solían realizarse **en grupos** y la capacidad de resolución **no se adquiría por 'observación'. No valoraba unas vías frente a otras ni la cantidad de conocimientos implicados.**

Universidad de Huelva 2009

En un estudio posterior (Vila, 1995b) el mismo autor matiza sus hallazgos al encontrar diferencias a través de introducción de nuevas categorías. Así estudia las creencias de cuatro profesores de secundaria sobre qué es un problema y qué es resolver problemas, sobre cuál es el lugar de la resolución de problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en relación con los enunciados de los problemas (en cuanto a su finalidad y en cuanto a las características específicas del texto).

En relación con el primer aspecto, identificó tres tipos de profesores (A, B y C):

- El tipo A enfatizaba los procesos de resolución y los **recursos matemáticos** implicados, la **manipulación adecuada** de los datos contenidos en el enunciado.
- El tipo B resaltaba los procesos de resolución vinculados a situaciones difíciles de la **vida** y la importancia de **revisar la solución**
- El tipo C enfatizaba el razonamiento y el **carácter abierto** y la importancia de **explorar**, disponer de un control de los estados afectivos y necesidad de **revisar la solución.**

En cuanto al lugar de los problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, identificó 4 perfiles (dos de ellos emergieron de la categoría A anterior, los otros dos se corresponden con las categorías B y C) que responden a los siguientes esquemas:

A.1 Los problemas sirven para **motivar** a los alumnos y **valorar la adquisición** de determinados conocimientos, pero sus pautas reduccionistas **convierían los problemas en ejercicios.**

A.2 Los problemas han de servir para **aplicar** los conocimientos y, **posteriormente,**

Universidad de Huelva 2009

evaluarlos. La consecuencia es similar a la anterior pero cuidando **aspectos afectivos** del aula.

B. Los problemas han de servir para dotar de **carácter aplicado** a la Matemática y para mejorar las situaciones difíciles de la **vida**. Éstos también caían en el reduccionismo anterior.

C. Los problemas sirven tanto para **valorar la construcción** de conocimiento como para ayudar a **adquirir estrategias** de tipo intelectual, combinando los ejercicios con los problemas que **ayudan a pensar matemáticamente**.

En cuanto a los enunciados, detectó dos categorías:

1. Según la finalidad, los tipos A y B usaban prioritariamente **ejercicios o cuestiones prácticas de aplicación**, el tipo C usaba, además de lo anterior, un cierto número de **problemas no contextualizados, de estrategia y situaciones problema.**

2. Y según las características específicas del texto, los tipos A y B **facilitaban toda la información** necesaria haciendo referencia a una situación concreta, los problemas **no contenían información innecesaria**, imprecisiones, contradicciones, proponían la obtención de un **único resultado** numérico y tendían a la **estandarización**. El tipo C, aunque encaraba problemas en el sentido amplio, confesaba no estar seguro de haber hecho lo adecuado ni de **haber creado el entorno más propicio** para la resolución.

En definitiva, los trabajos referenciados ponen de manifiesto que, junto a una tendencia de identificar los problemas con situaciones algorítmicas más o menos estandarizadas con proceso y solución únicos, se han identificado comportamientos

Universidad de Huelva 2009

encaminados a conseguir mayores niveles de pensamiento en la línea de la investigación sobre problemas cotidianos; que mientras en algunas aulas el alumno trabaja sólo sobre una gama de tareas bajo un criterio de secuenciación externa, en otras comparte significados con los otros y aprende de sus errores; que conviven las actitudes de emulación con la de búsqueda autónoma, frustración y gratificación, aplicación y construcción, así como memoria y reflexión.

III.4 INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DEL PAPEL QUE LOS PROFESORES OTORGAN A LA RP EN EL AULA.

Cuando somos los usuarios de los informes de investigación nos parece, con frecuencia, que alguno de los elementos que utiliza el investigador salen como por arte de magia.

En nuestro caso, podría parecer natural que, partiendo de la base del modelo teórico para el análisis de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, hayamos podido elaborar un modelo específico para poder analizar el papel que los profesores otorgan a la RP en el aula; de hecho, el final ha sido éste, pero no mediante una adaptación. Como veremos a continuación, nuestro modelo actual conserva de aquél las tendencias y categorías, adapta algunos indicadores para el punto de vista específico de la resolución de problemas y aporta toda una nueva colección de subcategorías e indicadores para caracterizar la actividad del aula en relación con la resolución de problemas.

El proceso seguido para obtener un instrumento que me permitiera categorizar los aspectos relevantes que diferenciaran los diversos modos de entender y/o utilizar la resolución de problemas en el aula ha sido complejo. Inicialmente, la intención

Universidad de Huelva 2009

fue "explotar" el primer indicador de la tendencia investigativa de las tablas CEAM (concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática) que, bajo el nombre **resolución de problemas**, parecía encerrar distintos significados. De hecho, el primer indicador de la categoría □metodología□, en cada una de las tendencias de esas tablas, recogía inicialmente esos significados (ejercitación repetitiva, ejercitación reproductiva, experimentación, resolución de problemas). Bajo esas etiquetas intenté obtener un listado de indicadores característicos a partir de los estudios teóricos y empíricos que se han reseñado en el apartado anterior (cuyas claves he destacado en "negrita") seleccionando aquellos que nos podían aportar mayor o mejor información diferenciadora. Ese listado se categorizó sin diferenciar tendencias y así nació el germen del modelo actual:

Posibles categorías e indicadores sobre la concepción de los problemas escolares

* Tipo de información que contiene el problema
suficiente, escasa, demasiada
* Contexto del enunciado
formal, conceptual, cotidiano, instrumental
* Variedad de contenidos conceptuales que abarca
1 núcleo, varios núcleos
* Calidad de la herramienta que el profesor prevé usará el alumno, heurísticos que desea desarrollar (planificación-exploración)
intuitivo, artillería pesada, modelos (manipulativo, gráfico)
* Tipo de tarea que implica
trabajo individual (reforzar/corregir), trabajo en grupo, confrontación colectiva (análisis/discusión)
* Posibilidades de abordar el problema
vía standard, diversidad de abordajes
* Fin matemático que se persigue con el problema
obtención de un resultado (nivel de análisis del resultado: heurístico de verificación), niveles de generalización -papel de los ejemplos-(ídem)
* Fin didáctico del problema
para motivar el comienzo de un tema, para aplicar conocimientos teóricos, para evaluar, para construir conocimiento

Universidad de Huelva 2009

* Uso del error
sanción, corrección para buen fin, información obstáculos, instrumento para conflicto cognitivo
* Contenido en claves semánticas
explícitas, implícitas, no contiene
* Ambiente del aula
* Resolutores
el profesor (solución correcta), los alumnos (individualmente□proceso standard, "como si" fuera el profesor), los alumnos en gran grupo (□consenso de solución óptima y búsqueda de posibles mejoras)
* Valoración del profesor de la calidad de un problema en función de la cantidad de conocimiento matemático que se necesita para su resolución (clasificación de un listado de problemas)
* ¿Qué hace el profesor desde que enuncia el problema hasta que lo da por concluido?
antes-durante-después

A la vista de este listado me planteé la siguiente cuestión: Con estos indicadores, **¿es posible obtener un cuadro similar al elaborado para analizar las concepciones sobre la Matemática y su enseñanza, con 4 tendencias en resolución de problemas, conservando las categorías?**

Una primera organización del listado me permitía ver que los elementos que aportaban más información eran los criterios de selección del problema (relacionados con Sentido de la Asignatura), forma de plantearlo (que podría ubicarse en Concepción del Aprendizaje), interacciones durante la resolución (que contienen información sobre Metodología, Papel del Alumno y Papel del Profesor) y forma de organizar la corrección (que estaría dentro de Evaluación). Por tanto, parecía razonable organizar los elementos del listado bajo las tendencias y categorías utilizadas para el estudio sobre la Concepción de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática (CEAM).

Universidad de Huelva 2009

En un primer momento obtuve una descripción por tendencias que se ajustaba al listado anterior, pero que no ofrecía el mismo número de indicadores por tendencia. En una segunda fase intenté completar esas lagunas mediante una "traducción" a resolución de problemas de algunos indicadores de CEAM. Ello condujo a la siguiente estructura:

TENDENCIA TRADICIONAL

Metodología

Problemas como ejercicios
Listado externo (texto, libro de problemas,...)
Aplicación de conceptos impartidos; al final de los temas
Secuencias exhaustivas (muchos ejercicios de muchos conceptos) no organizadas

Sentido para la asignatura

Afianzar conceptos
Resolución formal; vía prioritariamente deductiva
Aplicación de la teoría
Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada"

Papel de los problemas en el aprendizaje

Ampliar y reforzar el campo conceptual; problemas monográficos
Entrenamiento en procesos formales de prueba
Imitación de estilos deductivos del profesor: estandarización
Resolución individual
Para aplicar la teoría
Las capacidades resolutorias están definidas
Resolver problemas gusta o no gusta

Papel del alumno en la R.P.

Intenta aplicar los conceptos teóricos
Capta y repite estilos
Acepta procesos y resultados

Papel del profesor en la R.P.

Enuncia el problema
Proporciona claves semánticas explícitas
Espera y corrige respuestas de los alumnos
Expone la resolución correcta

Universidad de Huelva 2009

Los problemas en la evaluación
Elemento sancionador; énfasis en el resultado
Cuantificación ponderada de las partes
Correcto o incorrecto ajustado al esquema previsto por el profesor
Recuerdo de fórmulas y otros hechos
Aplicación mecánica de conceptos impartidos
No valoración de estilos y estrategias personales
Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo
Problemas a la par con la teoría
Erradicación del error; sanción

TENDENCIA TECNOLÓGICA
Metodología
Problemas como ejercicios; cuestiones teóricas
Listado organizado
Aplicación de conceptos impartidos; al final de los temas
Secuencias estructuradas; espiral conceptual

Sentido para la asignatura
Aplicar conceptos y asimilar procesos
Resolución formal de problemas de corte real
Aplicación de la teoría
Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada"

Papel de los problemas en el aprendizaje
Aplicar y estructurar conceptos; problemas monográficos
Identificar los elementos de los procesos formales de prueba
Comprensión de los estilos resolutores del profesor: estandarización
Resolución individual
Para dotar de un significado pragmático a la teoría; para introducir un tema
Las capacidades resolutorias están definidas
A veces, el contexto consigue enganchar a rezagados

Papel del alumno en la R.P.
Intenta aplicar los conceptos teóricos
Capta y repite estilos
Acepta procesos y resultados

Papel del profesor en la R.P.
Plantea y contextualiza el problema
Proporciona claves semánticas implícitas y explícitas

Universidad de Huelva 2009

Espera y corrige respuestas de los alumnos
Expone la resolución correcta

Los problemas en la evaluación
Elemento sancionador; se consideran los pasos e intentos dentro de un marco convencional
Cuantificación ponderada de las partes
Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto por el profesor
Identificación de nociones a aplicar
Identificación y aplicación de algoritmos adecuados
No valoración de estilos y estrategias personales
Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo
Los problemas sensiblemente por encima de la teoría
Corrección del error para buen fin

TENDENCIA ESPONTANEÍSTA
Metodología
Problemas como actividad potenciadora del descubrimiento
Selección aleatoria de problemas cotidianos
Potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones
Secuencias aleatorias dependientes del contexto

Sentido para la asignatura
Adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas
Abordaje intuitivo de problemas cotidianos
Producción de conocimientos
Problemas. Válidos para modelizar

Papel de los problemas en el aprendizaje
Dotar de significado a los conocimientos; problemas polivalentes
Potenciar los procesos intuitivos
Tomar conciencia de las estrategias personales
Resolución por grupos
Para implicar a los alumnos en su aprendizaje
Las capacidades resolutorias pueden potenciarse
Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica

Papel del alumno en la R.P.
Desarrolla una actividad de ensayo-error.
Prueba; mantiene una actitud empírica
Expresa su opinión sobre los eventos

Universidad de Huelva 2009

Papel del profesor en la R.P.
Sugiere problemas
No hay claves semánticas explícitas
Orienta en momentos clave
Aporta sus conclusiones a la resolución colectiva

Los problemas en la evaluación
Instrumento formativo que permite reorientar el proceso
Valoración del esfuerzo, la implicación del alumno y la dinámica de los grupos
Implicación de los alumnos
Significado de las nociones construidas
Valoración de estrategias personales
Cambio de actividad
No se valoran los eventuales logros conceptuales
Advertencia sobre la existencia del error

TENDENCIA INVESTIGATIVA
Metodología
Problemas con institucionalización de los aprendizajes
Colección organizada acorde con los objetivos planteados
Entrenamiento en R.P. en un marco flexible de adquisición de conocimiento
Enfoque procedimental inmerso en redes conceptuales organizadas

Sentido para la asignatura
Aprendizaje de heurísticos y análisis de procesos para la formalización de conceptos
Resolución matemática de problemas: inducción-deducción
Elaboración de conocimiento conceptual y procedimental
Problemas abiertos. Condiciones iniciales susceptibles de ser modificados generando nuevos problemas

Papel de los problemas en el aprendizaje
Contribución a la construcción de redes semánticas. Problemas polivalentes
Aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento
Adquisición de estilos heurísticos
Individual y colectiva. Negociación final en gran grupo
Como eje de la construcción de conocimientos
Las capacidades resolutorias pueden potenciarse
Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica

Universidad de Huelva 2009

Papel del alumno en la R.P.
Aborda el problema como una investigación
Analiza y pule su estilo personal de resolución
Discute las aportaciones de los demás y las suyas propias
Papel del profesor en la R.P.
Genera problemas e implica a los alumnos
No proporciona claves semánticas
Canaliza las aportaciones positivas o negativas
Organiza la discusión final

Los problemas en la evaluación
Instrumento formativo que permite reorientar el proceso y valorar la evolución
Valoración de variables personales y disciplinares con explicitación de vías de mejora
Discusión de la calidad de los procesos y mejora de los mismos
Adquisición de heurísticos y significados conceptuales
Relevancia de las nociones construidas
Valoración de estrategias personales; análisis de alternativas
Simplificación del problema manteniendo la estructura matemática subyacente
Reflexión y análisis de los eventuales logros conceptuales
Utilización constructiva del error; sugerencia de heurísticos

La versión actual supone la sexta versión de un instrumento que, antes de iniciar el estudio de campo, fue aplicado experimentalmente en varios estudios preliminares. Como describí en el caso del instrumento de segundo orden para el análisis de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, al primer modelo teórico (primera versión), construido como se ha citado anteriormente, fueron sucediendo otras versiones que recogían las modificaciones[25] sugeridas de la aplicación experimental. A las revisiones que esa fase previa obligó, hay que añadir aquellas a las que ha sido sometida durante su aplicación en este estudio de casos. Cada revisión de esta fase ha obligado a revisar también el análisis

[26] A veces añadiendo matices, otras veces mediante fusión de indicadores o supresión de otros, ganando coherencia dentro de cada tendencia y progresividad de una tendencia a otra.

Universidad de Huelva 2009

efectuado el mismo número de ocasiones. Esta versión tiene la siguiente estructura de categorías/subcategorías e indicadores por cada una de las cuatro tendencias (figura entre paréntesis el número de indicadores por subcategoría):

* METODOLOGÍA
    - CÓMO SE CONCIBEN (1)
    - CÓMO SE ELIGEN (1)
    - CUÁNDO Y CÓMO SE USAN (1)
    - CÓMO SE ORGANIZAN (1)
* SENTIDO EN LA ASIGNATURA
    - PARA QUÉ (1)
    - CÓMO SE RESUELVEN (1)
    - TIPO DE PROBLEMAS (1)
* PAPEL EN EL APRENDIZAJE
    - PROCESOS (3)
    - APTITUD (1)
    - ACTITUD (1)
* PAPEL DEL ALUMNO
    - QUÉ HACE (3)
* PAPEL DEL PROFESOR
    - CÓMO REPARTE RESPONSABILIDADES (1)
    - INTERACCIONES (1)
    - CÓMO SE CONCLUYE (1)
* LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN
    - QUÉ SE VALORA (6)
    - CÓMO SE VALORA (1)
    - REACTIVACIÓN (1)
    - PAPEL DEL ERROR (1)

Estas categorías y subcategorías, con sus correspondientes indicadores por tendencia (cuadros 10 y 11), constituyen el **Instrumento de segundo orden para el análisis de las tendencias didácticas en resolución de problemas**. La descripción detallada (formato narrativo) de estas tendencias es la siguiente:

Universidad de Huelva 2009

La tendencia tradicional

En esta tendencia se conciben los problemas como ejercicios que suelen ser propuestos por el profesor al finalizar un período de instrucción de corte teórico con la intención de que se apliquen los conocimientos impartidos. Los problemas suelen provenir de listados externos (texto, libros de problemas,...), extensos y sin una organización específica por el profesor.

La perspectiva que implícitamente soporta esta metodología es que aplicando la teoría se asimila y afianza aquella. Coherentemente, los problemas están bien definidos (con proceso y solución únicos), requieren unos conocimientos concretos (los impartidos) y se resuelven por procesos prioritariamente deductivos.

De esta manera se está asumiendo que se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual, mediante un entrenamiento individual en los procesos formales y por imitación de los estilos del profesor, con lo que los problemas son monográficos y estandarizados. Así entendido el aprendizaje, al alumno se le exige una capacidad que, de no poseer, le lleva a la autoexclusión; en tal caso se dirá que al sujeto no le gustan los problemas.

En este contexto, el alumno capta y repite estilos y acepta procesos y resultados; su actividad se limita a intentar identificar los conceptos o algoritmos a aplicar. El profesor es el protagonista exclusivo del proceso; enuncia el problema, espera y corrige (sancionando) las respuestas de los alumnos, proporciona claves semánticas explícitas y, finalmente, expone su resolución como la correcta.

De los productos de los alumnos se valora fundamentalmente el resultado,

Universidad de Huelva 2009

calificando ponderadamente sus aspectos (expresión numérica, simplificación,...). La evaluación es, por tanto, un elemento sancionador donde lo correcto o incorrecto queda determinado por el esquema previsto por el profesor. Se valora la capacidad de recordar fórmulas y otros hechos y la aplicación mecánica de los conceptos impartidos, obviándose los estilos y estrategias personales. En las pruebas, se valoran los problemas en la medida que éstos sirven para comprobar la adquisición de la teoría. No se pueden cometer errores; de detectar alguno hay que erradicarlo con la misma mecánica que se utiliza para la recuperación: el entrenamiento para el refuerzo.

La tendencia tecnológica

La filosofía reproductiva de la metodología en esta tendencia lleva a que los ejercicios en que son convertidos los problemas se suelan plantear como cuestiones teóricas, al final de los temas y como aplicación de la teoría impartida. Provienen de un listado organizado según orden creciente de complejidad, en una estructura de espiral conceptual, en función de los conceptos que abarca.

La resolución de problemas se utiliza para dotar de un significado práctico a la teoría. No siempre se usan para el mismo fin; a veces sirven para introducir un tema, otras para sondear conocimientos previos, opiniones,...y otras como modelo para conducir el hilo de la teoría. Los problemas suelen tener proceso y solución únicos y, aunque se abordan formalmente, mantienen una cierta vinculación con la realidad.

Ello pone de manifiesto la idea de que aplicando sobre problemas monográficos se estructuran los conceptos. Aprender, bajo este esquema, consiste

Universidad de Huelva 2009

en identificar los elementos en los procesos formales de prueba y comprender los estilos resolutores del profesor, con lo que los problemas son estandarizados. Así entendido el aprendizaje, al alumno se le exige una capacidad que, de no poseer, le lleva a la autoexclusión. No obstante, a veces el contexto consigue involucrar a estos sujetos.

En este contexto, el alumno capta y repite estilos y acepta procesos y resultados; su actividad se limita a intentar asimilar los conceptos teóricos aplicándolos y reconstruyendo procesos. El profesor es el protagonista principal del proceso, aunque concede algún protagonismo al alumno; plantea y contextualiza el problema, espera y corrige (con intención de enmendar) las respuestas de los alumnos, proporciona claves semánticas implícitas y explícitas y, finalmente, expone su proceso de resolución como el más correcto.

De los productos de los alumnos se consideran, además del resultado, los pasos e intentos dentro de un marco convencional. La evaluación es, por tanto, un elemento sancionador donde los procesos se consideran adecuados o inadecuados en función del esquema previsto por el profesor. Se valora la capacidad de identificar las nociones y algoritmos a aplicar, obviándose los estilos y estrategias personales. En las pruebas, se valoran los problemas en la medida que éstos sirven para comprobar la capacidad de aplicar la teoría. Cuando se detecta algún error se corrige en aras de obtener un mejor producto final. La mecánica que se utiliza para la recuperación es el entrenamiento para el refuerzo.

La tendencia espontaneísta.

En esta tendencia, los problemas se conciben como actividad potenciadora

Universidad de Huelva 2009

del descubrimiento, como vehículo para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones. Se seleccionan de forma aleatoria aquellos problemas cotidianos más acordes con el contexto (que marca la secuencia) y el ambiente de la clase.

Los problemas, desde esta perspectiva, sirven para adquirir procedimientos, fomentar actitudes positivas y para implicar a los alumnos en su aprendizaje. Son situaciones que invitan a actuar, válidas para modelizar y sin un fin conceptual concreto. Suelen identificarse con problemas cotidianos que se abordan de forma intuitiva (admitiendo, por tanto, múltiples procesos) y que pueden poseer múltiples soluciones.

De esta forma, se establece que se aprende dotando de significado a los conceptos, tomando conciencia de las estrategias personales y potenciando los procesos intuitivos. El trabajo más adecuado es el de grupos, en situaciones donde el alumno se sienta capaz de crear (lo que le hace implicarse) consiguiendo ampliar sus capacidades resolutorias.

El alumno suele desarrollar una actividad de ensayo-error. Al ver que sus opiniones y aportaciones son potencialmente relevantes mantiene una actitud empírica.

Hay un protagonismo compartido. El profesor sugiere problemas y estimula en momentos clave manteniendo el interés. En los atascos no proporciona claves semánticas explícitas y, al final, aporta sus conclusiones a la resolución colectiva.

La observación del proceso de resolución puede permitir, en su caso,

Universidad de Huelva 2009

reorientar el proceso de aprendizaje y, por tanto, la valoración de los problemas se hace desde una perspectiva formativa. Se valoran el esfuerzo, la implicación, la dinámica de grupos, las estrategias personales y el significado de las nociones construidas. Se analiza la calidad de los procesos y no preocupan los eventuales logros conceptuales. Ante situaciones erróneas existe una llamada de atención y, en bloqueos graves, se procede a un cambio de actividad.

La tendencia investigativa

Los problemas tienen, en esta tendencia, un carácter de instrumento institucionalizador de los aprendizajes en un marco de socialización. Se resuelven problemas durante todo el proceso de aprendizaje dentro de un marco flexible de adquisición de conocimiento conceptual y procedimental. Se organizan acorde con los objetivos planteados y su secuencia responde a un enfoque procedimental inmerso en una red conceptual organizada.

Se utilizan para el aprendizaje de heurísticos y toma de conciencia de procesos que permiten construir y formalizar conceptos. Se resuelven incluso problemas abiertos, se plantean situaciones en las que las condiciones iniciales son susceptibles de ser modificadas para generar otros problemas y sus múltiples vías de resolución, que concuerdan con los procesos matemáticos de resolución (inducción-deducción) pueden conducir a múltiples soluciones.

Para poder contribuir a la construcción de redes semánticas, los problemas son polivalentes. Tienen como objetivo la adquisición de estilos heurísticos y la potenciación de aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento. Se combina el trabajo individual y el de grupo, en situaciones

Universidad de Huelva 2009

donde el alumno se sienta capaz de crear (lo que le hace implicarse) consiguiendo ampliar sus capacidades resolutorias; hay una negociación final en gran grupo.

El alumno aborda un problema como una investigación, discute las aportaciones de los demás cuestionando las suyas propias y analiza y pule su estilo personal de resolución. El profesor genera problemas, orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas, en los atascos sugiere heurísticos (pero no proporciona claves semánticas) y organiza la discusión y la síntesis final.

La observación del proceso de resolución puede permitir, en su caso, reorientar el proceso de aprendizaje y conocer su evolución y, por tanto, la valoración de los problemas se hace desde una perspectiva formativa. Se valoran las variables personales, la adquisición de heurísticos, los significados construidos y la relevancia de los mismos. Se discute la calidad de los procesos con la intención de mejorarlos, se valoran las estrategias personales y se analizan alternativas. Las situaciones erróneas se aprovechan con un fin constructivo y, en bloqueos graves, se procede a la simplificación del problema manteniendo intacta la estructura matemática subyacente.

La versión sintética (tablas) que ofrecemos en las páginas siguientes, cuya lectura es análoga a las ofrecidas en el capítulo II como instrumento de segundo orden para el análisis de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, constituye el **instrumento de segundo orden para el análisis de las concepciones sobre el papel de la resolución de problemas en el aula.**

Universidad de Huelva 2009

CATEGORIAS/TENDENCIAS R.P.		TRADICIONAL	TECNOLÓGICA	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVA
METODOLOGÍA	cómo se conciben 1	Problemas como ejercicios	Problemas como ejercicios; cuestiones teóricas	Problemas como actividad potenciadora del descubrimiento	Problemas con instituc. de los aprendizajes
	cómo se eligen 2	Listado externo no organizado	Listado organizado según el orden creciente de la complejidad de los conceptos a impartir	Selección aleatoria de problemas cotidianos en función de la motivación y el contexto de la clase	Colección organizada acorde con los objetivos planteados
	cuándo y cómo se usan 3	Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	Como vehículo para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones	Durante todo el proceso como entrenamiento en un marco flexible de adquisición de conocimiento conceptual y procedimental
	cómo se organizan 4	Secuencias exhaustivas no organizadas	Secuencias estructuradas; espiral conceptual	Secuencias aleatorias dependientes del contexto	Enfoque procedimental inmerso en redes conceptuales organizadas
SENTIDO EN LA ASIGNATURA	para qué 5	Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella	Para dotar de un significado pragmático a la teoría; para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción del conocimiento	Adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje	Aprendizaje de heurísticos y análisis de procesos para la construcción y formalización de conceptos
	cómo se resuelven 6	Resolución formal; vía prioritariamente deductiva	Resolución formal de problemas de corte real	Abordaje intuitivo de problemas cotidianos	Resolución matemática de problemas: inducción-deducción.
	tipo de problemas 7	Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos	Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos	Problemas que invitan a actuar; válidos para modelizar; sin un fin conceptual concreto; de proceso y solución múltiples	Problemas incluso abiertos. Condiciones iniciales susceptibles de ser modificadas generando nuevos problemas; de proceso y solución múltiples
Procesos	se aprende.... 8	Ampliando y reforzando el campo conceptual; problemas monográficos	Aplicando se estructuran conceptos; problemas monográficos	Dotando de significado a los conocimientos; problemas polivalentes	Contribuyendo a la construcción de redes semánticas. Problemas polivalentes
PAPEL EN EL APRENDIZAJE	mediante... 9	Entrenamiento en procesos formales de prueba	Identificar los elementos de los procesos formales de prueba	Potenciar los procesos intuitivos	Aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento
	10	Imitación de estilos deductivos del profesor. Estandarización	Comprensión de los estilos resolutores del profesor. Estandarización	Tomar conciencia de las estrategias personales	Adquisición de estilos heurísticos
	mediante... 11	Resolución individual	Resolución individual	Resolución por grupos	Individual y colectiva. Neg. final en gran grupo
	aptitud matemática 12	Las capacidades resolutoras están definidas	Las capacidades resolutoras están definidas	Las capacidades resolutoras pueden potenciarse	Las capacidades resolutoras pueden potenciarse
	actitud 13	Resolver problemas gusta o no gusta	A veces, el contexto consigue involucrar a más alumnos	Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica	Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica
PAPEL DEL ALUMNO	14	Intenta identificar conceptos y algoritmos a aplicar	Intenta asimilar los conceptos y procedimientos teóricos aplicándolos; reconstruye procesos	Desarrolla una actividad de ensayo-error	Aborda el problema como una investigación
	qué hace 15	Capta y repite estilos	Capta y repite estilos	Prueba; mantiene una actitud empírica	Analiza y pule su estilo personal de resolución
	16	Acepta procesos y resultados	Acepta procesos y resultados	Es considerada su opinión sobre los eventos	Discute las aportaciones de los demás y las suyas propias

Cuadro 10 Versión sintética del instrumento de segundo orden parea el análisis del papel que los profesores otorgan a la resolución de problemas en el aula I.

Universidad de Huelva 2008

CATEGORIAS/TENDENCIAS R.P.		TRADICIONAL	TECNOLÓGICA	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVA
cómo reparte responsabilidades	17	Inicia y protagoniza el proceso de forma exclusiva	Plantea y contextualiza el problema dando algún protagonismo a los alumnos	Sugiere problemas	Genera problemas e implica a los alumnos
PAPEL DEL PROFESOR					
	18	Proporciona claves semánticas explícitas	Proporciona claves semánticas implícitas y explícitas	No hay claves semánticas explícitas	No proporciona claves semánticas; sugiere heurísticos
interacciones	19	Espera y corrige respuestas de los alumnos	Espera y corrige respuestas de los alumnos con intención de enmendar	Estimula en momentos clave; mantiene el interés	Orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas
cómo se concluye	20	Expone su resolución como la correcta	Expone su proceso de resolución como el mas correcto	Aporta sus conclusiones a la resolución colectiva	Organiza la discusión y la síntesis final
LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN qué se valora	21	Elemento sancionador; énfasis en el resultado	Elemento sancionador; se consideran los pasos e intentos dentro de un marco convencional	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso y valorar la evolución
	22	Cuantificación ponderada de las partes	Cuantificación ponderada de las partes	Valoración del esfuerzo, la implicación del alumno y la dinámica de los grupos	Valoración de variables pers. y disc. con explicitación de vías de mejora
cómo se valora	23	Correcto o incorrecto ajustado al esquema previsto por el profesor	Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto por el profesor	Discusión de la calidad de los procesos	Discusión de la calidad de los procesos y mejora de los mismos
	24	Recuerdo de fórmulas y otros hechos	Identificación de nociones a aplicar	Implicación de los alumnos	Adquisición de heurísticos y significados conceptuales
qué se valora	25	Aplicación mecánica de conceptos impartidos	Identificación y aplicación de algoritmos adecuados	Significado de las nociones construidas	Relevancia de las nociones construidas
	26	No valoración de estilos y estrategias personales	No valoración de estilos y estrategias personales	Valoración de estrategias personales	Valoración de estrategias personales; análisis de alternativas
reactivación	27	Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo	Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo	Cambio de actividad	Simplificación del probl. manteniendo la estructura matemática subyacente
preocupación por la teoría	28	Problemas a la par con la teoría; de hecho sólo sirven para medir aquella	Los problemas se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría	No preocupan los eventuales logros conceptuales	Reflexión y análisis de los eventuales logros conceptuales
papel del error	29	Erradicación del error; sanción	Corrección del error para buen fin	Advertencia sobre la existencia del error	Utilización constructiva del error

Cuadro 11 Versión sintética del instrumento de segundo orden parea el análisis del papel que los profesores otorgan a la resolución de problemas en el aula.II.

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO IV

Universidad de Huelva 2009

IV.1 DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO GENERAL

En el capítulo II, además de establecer el marco teórico desde el punto de vista de las concepciones del profesor, describí un proceso mediante el cual obtuvimos (Carrillo y Contreras, 1994, 1995; Carrillo, 1996) un instrumento con el que analizar y catalogar los datos que un sujeto puede aportar en relación con sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM). Mediante ese instrumento, como ya hiciera Carrillo (1996), pretendo obtener un perfil de CEAM de cada uno de mis informantes.

Por otro lado, he puesto de relieve las sospechas de algunos autores (Thompson, 1984, 1985; Cooney, 1985; Silver, 1985, Ernest, 1992) sobre que esas concepciones podrían ser mejor estudiadas en el ámbito del papel que los profesores conceden a la resolución de problemas en sus aulas. Partícipe de esas sospechas y, tras aclarar mi posición en relación a la resolución de problemas en el currículo, expuse en el capítulo III una revisión de estudios en este sentido que me han conducido a la elaboración de un instrumento para analizar y catalogar los datos provenientes de mis informantes en relación al papel que conceden a la resolución de problemas (CRP), obteniendo así un segundo perfil de los sujetos.

Se trata ahora de hacer una primera aproximación hacia la confirmación de esas sospechas; de ver a través de un estudio de casos **en qué medida las concepciones sobre el uso de la resolución de problemas caracterizan las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática** en los sujetos de mi estudio, comparando en cada caso los perfiles obtenidos.

No puede ser objetivo de la investigación describir pautas generalizables de

Universidad de Huelva 2009

comportamiento en las aulas. Espero contribuir a ello de una forma muy indirecta, uniendo mi esfuerzo al de otros que también han dado prioridad a estudios que, aunque locales por la cantidad de sujetos analizados, tienen por ello un grado mayor de profundidad que permite tener una visión más rica de lo que se estudia, mediante un acercamiento a la realidad de forma comprensiva. De todos modos, de la comparación a la que me he referido antes, podría derivarse una **primera validación del instrumento** para analizar y catalogar las concepciones sobre el papel de la resolución de problemas; la obtención de ese instrumento es mi segundo objetivo.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En el marco de una perspectiva interpretativa (Erickson, 1989), he pretendido situarme como investigador externo y dar respuestas a los interrogantes que me he planteado, usando la realidad ecológica de cada aula como fuente de información.

Para situar este trabajo dentro de los patrones de la investigación educativa, utilizaré los términos descritos en Lincoln y Guba (1985), Bardin (1986), Wittrock (1989), Arnal et al. (1992) y, fundamentalmente, Goetz y LeCompte (1988). En primer lugar, se trata de un estudio etnográfico a través del que intentaré comprender los acontecimientos tal como los conciben mis sujetos (Biddle y Anderson, 1989), sumergiéndome fundamentalmente en el pensamiento y también en la acción de cada uno de ellos.

Los estudios de caso, como señalan Biddle y Anderson (1989), *"sugieren predicciones que podrán servir para otros contextos de la enseñanza que aún no*

Universidad de Huelva 2009

hemos examinado, hacen explícitos los supuestos con los que afrontamos los acontecimientos y suministran herramientas que podemos utilizar para abordar y comprender los confusos fenómenos de la enseñanza" (p. 134), lo que, como sucede en este caso, les concede un carácter inductivo.

Esas herramientas a las que aluden Biddle y Anderson incluyen, en este caso, un sistema de categorías con el que he puesto de relieve constructos a partir de los datos evidenciados, lo que otorga a este estudio un carácter descriptivo, generativo y constructivo. Esas categorías han estado sujetas a las modificaciones que han emanado del análisis de la información extraída de los sujetos de estudio, el cual, por tanto, es subjetivo.

Se trata de una investigación básica de tendencia longitudinal, aunque mi ocupación como docente universitario y el sentido común han puesto sus propios límites temporales. A una fase de fundamentación y revisión de antecedentes, cuyo comienzo coincidió con la realización de una tesis anterior (Carrillo, 1996), más intensa al principio y mantenida hasta finales del año 1997, siguió la de las sucesivas definiciones del problema que quedó delimitado en 1996. Ese mismo año elaboré los primeros instrumentos para el trabajo de campo que comenzó a finales de ese año y ha culminado a principios de éste.

El trabajo tiene componentes de estudio de campo y también de laboratorio, pues, como se verá, los sujetos han sido a veces estudiados en su contexto natural y otras extraídos de éste.

Finalmente, como Biddle y Anderson (1989) señalan:

Universidad de Huelva 2009

> *"...para comprender correctamente las elecciones que los profesores hacen en clase, los fundamentos de sus decisiones y juicios respecto de sus alumnos, y los procesos cognitivos a través de los cuales seleccionan y encadenan las acciones que han aprendido a realizar mientras enseñan, debemos estudiar sus procesos de pensamiento antes, durante y después de la enseñanza..."* (p. 60).

Los sujetos nos han aportado información a través de declaraciones (cuestionarios, entrevistas clínicas-incluyendo simulación de situaciones-, estimulación del recuerdo-Biddle y Anderson, 1989; Clark y Peterson, 1989-, comentarios sobre documentos), de artefactos (en la línea de Goetz y LeCompte, 1984, Romberg, 1992 o Vale, 1993) y de la propia observación de la práctica. Se ha tratado de elaborar un "retrato robot" lo más fiel posible de los sujetos más que buscar posibles contradicciones entre lo verbalizado y la práctica, aunque soy consciente de que, por tanto, he estudiado concepciones de distinto nivel.

Metafóricamente hablando, mi intención ha sido hacer un acercamiento por planos al pensamiento del sujeto. Los cuestionarios, que se han mostrado insuficientes para este tipo de estudio, han tenido como función un primer acercamiento a la realidad; a partir de aquí se han diseñado las entrevistas buscando aspectos más concretos. Aunque básicamente la información obtenida en este comienzo es a nivel de currículo pretendido, como en los cuestionarios, supone un acercamiento mayor al permitir al investigador enfrentar al sujeto ante eventuales contradicciones.

Cuando me acerqué al siguiente plano (planificación y ejecución -con

Universidad de Huelva 2009

observación- de una unidad) ya tenía un mejor nivel de conocimiento del sujeto y, por otro lado, las informaciones eran más cercanas al curriculum impartido; en ese mismo plano se sitúan la estimulación del recuerdo y el análisis de documentos, como los exámenes. Indudablemente, un mayor número de observaciones puede conducir a una imagen más fiel, pero también hace peligrar el compromiso adquirido entre el investigador y los sujetos. Por ello, se concluye con un último plano: el análisis de la sesión de aula y el consenso, en el que disponía ya de una versión muy elaborada de lo que Carrillo (1996) denominó Modelo Mental del sujeto[1], es decir, sus constructos hipotéticos (Porlán, 1989). Por tanto, en este proceso recursivo todas estas informaciones tendrán, a priori, el mismo valor. No obstante, habrá piezas de información que se obtendrán de forma más persistente que otras, de forma independiente del plano en el que estemos situados; ello conducirá a la consideración de aspectos más estables que otros en relación a las concepciones del sujeto.

Los instrumentos que se utilizarán en este proceso pertenecen, por sus características y tratamiento, a órdenes distintos[2]:

A) **Los de primer orden** (utilizados para la recogida de datos) tienen un carácter recursivo, en el sentido de que se elaboran, de forma individualizada, en función del perfil que se dispone de cada sujeto en ese momento, siendo, a excepción de los cuestionarios iniciales que fueron comunes, instrumentos individualizados. Estos son

[1] *"Conjunto de interpretaciones que efectúa el investigador de lo que el individuo manifiesta o da a conocer sobre algún aspecto"* (p.10).

[2] También mantenemos la terminología usada por Carrillo (1996).

Universidad de Huelva 2009

los citados cuestionarios[3] y las declaraciones a la entrega de los mismos (audio grabadas), las entrevistas clínicas semiestructuradas, las observaciones de aula (video grabadas), las sesiones de estimulación del recuerdo (audio grabadas), el análisis dirigido de un vídeo de la actuación de un profesor en el aula y los artefactos (programaciones de unidades y pruebas realizadas por los alumnos). Los instrumentos audiograbados han sido transcritos literalmente. Las videograbaciones han sido descritas atendiendo a Papel del Profesor, Papel del Alumno, Metodología y Sentido de la Asignatura y de los artefactos se ha realizado un análisis básico de contenido.

B) **Los de segundo orden** (utilizados para el análisis de los datos). Son las categorías e indicadores que permiten organizar e interpretar la información de forma detallada. Se han descrito en los capítulos II y III.

C) **Los de tercer orden** (presentación clasificada e interpretación de los datos). Utilizando los instrumentos de segundo orden, se extraen de los de primer orden las correspondientes *UNIDADES DE INFORMACIÓN*[4], que son catalogadas (interpretadas) y presentadas clasificadas por categorías.

D) **Los de cuarto orden** (presentación final). Son cada uno de los informes que se hacen a la vista de todos los indicadores obtenidos. De alguna manera es el perfil buscado que, en su versión final, está precedido de una sesión de consenso (sobre aquellos elementos del perfil que presentan menos nitidez) en la que el investigador ofrece al sujeto la posibilidad de posicionarse ante las distintas descripciones de un

[3] Un cuestionario fue cerrado, tipo Likert, y otro semiabierto. La información de éstos ha sido utilizada tan sólo para orientar la elaboración del resto de los instrumentos de primer orden, como ya se ha citado.

[4] También siguiendo a Carrillo (1996, p.17), las unidades de información son enunciados o acciones que poseen una unidad sintáctica y/o semántica. Por ejemplo, en una entrevista, podemos encontrar una unidad de información dentro de una respuesta a una pregunta concreta o en varias que estén coordinadas. Además, en una misma unidad de información el sujeto puede estar dando luz acerca de distintos indicadores o categorías.

Universidad de Huelva 2009

determinado indicador, en orden decreciente de proximidad a la que el investigador supone le corresponde. En estos informes se incluye la caracterización de la tendencia didáctica obtenida a través del papel otorgado a los problemas en el aula.

Aunque no es objetivo contribuir directamente al desarrollo profesional de los sujetos estudiados, lo cierto es que a lo largo de los contactos mantenidos durante más de un año, se les ayuda a tomar conciencia (Blanco, 1992) de aspectos ocultos de su pensamiento, se les sitúa ante dilemas prácticos (Flores, 1996) y se inicia con ellos una reflexión espontánea sobre algunos de los contenidos de sus programas en la línea de lo expuesto por Fennema y Franke (1992):

> *"El conocimiento de la enseñanza de la Matemática incluye conocimiento de pedagogía, al mismo tiempo que la comprensión de los conceptos inmersos en los procesos, el conocimiento de la relación entre diferentes aspectos del conocimiento matemático y ser capaz de interpretar dicho conocimiento para la enseñanza."* (p. 161)

IV.3 LOS INFORMANTES

Los sujetos no han sido elegidos al azar. De un lado, el carácter longitudinal del estudio requería de profesores dispuestos a sacrificar buena parte de su tiempo a pensar, dialogar y ser observados; profesores que, al tener referencias del investigador, le concedieran su confianza. Por otro lado, al entrar en juego la resolución de problemas, se necesitaban profesores que hubieran participado en algunas experiencias específicas, tomando contacto con ese aspecto.[5] Es decir, en la elección han primado los criterios de relevancia en la investigación[6].

---

[5] Una opción similar fue tomada por Canavarro (1993). Roulet (1996), en su estudio de casos, eligió intencionadamente sujetos no tradicionales (de reputación) por la información que, a priori, obtendría.

[6] Por otro lado característico de las investigaciones etnográficas, como indican Goetz y LeCompte (1988).

Universidad de Huelva 2009

No obstante, algunos instrumentos de recogida de información como los dos cuestionarios iniciales han sido elaborados tras sucesivas versiones que han sido contestadas por muestras al azar bastante más amplias, como se detallará en el epígrafe siguiente.

Por último, los tres desarrollan su actividad en centros que no son conocidos por posicionamientos masivos (en los seminarios de Matemáticas) en una tendencia determinada.

Las características personales de los sujetos son las siguientes:
PG es licenciada en Matemáticas por la Universidad de Sevilla desde 1981 y Agregada de Bachillerato desde 1984; posee, por tanto, 14 años de docencia. Ha participado en diversos cursos, congresos y grupos de trabajo. Desarrolla su actividad docente, en la actualidad, en Huelva capital.
KM es licenciada en Matemáticas por la Universidad de Extremadura desde 1984. Tras diversos períodos de interinidad, accede al Cuerpo de Profesores de Secundaria en el año 1991; su docencia se eleva a 11 años. Ha participado en diversos cursos, jornadas y grupos de trabajo. Desarrolla su actividad docente, en la actualidad, en un pueblo del cinturón metropolitano de Sevilla.
AP es licenciado en Matemáticas por la Universidad de Granada desde 1988. Tras tres años de interinidad, accede al Cuerpo de Profesores de Secundaria en 1991; posee, por tanto, 10 años de ejercicio. En la actualidad, desarrolla su actividad docente en un centro de Huelva capital.

Quiero destacar, por último, que PG, KM y AP desarrollaban su docencia, cuando fueron estudiados, en cursos o niveles distintos y las unidades que desarrollaron y en las que fueron observados también fueron distintas (elegidas por cada uno de ellos). El detalle de estos aspectos también se verá en este capítulo.

Universidad de Huelva 2009

IV.4 ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS DE PRIMER ORDEN.

Como señalé en el capítulo I, mi intención es comprender cómo conciben los sujetos de mi estudio la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y el papel de la resolución de problemas en el aula (Biddle y Anderson, 1989), sumergiéndome fundamentalmente en el pensamiento y la acción de cada uno de ellos. Describiré a continuación los instrumentos de obtención de datos en cada uno de los *momentos* citados[7]: cuestionarios, entrevistas (con simulación de situaciones) y programación de una unidad; observaciones y estimulación del recuerdo; y análisis de vídeo, pruebas escritas (exámenes) y consenso (ver cuadro 12); todos ellos con carácter recursivo en el sentido descrito por Cooney (1985), siendo los datos de cada instrumento elemento base para la elaboración del siguiente en función del perfil existente del sujeto en ese momento.

ANTES DE ACTUAR	DURANTE LA ACTUACIÓN	DESPUÉS DE ACTUAR
* Cuestionario CEM * Cuestionario CRP * Declaraciones post entrega cuestionarios * Entrevista * Programación	* Observaciones * Evocación del recuerdo	* Visualización vídeo * Exámenes * Consenso

Cuadro 12

Antes de comenzar el proceso de obtención de datos, pero después de haber elegido los sujetos de la muestra, se informó a éstos del proceso previsto en la investigación en una sesión en la que se les invitó a leer un "contrato" detallado cuya

[7] Aunque la programación de la unidad y las pruebas se describen en un apartado específico: los artefactos. De otro lado, esta distinción es discutible; la programación, por ejemplo, puede entenderse como documento que informa también durante la acción; y la evocación del recuerdo (de la acción en el aula) podría siatuarse en el *después*.

Universidad de Huelva 2009

aceptación verbal supuso el punto de arranque. Pretendía con ello dar a conocer el proceso con el mayor número de detalles posibles para que los sujetos valoraran el esfuerzo que les iba a suponer su participación y pudieran aceptarlo con suficientes elementos de juicio. Tengo que reconocer que, en aquel momento, había descartado el registro en vídeo de las observaciones. El desarrollo de la investigación aconsejó cambiar de decisión y así lo comuniqué a los profesores. Dos de ellos lo admitieron sin reparos, sin embargo el tercer sujeto me comunicó que prefería que no lo hiciera. No obstante, como expondré después, decidí seguir adelante.

La primera tarea a realizar fue la cumplimentación de dos cuestionarios. Por ello, comenzaré exponiendo el proceso de elaboración de éstos, uno sobre las tendencias didácticas y otro sobre la resolución de problemas, que son los únicos específicos. El resto de los instrumentos de primer orden se han elaborado para obtener información simultánea sobre ambos aspectos.

IV.4.1 CUESTIONARIOS SOBRE LAS TENDENCIAS DIDÁCTICAS

El estudio de casos de Carrillo (1996) ha sido el punto de partida[8] para la obtención de un cuestionario de opinión ponderada, de 49 items (en su sexta versión), en cuya elaboración han sido consultados también los trabajos de Ruthven y Coe (1994), Mura (1993), Marrero (1993) y Underhill (1988). En el proceso empírico de elaboración ha sido cumplimentado por diferentes profesores de secundaria con la intención de pulir los enunciados y eliminar aquellas cuestiones

[8] Algunas unidades de información del citado estudio, con leves retoques, fueron convertidas en "frases hechas" características de determinada tendencia didáctica y en relación con una categoría e indicador específicos.

Universidad de Huelva 2009

que no ofrecían una información fiel[9]. Las alternativas han sido catalogadas con objeto de que las respuestas permitan la obtención de una primera versión del modelo mental del profesor. Esta primera versión tiene una validez muy limitada; su fin primordial es poder orientar la elaboración del resto de los instrumentos de primer orden y que los sujetos tuvieran una primera oportunidad de "enfrentarse" a su propio pensamiento en estos aspectos, lo que, a priori, me pareció que beneficiaría la calidad de la información a obtener en pasos sucesivos.

El cuestionario, así como la guía de interpretación de las respuestas en relación con algún indicador o indicadores de las tendencias didácticas, se ofrece a continuación. En cada cuestión los sujetos tenían que posicionarse de 0-4 según el grado de conformidad (total desacuerdo-total acuerdo) con la sentencia ofrecida (escala tipo Likert).

Nótese que el valor intermedio nunca es tomado en consideración, y que a veces no todos los valores son considerados. Ello es debido a que, en alguna de las cuestiones, tan sólo se consideró fiable a priori uno de los polos del continuo (0-4); bien 0-1, bien 3-4. En otros, sin embargo, pareció que las opciones 0-1 y 3-4 ponían de relieve posturas contrapuestas de forma clara. A continuación expondré cada uno de los 49 items del cuestionario seguidos de un cuadro en el que se recoge la interpretación de las posibles respuestas en relación al instrumento de segundo orden correspondiente (CEAM)

Cuestionario sobre la CEAM e interpretación.

1. Hay alumnos que manifiestan una determinada disposición al conocimiento matemático. Si es negativa, se puede hacer poco por ellos.
La matemática o "gusta" o "no gusta", independientemente de la capacidad del profesor

[9] Entre ellos los componentes del área de Didáctica de la Matemática de mi grupo de investigación (a los que jamas podré agradecer lo suficiente el tiempo que dedicaron a esta fase), uno de los sujetos del estudio de casos descrito en Carrillo (1996) y diversos grupos de estudiantes para profesor de Secundaria (CAP) de Málaga, Cádiz, Faro y Curitiba (Brasil).

Universidad de Huelva 2009

para "enganchar" a sus alumnos.

VALORES	INTERPRETACIÓN
4 3/1 0	TR14: Actitud predeterminada TE14: Actitud parcialmente transformable E/I14: Actitud transformable

2. Para el alumno es más provechoso obtener el conocimiento directamente del profesor mediante las respuestas a sus preguntas, que personalmente a través de indagaciones.
Esta frase es, de entrada, una negación del aprendizaje por investigación.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4 0-1	I10: Por construcción dirigida Sugieren una tendencia no tradicional

3. La marcha de la clase y la organización de las actividades están supeditadas, fundamentalmente, al tiempo y la amplitud del temario.
El temario, en cuanto a la cantidad de contenidos, condiciona al resto de los aspectos metodológicos. No importa tanto la calidad como la cantidad de los supuestos aprendizajes.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR4/TE4:programación rígida/cerrada

4.Con los alumnos siempre hay que intentar probar todas las relaciones aunque se tenga seguridad sobre su certeza.
Hay una sobrevaloración de los procesos deductivos. A veces hay relaciones (p.e. irracionalidad de π) ante las que hay que adoptar una postura más pragmática.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4 0-1	TR9: Procesos deductivos Sugieren una tendencia no tradicional

5. La conexión con otros profesores del mismo curso debe centrarse en las necesidades, desde la óptica de las herramientas matemáticas, de las asignaturas impartidas por aquellos.
Existe una pronunciación eminentemente pragmática sobre el sentido de la asignatura y se define una coordinación a nivel de contenidos (utilidad/organización).

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE24: En su caso, selección-utilidad y/u organización de los contenidos; TE7: Finalidad informativa-utilitaria

6. Mostrar a los alumnos una prueba de una relación matemática les lleva a su total comprensión.
Hay información sobre el papel del profesor en cuanto a qué hace en el aula, pero también sobre cómo se concibe el aprendizaje.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR20,22: Transmite verbalmente, reproduce TR10: Por apropiación

7. Los programas oficiales, al recoger la mayoría de los aspectos relevantes para el alumno, dejan poco margen para la aportación personal del profesor.
Indirectamente estamos siendo informados sobre la no participación del alumno en el diseño didáctico, aunque el foco de la cuestión está en la importancia de la programación para el profesor, a la que éste se ciñe.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR15/TE15: No participa TR4/TE4:programación rígida/cerrada

8. En secundaria, presentar un abanico amplio de nociones matemáticas, aun de forma no profunda, es más útil que adiestrar en determinados procedimientos, técnicas, estrategias o profundizar en determinados conceptos.
Buscamos el sentido que el profesor otorga a la signatura que, en este caso se inclina prioritariamente hacia la cantidad vinculada al sentido informativo.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4 0-1	TR7: Informativa Sólo nos sugieren un ¬TR7

9. La práctica sistemática con ejercicios-tipo asegura el afianzamiento de los contenidos impartidos con anterioridad.
Hay una clara concepción tradicional del aprendizaje en una metodología caracterizada por la ejercitación repetitiva .

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR10: Por apropiación; TR1:ejercitación repetitiva

10. La preparación del alumno para el examen es una tarea importante en su aprendizaje. Por ello, durante las sesiones que preceden a éste conviene reforzar los conceptos básicos del contenido impartido.
Los dos aspectos sobre los que nos puede informar esta cuestión son el papel del examen y metodología.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE33: Su preparación fija aprendizajes TR/TE1: Ejercitación repetitiva/reproductiva

11. Aun con grupos nuevos, en los primeros días del curso adivino quién alcanzará los objetivos y quién no.
Es el típico "vale" o "no vale" para las matemáticas, independientemente de los efectos que una metodología adecuada pueda tener a medio plazo.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	*INTERPRETACIÓN*
3-4	T13: Aptitud predeterminada
0-1	E/I13: Aptitud transformable

12. La mayor parte de las veces no conseguimos lo que queremos debido, exclusivamente, a la mala formación que traen los alumnos.
De entrada indica ausencia de diagnóstico inicial de los alumnos, como punto de partida de una programación más ajustada a la realidad así como una concepción sumativa de la evaluación . También denota la imposibilidad de cambio aptitudinal.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR34: En base a contenidos impartidos con anterioridad TR25: Sumativa-producto final; TR/TE13: Aptitud predeterminada

13. Prefiero que los alumnos desarrollen sus tareas de forma exclusivamente individual. Pienso que el trabajo en grupo distorsiona y dilata el proceso de aprendizaje.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	T11: Trabajo individual
0-1	E/I11: Trabajos en grupo y debates

14. Para consolidar los contenidos impartidos es necesario proporcionar al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse para el examen.
Los tres aspectos sobre los que nos puede informar esta cuestión son el qué se valorará en el alumno, el papel del examen y metodología.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE29: Aplicación/interpretación mecánica TR/TE33: Su preparación fija aprendizajes TR/TE1: Ejercitación repetitiva/reproductiva

15. La atención del alumno supone la mitad del camino en su aprendizaje. La otra mitad radica en una exposición clara de los contenidos.
Principalmente obtenemos información sobre el papel del alumno y del profesor.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE18,19: Atiende, Acepta/cree TR/TE20: Transmite/...por procesos tecnológicos

16. El aprendizaje es más eficaz cuando te brindan las ideas ajenas y no tienes que descubrirlas por ti mismo.
Esta frase es, de entrada, una negación del aprendizaje por investigación e indica de forma implícita el papel del profesor y la concepción del aprendizaje.

VALORES	INTERPRETACIÓN

Universidad de Huelva 2009

3-4	TI10: Por construcción dirigida TR20: Transmite verbalmente TR10: Por apropiación

17. La organización del temario se debe inspirar en la propia estructura de la matemática. Por ello el margen de maniobra del profesor se limitará al nivel de profundidad con que trata cada contenido concreto.

La estructura de la matemática formal inspira el desarrollo del programa. El profesor como especialista en el contenido y del diseño didáctico tratará este contenido formal con mayor o menor profundidad. El dinamizador es la lógica de la disciplina.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE6: Matemática escolar como matemática formal/adaptación de la matemática formal a la problemática real TR/TE23: Especialista en contenido/técnico del contenido y del diseño didáctico TR/TE12: Lógica de la disciplina

18. La clase ideal es aquella donde los alumnos permanecen maravillados ante la elegancia de los desarrollos matemáticos realizados por el profesor.

Principalmente obtenemos información sobre papel del alumno y del profesor.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE18,19: Atiende, Acepta/cree TR/TE23: Especialista/técnico del contenido o del diseño didáctico

19. Estoy convencido de que si el profesor explica bien, el éxito o fracaso depende exclusivamente de los alumnos.

El alumno es el único responsable de la transferencia E/A. El profesor Dicta/expone.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR16: único responsable de la transferencia E/A: sumisión TR/TE21: Dicta, expone

20. Procuro que todos mis alumnos sigan el ritmo prefijado de antemano por mí para la clase.

Los mínimos son rígidos y han sido establecidos para una "capacidad media" de la clase.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE30,31: Mínimos rígidos, no diferenciación individual

21. La bondad de un método de enseñanza se mide en función de la cantidad de contenidos conceptuales impartidos.

Es una frase característica de un proceso tecnológico. La valoración del trabajo realizado se cifra en términos del control, a corto plazo, de las consecuencias de lo impartido.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE27,35: Criterios explícitos. Taxonómica (conductas observables), mediante controles de los objetivos
0-1	Sugieren opciones ni tradicional ni tecnológica

Universidad de Huelva 2009

22. Procuro que, en mi clase, los alumnos estén continuamente opinando y ocupados en alguna actividad.
La actividad de los alumnos en tareas que son de su agrado y su participación son objetivos prioritarios. Esa motivación es la clave de las transferencias E/A.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	E12: Dinamizador intereses del grupo de alumnos E16: Motivación por la acción E17: Actúa E19: Dialoga E22: Humanista, especialista en dinámica de grupos

23. En general, suelo organizar mi enseñanza de manera que los alumnos puedan construir su propio conocimiento.
Supone una toma de posición en cuanto a metodología y concepción del aprendizaje.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1	TR/TE2: Exposición magistral/simulación puntual de investigación; TR/TE10: Por apropiación /asimilación
3-4	E/I 2: Descubrimiento aleatorio.../investigación planificada E/I10: Por construcción espontánea/dirigida

24. Mis objetivos educativos están supeditados a los intereses y necesidades expresados por el alumno tanto al comienzo como en el desarrollo del curso.
En las opciones 3-4, esta cuestión pone de relieve un diagnóstico inicial sobre el campo de intereses de los alumnos, el dinamizador y los objetivos.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	E34: Diagnóstico inicial sobre el campo de intereses de los alumnos E/I 12: Intereses del grupo de alumnos, ...y disciplina E/I 3: Flexibles y orientativos, flexibles y revisables

25. La programación, en síntesis, es una lista de objetivos conceptuales con una continuidad y una coherencia que emanan de la propia Matemática.
Los objetivos son conceptuales y están dispuestos según la lógica de la disciplina

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR3: Conceptuales de carácter terminal TR/TE4: Oficial, prescriptiva, rígida; secuencial estructurada y cerrada TR5: Énfasis conceptual TR6: Matemática escolar como matemática formal TR/TE12: Dinamizador la lógica de la asignatura/disciplina

26. La programación es un medio que utilizamos para obtener resultados, por lo que hay que huir de la improvisación y mantener la organización y estructura inicialmente previstas.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1	E4: Aleatoria, contenidos negociados

27. La programación debe contener un plan flexible de actividades, atender diferencias individuales, tener en cuenta el nivel del curso y recoger las necesidades de los alumnos.

Universidad de Huelva 2009

Obtenemos información en cuanto a la flexibilidad de los objetivos, criterios de evaluación, dinamizador y diagnóstico inicial.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	TR/TE en programación, dinamizador y criterios de evaluación E/I3: Flexibles y orientativos; Flexibles y revisables E/I31: Diferenciación individual E/I12: Intereses del grupo de alumnos; ... y la disciplina E/I34: Sobre el campo de intereses del alumno; Que informa la elaboración y ejecución del proceso

28. Para cubrir al máximo las exigencias oficiales, distribuir previamente el tiempo y organizar el contenido, la programación debe ajustarse a algún libro de texto.
Uso del libro de texto y la programación oficial como referencias básicas.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR2: Exposición magistral-libro de texto TR4: Oficial, prescriptiva, rígida -unidades aisladas

29. El número de aprobados, en función de un examen, en una determinada clase es un indicador fiel del éxito del plan trazado por el profesor.
Tendencia a controlar, de forma exclusivamente cuantitativa, los productos finales.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	Evaluación ni tradicional ni tecnológica TR25: Sumativa-producto final TR/TE26: Cuantitativa TR35: Mediante controles del producto

30. En la ESO, debemos tender a suprimir los desarrollos matemáticos y tratar solamente algunos ejemplos que pongan de relieve la utilidad y las propiedades que subyacen tras los enunciados.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	TR5: Énfasis conceptual; TR6: Matemática escolar como matemática formal TR9: Procesos deductivos TE5: Aplicabilidad (proceso-producto)

31.La Matemática, como asignatura en la ESO, ha de tener como objetivo primordial el alcanzar las cotas instrumentales necesarias para los estudios futuros.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-5	TE7: Informativa utilitaria

32. Las modificaciones a la planificación de un tema o unidad es mejor hacerlas sobre la marcha, confiando en la intuición a la vista de lo que, en cada momento, ocurre en el aula.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	E3: Objetivos flexibles y orientativos E4: Programación aleatoria, contenidos negociados E22: Analiza reacciones y respuestas a sus propuestas

33. El contenido de la materia hay que presentarlo de forma atractiva, pero sin perder estructura y formalismo.

Denota un sentido de la asignatura de corte tradicional que enfatiza los conceptos y caracteriza la matemática escolar como la formal. La elegancia de la exposición hay que justificarla en el carácter del profesor como especialista en el contenido.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR5: Énfasis conceptual TR6: Matemática escolar como la formal TR23: Especialista en el contenido

34. Valoro en mis alumnos, fundamentalmente, que hayan comprendido los conceptos y que los sepan interpretar.

Hay un sentido tecnológico de la asignatura y unos criterios de valoración en cuanto a la interpretación mecánica.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE5: Aplicabilidad; proceso/producto TE29: Interpretación mecánica

35. El profesor de Matemáticas debe contar con otros profesores de asignaturas donde se utilizan las Matemáticas, para conocer aquellos conceptos que ellos van a utilizar.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE5: Aplicabilidad; proceso/producto TE24: Coordinación a nivel de selección (utilidad) y/u organización de contenidos

36. Los aspectos más importantes que debe aprender el alumno son las nociones generales, razonamientos matemáticos, saber expresarse en lenguaje matemático y el conocimiento de las reglas, hechos y fórmulas.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1	E5: Énfasis procedimental y actitudinal I5: Procedimientos, conceptos y actitudes
3-4	TR5: Énfasis conceptual TR7: Finalidad informativa TE17: Reproduce e imita

37. A la hora de elegir entre varios temas, selecciono normalmente aquellos que puedan servirle para aplicarlos otros años o en otras asignaturas, como la física.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE7:Finalidad informativa utilitaria

38. Los resultados de los alumnos suelen influir en algunos aspectos de la programación, como la metodología,..., pero nunca en el temario o los contenidos.
Los mínimos son rígidos en el proceso de evaluación y la programación es cerrada.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE30: Mínimos rígidos TR/TE4: Oficial, prescriptiva, rígida; Secuencial, estructurada y cerrada

39. Generalmente, los debates y puestas en común no suponen más que una pérdida de tiempo.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	E/I11: Trabajo en grupos; debates T11: Trabajo individual

40. Cuando al final de alguna unidad o de un trimestre me percato de que algunos se han quedado descolgados, realizo con ellos algún seminario de repaso, repito alguno de los ejercicios clave o les invito a que vuelvan a estudiarse los temas.
La recuperación está aislada del desarrollo normal y es una mera repetición.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TR/TE32: Repetición puntual/global aislada del desarrollo normal

41. No me limito en clase a obtener resultados de forma deductiva, también suelo mostrar a los alumnos el recorrido de algún proceso que se inicia con el estudio de un caso particular.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	TE9: Inductivos simulados y deductivos

42. No soy partidario de dejarle a los alumnos, en los exámenes, tablas de fórmulas o listados de hechos matemáticos relevantes. En general no les dejo utilizar documentos: hay muchos contenidos que deben recordar.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	No tradicional ni tecnológico TR/TE8: Aprendizaje memorístico TR/TE28: Memoria

43. No me importa no terminar el temario, prefiero renunciar a contenidos en los que no voy a conseguir la implicación de los alumnos en su propio aprendizaje o que no van a ser relevantes para ellos.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	Sugieren tendencias tradicional o tecnológica E/I28: grado de implicación y significatividad E/I8: Aprendizaje significativo

44. En la evaluación no debería primar su efecto sancionador. Su función es conocer y hacer saber la evolución del alumno y orientar las pertinentes modificaciones del proceso. La calificación es, solamente, un aspecto colateral.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4 0-1	E/I25, 26: Evaluación formativa, cualitativa TR/TE25, 26: Evaluación sumativa, cuantitativa

45. Cuando veo que hay alumnos que se me descuelgan, cambio de "disco" y procuro que realicen otra actividad donde se involucren.
Concuerda con la idea de que cada actividad recupera la motivación, que está basada en la acción. Ello implica una participación indirecta de los alumnos en el diseño didáctico a través de sus reacciones.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	E15: Participa a través de sus reacciones E16: Motivación por la acción E32: Cada actividad recupera la motivación

46. El alumno ha de mantener una actitud crítica ante las informaciones que se movilizan en el aula, incluso cuando provienen del profesor, siendo consciente del fin de sus acciones.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	I18,19: Reflexiona; cuestiona

47. Más que producir información, la labor del profesor ha de centrarse en crear situaciones problemáticas que inviten al alumno a su búsqueda.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1 3-4	TR/TE20: Transmite E/I2021: Induce, promueve; Provoca, conduce

48. Los alumnos suelen saber los aspectos que valoro en su proceso aprendizaje, entre otras cosas porque, muchos de éstos, los negocio con ellos.

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4 0-1	E/I: 27: Criterios explícitos y negociados TR27: Criterios subjetivos no explícitos

49. La coordinación con profesores de otras materias no ha de enfocarse exclusivamente desde la óptica instrumental, sino prioritariamente en aspectos generales de obtención del conocimiento.

Universidad de Huelva 2009

VALORES	INTERPRETACIÓN
3-4	I24: Coordinación a nivel de caracterización del diseño didáctico TR/TE24: Coordinación a nivel de contenidos mínimos

El cuestionario para obtener información sobre el papel de la resolución de problemas en el aula ha sido elaborado a la luz del instrumento de segundo orden correspondiente[10]. Es de elaboración propia y ha sufrido las mismas cribas previas que el cuestionario CEAM.

Consta de 15 cuestiones y, a diferencia del anterior, es semi-abierto y por tanto no dispone de una interpretación estándar para su análisis. Las ternas o respuestas fueron analizadas con los instrumentos de segundo orden correspondientes, de forma directa o mediante la extracción de unidades de información cuando se trataba de expresiones personales del sujeto. El cuestionario es el siguiente:

Cuestionario sobre el papel de la resolución de problemas en el aula CRP

1. Resolver un problema en el aula sirve, fundamentalmente, para:
(marca los tres más importantes, en orden de prelación)
a) profundizar un concepto estudiado
b) aplicar un concepto
c) verificar la adquisición de un concepto
d) diagnosticar las ideas previas de los alumnos
e) motivar a los alumnos a la hora de comenzar un tema
f) desarrollar un concepto o núcleo de conceptos
g) aclarar un escollo teórico
h) otro aspecto (desarrollar).....

2. Enuncia un ejemplo para alguno de los aspectos señalados en los tres primeros lugares de la cuestión anterior, intentando describir con el mayor detalle posible:
(usa para ello la parte posterior del papel)
a) forma de presentar el problema
b) contexto matemático en que estaría ubicado

[10] Aunque no en su versión actual. De hecho, como se ha comentado en el proceso de revisión, los diversos análisis de las informaciones van sugiriendo reformas en el citado instrumento.

Universidad de Huelva 2009

c) lugar que ocupa en el desarrollo de la lección
d) papel desempeñado por ti y por tus alumnos
e) formas de saber cómo desarrollan los alumnos el proceso
f) situación que cerraría el problema

3. A la hora de proponer un problema:
(marcar sólo una opción)
a) lo eliges de un listado relacionado con el tema
b) lo eliges de un libro de texto
c) lo elaboras personalmente en función de los conceptos impartidos
d) otra opción (explicitar).....

4. A la hora de elegir entre varios problemas valoras fundamentalmente:
(marca los tres más importantes, por orden de prelación)
a) que no tenga datos superfluos
b) que tenga una única solución
c) que tenga datos suficientes
d) que pueda no tener solución
e) que sea motivador para los alumnos
f) que esté asociado a una problemática real
g) que se pueda resolver en base a la teoría impartida
h) que admita varias soluciones
i) que se resuelva por un proceso estándar
j) que muestre la creatividad del alumno
k) otras (exponer).....

5. Enumera algunas características deseables de un buen problema escolar y pon un ejemplo que las ponga de manifiesto. Usa, para ello, la parte posterior del papel.

6. Reduces el valor de la calificación de un problema cuando:
(señalar los tres más importantes, en orden de prelación)
a) se usan métodos poco ortodoxos para resolverlo
b) no se acaba el problema, aunque parece encaminado
c) la solución aparece justificada de forma extraña
d) se ha resuelto aplicando conceptos que, o no son del tema, o no se corresponden con los contenidos del curso
e) se presenta algo desordenado o sucio
f) otra respuesta (explicar).....

7. El final de un problema queda determinado:
(marca sólo una opción)
a) por tu explicación de la solución
b) por la explicación de un alumno de una buena solución
c) por haberse encontrado la solución óptima
d) por haberse negociado las soluciones y los procesos
e) otra opción (exponer).....

8. Cuando en el desarrollo de un problema observas que un alumno está cometiendo un error:
(marca sólo una opción)
a) se lo haces ver para que lo corrija

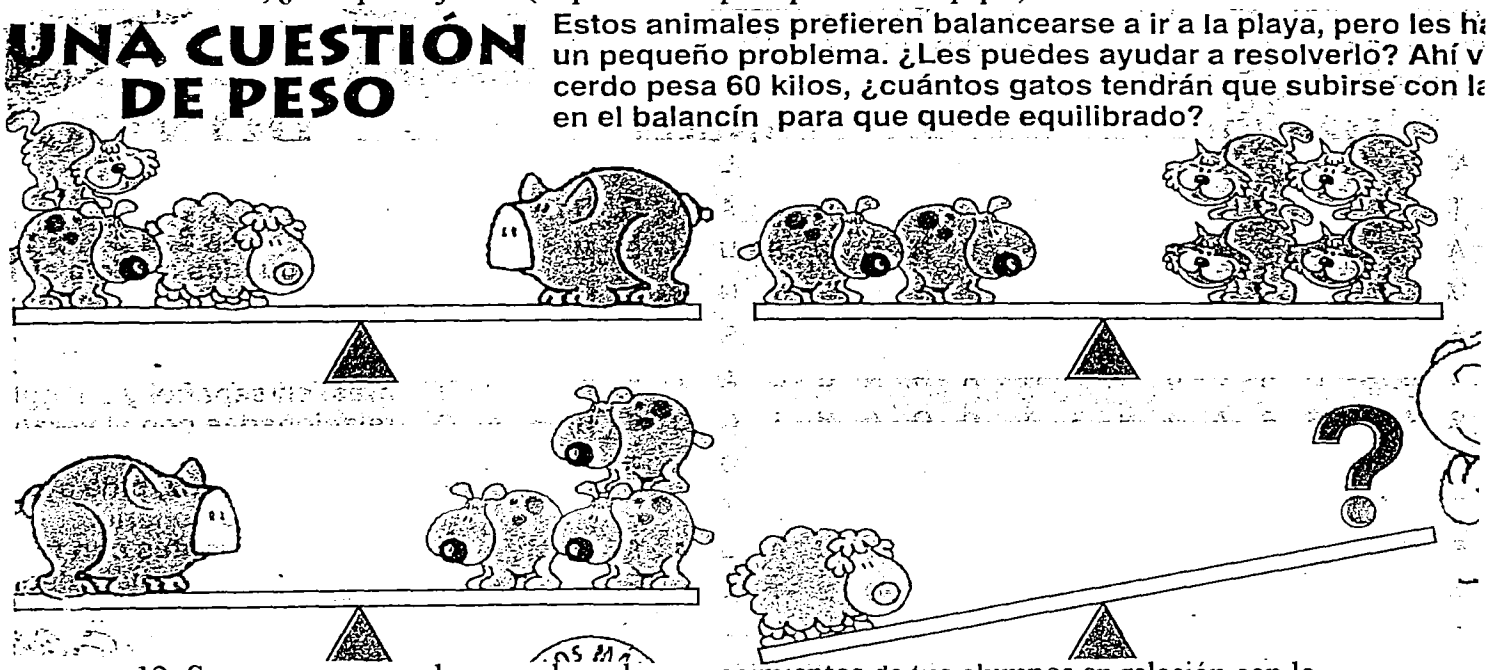
Universidad de Huelva 2009

b) le sugieres que revise el proceso
c) te inhibes y te haces un juicio del alumno
d) dejas que se tropiece y observas su reacción
e) otra opción.....

9. Cuando ante un problema la clase no responde:
(marca una opción)
a) lo resuelves tú en la pizarra y pasas a otro problema
b) lo abandonas y pasas a otro problema
c) das pistas claras para que puedan resolverlo pronto
d) sugieres un heurístico
e) otra opción.....

10. En los exámenes, los problemas:
(marca una opción)
a) valen más que la teoría
b) valen menos que la teoría
c) valen igual que la teoría
d) no hay problemas, son ejercicios
e) constituyen el contenido del examen
f) otra opción.....

11. ¿Qué diferencias básicas, desde la perspectiva escolar, pueden establecerse en el problema siguiente dependiendo de que se prescinda o no del texto?, ¿cuál usarías con tus alumnos?, ¿con qué objetivo?(responde en la parte posterior del papel)



12. Supongamos que deseas valorar los conocimientos de tus alumnos en relación con la identificación de los números racionales como los únicos que poseen una representación decimal finita o periódica, ¿podría usarse un problema para tal fin?. En caso afirmativo, ¿puedes aventurar su enunciado?

13. ¿Qué proporción del tiempo semanal dedicas a la resolución de problemas?, ¿qué otras actividades configuran el resto del trabajo escolar?, ¿con qué proporción temporal?

Universidad de Huelva 2009

14. Califica con V (verdadero) o F (falso) tu acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:
a) La capacidad de los alumnos para resolver problemas depende directamente de las nociones teóricas previamente impartidas
b) La resolución de problemas ocupa un espacio temporal tan amplio que impide el desarrollo normal de los programas
c) Mediante la resolución de problemas, como metodología básica, no puedes conocer la evolución conceptual de tus alumnos
15. ¿Cómo valorarías la adquisición del concepto de función en 4º curso de E.S.O.?

Ambos cuestionarios fueron entregados personalmente a los sujetos por el investigador. En ese momento se negociaba el plazo para su cumplimentación y devolución.

Al ser devueltos los cuestionarios, cada sujeto realizó una serie de declaraciones aclaratorias de sus respuestas. En algunos casos, la declaración consistía en volver a leer determinadas respuestas; en otros, se matizaban y ampliaban. Estas declaraciones fueron audio grabadas y transcritas literalmente. El proceso de análisis de esas transcripciones así como de las respuestas al cuestionario CRP, con el instrumento de segundo orden correspondiente, se describirá en al apartado de instrumentos de tercer y cuarto orden.

IV.4.2 ENTREVISTAS

Una vez analizados los cuestionarios, se elaboraron entrevistas personalizadas. Algunas de las cuestiones pretendían confirmar sospechas; otras traer a la luz aspectos del modelo mental que aún no habían aflorado.

Para cada entrevista se elaboró un guión con objeto de tener organizada la búsqueda, pero, como es natural, el propio desarrollo de las mismas sugirió reconducir las cuestiones hacia determinados centros de interés que emergieron en el proceso. Por ello, se observará alguna diferencia entre estos guiones y las preguntas de las transcripciones que se ofrecen en el anexo. En los guiones de cada

Universidad de Huelva 2009

entrevista que se ofrecen a continuación, subrayamos aquellos términos que aluden a indicadores o categorías concretas sobre los que se pretende obtener información.

Las entrevistas que, como podrá observarse, incluían simulación de situaciones de aula en la línea de lo propuesto por Cooney (1985) o Simon (1991), fueron también audio grabadas. El proceso de análisis de las transcripciones literales, con el instrumento de segundo orden correspondiente, se describe en el apartado de instrumentos de tercer y cuarto orden.

Cada entrevista se realizó en el lugar designado por cada sujeto, teniendo una duración de entre 55 y 90 minutos. Los sujetos dispusieron de papel y lápiz para expresar lo que precisara escritura. Ninguno de los documentos así obtenidos tuvo relevancia en la investigación, dado que casi exclusivamente fueron pequeños "garabatos" y expresiones sin sentido que ayudaban al sujeto a expresarse.

Guión de la entrevista con AP

1.- En el cuestionario sobre Resolución de Problemas me citaste el problema del *desfile deportivo*. Me decías que era para ti un buen problema para diagnosticar ideas previas, ¿por qué antes de hablar de operaciones con fracciones?, ¿podrías concretar la información que esperas obtener?, ¿qué harías con ella?. Comentabas que lo planteabas de forma espontánea, ¿qué significa exactamente eso?¿Cómo esperas que resuelvan el problema?
Imaginemos que :
a) no saben por donde empezar, ¿qué harías?, ¿cómo te introducirías[11] en MCD y mcm?
b) empiezan por probar con 15, que vale para la última condición y tras comprobar que también vale para la primera, te dicen que 15, y no prueban más. ¿Cómo actúas?, ¿cómo les haces recapacitar[12]?, ¿qué ocurre si al sugerirles[13] que lo hagan más fácil suprimen las condiciones que no les interesan?

---

[11] Hasta qué punto es cierto que usa los problemas para introducir los temas

[12] En varias ocasiones ha afirmado que sugiere heurísticos, veamos en qué sentido

[13] Podremos ver el uso del error y la sugerencia de heurísticos

Universidad de Huelva 2009

c) realizan esta resolución: comienzan por probar con 8 (del último dato), luego con 15,..., hasta encontrar una cantidad[14] (múltiplo de 8 +1) que satisfaga el resto de las condiciones. ¿cómo continuarías hacia el MCD y mcm?
¿Cómo organizas[15] a los alumnos para que aborden el problema?, cuando los grupos van obteniendo resultados o fracasos parciales, ¿llegan a enterarse los demás grupos[16] de ello?
2.- Imaginemos que quieres poner un problema y decides buscarlo en un texto. Supongamos que hay varios donde elegir, pero sólo necesitas uno, ¿cómo decides[17] cuál?, ¿y si no los conoces de otras veces?
3.- Seguro que conoces el problema de las patas, dice así: *En un corral hay gallinas y conejos. Si suman 32 patas y son 11 animales, ¿cuántos hay de cada?*
Supongamos que encuentras una solución en la que el alumno ha pintado 11 circulitos que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno y luego ha repartido las restantes de dos en dos. ¿Cómo valoras[18] la solución?, ¿estimas necesario reconducirla[19] a una solución más elaborada?, ¿crees que si los dejamos un rato trabajando pasan de situaciones intuitivas a otras más formales espontáneamente[20]?, ¿cómo les ayudarías tú para dar ese paso?. ¿Te parece un buen problema?, ¿por qué y para qué[21]?
4.- El problema de *buscando un número* ...me dijiste que era bueno para ti. ¿Cómo actuarías en cada una de las situaciones siguientes?
a) lo califican de imposible al aplicar la primera condición en la hipótesis de que el número buscado es entero
b) tras salir de esta situación, se limitan a buscar números de la forma a,b
c) vamos a imaginar otra situación; supongamos que tras tomar conciencia de que no pueden ser enteros se empeñan en buscarlos de la forma a/b, sin embargo tú lo has trabajado en la forma a,b..., ¿qué haces?; ¿y si no ven tu interpretación?
d) resuelven el problema en esta versión y lo dan por terminado
e) resuelven el problema con todas las posibilidades (indagar si plantea estudio de modificaciones

---

[14] Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema

[15] Qué tipo de agrupamiento realiza en los trabajos de resolución de problemas

[16] Cómo se moviliza la información positiva o negativa por la clase, qué sacan los alumnos de los demás alumnos

[17] Con qué criterios selecciona un problema, si lo realiza previamente para prever situaciones,...

[18] Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema

[19] En varias ocasiones ha afirmado que sugiere heurísticos, veamos en qué sentido, en qué medida reconducir es, para él, abandonar otros procesos distintos del es suyo

[20] Hasta qué punto cree en la construcción espontánea del conocimiento

[21] En general informa sobre el sentido de los problemas en la asignatura

Universidad de Huelva 2009

sobre las condiciones iniciales)[22]
¿Por qué me decías que este problema "daba juego"?
5.- Volvamos al problema de los cerditos (mostrar). ¿En qué núcleo(s)[¿citará la medida?] lo pondrías?, (caso de elegir el álgebra) ¿cómo continuarías para introducir[23] el álgebra?. En el caso de omitir el texto, ¿cómo actuarías si te dan como solución[24] una oveja?. Volviendo al texto, ¿cómo esperas que lo solucionen los alumnos?, ¿y si aún no has introducido el álgebra?
6.- Al hilo del problema anterior me decías que cuando estudias gráficas les sueles poner una gráfica de una función y les pides que te digan todo lo que puedan. Supongamos que ponemos esta (un paseo extraño). ¿Qué esperarías que dijeran?, ¿qué harías con sus aportaciones[25]?. Dejar que él ponga otro ejemplo y hacer las mismas preguntas.
7.- Usas mucho el término *problemilla*. ¿Qué es para ti exactamente un problemilla?, ¿qué misión cumplen en tu secuencia de estrategias de enseñanza, es decir, cuando enuncias un problemilla (de entre todas las misiones que te parece que pueden cumplir) cuál es para ti la función prioritaria?[26]
8.- Te voy a pedir un esfuerzo por describir con detalle lo que hacen los alumnos una vez que les has enunciado un problema[27]. Vamos ahora a fijarnos en un alumno prototípico; normalmente ¿cuál es el tipo de actividad que desarrolla tras el enunciado del problema?[28], cuando el problema está en un avanzado estado de resolución ¿qué tipo de intervenciones[29] tienen?
9.- Me comentabas en nuestro primer encuentro que intercalas contenidos de uno a otro bloque "a medida que lo van solicitando los chavales". Me gustaría aclarar varias cosas en ese sentido:
a) "solicitando" lo entendemos como que ellos te dicen ...¿nos puedes dar algo de...? o que tú te das cuenta de que necesitan que incidas en algún aspecto, digamos de habilidad de cálculo, de....[procedimiento técnico]
b) ¿ Cómo solucionas esas debilidades procedimentales?
c) si, realmente te solicitaran algún contenido "muy lejano" temporalmente en tu programación, en una sesión concreta de clase, ¿qué harías?
d) y, por último, ¿qué es para Ti un desarrollo normal de un programa?

---

[22] En qué medida explota los problemas, enfatiza procesos de mejora, educa en procesos matemáticos,....

[23] Hasta qué punto es cierto que usa los problemas para introducir los temas

[24] Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué tal entiende el tanteo en la fase inicial de un problema

[25] Qué hace con la información que obtiene de sus alumnos

[26] Intentamos aclarar la ubicación en los indicadores 1 y 5.

[27] Si se agrupan, cómo se agrupan, qué comunicación hay entre los grupos, cómo conoces sus progresos, ...

[28] Plantea cuestiones para comprender el enunciado, intenta operar con los datos, esboza una representación gráfica o similar, hace preguntas del tipo ¿qué hay que hacer...?...

[29] Discuten con el profesor, éste toma en consideración sus aportaciones,....

Universidad de Huelva 2009

10.- Después de trabajar la ecuación de segundo grado, ¿sobre qué aspectos[30] te centrarías para conocer los logros alcanzados?, ¿qué ejercicios desarrollarías?, ¿cómo actuarías ante un tanto por ciento elevado de malos resultados?, ¿qué sería para ti un mal resultado de un alumno?[31]
11.- Dices que valoras más los problemas que los ejercicios, ¿por qué?, ¿qué información sobre el alumno te da un problema que no te dé un ejercicio?[32]
12.- Sitúate entre uno de estos dos términos: para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática-mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base?[33]

Guión de la entrevista con KM

1.- Seguro que conoces el problema de las patas, dice así: *En un corral hay gallinas y conejos. Si suman 32 patas y son 11 animales, ¿cuántos hay de cada?*
Supongamos que encuentras una solución en la que el alumno ha pintado 11 circulitos que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno y luego ha repartido las restantes de dos en dos. ¿Cómo valoras[34] la solución?, ¿estimas necesario reconducirla[35] a una solución más elaborada?, ¿para qué?[36] ¿cómo lo harías?. ¿Te parece un buen problema?, ¿por qué y para qué[37]?
2.- Me comentabas en el cuestionario que a veces mandas ejercicios para casa y al día siguiente indagas sobre los distintos procedimientos utilizados por los alumnos que los han hecho. ¿Qué ocurre con los que no han hecho alguno o ninguno de los ejercicios?, ¿cómo verificas[38] si saben hacerlo?. Comentabas, también, que cuando salen distintos procedimientos todos son expuestos en la pizarra, ¿cuál es la función de esta exposición[39]?, ¿me podrías hacer una simulación de un caso que recuerdes?. Finalmente, dices que si consideras que no ha aparecido una solución

---

30 Criterios de evaluación, ¿significados?

31 Qué valora y cómo concibe la recuperación

32 En qué medida los problemas no son más que el vehículo por el que medimos la aplicabilidad de la teoría

33 ¿Aptitud transformable?, e incluso fines de la rp

34 Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema

35 Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema

36 Podremos ver el grado de reflexión sobre las decisiones que adopta

37 En general informa sobre el sentido de los problemas en la asignatura

38 Indagamos sobre la posible diferenciación individual y sobre si, como ella afirma, mediante la realización de ejercicios verifica la adquisición de conceptos.

39 Habrá algún momento para relacionar los distintos procedimientos, será una puesta en común, qué sacarán los alumnos de esa actividad,..., o quizás la que ella ha pensado (de nuevo pueden aparecernos indicios de su grado de reflexión)

Universidad de Huelva 2009

interesante, reconduces con preguntas para que salga, ¿qué es para ti una solución interesante[40] (si quieres usa tu enunciado: determinar a y b para que x^3+ax^2+bx+5 sea divisible por x^2+x+1)?
3.-Siguiendo con el ejercicio que me planteabas, me imagino que uno de los errores típicos suele ser el relacionado con los signos (aquello de +x+, + para restar, -) Imagina que aprecias que un alumno está equivocándose en ese aspecto, ¿qué preguntas le harías para hacerle caer[41] en el error?
4.- Intenta hacer un esfuerzo por recordar una problema o ejercicio en el que la clase no respondió y te viste obligada a darles algunas pistas, ¿qué tipo de pistas?, (pedirle que simule la situación) ¿qué es para ti una pista?, ¿qué tipo de información se ofrece?[42]
5.- Te voy a pedir un esfuerzo por describir con detalle lo que hacen los alumnos una vez que les has enunciado un problema[43]. Vamos ahora a fijarnos en un alumno prototípico; normalmente ¿cuál es el tipo de actividad que desarrolla tras el enunciado del problema?[44]
6.- Imaginemos que quieres poner un problema y decides buscarlo en un texto. Supongamos que hay varios donde elegir, pero sólo necesitas uno, ¿cómo decides[45] cuál?, ¿y si no los conoces de otras veces?
7.- Cuando eliges determinados ejercicios, ¿cuál es el fin que pretendes que se alcance con su realización?. Si pones varios para ese fin elegido, ¿con qué criterios los secuencias?[46]
8.- Una cuestión muy complicada. Hay veces que tienes la percepción de que lo has hecho genial y sin embargo luego compruebas que no has conseguido lo que creías. ¿Por qué crees que pasa esto, (cuáles crees que pueden ser las claves para que una buena enseñanza produzca un buen aprendizaje)?[47] En el cuestionario (CEAM-15) te posicionabas a favor de la importancia de la atención del alumno, pero no estabas de acuerdo con que el resto del esfuerzo sea una clara exposición de los contenidos por parte del profesor. ¿Qué tareas tienen que hacer entonces unos y otros para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?[48]
9.- Sitúate entre uno de estos dos términos: para resolver problemas hace falta conocer mucha

---

[40] Lo será en el sentido de más formal, digamos, "más matemática"...

[41] La frase que citaba en el cuestionario inducía a pensar en sugerencia de heurísticos; se trata de ver exactamente el significado.

[42] Tipo de claves que se proporcionan

[43] Si se agrupan, cómo se agrupan, qué comunicación hay entre los grupos, cómo conoces sus progresos, ...

[44] Plantea cuestiones para comprender el enunciado, intenta operar con los datos, esboza una representación gráfica o similar, hace preguntas del tipo ¿qué hay que hacer...?...

[45] Con qué criterios selecciona un problema/ejercicio, si lo realiza previamente para prever situaciones,....

[46] Analizamos el sentido (5) y la organización (4) de los ejercicios

[47] El paréntesis en la retaguardia.

[48] Se trata de especificar los papeles de profesor y alumnos, de aclarar las responsabilidades en la transferencia E-A

Universidad de Huelva 2009

Matemática mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aún con poca base[49]. Y, en relación con esto, ¿qué se puede hacer cuando los alumnos vienen con tan poca base?[50]

10 - Supongamos que estamos trabajando sucesiones, concretamente progresiones aritméticas. ¿Te parece interesante que los alumnos conozcan la fórmula de la suma de los números?, ¿qué harías[51] para ello? En un control sobre esta unidad, ¿qué tipo de ejercicios[52] pondrías, es decir, qué te interesa saber sobre lo que han aprendido? Voy a enunciar un resultado. *Demostrar que la suma de los n primeros impares es n^2*, ¿te parece un buen ejercicio para el control? Imaginemos que un alumno lo resuelve así:

1=1, 4=3+1, dos impares, 9=1+3+5, tres impares ..... n^2=1+3+5+...+(2n-1), n impares, ¿cómo la valorarías?

11 - En el cuestionario (CEAM-14) te posicionabas a favor de que, con el fin de consolidar los contenidos impartidos, se proporcionara al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse. (¡ojo!, no citar esto -"aunque no un entrenamiento para el examen"), entonces, ¿entrenarse para qué?[53] Durante tus clases, ¿haces ejercicios tipo?[54], ¿qué incidencia tienen luego en los exámenes?

12 - En el cuestionario (CEAM-24) parecías posicionarte en contra de supeditar los objetivos a los intereses y necesidades expresados por el alumno, ¿está la programación supeditada a otras cuestiones, necesidades o intereses?[55] Si la programación no tiene por qué seguir un libro de texto, ¿dónde se inspira[56] el seminario -o tú misma- para elaborarla?, ¿cómo influyen en ella los resultados de los alumnos?[57], ¿hay cabida en tu programación para la opinión de tus alumnos?[58]

13 - Haces referencia con frecuencia a las diferencias entre secundaria y bachillerato. ¿Qué opinas

---

[49] Fines de la ep. e incluso aptitud transformadora

[50] Indagamos sobre la existencia de diagnóstico inicial y sobre la eventual adaptación de la programación y los objetivos a la información aportada

[51] Nivel de formalismo, papel de los procesos inductivos

[52] Interesantemente quiere saber si pedirá el recuerdo de las fórmulas o las dejará, planteando cuestiones sobre significado

[53] Esta una posible especificación (negativa o aproximativa), puede aclararse el papel de los problemas en la asignatura y puede ofrecerse información sobre el aprendizaje

[54] Indagamos el tipo de metodología en EF, y en la segunda pregunta sobre criterios de valoración (memoria, algoritmos,...) en los problemas de los exámenes

[55] Demasiado

[56] Documentación y programación

[57] Mínimos...

[58] Participación de los alumnos en el diseño didáctico

Universidad de Huelva 2009

acerca de ello, de las finalidades diferenciales?[59]
14.- ¿Qué importancia debe tener la estructura de la Matemática, como ciencia, en la organización del temario?, ¿y los conocimientos o el nivel que, sobre ella, puedan tener los alumnos?[60]. Supongamos que te queda una semana para acabar el curso y aún te quedan varios temas para terminar el programa, ¿cómo te sentirías?, ¿con qué criterios decidirías qué hacer?
15.- En el ritmo de tu clase, qué es más característico, ¿que los alumnos sigan tu marcha como pueden,..., que se supediten ciertos aspectos (como la extensión y la profundización) a que todos vayan avanzando,....?[61]
16.- ¿Qué aspectos valorarías en el tema de funciones?. Me comentabas que podría optarse por algo intuitivo, ¿podrías poner algún ejemplo concreto?

Guión de la entrevista con PG
1.- Una cuestión relativa a tu programación: ¿el desarrollo sigue la secuencia enumerada en el temario?, ¿hay momentos en los que mezclas temas?, ¿hay muchas situaciones en las que se desarrollan simultáneamente aspectos contenidos en distintos temas o bloques de tu programa?[62] Pon un par de ejemplos (en caso afirmativo)
2.- Sitúate entre uno de estos dos términos: para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática-mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base[63]
3.- Una cuestión muy complicada. Hay veces que tienes la percepción de que lo has hecho genial y sin embargo luego compruebas que no has conseguido lo que creías. ¿Por qué crees que pasa esto, (cuáles crees que pueden ser las claves para que una buena enseñanza produzca un buen aprendizaje)?[64]. En relación con lo anterior, ¿te parece que cuando pruebas algún resultado en clase consigues convencer a tus alumnos de ello?, pongamos un ejemplo, supongamos que utilizando el algoritmo de conversión de decimal periódico a fracción les demuestras que 0.99...=1, ¿asumirían tus alumnos el resultado?, ¿te parece necesario que se convenzan?, ¿cómo lo harías?[65]. ¿Te has topado con algún otro ejemplo de estas características?
4.- Te voy a pedir un esfuerzo por describir con detalle lo que hacen los alumnos una vez que les

---

[59] Comparte las diferencias o, por el contrario, estima que la ESO debería enfocarse también como el bachillerato, con más formalismo y especificidad (cuasi enciclopedismo)

[60] Dinamizador, programación, contenidos mínimos,...

[61] Dinamizador, programación, contenidos mínimos, diferenciación individual,...

[62] ¿Unidades aisladas?, ¿secuencial?

[63] Fines de la rp e, incluso, aptitud transformable

[64] El paréntesis en la retaguardia.

[65] En qué medida el alumno se somete a la verdad del profesor. Al pedirle otro ejemplo evitamos el problema en caso de no serle el nuestro familiar

Universidad de Huelva 2009

has enunciado un problema[66]. Vamos ahora a fijarnos en un alumno prototípico; normalmente ¿cuál es el tipo de actividad que desarrolla tras el enunciado del problema?[67]

5.- Cuando eliges determinados ejercicios, ¿cuál es el fin que pretendes que se alcance con su realización?. Si pones varios para ese fin elegido, ¿con qué criterios los secuencias?[68]

6.- Seguro que conoces el problema de las patas, dice así: *En un corral hay gallinas y conejos. Si suman 32 patas y son 11 animales, ¿cuántos hay de cada?*

Supongamos que encuentras una solución en la que el alumno ha pintado 11 circulitos que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno y luego ha repartido las restantes de dos en dos. ¿Cómo valoras[69] la solución?, ¿estimas necesario reconducirla[70] a una solución más elaborada?, ¿cómo lo harías?. ¿Te parece un buen problema?, ¿por qué y para qué[71]?

7.- Supongamos que estamos trabajando sucesiones; concretamente progresiones aritméticas. ¿Qué harías[72] para que los alumnos conocieran la fórmula de la suma de los miembros?. En un control sobre esta unidad, ¿qué tipo de ejercicios[73] pondrías, es decir, qué te interesa saber sobre lo que han aprendido?. Voy a enunciar un resultado: *Demostrar que la suma de los n primeros impares es* n^2, ¿te parece un buen ejercicio para el control?. Imaginemos que un alumno lo resuelve así:

1=1; 4=3+1, dos impares; 9=1+3+5, tres impares.....n^2=1+3+5+...+(2n-1), n impares,....¿cómo la valorarías?

¿Crees necesario reconducir la respuesta hacia un procedimiento distinto?, ¿cómo?, ¿por qué?[74]

8.- Retomemos el problema de *medir la altura de un faro sobre una montaña...* que me comentabas en el cuestionario. Supongamos que un alumno dibuja el faro sobre una pared vertical, de forma que la sombra del faro (que se distingue de la de la pared) se proyecta sobre una playa. Entonces mide sombras (faro y cima) desde el pie de la pared y también mide la sombra de un bastón que lleva consigo. Después, estableciendo proporciones te da un determinado resultado. ¿Cómo valorarías su respuesta?, ¿te parece necesario reconducirla hacia el contenido concreto del

---

66 Si se agrupan, cómo se agrupan, qué comunicación hay entre los grupos, cómo conoces sus progresos, ...

67 Plantea cuestiones para comprender el enunciado, intenta operar con los datos, esboza una representación gráfica o similar, hace preguntas del tipo ¿qué hay que hacer...?

68 Analizamos el sentido (5) y la organización (4) de los ejercicios

69 Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema

70 Cómo valora procesos de resolución no formales, cómo los continúa, qué valor concede al tanteo en la fase inicial de un problema; valoración de procesos inductivos

71 En general informa sobre el sentido de los problemas en la asignatura

72 Nivel de formalismo, papel de los procesos inductivos

73 Soterradamente quiero saber si pedirá el recuerdo de las fórmulas o las dejará, planteando cuestiones sobre significado

74 Indagamos sobre la importancia del formalismo y sobre la vinculación teoría-práctica.

Universidad de Huelva 2009

tema?, ¿cómo lo harías?[75]
9.- Ayúdame a imaginarme una sesión en tu clase, ¿qué secuencia de actuaciones caracteriza tu práctica?[76]
10.- Imaginemos que has concluido una unidad, has utilizado tus habituales medidas de control y compruebas que los resultados son desastrosos. ¿Qué haces?[77]
11-. Analicemos el proceso convencional en la resolución de un problema. Tú lo enuncias, ¿qué pasa después?[78]. Pensemos en el siguiente problema:
Calcular el valor de la siguiente suma 1/1x2 + 1/2x3+....+ 1/n(n+1). Este problema podemos abordarlo básicamente de dos formas. La primera consiste en analizar el último término para encontrar que 1/n(n+1)=1/n-1/(n+1). Después basta tomar conciencia de que los sumandos se van anulando y que nos quedamos sólo con 1-1/(n+1)= n/(n+1). La segunda consiste en intentar observar regularidades en los valores de la suma par n=2, 3,... para conjeturar el valor final y poder luego demostrarlo por inducción completa. Lo normal, no obstante, es que los alumnos después de pasar unos minutos intentándolo y a lo mas ofreciendo algunas propuestas deformadas, lleguen a una situación de bloqueo. ¿Cómo intervendrías para solucionar el conflicto?, ¿cuánto tiempo les darías antes de intervenir?. Imaginemos que, con la tendencia a trabajar en casos concretos que suelen desarrollar los alumnos, te das cuenta de que alguno tiene en su papel la suma en los casos n=4 y 5, ¿qué harías?. finalmente, supongamos que no captan tus sugerencias, ¿cómo actuarías (qué solución eliges y cómo lo haces en la pizarra)?
12.- Volvamos al problema de la balanza con los animales. Supongamos que lo propones sin enunciado, ¿lo harías vinculándolo al tratamiento de sistemas de ecuaciones?[79], ¿qué iniciativas esperarías que tomaran tus alumnos?[80]. Supongamos que no se les ocurre cómo actuar, ¿cómo intervendrías?.[81]
13.-. Me comentabas que en tus contactos con otros profesores del mismo curso te sueles interesar por los conocimientos de tus alumnos, sus actitudes,...¿podrías ampliar un poco esa idea?[82]. cuenta o simula con detalle alguna de las reuniones que recuerdes.
14.- En el cuestionario me decías que cuando no puedes conseguir que todos tus alumnos sigan

---

75 Indagamos sobre la importancia del formalismo y sobre la vinculación teoría-práctica.

76 Veamos en que posición se sitúa en el continuo transmisión verbal-provocación

77 ¿Se plantea revisar los objetivos, el método?, ¿cómo plantea la recuperación?

78 Los alumnos lo abordan individualmente, lo discuten entre ellos, se canalizan las aportaciones,....

79 En qué medida usa los problemas abiertos versus los bien definidos. ¿Se encuentra atada por el ámbito conceptual donde se mueve?

80 Al manifestar lo que espera de sus alumnos no declara parte de sus fines

81 Analizamos la posible sugerencia de heurísticos. En este caso, además se trata de sustituir valores, ¿lo sugiere?

82 Veamos si no es más que quejarse del escaso nivel con que vienen los alumnos,...

Universidad de Huelva 2009

el ritmo preestablecido por ti, te adaptas[83] a ellos. ¿En qué consiste esta adaptación?, ¿hasta qué punto te atreves a renunciar[84] a alguno de tus objetivos conceptuales previstos?¿Puedes poner algunos ejemplos?
15.- Seguro que has conocido a profesores que, en sus clases, abordan ejercicios que tendrán alguna incidencia en el examen; otros, sin embargo, buscan para ese momento algo distinto a lo que se ha hecho en clase, ¿dónde te sitúas tú?

Puede observarse que las cuestiones dirigidas a PG son más directas, en general, que las que hice a los otros dos sujetos. Ello fue debido a la postura "huidiza" que adoptó durante esta fase del proceso.

IV.4.3 LA OBSERVACIÓN Y LA EVOCACIÓN DEL RECUERDO.

A cada sujeto se le solicitó que realizara una programación detallada de una unidad a elegir de entre las distintas programaciones de los diferentes cursos en los que impartía docencia. El objeto de esta libertad de elección fue reducir, en la medida de lo posible, otros factores no controlados en la investigación (deficiencias en determinados núcleos de contenido, interacciones deficientes en determinados cursos, problemas de adaptación a la L.O.G.S.E.,...); dicho en otros términos, que el sujeto se sintiera "cómodo". El único requisito fue que esa unidad (cuya duración tampoco fue fijada, aunque sí se sugirió que incluyera como mínimo un tema, en el sentido convencional del término, que podría ocupar entre uno y tres días) se impartiera durante el segundo trimestre del curso, por dos razones: la primera por considerar que suele ser el período de un curso donde existe mayor equilibrio entre el nivel de relaciones de aula y el nivel de actividades distractoras (relacionadas con el principio y el final de curso), y la segunda porque la observación estaba prevista para ese período del curso, ya que en el primer trimestre nos ocupamos de los cuestionarios, entrevistas y sus respectivos análisis.

A la vista de esa programación se negoció el momento en el que los sujetos

---

[83] ¿Diferenciación individual?

[84] Flexibilidad en la programación

Universidad de Huelva 2009

serían observados. En todos los casos, la sesión de observación formal fue precedida de otra sesión en la que el investigador compartió las actividades del día en el aula con el profesor y los estudiantes. Las observaciones fueron realizadas desde un punto fijo del aula con la finalidad de que la incidencia en el desarrollo de las sesiones fuera mínima.

Hay que decir que, en este aspecto, no hubo uniformidad entre los sujetos, dado que uno de ellos solicitó que la observación no fuese vídeo-grabada. Para reducir en la medida de lo posible la interferencia que este suceso podría tener en la investigación, no se realizó transcripción de las observaciones vídeo-grabadas, sino un protocolo informativo de la sesión, en los tres casos, a la luz de los instrumentos de segundo orden (a modo de parrilla de observación). Una copia de las grabaciones que se realizaron fue entregada a los sujetos correspondientes.

La ausencia de grabación de PG supone, obviamente, una diferenciación en relación a la aplicación de instrumentos de primer orden a los sujetos (obtención de datos). Consciente de este hecho, cabían dos opciones, no efectuar grabación a ninguno o aplicar a PG un instrumento de primer orden cuyo resultado fuera similar al de la grabación.

Creo que, por encima de los instrumentos de obtención de datos, debemos considerar su significatividad de dichos datos. Asumo, pues, la reflexión de Kilpatrick (1996) en relación con los criterios de valoración de las investigaciones en Educación Matemática:

> *"La búsqueda de rigor necesita ampliarse desde la acepción de precisión de medida a la de precisión de significado"* (p. 41).

Disponer de la grabación en los otros dos casos me permitió distanciar un poco más la sesión de evocación del recuerdo con estos sujetos (sin temer al olvido de eventos), analizar las tomas registradas y elaborar el protocolo informativo de las

Universidad de Huelva 2009

sesiones observadas. Además, en la evocación del recuerdo pude disponer de un elemento útil para contrastar las declaraciones de los profesores. En el caso de PG, el registro manual tuvo que ser más completo que en los otros dos sujetos, cercano a lo exhaustivo. Incluí referencia a eventos relevantes, que posteriormente reconstruí, de forma que en la sesión de evocación del recuerdo (celebrada dos días más tarde), los datos y medios con los que yo la afronté fueron similares a los de los otros dos casos. Los eventos registrados en cinta fueron sustituidos por los registrados en papel y la cercanía temporal minimizó el "olvido" de la profesora.

Tras un análisis preliminar de estas observaciones se realizó una sesión de evocación del recuerdo[85] (también en el lugar elegido por los sujetos) que fue audio-grabada y transcrita para su posterior análisis con los mismos instrumentos que las declaraciones y las entrevistas. En esta sesión se pedían aclaraciones sobre determinadas decisiones tomadas por el profesor en el aula así como información adicional sobre determinados sucesos. También se aprovechó para poner a los sujetos ante situaciones hipotéticas. Para dos de los casos se dispuso del vídeo de la sesión observada como elemento evocador y de contraste; en el otro caso ese papel lo desarrollaron las notas del investigador.

IV.4.4 LA VISUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE UNA SESIÓN DE AULA.

La idea básica fue situar al sujeto en un plano crítico de una actuación de una tercera persona en una clase de Matemáticas. Al ser la actuación de otro lo que se analizaba, estimé (en concordancia con Simon (1991)) que la información obtenida estaría menos mediatizada por aspectos afectivos y tendría más credibilidad. Pensaba que podrían extraerse dos tipos de informaciones:

a) de posicionamiento general en relación con la metodología, sentido de la asignatura, concepción sobre el aprendizaje y reparto de papeles en el aula y, más concretamente, el papel de la RP en estos aspectos;

---

[85] En la línea de lo descrito en Cooney (1985).

Universidad de Huelva 2009

b) a nivel concreto sobre algunos indicadores.

El primer tipo de datos fue obtenido tras invitar al sujeto a realizar un comentario guiado (personalizado en función de cada perfil provisional) del vídeo[86] tras verlo en privado. Ese comentario escrito fue analizado con los instrumentos utilizados para la entrevista. El segundo tipo se obtuvo en una entrevista final (que incluyó consenso[87] en algunos indicadores) donde los datos anteriores se sumaron a todos los obtenidos hasta ese momento. Esta segunda parte es coherente con el carácter recursivo que se ha intentado dar a los instrumentos de recogida de información de primer orden y permite proporcionar un grado mayor de nitidez al perfil de cada sujeto obtenido en cada momento.

Es cierto que podía haber indagado utilizando otro instrumento, pero la intención fue que, esta vez, el sujeto explicitara sus concepciones sin hablar de sí mismo, a través de la crítica de la actuación de otra persona.

Podría haber utilizado este instrumento de obtención de información en cualquiera de las fases del estudio, sin embargo, pensé que hacerlo tras la entrevista y la observación de aula me concedía cierta ventaja ante el sujeto al disponer de una imagen bastante nítida del mismo con la que contrastar sus aportaciones.

Fue elegida una sesión de clase de Educación Primaria y no de Secundaria. La razón de tal elección fue que los sujetos se centraran más en la metodología que en los contenidos. Éstos, en este caso, podrían adquirir un papel de distractores e

[86] Esta estrategia de obtención de información ha sido utilizada por Lerman (1990) y Canavarro (1993). En nuestro caso se incidía sobre aspectos menos claros o sobre los que se tenía menos información acerca del sujeto. Este instrumento, como señala Blanco (1996), lleva a un plano muy adecuado de reflexión sobre situaciones de aula.

[87] Según lo descrito en Carrillo (1996) y Chapman (1997), se ofrece a los sujetos la posibilidad de posicionarse en una u otra tendencia. Para ello se le van describiendo, en orden decreciente respecto de la posición sospechada en su perfil, el indicador correspondiente en cada tendencia (por ejemplo, si en un perfil TE sospechamos un E17, comenzamos describiendo éste, después TE17, TR17 y, finalmente, I17) hasta que el sujeto manifiesta conformidad con uno de ellos.

Universidad de Huelva 2009

incluso centrar los comentarios de los sujetos. Además, el contexto en que se sitúa la grabación es más fácil encontrarlo en este nivel que en la ESO o en el Bachillerato.

La actuación del profesor del vídeo, por otro lado, tiene aspectos objetivamente positivos y negativos desde la perspectiva investigativa en la que nos movemos, lo que hace que la sesión observada mantenga el grado de ambigüedad suficiente para que lo sujetos no tuvieran fácil ni una aproximación artificial ni una crítica feroz en función de las corrientes educativas imperantes. Los sujetos, en este sentido, no podrían conjeturar fácilmente sobre la posición del investigador.

La guía de observación, qua en cada uno de los casos se ofrece a continuación, no ha contemplado la ordenación de cuestiones por temas o categorías en su elaboración; antes al contrario, se ha procurado un "desorden controlado" con la intención de que afloren posibles contradiciones entre respuestas, aunque buscando información de indicadores concretos.

Como se observará, sólo hay pequeñas diferencias entre las guías de cada uno de los sujetos; esto podría contradecir la afirmación respecto al carácter individualizado de los instrumentos, sin embargo no es así. Una de las razones es que los perfiles hasta ese momento tampoco mantenían diferencias muy significativas; la otra es que el fin era completar información o aclarar aspectos dudosos en relación a algunos indicadores. Nótese que sólo hay seis categorías y que las cuestiones que se plantean tienen, respecto de aquellas, cierta versatilidad o polivalencia. En cualquier caso, las guías no son coincidentes. Presentaré primero las cuestiones comunes y después las específicas de uno o dos sujetos.

Cuestiones comunes

1. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?, ¿CUÁL ES SU UTILIDAD EN EL AULA?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

Universidad de Huelva 2009

3. ¿CUÁL ES EL PAPEL DEL PROFESOR, DE LOS ALUMNOS Y LA DINAMICA DE LA CLASE?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

4. ¿QUÉ FASES SE OBSERVAN EN LA SESIÓN?, ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

5. EN EL CASO DEL PROBLEMA ABIERTO (gastar todo el dinero); ¿CÓMO SE CONCLUYE?, ¿CÓMO ES EL PROCESO?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

6. ¿CÓMO SE OBTIENE INFORMACIÓN SOBRE LOS ALUMNOS?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

7. ¿CÓMO SE HACE PARA VALORAR LO QUE LOS ALUMNOS HAN APRENDIDO?, ¿QUÉ SE VALORA?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

8. ¿CUÁL PUEDE SER UNA SECUENCIA CUALQUIERA DE CLASE?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

9. OPINIÓN SOBRE LA TENDENCIA DE LOS ALUMNOS A BORRAR LO QUE TIENEN CUANDO EL PROFESOR EJECUTA UNA OPCIÓN DISTINTA EN LA PIZARRA		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

10. ¿CÓMO SE PROVOCA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

Universidad de Huelva 2009

11. VALIDEZ DE ESTE TIPO DE SESIÓN PARA TODOS LOS ALUMNOS		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

14. RESPECTO AL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA CLASE DE DOMINGO...	
¿Qué sugerencias le harías?	¿Cómo lo haces tú en tu clase?

15. BAJO TU PUNTO DE VISTA, ¿QUÉ ES LO MEJOR Y LO PEOR DE LA SESIÓN GRABADA?

Exclusiva de **PG**

2. HAY UNA NIÑA QUE REPITE CANTIDADES EN VEZ DE USAR EL PRODUCTO, ¿CUÁL ES LA VALORACIÓN DE ESE PROCESO?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

Comunes de **KM y AP**

2. ¿QUÉ TIPO DE PROBLEMAS APARECEN EN LA SESIÓN?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

Exclusivas de **AP**

12. ¿QUÉ ASPECTOS SON LOS MÁS IMPORTANTES?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

13. ¿CÓMO SE APRENDEN LAS MATEMÁTICAS?		
Para Domingo	Actuación ideal	Tu actuación real

IV.4.5 LOS ARTEFACTOS

Goetz y LeCompte (1988) y Romberg (1992) denominan artefacto a las producciones que los sujetos de estudio elaboran durante el proceso: programaciones, materiales, documentos de trabajo, pruebas,..., y que pueden aportar información acerca de su pensamiento. En este estudio, y como elementos coadyuvantes en la obtención de perfil, se han utilizado la programación y los exámenes.

Universidad de Huelva 2009

Respecto de la primera, y como ya dije en el apartado IV.1.3, se realizó sobre una unidad libremente elegida por cada uno de los sujetos, encuadrada dentro de su programación anual. Inicialmente pretendía ser una referencia para encuadrar la observación de aula y, en ese sentido, se pidió a cada sujeto el esfuerzo por detallar al máximo una de las sesiones (forma de comenzar, actividades previstas, papel del profesor y los alumnos,...).

Dado que en los tres sujetos estuvo muy condicionada por las directrices del departamento correspondiente de su centro, incluso en algún caso fue elaborada en equipo, no tuvo ninguna influencia en la elaboración del perfil aunque fue utilizada en la elaboración del informe.

Los exámenes han tenido como misión aclarar aspectos relacionados con la evaluación, tanto a nivel general como en cuanto a resolución de problemas.

De cada uno de los sujetos se han obtenido todas las pruebas que han utilizado durante el curso. Además, de cada una de ellas, cada sujeto ha propocionado ejemplares ya corregidos de sus alumnos, de entre los que han sido seleccionados aquellos que han parecido más significativos (normalmente con calificaciones entre 4 y 5).

Aunque la aportación de estos elementos a los perfiles, como se verá en los casos, es mínima, ofrece una clarificadora visión de lo que el sujeto valora, cómo lo valora (aspectos del proceso versus producto), "tipo" de problema que usa para esa valoración,..., en relación con los contenidos impartidos.

IV.5 INSTRUMENTOS DE TERCER Y CUARTO ORDEN. PROCESO DE ELABORACIÓN Y REVISIÓN

En los datos obtenidos a través de los instrumentos de primer orden el primer paso fue delimitar las unidades de información, después se procedió a su

Universidad de Huelva 2009

interpretación, es decir, a la asignación de indicadores de las tablas CEAM o CRP, previo acuerdo entre investigador y co-investigadores. Una vez efectuada dicha asignación se procedió a la constatación escrita de las unidades de información clasificadas por categorías, colocando al comienzo su número de orden precedido de un código distintivo del instrumento utilizado para su obtención (D-declaración-, E-entrevista-, O-observación-, EV-evocación-, VV-visionado de vídeo) y al margen derecho el indicador asignado con su descripción[88] (empleando abreviaturas por cuestiones de formato), como se ejemplifica en el cuadro 13.

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEM)	EVALUACIÓN
E36. [Voy a valorar] todos los procedimentales...del área de matemáticas, de funciones [de la página tres de su libro de 3° de ESO]Por ejemplo...pinta una gráfica...o sea, una gráfica que cumpla una serie de condiciones...intentaría dar los menos datos numéricos posibles porque es donde les cuesta más trabajo, y a ver cómo atacarían este tipo de cuestiones...que me describieran una cierta gráfica, que me describieran qué suceso ocurre...	**TE28+29**: Operatividad de los objetivos+ Interpretación mecánica
EV3. [En cada clase, debo] ir sintetizando...cogiendo cositas...me tengo que preguntar qué creo yo que...han sacado claro de esta clase...	**TE28**: Operatividad de los objetivos
E6. [Tengo información de lo que hacen] porque normalmente participan [aunque] casi siempre es...el mismo grupo...yo intento...que no participen siempre los mismos, unas veces lo consigo y otras no, algunas veces se cierran en banda y no hay manera...De vez en cuando, con algunos en particular...hablo con ellos...	**E28**[2]**+E31**: Grado de implicación+ Diferenciación individual no organizada (2) Resalta sólo el perfil Humanista

Cuadro 13. Organización de datos con el instrumento de tercer orden.

A continuación, se procedió a señalizar cada uno de los indicadores afectados en las tablas (instrumentos de segundo orden). Con ello se iba obteniendo una aproximación al perfil de cada individuo que se iba representando, simplificado, en un cuadro en el que estaban ausentes los nombres de los indicadores (cuadros 14 y 15).

[88] De hecho, la descripción del indicador puede interpretarse como el constructo hipotético (supone el investigador que posee el individuo) (Porlán, 1989).

Universidad de Huelva 2009

CATEG.	IND\TEND	TRADIC.	TECNOL	ESPONT.	INVEST.
METODO-LOGÍA	1				
	2				
	3				
	4				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	5				
	6				
	7				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
PAPEL DEL ALUMNO	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
PAPEL DEL PROFESOR	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
EVALUACIÓN	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				
	35				

Cuadro 14: Perfil concepción de la enseñanza y el aprendizajede la Matemática de...

Universidad de Huelva 2009

CATEG.	IND/TEND.	TRADIC.	TECNOL.	ESPONT.	INVESTIG.
METODOLOGÍA	1				
	2				
	3				
	4				
SENTIDO EN LA ASIGNATURA	5				
	6				
	7				
PAPEL EN EL APRENDIZAJE	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
PAPEL DEL ALUMNO	14				
	15				
	16				
PAPEL DEL PROFESOR	17				
	18				
	19				
	20				
LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				

Cuadro 15: Perfil concepción del papel de la Resolución de Problemas de...

Universidad de Huelva 2009

Sería poco honesto omitir la secuencia real de esta parte del proceso, que aquí aparece con una linealidad nada comparable al recorrido con vericuetos y continuos "avance-retroceso" que lo caracterizaron..

La selección de las unidades de información es uno de los aspectos más delicados de este proceso de análisis cualitativo. **Si la hace un único investigador está amenazada por la subjetividad**; si la hacen varios es imprescindible una fuerte compenetración y coherencia que es difícil conseguir fuera de un grupo de trabajo suficientemente consolidado. En nuestro caso, el análisis y la interpretación de la información han sido llevados a cabo por tres investigadores. Así, la selección era hecha individualmente y discutida después y, de esta forma, la compenetración antes aludida fue aumentando a medida que avanzaba el proceso

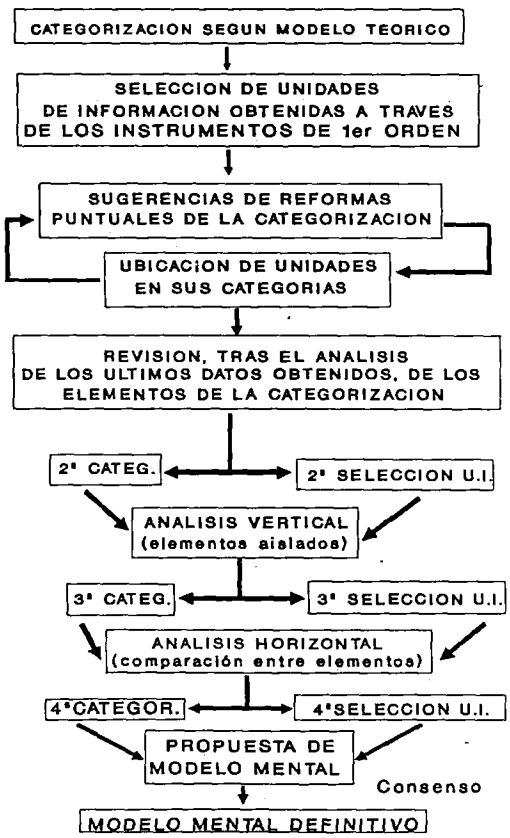
Una vez decididas las unidades del texto que aportaban información, se procedió a su catalogación. Aquí también fue elaborada una propuesta por cada uno de los investigadores y consensuada después. Ninguna unidad fue catalogada sin aprobación por parte del equipo de investigación.

Finalmente, este proceso sufrió varias revisiones que, a su vez, supusieron una revisión del sistema de categorías e indicadores (modelo teórico). Una de estas revisiones -que llamaré revisión vertical en concordancia con Carrillo (1996)- consiste en comparar, en un mismo individuo, todas las unidades catalogadas bajo un mismo indicador, así como todos los indicadores obtenidos, no con el propósito de eliminar incoherencias, sino con el de evitar aquéllas que hayan sido motivadas por errores de apreciación de los investigadores; en la otra -que llamaré revisión horizontal, también en concordancia con Carrillo (1996)-, la comparación es en el

Universidad de Huelva 2009

mismo sentido pero entre todos los individuos, indicador por indicador. Con ambas pretendí tanto reducir el margen de posibles respuestas caracterizadas bajo un mismo indicador, como minimizar las diferencias interpretativas debidas a las alteraciones que podrían haberse derivado de no simultanear todos los análisis, cuestión por otro lado insoslayable. Finalmente, se puso en conocimiento de los individuos estudiados su modelo mental. Ello condujo a una enriquecedora negociación. Cabe comentar, en este sentido, el elevado grado de acuerdo existente con los tres sujetos.

El proceso de elaboración y revisión descrito se visualiza en el cuadro 16.



Cuadro 16. Proceso de elaboración y revisión.

Universidad de Huelva 2009

Finalmente, como suele ser común sobre todo en los estudios cualitativos, he elaborado un informe descriptivo de la concepción de la enseñanza de la matemática y de la resolución de problemas de cada individuo. A su vez, estos informes han intervenido como variables a la hora de realizar el informe final (apartado Informe final de cada epígrafe de El Estudio de Casos -capítulo V), en el que se trata de encontrar relaciones entre ambas en cada uno de los sujetos analizados.

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO V

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

Dividiré este capítulo en tres secciones, una para cada uno de los casos analizados en el estudio, que tendrán la siguiente estructura:

* Unidades de información en relación a la concepción sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM), catalogadas con el instrumento de segundo orden y organizadas mediante el instrumento de tercer orden, ambos descritos en el epígrafe IV.2. Cada unidad de información va precedida del código relativo al instrumento de primer orden que se utilizó para su obtención (D-declaración-, E-entrevista-, O-observación-, EV-evocación-, VV-visionado de vídeo) y del número de orden que le corresponde. Asimismo, cada unidad está vinculada al indicador o indicadores de la categoría correspondiente con que ha sido valorada.
* Perfil del sujeto, usando el modelo descrito en el capítulo anterior (cuadro 13), que ofrece una visión simplificada de las unidades de información y de los datos de la fase de consenso en relación a la CEAM.
* Informe por categorías, en forma de análisis descriptivo, fruto de la clasificación e interpretación de las unidades de información en relación a la CEAM.
* Unidades de información en relación al papel que otorgan a la Resolución de Problemas (CRP), catalogadas mediante el instrumento de segundo orden y organizadas mediante el mismo instrumento de tercer orden descrito arriba.
* Perfil del sujeto, usando el modelo descrito en el cuadro 14 del capítulo anterior, que ofrece una visión simplificada de las unidades de información y de los datos de la fase de consenso en relación a la CRP.
* Informe por categorías, en forma de análisis descriptivo, fruto de la clasificación e interpretación de las unidades de información en relación a la CRP.

Universidad de Huelva 2009

* Informe final, también descriptivo, en el que presento los aspectos más relevantes de la comparación entre ambos perfiles obtenidos, así como algunos comentarios alusivos al perfil que la investigación ha ido suscitando y a los que no se le ha asociado ningún indicador.

Universidad de Huelva 2009

V.1 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE AP

V.1.1 Unidades de información CEAM

V.1.2 Perfil CEAM

V.1.3 Informe por categorías CEAM

V.1.4 Unidades de información CRP

V.1.5 Perfil CRP

V.1.6 Informe por categorías CRP

V.1.7 Informe final

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

V.1.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CEAM DE AP

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	METODOLOGÍA
EV5. [El fin de los ejercicios que mando para casa es] que practiquen, que practiquen sobre lo que se ha hecho en clase... ¿y cómo sé yo si los han hecho bien o mal?, ¿cómo sé yo si están cayendo en los errores...que cometen o...los han cometido, no?, pues...en algunos casos sí lo sabré, en personas que o los saco a la pizarra o en los que lo miro, pero en la mayoría no...no lo sé. La finalidad es simplemente que practiquen ese...esos ejercicios.	**TR/TE1**: Ejercitación repetitiva/reproductiva
D6. [A veces elaboro los problemas, aunque] tengo un libro que está bien...tiene bastantes...problemillas, no son ejercicios porque no se resuelven aplicando una cosa mecánica sino que,..., pero tampoco son problemas, grandes problemas; y pongo "cuando esto no ocurre lo elijo de una relación".	**TE1**: Ejercitación reproductiva
VV9. Hacemos problemas sencillos y ejercicios y les hago hincapié en que practiquen en casa; esto último es fundamental. El alumno tiene que trabajar las matemáticas fuera de clase.	**TE1**
VV6. Me resulta muy difícil dar una serie de contenidos a base de resolución de problemas. Se requiere tiempo, formación y recursos materiales. La resolución de problemas puede ser una pieza clave para la motivación, que es el principal escollo con que se encuentra un profesor de matemáticas.	]**I1**: (No) Resolución de problemas
VV7. [La sesión de domingo es válida] para alumnos de primaria y secundaria. En algunas ocasiones también para bachillerato (la enseñanza a través de resolución de problemas requiere mucho tiempo).	]**I1**
EV3. Por ir un poquito más aprisa pues lo hice yo, quizá para resolver mejor la duda...y porque yo quería hacer los problemas que estaban previstos para ese día.	**TR/TE4**: Prog. oficial, prescriptiva y rígida (unids. aisladas)/ Secuencial, estructurada y cerrada.
EV9. Me gustaría dedicarle más tiempo a la clase pero...es una lucha, no puedo porque...se pierde tiempo, entre comillas, no se pierde tiempo...y...hay que dar clases de otra cosa, por lo menos un mínimo, ya por lo pronto hemos suprimido estadística...	**TR/TE4**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	SENTIDO ASIG.
EV17. Un poco por prisa...que una fila trabajara un problema...están todos trabajando ese problema y...saben que uno de ellos va a salir a la pizarra....hicimos cuatro de esta forma...si les planteo uno para toda la clase, posiblemente sólo hacen dos...	**TR/TE4**: Prog. oficial, prescriptiva y rígida (unids. aisladas)/ Secuencial, estructurada y cerrada
E25. [En la ecuación de segundo grado me interesa]...la fórmula no, por supuesto...eso no porque eso se lo aprenden de forma automática...les insisto es que la suma de las raíces...es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c...eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente...mentalmente...y también...en las resoluciones triviales...que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales...más...que en la fórmula en sí...se la saben perfectamente y aquí es donde...veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido...	**TE5+7**: Aplicabilidad (proceso-producto) + Finalidad informativa utilitaria (producto y métodos)
D4. Aparte de los conceptos [son también importantes] aptitudes y procedimientos...	**E/I5**: Énfasis proced. y actitudinal/Procedimient. conceptos y actitudes
EV2. Quizás les atraiga más resolver un problema de "las manzanas" o de "la leche" que "cuándo una ecuación es equivalente a otra".	**TE6**: Adaptación de la Matemática formal a la problemática real

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	C. DEL APRENDIZ.
E25. [En la ecuación de segundo grado me interesa]...la fórmula no, por supuesto...eso no porque eso se lo aprenden de forma automática...les insisto es que la suma de las raíces...es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c...eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente...mentalmente...y también...en las resoluciones triviales...que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales...más...que en la fórmula en sí...se la saben perfectamente y aquí es donde...veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido...	┐**TR8**: ┐Memorístico acumulativo
E2. [El problema del desfile me parece bueno para diagnosticar] ideas previas acerca del mcm de varios números...que no sepan como hacerlo...que vayan simplificando, que vayan haciéndolo más fácil...y de ahí surgir la idea de mcm. De todas formas...ya lo han trabajado antes....yo espero que alguien diga "mcm de esos números..." ...que haya alguien que sepa lo que es...	**E/I8**. Significativo aleatorio/significativo relevante (redes semánticas)
E8. Una vez que hayas encontrado la solución por el método de la cuenta de la vieja...aprovecharlo para el mcm...le haría...razonar...lo sonsacaría...[les diría,"si los agrupo de 2 en 2 pasa esto, de 3 en 3, esto otro"] normalmente...uno utiliza la cuenta de la vieja... para algo...vamos a analizar por qué me da esa solución, vamos a trabajar sobre ella...a no ser de que sea una cosa muy disparatada, aunque siempre, de las cosas disparatadas también...ven ellos el error, es mucho mejor analizarlo que si se lo dices...en su sitio...	**TE9**: Procesos inductivos simulados y deductivos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	C. DEL APRENDIZ.
O1. Los ejemplos no han sido seleccionados previamente, con lo que AP toma conciencia poco a poco de que le resulta imprescindible definirlo él, sin esperar a que los alumnos lo establezcan.	**TE9**: Procesos inductivos simulados y deductivos
EV8. [En un problema de ecuaciones resuelto por un procedimiento gráfico, se enlazan las soluciones formal y gráfica diciendo] tengo las manzanas en una parte...x...y abajo x+1, haber multiplicado...y haber sumado...	**TE9**: Procesos inductivos simulados y deductivos
E25. [En la ecuación de segundo grado me interesa]...la fórmula no, por supuesto...eso no porque eso se lo aprenden de forma automática...les insisto es que la suma de las raíces...es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c...eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente...mentalmente...y también...en las resoluciones triviales...que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales...más...que en la fórmula en sí...se la saben perfectamente y aquí es donde...veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido...	**TE10**: Por asimilación
E20. Hasta ahora sólo han trabajado en grupo un día. Suelen trabajar de forma individual o por parejas.	**T11**: Trabajo individual
D1. [La programación] no es tan standard, de hecho... hemos modificado muchas cosas...sobre la marcha...mi idea era empezar con otro bloque...e ir intercalando los Números a medida que lo vayan solicitando [para operar con potencias en otro bloque, p.e.]...si damos solamente Números, Ecuaciones y Geometría y no damos Estadística...no pasa nada...tenemos ahí cierta flexibilidad, aunque esté en la programación...no está encorsetada...como la de COU...ahí [casi] no tienes margen de maniobra...	**TE12**: Lógica de la disciplina

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	C. DEL APRENDIZ.
E23. Hay cursos [en los] que no se puede poner ningún tipo de problemas, tienes que estar todo el tiempo haciendo ejercicios y ejercicios y ejercicios...	**TR14**: Actitud predeterminada
EV14. [Preguntado sobre un alumno que se observaba totalmente descolgado en la sesión de clase] cuando hago un ejercicio le pregunto y...me acerco a su mesa...un ratito...este chaval ha subido bastante en este trimestre con respecto al anterior, en el anterior estaba totalmente despistado...	**TE14**: Actitud parcialmente transformable

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	PAPEL DEL ALUM.
E29. "mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base"...porque...me motiva más, ..., quizás porque me lo paso muy bien haciendo problemas...me lo paso bien con los chavales haciendo problemas y cuando van saliendo...con un problema, si está bien llevado, se pueden relacionar muchos conceptos matemáticos...se puede explicar sobre la marcha esas cositas,.., a los chavales...si a un chaval le planteas un problema llamativo, interesante, se va a esforzar por...rebuscar cosas matemáticas para...resolverlo...aunque tenga poca base...porque si necesita algo lo va a preguntar...si el problema es atractivo para el chaval él va a preguntar cosas que necesite...entonces...esos conocimientos que se adquieren de esa manera los va a afianzar más que..de otra forma...no están viciados en cuanto al conocimiento matemático como lo estamos nosotros.	**TE16**: Responsable principal de la transferencia E-A (motivación por el contexto)
VV6. Me resulta muy difícil dar una serie de contenidos a base de resolución de problemas. Se requiere tiempo, formación y recursos materiales. La resolución de problemas puede ser una pieza clave para la motivación, que es el principal escollo con que se encuentra un profesor de matemáticas.	**TE16**
VV11. [Lo mejor de la clase de Domingo es] la motivación. Veo a los alumnos bastante motivados, quizás por la naturaleza del problema.	**TE16**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	PAPEL DEL ALUM.
EV1. Había más ambiente de trabajo por parte de los alumnos [en la sesión programada], quitando...los elementos que están siempre dando la lata, veía más concentración en el trabajo, más interés hacia los problemas, más dedicación, menos despiste, bastante participación también de los chavales, muchas preguntas...	**TE16**: Responsable principal de la transferencia E-A (motivación por el contexto)
VV10. Desconozco la dinámica de una clase de primaria, pero veo, sobre todo al final, que los alumnos se mueven mucho por la clase. ¿Se les debería prohibir que se levantaran?	**TE18**: Atiende
EV18. Poner [un problema] para toda la clase...[tiene el inconveniente] que hay mucha gente...despistada...yo tengo que ir encima de uno..."venga..."...y se quedan...no lo hacen...hombre, si se lo has planteado en media hora, posiblemente todo el mundo hubiera hecho el problema...aquí se vieron cuatro y no todo el mundo hizo los cuatro problemas, seguro, como mucho hicieron dos o tres...además, como los hacemos todos en la pizarra, ellos los pasan a sus cuadernos y luego los pueden ver en casa.	**TE19**: Cree

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	PAPEL DEL PROF.
EV3. Por ir un poquito más aprisa pues lo hice yo, quizá para resolver mejor la duda...y porque yo quería hacer los problemas que estaban previstos para ese día.	**TR/TE20**: Transmite verbalmente/por procesos tecnológicos
D3. [La programación no tiene por qué] ajustarse [a un libro de texto]...de hecho otros años...se han trabajado cosas elaboradas por nosotros...y algunas cosas no las estamos dando...porque había un trabajo allí de otros años que estaba bien. Además, tú te preguntabas, ¿qué se quiere conseguir?... ¿qué medios hay para conseguirlo?, pues...batería de ejercicios, relaciones de problemas, actividades,...la mayoría sacados de [distintos] libros de texto...de una relación que tenemos por ahí perdida...	**TE22+23**: Organiza+ Técnico del contenido y del diseño didáctico
O2. Existe un protagonismo de AP, a él se dirigen las intervenciones, él las sanciona y las devuelve.	**TE22**: Organiza

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	EVALUACIÓN
EV5. [El fin de los ejercicios que mando para casa es] que practiquen, que practiquen sobre lo que se ha hecho en clase... ¿y cómo sé yo si los han hecho bien o mal?, ¿cómo sé yo si están cayendo en los errores...que cometen o...los han cometido, no?, pues...en algunos casos sí lo sabré, en personas que o los saco a la pizarra o en los que lo miro, pero en la mayoría no...no lo sé. La finalidad es simplemente que practiquen ese...esos ejercicios.	**TR/TE25+T31**: Sumativa (producto final)/Sumativa (proceso en función del producto)+ No diferenciación individual
E28. [En el caso de la ecuación de segundo grado, sería un mal resultado] que me dieran como solución válida las raíces de números negativos, por ejemplo, o que una ecuación de estas [sin alguno de los términos] que la resuelvan por la fórmula y que se equivoquen encima...yo generalmente en clase les hago hincapié [en lo que considero importante] aunque no se lo doy por escrito...una de las cosas que hablé con ellos...cuando tuve los resultados, es que intentaría en la segunda evaluación darles una relación de cómo se evalúan los procedimientos, los conceptos...y actitudes, para que ellos sepan muy bien a qué atenerse...eso si lo quiero hacer para este segundo trimestre...	**TE27+29**: Criterios explícitos. Taxonómicos (conductas observables)+ Interpretación mecánica
D5. [Si están trabajando con volúmenes de cuerpos y necesitan la fórmula] se lo daría...seguro, ¡si no me lo sé ni yo!	] **TR28**:] Memoria

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	EVALUACIÓN
E25. [En la ecuación de segundo grado me interesa]...la fórmula no, por supuesto...eso no porque eso se lo aprenden de forma automática...les insisto es que la suma de las raíces...es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c...eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente...mentalmente...y también...en las resoluciones triviales...que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales...más...que en la fórmula en sí...se la saben perfectamente y aquí es donde...veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido...	⌉ **TR28**: ⌉ Memoria
EV16. Yo planteo los exámenes en función de estos objetivos...[en] la unidad didáctica...ecuaciones, le preguntaba qué era una ecuación, qué era la solución de una ecuación...planteaba una ecuación donde aparecía la letra *a* y les pedía que me calculasen el valor de *a*...para que x=2...fuera solución de la ecuación. Eso me puede decir si el chaval entiende lo que es la solución de una ecuación...y cosas por el estilo...se lo puntúo de 0 a 4, luego le hago la media...	**TE28+35**: Operatividad de los objetivos+ Calificación mediante controles de los objetivos
E26. [En el ámbito de la ecuación de segundo grado valoro la resolución de] problemas de números que son muy clásico...aparte de, por supuesto, resuelve las siguientes ecuaciones, eso es inevitable, "resuelve las siguientes ecuaciones..", les pones un chorreo de ecuaciones con distintas expresiones...sin término independiente, sin término en la x....	**TE29**: Interpretación mecánica
O7. AP no tiene una valoración de lo que los alumnos están haciendo (ni de los eventuales logros o aprendizajes)	**T31**: No diferenciación individual

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	EVALUACIÓN
EV4. Yo nunca logro saber lo que ha hecho cada uno en casa...nunca me lo he planteado, simplemente me doy vueltas por la clase y a quien caiga...cae....no sé cómo...corregir la tarea...que les mando para casa cada día...soy incapaz de hacerlo...	**T31+TR/TE35**: No diferenciación individual +Calificación mediante controles del producto/de los objetivos
E21. Conocer lo que hacen todos es imposible, pero...casi todas o la mayoría dándome vueltas por ellos, empiezo por uno, voy a otro, me paro en otra, si veo que va muy mal me paro un poco más con ella, o si veo que va bien también, o sea que, en algunos me paro más, en otros me paro menos, en otras ni siquiera puede que llegue a...	**E31**: Diferenciación individual no organizada
E24. [Si] estás haciendo alguna cosa y haces una operación y se quedan así un poco raros...[lo soluciono] dándoles una hoja de ejercicios, de refuerzo de operaciones o de lo que sea, entonces se lo mando para que lo vayan haciendo ellos en su casa, y, en clase pues se hacen unos cuantos y...conforme lo vayas tú mirando en el cuaderno de ellos, pues lo vas haciendo también...	**TR32**: Recuperación como repetición puntual aislada del desarrollo normal
E27. [Ante un número elevado de malos resultados] hablo con ellos, digo "¿a ver qué pasa aquí...?...tenemos que cambiar algo...¿qué hacemos?". El otro día ...la solución que vimos fue hacer más ejercicios, no saltar del libro a la hoja...de ejercicios, sino...cuando les damos una hoja corregir la mayor parte en la pizarra...tengo intención de [volver atrás] después de Navidades...voy a retomar porque pasé tres hojas de problemas, de ejercicios, de tantos por ciento, de fracciones, de operaciones con números enteros y fraccionarios...y a partir de eso, hacerlo en clase, lo vamos a machacar un poquito en clase...	**TR32**
EV15. Los he evaluado sin tener en cuenta ese examen [de evaluación]	**T33**: La preparación del examen fija aprendizajes

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CEAM)	EVALUACIÓN
E1. [El problema del *desfile deportivo* es para mí un buen problema para diagnosticar ideas previas] a modo de introducción a las operaciones con fracciones...porque es evidente...en las operaciones con fracciones,..., la suma a veces es el mcm de los denominadores...para eso...	**TE34**: Identificación inicial de errores para su eliminación inmediata antes del proceso
E3. [Con la información que ellos me dieran] hubiese seguido la línea de plantear algún otro problema del que surja el mcm... o, empezar directamente a calcular el mcm de números...recordarles, más que otra cosa, lo que es el mcm y MCD, puesto que se supone que ellos lo han trabajado eso bastante ya en el primer ciclo...	**TE34**
VV3. Pregunto en clase, hago exámenes, me paseo entre ellos y les observo, los saco a la pizarra, les miro los cuadernos,...	**TE35→E35**: Mediante controles de los objetivos→Mediante revisión de tareas del alumno y de su participación

Universidad de Huelva 2009

V.1.2 PERFIL CEAM DE AP

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1		●		
	2		●		
	3		●		
	4		●		
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	5		●		
	6		●		
	7		●		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	8		●		
	9		●		
	10		●		
	11	●			
...	12		●		
	13			●	
	14		●		
PAPEL DEL ALUMNO	15	●			
	16		●		
	17		●		
	18	●			
	19		●		
PAPEL DEL PROFESOR	20		●		
	21		●		
	22		●		
	23		●		
	24		●		
EVALUACIÓN	25		●		
	26			●	
	27		●		
	28		●		
	29		●		
	30	●			
	31			●	
	32		◖	◗ *	
	33	●			
	34				●
	35			●	

Cuadro 17

* Depende del tipo de contenido que se esté desarrollando

Universidad de Huelva 2009

V.1.3 INFORME POR CATEGORÍAS CEAM DE AP.

METODOLOGÍA

La actividad del aula de AP se caracteriza por la realización de ejercicios cuyo fin es la reproductibilidad de los procesos lógicos que están inmersos en ellos. Expone los contenidos en su fase final, simulando su proceso de construcción con la ayuda de estrategias expositivas. AP sigue una programación cerrada con una secuencia que emana de la propia estructura, persiguiendo objetivos terminales y funcionales.

SENTIDO DE LA ASIGNATURA

Le interesan tanto los conceptos y reglas como los procesos lógicos que los sustentan por su eventual reproductibilidad. Para AP, la matemática escolar debe dar una explicación a las situaciones que provienen de la problemática bajo los cánones de la matemática formal. A la finalidad utilitaria de la asignatura se une el carácter informativo tanto a nivel de resultados como de los procesos que conducen a éstos.

CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE

El aprendizaje, para AP, está basado en la memorización y bajo una estructura interna similar a la lógica estructural de la disciplina. No se eluden los procesos inductivos cuando afloran, pero se enfatizan los deductivos con la pretensión de que sean imitados. Para aprender, al alumno le basta entender, asimilar el conocimiento que proviene del exterior. La dinámica de la asignatura está marcada por la lógica de la disciplina orientada hacia un trabajo individual (a lo más con el compañero de al lado) en el que la capacitación del alumno puede ser modificada con más facilidad que su actitud ante el aprendizaje.

PAPEL DEL ALUMNO

El alumno no participa de forma alguna en el diseño de actividades. Cuando los procesos de enseñanza se realizan en un contexto adecuado, el resto, fundamentalmente, depende del propio alumno, que se debe limitar a atender y creer lo que se le trasmite de una forma técnicamente organizada para imitar luego el

Universidad de Huelva 2009

proceso lógico mostrado por el profesor.

PAPEL DEL PROFESOR

El hecho de ser un técnico del contenido y del diseño didáctico, permite a AP realizar esa organización de los contenidos de aprendizaje que trasmite mediante exposición y uso de estrategias expositivas u organizativas adecuadas, que procura que sean atractivas. Si alguna vez se reúne con profesores del mismo curso de otras áreas es para discutir acerca de selección u organización de contenidos.

EVALUACIÓN

AP cuestiona el proceso de aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos en los diversos momentos del aprendizaje. Dispone de un informe cualitativo del proceso y los resultados de sus alumnos que cataloga en base a una taxonomía que previamente ha hecho explícita. Valora las conductas que denotan operatividad en relación a los objetivos marcados y los procesos de traducción matemática. Sean cuales sean las circunstancias y características del desarrollo de la programación, los contenidos de aprendizaje se mantienen cambiando sólo su tratamiento. AP obtiene, de forma no organizada, información personalizada de sus alumnos con la intención de introducir mecanismos de mejora. Hay un estudio inicial homogeneizador y, durante el proceso, cuando se toma conciencia de desajustes frente a lo previsto, dependiendo del contenido o repite los aspectos más relevantes del proceso o lo reconduce cambiando de actividad. Para AP, el examen puede ser un instrumento educativo con el que conseguir una doble finalidad, de aprendizaje y de control del proceso. AP utiliza, además, un informe realizado en base a la revisión de tareas realizadas por los alumnos y su participación en éstas.

Universidad de Huelva 2009

V.1.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CRP DE AP

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	METODOLOGÍA
D3. [La programación no tiene por qué] ajustarse [a un libro de texto]...de hecho otros años...se han trabajado cosas elaboradas por nosotros...y algunas cosas no las estamos dando...porque había un trabajo allí de otros años que estaba bien. Además, tú te preguntabas, ¿qué se quiere conseguir?... ¿qué medios hay para conseguirlo?, pues...batería de ejercicios, relaciones de problemas, actividades,...la mayoría sacados de [distintos] libros de texto...de una relación que tenemos por ahí perdida... **E10**. [A la hora de elegir, opto por] un problema que no les vaya a frustrar...que me guste a mí...lo miro un poquito...y el que me de más ideas pues ese... **E1**. [El problema del *desfile deportivo* es para mí un buen problema para diagnosticar ideas previas] a modo de introducción a las operaciones con fracciones...porque es evidente...en las operaciones con fracciones,..., la suma a veces es el mcm de los denominadores...para eso...	**PTE2**: Listado organizado según el orden creciente de la complejidad de los conceptos a impartir **PTE2**[1] (1) Unidad catalogada, inicialmente, como E2 y modificada tras el análisis de los artefactos **PTE4**: Se organizan por secuencias estructuradas; espiral conceptual

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
VV8. [Además] de que los alumnos entiendan el enunciado del problema y se llegue a la solución...insistir en los conceptos matemáticos que aparecen. **E2**. [El problema del desfile me parece bueno para diagnosticar] ideas previas acerca del mcm de varios números...que no sepan como hacerlo...que vayan simplificando, que vayan haciéndolo más fácil...y de ahí surgir la idea de mcm. De todas formas...ya lo han trabajado antes....yo espero que alguien diga "mcm de esos números..." ...que haya alguien que sepa lo que es... **E11**. [El problema de "los conejos y gallinas" me parece bueno] para introducir el álgebra, el álgebra se les enseña que puede ser un método de simplificación de los lenguajes. Este problema está muy bien hacerlo así...pero para números pequeños ¿qué ocurriría si los números fuesen enormemente grandes....?, esto no sirve, hay que simbolizarlo y ahí aparece ya el lenguaje algebraico.	**PTR5**: Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella **PTE5**: Para dotar de significado pragmático a la teoría; para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción de conocimiento **PTE5**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E19. Lo que le he puesto en los exámenes a los chavales son problemillas...para afianzar ciertos conceptos, ciertos procedimientos,..., de forma inmediata, para detectarlos también de forma rápida...	**PTE5**: Para dotar de significado pragmático a la teoría; introducir un tema, sondear y simular construcción de conocto.
VV4. [En clase, lo ideal es] plantear problemas, aclarar las dudas sobre el anunciado y observar lo que hacen los alumnos, corrigiéndoles cuando se equivocan...intercalando explicaciones teóricas, que surgen de forma natural. [Yo] planteo problemas a los alumnos y, a raíz de la solución les introduzco los conceptos.	**PTE5**
VV1. [La utilidad de los problemas es la] asimilación de conceptos y desarrollo de procedimientos matemáticos, necesarios para cualquier situación en los estudios o en la vida cotidiana.	**PTE5+6**: Para dotar de significado pragmático a la teoría; introducir un tema, sondear y simular constr. de concto+ Resolución formal de problemas de corte real.
E4. Me pareció un problema simpático...el concepto de mcm y MCD a ellos se lo han machacado mucho en el colegio...pero de forma dura...eso lo saben ellos de memoria, es algo que no han visto de forma más...se equivocan bastante en el cálculo y es que el concepto no lo tienen claro...se trata de hacer un problema que le quite un poco de hierro a la dureza del concepto...la verdad que el primer día de clase que están todos así, callados, no se conocen y tal, sirve bastante para abrir un poco el problema...en la dinámica de la clase...	**PE5**. Para adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje
E16. ["Buscando un número con dos cifras" puede dar mucho juego porque] cada cual puede dar una versión...además aparecen muchos conceptos...que uno cuando le plantean este problema no puede quedarse indiferente, sino que tiende a discutir...ya sea porque no están de acuerdo en el enunciado, ya sea porque empiezas a hacerlo y no te sale o...a eso me refiero cuando te decía que da mucho juego...	**PE5+7**: Para adquirir proceds. y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje+Probl. que invitan a actuar, válidos para modelizar sin fin concep. concreto de proceso y solución múltiples

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E29. "mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base"...porque...me motiva más, ..., quizás porque me lo paso muy bien haciendo problemas...me lo paso bien con los chavales haciendo problemas y cuando van saliendo...con un problema, si está bien llevado, se pueden relacionar muchos conceptos matemáticos...se puede explicar sobre la marcha esas cositas,.., a los chavales...si a un chaval le planteas un problema llamativo, interesante, se va a esforzar por...rebuscar cosas matemáticas para...resolverlo...aunque tenga poca base...porque si necesita algo lo va a preguntar...si el problema es atractivo para el chaval él va a preguntar cosas que necesite...entonces...esos conocimientos que se adquieren de esa manera los va a afianzar más que..de otra forma...no están viciados en cuanto al conocimiento matemático como lo estamos nosotros.	**PE5+7**: Para adquirir proceds. y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje+Probl. que invitan a actuar, válidos para modelizar sin fin concep. concreto de proceso y solución múltiples
E15. Si ellos no se percatan de que hay condiciones superfluas [se lo advertiría] yo creo que sí lo haría, de hecho con problemas distintos, siempre en clase lo analizo, cuando hay...condiciones que no intervienen para nada o que son ...pues se lo comento..."¿qué ocurre con esta condición y con la otra?"...hay que sacarle jugo también al problema, no solamente de la solución, también del enunciado...	**PI7**[1]: Problemas incluso abiertos. Conds. iniciales susceptibles de ser modificadas generando nuevos problemas; de proceso y solución múltiples (1) El análisis de los artefactos nos lleva a no considerar esta valoración en el perfil.

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL EN EL APR.
O3. Todos los problemas de ese listado [que AP repartió el día anterior] consisten en enunciados de los que hay que hacer una traducción algebraica (seleccionar adecuadamente la incógnita), resolver la ecuación resultante y usar el valor obtenido para encontrar el resto de los valores desconocidos que van en función del hallado.	**PTE8**: Aplicando se estructuran conceptos; problemas monográficos
E8. Una vez que hayas encontrado la solución por el método de la cuenta de la vieja...aprovecharlo para el mcm...le haría...razonar...lo sonsacaría...[les diría,"si los agrupo de 2 en 2 pasa esto, de 3 en 3, esto otro"] normalmente...uno utiliza la cuenta de la vieja... para algo...vamos a analizar por qué me da esa solución, vamos a trabajar sobre ella...a no ser de que sea una cosa muy disparatada, aunque siempre, de las cosas disparatadas también...ven ellos el error, es mucho mejor analizarlo que si se lo dices...en su sitio...	**PE8**: Se aprende dotando de significado a los conocimientos; problemas polivalentes
O4. Tras leer el enunciado da instrucciones para poder resolver este tipo de problemas (elegir bien la "x", especificar los valores que van en función de "x", resolver la ecuación y encontrar todos los valores desconocidos). En algún caso aborda la elección de la "x" de dos maneras distintas. No observa cómo lo han hecho los alumnos en sus casas, no analiza las eventuales dificultades que hayan podido tener; los alumnos escuchan y copian (se escucha el clásico "¡no borres!").	**PTR/TE10**: Mediante imitación de estilos deductivos/ comprensión estilos resolutorios del profesor; estandarización
E14. Hay que tratar de convencerlos de [la interpretación adecuada del problema] yo daría por buena su interpretación, que lo es, pero les haría entender que...un enunciado puede tener eso, distintas interpretaciones aunque conduzcan a la misma solución,..., pero que un número con dos cifras es un número que tiene dos dígitos....	**PTE10**: Mediante comprensión de los estilos resolutorios del profesor; estandarización

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL EN EL APR.
E20. Hasta ahora sólo han trabajado en grupo un día. Suelen trabajar de forma individual o por parejas.	**PT11**: Resolución individual
O6. Los alumnos trabajan de forma individual (casi ni comentan con su compañero de mesa). Una vez acabado el problema que les corresponde han de abordar el de otras columnas, pero no hay interacción.	**PT11**
EV2. Quizás les atraiga más resolver un problema de "las manzanas" o de "la leche" que "cuándo una ecuación es equivalente a otra".	**PTE13**: A veces el contexto consigue involucrar más alumnos
VV5. Cuando un alumno borra la pizarra rápidamente, es síntoma de poca confianza en sí mismo. Hay que hacerle ver que puede hacerlo.	**PE/I13**: Cuando el alumno se siente capaz de crear se implica
E29. "mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base"...porque...me motiva más, ..., quizás porque me lo paso muy bien haciendo problemas...me lo paso bien con los chavales haciendo problemas y cuando van saliendo...con un problema, si está bien llevado, se pueden relacionar muchos conceptos matemáticos...se puede explicar sobre la marcha esas cositas,.., a los chavales...si a un chaval le planteas un problema llamativo, interesante, se va a esforzar por...rebuscar cosas matemáticas para...resolverlo...aunque tenga poca base...porque si necesita algo lo va a preguntar...si el problema es atractivo para el chaval él va a preguntar cosas que necesite...entonces...esos conocimientos que se adquieren de esa manera los va a afianzar más que..de otra forma...no están viciados en cuanto al conocimiento matemático como lo estamos nosotros.	**PE/I13**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL DEL ALUM.
O4. Tras leer el enunciado da instrucciones para poder resolver este tipo de problemas (elegir bien la "x", especificar los valores que van en función de "x", resolver la ecuación y encontrar todos los valores desconocidos). En algún caso aborda la elección de la "x" de dos maneras distintas. No observa cómo lo han hecho los alumnos en sus casas, no analiza las eventuales dificultades que hayan podido tener; los alumnos escuchan y copian (se escucha el clásico "¡no borres!"). **EV18**. Poner [un problema] para toda la clase...[tiene el inconveniente] que hay mucha gente...despistada...yo tengo que ir encima de uno..."venga..."...y se quedan...no lo hacen...hombre, si se lo has planteado en media hora, posiblemente todo el mundo hubiera hecho el problema...aquí se vieron cuatro y no todo el mundo hizo los cuatro problemas, seguro, como mucho hicieron dos o tres...además, como los hacemos todos en la pizarra, ellos los pasan a sus cuadernos y luego los pueden ver en casa.	**PTR/TE14+PT15+PT16**: Intenta identificar conceptos y algoritmos a aplicar/Intenta asimilar los conceptos teóricos aplicándolos; recons. procesos+Capta y repite estilos+Acepta procesos y resultados **PT16**: Acepta procesos y resultados

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL DEL PROF.
VV2. Yo les planteo un problema y les dejo un tiempo de reflexión. Después lo hace un alumno en la pizarra o lo hago yo. Reconozco que, a veces no tengo paciencia para dedicarle el tiempo necesario. Me pone nervioso una clase con mucho barullo, que es lo que ocurre si se deja mucho tiempo, pues siempre hay alumnos que se descuelgan por falta de interés (lo difícil está en la motivación) y otros que acaban pronto. [Lo ideal es:] el profesor plantea problemas y, cuando sea necesario, orienta, da pistas, detecta errores, conduce la situación. **VV4**. [En clase, lo ideal es] plantear problemas, aclarar las dudas sobre el anunciado y observar lo que hacen los alumnos, corrigiéndoles cuando se equivocan...intercalando explicaciones teóricas, que surgen de forma natural. [Yo] planteo problemas a los alumnos y, a raíz de la solución les introduzco los conceptos.	**PTE17+19+20**: Plantea y contextualiza el problema. Da algún protagonismo a los alumnos+Espera y corrige las respuestas de los alumnos con intención de enmendarlas+Expone su proceso de resolución como el más correcto. **PTE17+19**: Plantea y contextualiza el problema. Da algún protagonismo a los alumnos+Espera y corrige las respuestas de los alumnos con intención de enmendarlas

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL DEL PROF.
E15. Si ellos no se percatan de que hay condiciones superfluas [se lo advertiría] yo creo que sí lo haría, de hecho con problemas distintos, siempre en clase lo analizo, cuando hay...condiciones que no intervienen para nada o que son ...pues se lo comento..."¿qué ocurre con esta condición y con la otra?"...hay que sacarle jugo también al problema, no solamente de la solución, también del enunciado...	**PTE18**: Proporciona claves semánticas implícitas y explícitas
EV10. No les digo directamente llama x a tanto...les sugiero un camino, me doy una vuelta, vuelvo y si no ha dado con la solución sí le puedo decir "llama x al número de manzanas y..."...	**PTE18**
E12. [Si sólo estiman la solución del tipo a,b] seguiría con ese desarrollo hasta buscar todas las soluciones, o sea, iría al apartado a, al b, al c, ..., y después les plantearía si conocen algún número distinto de a,b también con dos cifras; eso sería una posible opción.	**PE18**: No hay claves semánticas explícitas
E22. Si [un alumno está haciendo] una cosa que no tiene nada que ver y...lo está haciendo completamente mal... no se ajusta para nada al enunciado ni nada, que es un disparate auténtico, entonces le hago recapacitar un poco..."vamos a leer otra vez el enunciado...", para que abandone esa idea y que empiece...con otra cosa...si lo está haciendo mal, pero por pequeñas cosas, entonces me paro, quizás menos pero, ...,que siga un poco más para adelante a ver a dónde llega...	**PE/I18+19**: No hay claves semánticas explícitas/No propor. claves sem.; sugiere heurísticos+Estimula en momentos claves; mantiene el interés/ Orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas
D7. Yo entiendo un heurístico como una investigación... ocurrió con el problema este; hubo un momento en que se quedaron parados y entonces yo les sugerí hacerlo más fácil.	**PI18**: No proporciona claves semánticas; sugiere heurísticos
E18. [Ante la interpretación incorrecta de la gráfica le dije] que la gráfica no representa la montaña...que una gráfica no representa una fotografía, no representa una cosa física...que es una representación de un fenómeno.	**PTE19**: Espera y corrige las respuestas de los alumnos con intención de enmendarlas
D2. Yo les pongo un problema que trabajan ellos y entonces les voy orientando, no digo las soluciones correctas...dejar el camino preparado para que ellos... trabajen un poco y después sino lo hago yo.	**PE19**: Estimula en momentos claves; mantiene el interés

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	PAPEL DEL PROF.
E5. [Si no saben por dónde empezar] se lo haría más fácil [en] este problema...les hice, "vamos a suponer que en vez de haber muchos atletas es un concurso, un..., de una competición deportiva a nivel de instituto...y entonces si se colocan de dos en dos sobra uno y si se colocan de tres en tres sobra uno, ¿cuántos atletas serían?", y entonces ellos empiezan a hacer sus números, van trabajando..,"bueno, ¿ y qué pasa si ahora también se colocan de 4 en 4 y sobra 1?" y así, poco a poco lo vas complicando...aparte de hacer el problema y comprender el enunciado, hacerlo más fácil.	**PE19**: Estimula en momentos claves; mantiene el interés
E9. Ese ejercicio lo hice en clase por parejas...los dejo un tiempo para que ellos trabajen, cada uno en su sitio...y después, las aportaciones que van haciendo las voy poniendo...en la pizarra...si están parados..., si van por buen camino los dejo que sigan por sí mismos, ahora, si veo que están unos más bloqueados que otros...o hacen un planteo erróneo, entonces en la pizarra....o indicarles el camino que están siguiendo unos cuantos.	**PI19**: Orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas
E13. [Si los alumnos toman un camino en el que yo no he pensado] lo que hago... automáticamente, es pensar si eso es posible, me paro un momento a pensarlo y si es posible pues sigo trabajando con eso, pero les diría también [la otra forma]...cuando les planteo a los chavales algo así en clase, desarrollo primero sus alternativas...si no han acertado con la mía...generalmente, las cuestiones que ellos plantean...suele ser más compleja, hay más operaciones...es más liosa, a lo mejor al final no llega a una solución, y quizá por eso empiece por su alternativa, después...les planteo la que yo llevo preparada...se la hago yo o les indico el camino más o menos...	**PTE20**: Expone su proceso de resolución como el más correcto

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	EVALUACIÓN
O5. AP se interesa por la solución de una alumna, pero no sobre el proceso; no revisa los cuadernos de los estudiantes.	**PTR21**: Elemento sancionador; énfasis en el resultado
E7. [Si un alumno resuelve un problema por tanteo]...para mí ya ha hecho bastante...	**PE22**: Valoración del esfuerzo, la imp. del alumno y la dinámica de los grupos
E6. Les diría que eso no es hacerlo más fácil, para mí hacerlo más fácil es simplificar los elementos...de abajo hacia arriba, es decir, eliminar las condiciones de arriba no de abajo,...y seguir las condiciones en un cierto orden ...	**PTE23**: Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto por el profesor
E13. [Si los alumnos toman un camino en el que yo no he pensado] lo que hago... automáticamente, es pensar si eso es posible, me paro un momento a pensarlo y si es posible pues sigo trabajando con eso, pero les diría también [la otra forma]...cuando les planteo a los chavales algo así en clase, desarrollo primero sus alternativas...si no han acertado con la mía...generalmente, las cuestiones que ellos plantean...suele ser más compleja, hay más operaciones...es más liosa, a lo mejor al final no llega a una solución, y quizá por eso empiece por su alternativa, después...les planteo la que yo llevo preparada...se la hago yo o les indico el camino más o menos...	**PTE23**
E19. Lo que le he puesto en los exámenes a los chavales son problemillas...para afianzar ciertos conceptos, ciertos procedimientos,..., de forma inmediata, para detectarlos también de forma rápida...	**PTE24+28**: Se valora la identif.de nociones a aplicar+Los problemas se valoran pues ponen de relieve aplicab. de la teoría

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	EVALUACIÓN
E25. [En la ecuación de segundo grado me interesa]...la fórmula no, por supuesto...eso no porque eso se lo aprenden de forma automática...les insisto es que la suma de las raíces...es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c...eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente...mentalmente...y también...en las resoluciones triviales...que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales...más...que en la fórmula en sí...se la saben perfectamente y aquí es donde...veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido...	**PTE25**: Se valora la identificación y aplicación de algoritmos adecuados
E28. [En el caso de la ecuación de segundo grado, sería un mal resultado] que me dieran como solución válida las raíces de números negativos, por ejemplo, o que una ecuación de estas [sin alguno de los términos] que la resuelvan por la fórmula y que se equivoquen encima...yo generalmente en clase les hago hincapié [en lo que considero importante] aunque no se lo doy por escrito...una de las cosas que hablé con ellos...cuando tuve los resultados, es que intentaría en la segunda evaluación darles una relación de cómo se evalúan los procedimientos, los conceptos...y actitudes, para que ellos sepan muy bien a qué atenerse...eso si lo quiero hacer para este segundo trimestre...	**PTE25**
EV7. [A la hora del examen, las soluciones gráficas informales] siempre [las] he penalizado un poco, he quitado 0.25..., pero, bueno, en otro nivel...pero aquí está bien...	**PE26**: Valoración de estrategias personales

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE AP (CRP)	EVALUACIÓN
E24. [Si] estás haciendo alguna cosa y haces una operación y se quedan así un poco raros...[lo soluciono] dándoles una hoja de ejercicios, de refuerzo de operaciones o de lo que sea, entonces se lo mando para que lo vayan haciendo ellos en su casa, y, en clase pues se hacen unos cuantos y...conforme lo vayas tú mirando en el cuaderno de ellos, pues lo vas haciendo también...	**PT27**: Reactivación por entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo
E27. [Ante un número elevado de malos resultados] hablo con ellos, digo "¿a ver qué pasa aquí...?...tenemos que cambiar algo...¿qué hacemos?". El otro día ...la solución que vimos fue hacer más ejercicios, no saltar del libro a la hoja...de ejercicios, sino...cuando les damos una hoja corregir la mayor parte en la pizarra...tengo intención de [volver atrás] después de Navidades...voy a retomar porque pasé tres hojas de problemas, de ejercicios, de tantos por ciento, de fracciones, de operaciones con números enteros y fraccionarios...y a partir de eso, hacerlo en clase, lo vamos a machacar un poquito en clase...	**PT27**
E8. Una vez que hayas encontrado la solución por el método de la cuenta de la vieja...aprovecharlo para el mcm...le haría...razonar...lo sonsacaría...[les diría,"si los agrupo de 2 en 2 pasa esto, de 3 en esto otro"] normalmente...uno utiliza la cuenta de la vieja... para algo...vamos a analizar por qué me da esa solución, vamos a trabajar sobre ella...a no ser de que sea una cosa muy disparatada, aunque siempre, de las cosas disparatadas también...ven ellos el error, es mucho mejor analizarlo que si se lo dices...en su sitio...	**PE29**: Advertencia sobre la existencia del error
EV11. [Ante un planteamiento incorrecto les dije] que siguieran para delante, pero que les iba a costar trabajo...los dejé...trabajando con...esa forma...y después les sugerí..la forma gráfica.	**PE29**

Universidad de Huelva 2009

V.1.5 PERFIL DE CRP DE AP

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1		●		
	2		●		
	3		●		
	4		●		
SENTIDO EN LA ASIGNATURA	5		●		
	6		●		
	7		◖	◗ *	
PAPEL EN EL APRENDIZAJE	8		●		
	9		●		
	10		●		
	11		●		
	12			●	
	13		●		
PAPEL DEL ALUMNO	14		◖	◗ *	
	15		●		
	16		●		
PAPEL DEL PROFESOR	17		●		
	18		●		
	19		◖	◗ *	
	20		●		
LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN	21	●			
	22			●	
	23		●		
	24		●		
	25		●		
	26			●	
	27		●		
	28		●		
	29			●	

Cuadro 18

* Depende del tipo de problema, del momento en que se enuncie o del fin perseguido

V.1.6 INFORME SOBRE CRP DE AP

METODOLOGÍA

La actividad consiste en la ejecución de un listado organizado de ejercicios de corte teórico o cuestiones teóricas, estructurados desde una espiral conceptual, según orden creciente de dificultad de los conceptos involucrados. Suelen ponerse al final de los temas para que sirvan de aplicación de las nociones impartidas.

Universidad de Huelva 2009

SENTIDO EN LA ASIGNATURA

AP usa los problemas con el fin de dotar de sentido práctico a los contenidos previamente impartidos. A veces usa algún problema introductorio, otras veces lo hace para sondear o conocer opiniones y otras para conducir el hilo de la teoría. Aunque se abordan y resuelven básicamente por procesos formales, mantienen una cierta vinculación con la realidad. Dependiendo del momento en que son planteados, serán bien definidos y contextualizados o serán más abiertos; admitirán proceso y solución únicos o múltiples.

PAPEL EN EL APRENDIZAJE

AP cree que aplicando lo impartido sobre problemas monográficos se estructuran los conceptos y se pueden identificar los elementos en los procesos formales de demostración. El fin es que los alumnos comprendan sus estilos resolutorios, de ahí el uso de problemas estandarizados cuyo abordaje es individual (a lo sumo con el compañero).La capacidad de los alumnos para resolver problemas puede potenciarse y un contexto adecuado de la clase o de os enunciados consigue involucrar a más alumnos.

PAPEL DEL ALUMNO

Dependiendo del tipo de problema (y por tanto del momento en que se realiza) el alumno aplica la información previamente recibida a las actividades de RP para intentar asimilarla o aborda el problema mediante ensayo-error. Capta y repite los estilos del profesor aceptando sus procesos y los resultados que se alcanzan.

PAPEL DEL PROFESOR

AP plantea y contextualiza problemas otorgando algún protagonismo a sus alumnos, facilita datos claves con significado implícito o explícito cuando los alumnos lo demandan, anima y mantiene el interés de sus alumnos o enmienda sus procesos (dependiendo del momento o tipo de problema) y ofrece finalmente su proceso de resolución como el más correcto.

LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN

En los controles se mide fundamentalmente el resultado de las situaciones propuestas pero, en general, se valora también el esfuerzo y la implicación de los

Universidad de Huelva 2009

alumnos. Los procesos se valoran como adecuados o inadecuados a la luz de esquemas previstos. Se valora la capacidad del alumno de identificar las nociones necesarias para resolver la situación, su capacidad de identificar y aplicar los algoritmos adecuados y los estilos y estrategias personales. Se anima a los alumnos a alcanzar la meta con la ejecución de ejercicios tipo de refuerzo. Se valora la capacidad de resolución en la medida que, a través de ella, se mide la aplicabilidad de los conocimientos impartidos. Cuando se detectan errores se advierte al alumno sobre su existencia y se le deja decidir qué hacer.

V.1.7 INFORME FINAL DE AP

Tecnológico con rasgos humanistas

Abordé el consenso con AP con información suficiente en cada categoría tanto en CEAM como en CRP; de la primera disponía de un perfil netamente tecnológico con algunos indicios espontaneístas, de la segunda el perfil era también tecnológico compartiendo algunos indicadores con la tendencia espontaneísta. El consenso fue determinante en ambos casos. Hubo coincidencia casi plena (salvo dos) en los indicadores tecnológicos detectados de CEAM; de los no detectados, AP se situó en el perfil tecnológico en el 80% de los casos con tan sólo dos indicadores espontaneístas, y dos de los indicadores que yo había definido entre tradicional y tecnológico se "deslizaron" definiéndose entre Tecnológico y Espontaneísta. En cuanto a CRP, el consenso ayudó a definir alguno de estos indicadores que podríamos llamar "intermedios" (indicadores que aparecían en varias tendencias), confirmó todos los detectados con claridad menos uno (que estando situado entre tradicional y tecnológico pasó a estar entre tecnológico y espontaneísta), y de cuatro no detectados, tres se situaron en tecnológico y uno en espontaneísta. Todos estos indicadores "intermedios" tienen su justificación en su posicionamiento en PTE5 (*para dotar de un significado pragmático a la teoría; para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción del conocimiento*). AP usa sus "problemillas" con varios fines y, consiguientemente, en varios momentos: para dar significado práctico a la teoría, para introducir un tema, para sondear y para simular

Universidad de Huelva 2009

la construcción del conocimiento; por ello, en los indicadores 7, 14 y 19 (referidos a *tipo de problema, papel del alumno* y *papel del profesor*), antepone un "depende" a la hora de definirse. Para él, el abordaje intuitivo por ensayo-error es más propio cuando se trata de problemas introductorios (*para adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas, para implicar a los alumnos en su aprendizaje* -PE5; *problemas que invitan a actuar, válidos para modelizar, sin un fin conceptual concreto; de proceso y solución múltiples* -PE7; *el alumno desarrolla una actividad de ensayo error* -PE14) y más formal en los de aplicación (*para dotar de un significado pragmático a la teoría; para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción del conocimiento* -PTE5; *problemas bien definidos, resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos* -PTE7; *el alumno intenta asimilar los conceptos teóricos aplicándolos; reconstruye procesos* -PTE14) y su papel, coherentemente, también cambia *(estimula en momentos clave, amtiene el interés* -PE19 vs *espera y corrige las respuestas de los alumnos con intención de enmendarlas* -PTE19). No obstante, AP no fomenta las soluciones intuitivas a los problemas y no suele desarrollar en sus clases soluciones gráficas; esto ocurre básicamente porque él se confiesa poco entrenado (EV6) *"si no sé...o me cuesta trabajo hacer una cosa de forma gráfica o...aritmética...¿cómo voy a ser capaz de animarlos a ellos para que lo hagan?"*.

El resto de los elementos del perfil CRP de la tendencia espontaneísta (*las capacidades resolutorias pueden potenciarse* -PE12; *valoración del esfuerzo, la implicación de los alumnos y la dinámica de grupos* -PE22; *valoración de estrategias personales* -PE26 y *advertencia sobre la existencia del error* -PE29) son claros exponentes de sus rasgos humanistas que han aflorado con más claridad que en la CEAM. La confianza en la mejora de la actitud de los alumnos, la valoración del esfuerzo, de las estrategias personales y el uso que hace del error concuerdan con el calificativo "humanista" que le hemos concedido y con los elementos no tecnológicos que introduce en la evaluación en el perfil CEAM.

AP presenta la evolución que podíamos denominar normal en un tecnológico

Universidad de Huelva 2009

que ha participado en actividades de formación en Resolución de Problemas: hay una tendencia hacia espontaneísta en CRP.

Por último, AP denota algunas deficiencias en su conocimiento didáctico del contenido, de las que ha tomado conciencia en el desarrollo de la investigación. Su interés por mejorar los aspectos de su práctica que no concuerdan con sus ideales es su mejor patrimonio.

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

V.2 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE PG

V.2.1 Unidades de información CEAM

V.2.2 Perfil CEAM

V.2.3 Informe por categorías CEAM

V.2.4 Unidades de información CRP

V.2.5 Perfil CRP

V.2.6 Informe por categorías CRP

V.2.7 Informe final

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

V.2.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CEAM DE PG

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	METODOLOGÍA
EV14. [Suelo mirar] el reloj porque ya veo que no me cabe en la clase todo lo que quería...sufres es que, después, se hacen menos ejercicios de esa parte...porque, realmente, la programación tiene que entrar, entonces si...si yo los conceptos teóricos que tengo que explicar los puedo hacer en un día pues tenemos...en vez de en dos, pues tenemos un día más para hacer ejercicios...de todas maneras, también esa parte...vamos, lo que serían ejercicios más así de consolidación de una parte insisto mucho en que lo hagan ellos en casa y después todas las dudas se corrigen en clase...los ejercicios siempre que sean...dando un ejemplo de lo que estamos viendo y eso, esos se hacen seguro y...unos cuantos más, pero después hay otros muchos que hacen ellos en casa y preguntan las dudas...	**TR/TE1 + TR4**: Ejercitación repetitiva/reproductiva + Programación oficial, prescriptiva y rígida (unidades aisladas)
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a *mí* me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**TR/TE1+TR2+TR/TE4**: Ejercitación repetitiva/ reproductiva +Exposición magistral (libro de texto) + Programación prescriptiva rígida (unidades aisladas)/secuencial, estructurada y cerrada

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	METODOLOGÍA
EV1. [En las sesiones de Derivadas, lo haré] como lo he hecho otros años que...yo empiezo, por ejemplo, con una función...bueno, al principio sí es verdad que soy yo la que estoy un poco más...tomo más protagonismo...una vez que ya definimos el límite, pues entonces yo voy sacando a ellos a la pizarra y uno hace la derivada de x, otro...bueno, una la de un número, otro la de x, otro la de x^2, otro la de x^3..., entonces sacamos una conclusión. Después pues la derivada, por ejemplo, de una suma, de un producto, de un cociente, esas las hago yo, calculando el límite...y, una vez que les hago así un repaso a esto, pues entonces la dinámica es que ellos van saliendo a la pizarra y van derivando funciones que yo voy explicando.	**TE1**: Ejercitación reproductiva
VV7. [Una secuencia característica de mi clase es un] repaso rápido de lo anterior que hace falta para la clase (p.e. preguntando a los alumnos), explicación de un concepto y proponer ejercicios de aclaración.	**TE1**
E11. Yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada...	**TR2**: Exposición magistral (libro de texto)

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	METODOLOGÍA
E3. [Para que los alumnos conocieran la fórmula de la suma de los miembros de una progresión aritmética me basaría] en la propiedad...de que la suma de los términos equidistantes son iguales...con una...progresión cualquiera...primero haría que cayeran en la cuenta de que si vamos sumando los términos equidistantes de los extremos...van sumando lo mismo...entonces, pues podríamos utilizar esa propiedad para,.., una vez que ya la conocen, pues una estrategia para calcular la suma que se puede utilizar.	**TE2**: Simulación puntual de investigaciones (medios técnicos)
E8. [Para reconducir la respuesta hacia el teorema del coseno] simplemente le diría que no pusiera que está sobre una pared vertical, sino que, "vamos a ver, ¿qué ocurriría si no está sobre una pared vertical?"...	**TE2**
O4. Se vuelve al problema, aunque los alumnos en ninguna de las alusiones a éste han recuperado la hoja con el enunciado. PG simula un proceso de investigación (...si íbamos reduciendo el intervalo, íbamos conociendo mejor la función....) pues estas cuestiones apenas fueron esbozadas en la sesión anterior.	**TE2**
O6. PG dice "el problema es cómo varía en cada momento" y aporta la solución "haciendo el intervalo más pequeño, cada vez más pequeño, tendiendo a cero". Así llega a definir velocidad instantánea.	**TE2**
D7. [Como características deseables de un problema] Que el enunciado sea claro para los alumnos; que en el proceso de resolución alcancemos los objetivos deseados para el tema en cuestión; que surja la necesidad de profundizar o ampliar un concepto....	**TE3**: Objetivos terminales operativos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	METODOLOGÍA
E28. No me lo planteo [saltar de unos temas a otros] de antemano, sino si va surgiendo, pues lo vamos utilizando...también te digo que como este año estoy siguiendo el libro, pues a lo mejor en el libro está previsto que salga una cosa de un tema en el otro...pero que si alguien, estamos haciendo un problema y se le ocurre una cosa de otro bloque, pues por supuesto la utilizamos y ya está.	**TR4**: Programación oficial, prescriptiva y rígida (unidades aisladas)
E23. Me siento muy condicionada al temario, pero muy, muy condicionada...si...alguna vez [renuncio a un tema] me cuesta muchísimo.	**TR/TE4**: Programación oficial, prescriptiva y rígida (unidades aisladas)/secuencial, estructurada y cerrada.
EV10. Mi intención primera era aprovechar el problema para, después, ir plasmando las mismas cosas...pero,,,yo no sé, me da la impresión...que me entró la carrerilla porque yo veía que...es que tengo muy poco tiempo y al final no llego a lo que quiero...	**TR/TE4**
E12. [Trabajaría con RP si] estuviera bien estructurado o alguien se hubiera dedicado a estudiar eso...y estuviera un poco planificado [porque, de otra forma] no sé hasta qué punto se puede después unificar...o los conocimientos se pueden ir relacionando, no sé, para formar unidades.	**TE4**: Programación secuencial, estructurada y cerrada.

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	SENTIDO ASIG.
EV14. [Suelo mirar] el reloj porque ya veo que no me cabe en la clase todo lo que quería...sufres es que, después, se hacen menos ejercicios de esa parte...porque, realmente, la programación tiene que entrar, entonces si...si yo los conceptos teóricos que tengo que explicar los puedo hacer en un día pues tenemos...en vez de en dos, pues tenemos un día más para hacer ejercicios...de todas maneras, también esa parte...vamos, lo que serían ejercicios más así de consolidación de una parte insisto mucho en que lo hagan ellos en casa y después todas las dudas se corrigen en clase...los ejercicios siempre que sean...dando un ejemplo de lo que estamos viendo y eso, esos se hacen seguro y...unos cuantos más, pero después hay otros muchos que hacen ellos en casa y preguntan las dudas...	**TR5**: Énfasis conceptual
VV12. [En la sesión de Domingo, lo peor fue] no aprovechar los procedimientos que (utilizaban) algunos alumnos para clarificar los conceptos (p.e. el uso de la suma en vez del producto).	**TR5**
E24. [A la hora de seleccionar] yo siempre miraría si es algo que le va a servir para los cursos posteriores...a las matemáticas, y a la física...cada año es peor...las cosas tienen que ir mucho más recortadas, y mucho más a la superficie.	**TR/TE5** + **TE7**: Énfasis conceptual/Aplicabilidad (proceso-producto) + Finalidad informativa utilitaria (productos y métodos)
EV2. No lo suelo hacer [usar problemas para introducir temas] porque si nos tiramos una hora discutiendo un problema o hablando de un problema me quita tiempo para lo demás...	**TR/TE5**: Énfasis conceptual/Aplicabilidad (proceso-producto)
E4. [Para indagar sobre lo que han aprendido] buscaría problemas que estuvieran conectados con la realidad para...encontrar alguna aplicación práctica...	**TE5**: Aplicabilidad (proceso-producto)

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	SENTIDO ASIG.
E7. [Si realizan un problema aplicando otros conceptos] eso...me indicaría...que otra vez tengo que poner más atención en que si yo quiero que me vayan a aplicar, por ejemplo, el teorema del coseno,..., pues no dejarlo, a lo mejor, tan abierto...en un examen sí tengo cuidado y procuro no poner los problemas tan abiertos...	**TE5**: Aplicabilidad (proceso-producto)
E11. Yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada...	**TE5**
E6. Me parece bien la solución [intuitiva], vamos, que se puede admitir y entonces aprovecharía, probablemente, para hablarles del método de inducción...eso para intuirlo está bien, pero que para demostrarlo pues haría falta...y ya le contaría, de paso, que hay un método que se llama la inducción, y que..., serviría para probar estas cosas...les diría que lo hicieran...3 ó 4 veces más,.., para asegurarse, porque, a lo mejor, se cumple al principio y después ya no, que lo hicieran unas cuantas veces más...como ha surgido, ha sido de esa manera, como se va cumpliendo pues ya se supone que,..., vamos, parece ser que está demostrado, pues aprovecharía por el contexto para...para explicar lo del método...	**TR6**: Matemática escolar como Matemática formal

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	C. DEL APRENDIZAJE
E6. Me parece bien la solución [intuitiva], vamos, que se puede admitir y entonces aprovecharía, probablemente, para hablarles del método de inducción...eso para intuirlo está bien, pero que para demostrarlo pues haría falta...y ya le contaría, de paso, que hay un método que se llama la inducción, y que..., serviría para probar estas cosas...les diría que lo hicieran...3 ó 4 veces más,.., para asegurarse, porque, a lo mejor, se cumple al principio y después ya no, que lo hicieran unas cuantas veces más...como ha surgido, ha sido de esa manera, como se va cumpliendo pues ya se supone que,..., vamos, parece ser que está demostrado, pues aprovecharía por el contexto para...para explicar lo del método...	**TE9**: Procesos inductivos simulados y deductivos
EV1. [En las sesiones de Derivadas, lo haré] como lo he hecho otros años que...yo empiezo, por ejemplo, con una función...bueno, al principio sí es verdad que soy yo la que estoy un poco más...tomo más protagonismo...una vez que ya definimos el límite, pues entonces yo voy sacando a ellos a la pizarra y uno hace la derivada de x, otro...bueno, una la de un número, otro la de x, otro la de x^2, otro la de x^3..., entonces sacamos una conclusión. Después pues la derivada, por ejemplo, de una suma, de un producto, de un cociente, esas las hago yo, calculando el límite...y, una vez que les hago así un repaso a esto, pues entonces la dinámica es que ellos van saliendo a la pizarra y van derivando funciones que yo voy explicando.	**TE9+TR/TE10+TE12**: Procesos inductivos simulados y deductivos+Por apropiación/asimilación+Lógica de la disciplina

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	C. DEL APRENDIZAJE
E3. [Para que los alumnos conocieran la fórmula de la suma de los miembros de una progresión aritmética me basaría] en la propiedad...de que la suma de los términos equidistantes son iguales...con una...progresión cualquiera...primero haría que cayeran en la cuenta de que si vamos sumando los términos equidistantes de los extremos...van sumando lo mismo...entonces, pues podríamos utilizar esa propiedad para,.., una vez que ya la conocen, pues una estrategia para calcular la suma que se puede utilizar.	**TE10**: Por asimilación
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**TR12**: Lógica de la asignatura
EV13. [La derivada] siempre la he planteado así...me gusta la idea...de ver cómo surge este concepto históricamente y cómo lo resolvieron...en los libros vienen esta serie de cosas...creo que es una buena idea aprovecharlo...	**TR12**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	C. DEL APRENDIZAJE
O5. PG no parece segura de que los alumnos hayan comprendido la extensión, pero continúa.	**TR/TE12**: Lógica de la asignatura/disciplina
EV7. En el momento que incluyo la palabra límite ellos no lo entienden. Bueno, yo soy consciente que yo hablo...que no lo entienden que, al final, te dicen que sí porque tú ya les dices...lo que pasa pero...es que me parece a mí que hay un salto que es difícil para ellos...	**TR/TE12**
E29. [Esos aspectos que introduzco me parecen] interesantes porque a lo mejor no lo vas a volver a ver más, por ejemplo lo de la inducción...yo que sé, es un método de demostración que puede ser válido, vamos, que de hecho lo es, ...	**TE12**: Lógica de la disciplina
EV9. Cuando estoy en clase generalmente, si llevo algo, lo pongo encima de la mesa pero nunca lo miro...me hubiera gustado hablar de estos ejemplos y cuando salí de la clase vi que se me habían olvidado...a lo mejor, yo empecé a hablar de la variable independiente de la dependiente...y, entonces, igual ya luego conecté con otra cosa...y me pasé de ahí...porque creo que incluso tampoco les hablé de dominio, de recorrido...	**TE12**
E20. Lo normal es que coincidamos..."pues este niño a mí no me presta atención nunca, porque tal, y pasa de estar aquí, etcétera, etcétera"...A veces te puedes llevar una sorpresa...Entonces...me preocupo, investigo...sobre todo, comportamiento de los alumnos en clase...intento tener en cuenta esa información que he obtenido para mi relación con los alumnos...hablo con el tutor o los profesores...una vez que...conoces un poco más...su situación pues intentas...ayudarle. Yo cuando veo a un chaval ... que no le interesa absolutamente nada...pues...a mí también me da igual...yo intento...ayudar a aquella gente...interesada...	**TR14**: Actitud predeterminada
VV10. [Una sesión de R.P.] vale para el que tiene interés.	**TR14**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL ALUMNO
D4. [El número de aprobados es un indicador fiel del éxito] del plan trazado por el profesor y acatado por los alumnos...la clase no es sólo el profesor...	**T15+TR16**: No participa en el diseño didáctico + Único responsable de la transferencia E-A. Sumisión
VV3. [En la dinámica de la clase] el profesor modera, los alumnos siguen las pautas del profesor; tienen la iniciativa (salen a la pizarra).	**T15**: No participa en el diseño didáctico
D5. [ante malos resultados] les invito a que vuelvan a estudiarse los temas.	**TR16**: Único responsable de la transferencia E-A. Sumisión
E26. [Si una buena enseñanza no conduce a un buen aprendizaje se debe] generalmente a que los alumnos no tenían los conocimientos previos necesarios para asimilar ese tema que se ha dado, o porque no tienen interés...	**TR16**
EV6. [Si los resultados son bajos] intentaré hacer más ejercicios sobre esa parte...si el resultado es bajo pues tendrán que...vamos, ya después tendrán oportunidad de subirlos o de recuperarlos...los que no han aprobado el examen, se van estudiando la recuperación y las dudas que van teniendo me las van preguntando allí en la misma clase...Pero, generalmente, esto no se da...	**TR16**
E22. Si...estoy explicando un tema, y...veo que nadie se entera, pues voy más despacio...Procuro adaptarme a ellos en ese sentido. Pero si...tú vas siguiendo el ritmo de la clase...los típicos que estudian solamente para el examen...no te pueden ir siguiendo todos los días, yo...no me paro a contemplarlos...	**TR/TE16**: Único responsable de la transferencia E-A. Sumisión/Responsable principal (motivación por el contexto)

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL ALUMNO
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**TR17+T18**: Escucha y copia + Atiende
O2. Los alumnos atienden y copian **E27**. Si ellos no están convencidos [de algo que se ha probado] se lo tienen que creer...porque ya se ha probado y se ha demostrado...	**TR17**: Escucha y copia **TR/TE21**: Acepta/cree

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL PROFES
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**TR/TE21**: Transmite verbalmente/por procesos tecnológicos
E11. Yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada...	**TR/TE21+21**: Transmite verbalmente/por procesos tecnológicos + Dicta/expone
O3. "Tenemos un problema", dice, "¿cuál es la rapidez del crecimiento de una función?, si al aumentar poco la V.I., aumenta mucho la V.D. la variación será rápida; si al aumentar mucho la V.I. varía poco la V.D. la variación será más lenta". Es PG quien define crecimiento rápido o lento.	**TE21+21**: Transmite por procesos tecnológicos + Expone

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL PROFES.
EV1. [En las sesiones de Derivadas, lo haré] como lo he hecho otros años que...yo empiezo, por ejemplo, con una función...bueno, al principio sí es verdad que soy yo la que estoy un poco más...tomo más protagonismo...una vez que ya definimos el límite, pues entonces yo voy sacando a ellos a la pizarra y uno hace la derivada de x, otro...bueno, una la de un número, otro la de x, otro la de x^2, otro la de x^3..., entonces sacamos una conclusión. Después pues la derivada, por ejemplo, de una suma, de un producto, de un cociente, esas las hago yo, calculando el límite...y, una vez que les hago así un repaso a esto, pues entonces la dinámica es que ellos van saliendo a la pizarra y van derivando funciones que yo voy explicando.	**TE21**: Transmite por procesos tecnológicos
EV13. [La derivada] siempre la he planteado así...me gusta la idea...de ver cómo surge este concepto históricamente y cómo lo resolvieron...en los libros vienen esta serie de cosas...creo que es una buena idea aprovecharlo...	**TE21+TR/TE23**: Trans. por proces. tecnológicos +Especialista en conten. /técnico del contenido y del diseño didáctico
E22. Si...estoy explicando un tema, y...veo que nadie se entera, pues voy más despacio...Procuro adaptarme a ellos en ese sentido. Pero si...tú vas siguiendo el ritmo de la clase...los típicos que estudian solamente para el examen...no te pueden ir siguiendo todos los días, yo...no me paro a contemplarlos...	**TR/TE21**: Dicta/expone

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL PROFES.
E3. [Para que los alumnos conocieran la fórmula de la suma de los miembros de una progresión aritmética me basaría] en la propiedad...de que la suma de los términos equidistantes son iguales...con una...progresión cualquiera...primero haría que cayeran en la cuenta de que si vamos sumando los términos equidistantes de los extremos...van sumando lo mismo...entonces, pues podríamos utilizar esa propiedad para,.., una vez que ya la conocen, pues una estrategia para calcular la suma que se puede utilizar.	**TE21**: Expone
O7. Dice "¿alguna pregunta, ¿está esto claro?". No espera respuestas, repite las ideas anteriores llamando a la atención a los que se distraen. Hace PG una síntesis de todo el proceso, no intervienen los alumnos.	**TE22**: Organiza
VV3. [En la dinámica de la clase] el profesor modera, los alumnos siguen las pautas del profesor; tienen la iniciativa (salen a la pizarra)	**TE22**
E28. No me lo planteo [saltar de unos temas a otros] de antemano, sino si va surgiendo, pues lo vamos utilizando...también te digo que como este año estoy siguiendo el libro, pues a lo mejor en el libro está previsto que salga una cosa de un tema en el otro...pero que si alguien, estamos haciendo un problema y se le ocurre una cosa de otro bloque, pues por supuesto la utilizamos y ya está.	**TR23**: Especialista en contenido
E12. [Trabajaría con RP si] estuviera bien estructurado o alguien se hubiera dedicado a estudiar eso...y estuviera un poco planificado [porque, de otra forma] no sé hasta qué punto se puede después unificar...o los conocimientos se pueden ir relacionando, no sé, para formar unidades.	**TR/TE23**: Especialista en contenido/Técnico del contenido y del diseño didáctico

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	PAPEL DEL PROFES.
O8. PG expone este problema como un problema histórico, representa una gráfica de una función creciente, simétrica respecto de x=0, con único punto de corte en (0,0) y con dos asíntotas verticales paralelas y simétricas, en la cual dice que el eje x=0 es tangente [los alumnos no intervienen]. Afirma que Newton y Leibnitz definieron la tg en un punto como el lím de la secante en ese punto.	**TR/TE23**: Especialista en contenido/Técnico del contenido y del diseño didáctico
D1. El profesor siempre puede seleccionar y diseñar actividades y esto creo que es un gran margen para la aportación personal.	**TE23**: Técnico del contenido y del diseño didáctico
E20. Lo normal es que coincidamos..."pues este niño a mí no me presta atención nunca, porque tal, y pasa de estar aquí, etcétera, etcétera"...A veces te puedes llevar una sorpresa...Entonces...me preocupo, investigo...sobre todo, comportamiento de los alumnos en clase...intento tener en cuenta esa información que he obtenido para mi relación con los alumnos...hablo con el tutor o los profesores...una vez que...conoces un poco más...su situación pues intentas...ayudarle. Yo cuando veo a un chaval ... que no le interesa absolutamente nada...pues...a mí también me da igual...yo intento...ayudar a aquella gente...interesada...	**TR24**: Coordinación, en su caso, sobre contenidos mínimos
EV15. La verdad, que [trabajo] muy poco [con otros profesores de otras asignaturas]. Sí, hay un profesor de Física con el que sí que hablo más de estos temas...en Matemáticas siempre vamos por detrás de la Física cuando tenemos que ir por delante porque después necesitan la Matemática como herramienta para...para todos los problemas de Física...intentamos, cuando podemos, cambiar un poco la programación para que...para intentar cambiar este...estos problemas...	**TE24**: Coordinación, en su caso, sobre selección (utilidad) y/u organización de contenidos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	EVALUACIÓN
EV8. No me lo he planteado...si habría otra forma de... asegurarse [de lo que han comprendido los alumnos]. **E10**. [Si determinados resultados son desastrosos] intentaría retomar el concepto que fuera o...lo volvería a explicar...intentaría pararme un poco,.., si yo veo que es algo que no lo ha entendido nadie...	**TR25**: Sumativa (producto final) **TE25+T31+TE32**: Sum. (proceso en función del producto) +No diferenc. individual+Recup. como repet. puntual, aislada del desarrollo normal
EV5. Los mínimos...que se defiendan en el cálculo de derivadas.	**TR28→TE28+TR29→TE29**: Memoria→operatividad de objetivos+Aplicación mecánica→interpretación mecánica
EV4. [En el examen de la unidad] les pondría unas cuantas derivadas, para ver lo del cálculo...alguna derivada por la definición...de las que hemos visto en clase...una demostración sencillita...un problemita...el cálculo de una tangente a una curva...	**TE28+TE29**: Operatividad de los objetivos+Interpretación mecánica
D2. La preparación del examen es una tarea importante puesto que es el momento donde aquellos alumnos que lo preparan se enfrentan con los contenidos matemáticos y los interiorizan. Hay muchos alumnos que no preparan el examen, y dedicar algunas sesiones a reforzar los conceptos básicos... hace que algunos listillos se queden con lo básico y que puedan pasar el examen. Pero creo que no es bueno porque se facilita el camino a los que no trabajan... Se quedan con la forma y no con el fondo...rutinas, no razonamiento.	**TE29+T33**: Interpretación mecánica+ La preparación del examen fija aprendizajes

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	EVALUACIÓN
EV1. [En las sesiones de Derivadas, lo haré] como lo he hecho otros años que...yo empiezo, por ejemplo, con una función...bueno, al principio sí es verdad que soy yo la que estoy un poco más...tomo más protagonismo...una vez que ya definimos el límite, pues entonces yo voy sacando a ellos a la pizarra y uno hace la derivada de x, otro...bueno, una la de un número, otro la de x, otro la de x^2, otro la de x^3..., entonces sacamos una conclusión. Después pues la derivada, por ejemplo, de una suma, de un producto, de un cociente, esas las hago yo, calculando el límite...y, una vez que les hago así un repaso a esto, pues entonces la dinámica es que ellos van saliendo a la pizarra y van derivando funciones que yo voy explicando.	**TE29**: Interpretación mecánica
EV6. [Si los resultados son bajos] intentaré hacer más ejercicios sobre esa parte...si el resultado es bajo pues tendrán que...vamos, ya después tendrán oportunidad de subirlos o de recuperarlos...los que no han aprobado el examen, se van estudiando la recuperación y las dudas que van teniendo me las van preguntando allí en la misma clase...Pero, generalmente, esto no se da...	**T30+TE32+T33+TR/TE35**: Míns.rígidos+ Recup. como repetición puntual, aislada del des. normal+ La prepar. del examen fija aprendiz.+ Calific. mediante controles del producto/de los objetivos
VV5. [Para obtener información de los alumnos] observo lo que hacen en clase [y por] el resultado de las pruebas.	**T31+TR/TE35**: No diferenciación individual + Mediante controles del producto/de los objetivos
E25. Yo pongo los exámenes...más o menos cosas como las que hacemos en clase, vamos, no el mismo problema, pero sí del mismo tipo...yo intento que...[la clase] sea [un entrenamiento]...	**T33**: La preparación del examen fija aprendizajes
E26. [Si una buena enseñanza no conduce a un buen aprendizaje se debe] generalmente a que los alumnos no tenían los conocimientos previos necesarios para asimilar ese tema que se ha dado, o porque no tienen interés...	**TR34**: Diagnóstico inicial en base a los contenidos impartidos con anterioridad o la experiencia anterior

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CEAM)	EVALUACIÓN
O1. PG dice que supone que en 2º vieron algo de identificación de gráficas y fenómenos, pero que en cualquier caso, si sale la confusión, sobre la marcha se solventará.	**TR34**: Diagnóstico inicial en base a los contenidos impartidos con anterioridad o la experiencia anterior
EV3. [Lo que ellos saben sobre función, variable...antes de empezar la sesión] lo supongo...preguntándoles a ellos.	**TR34**

Universidad de Huelva 2009

V.2.2 PERFIL DE CEAM DE PG

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1		●		
	2		●		
	3		●		
	4		●		
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	5		●		
	6	●			
	7		●		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	8		●		
	9		●		
	10		●		
	11		●		
	12		●		
	13		●		
	14	●			
PAPEL DEL ALUMNO	15		●		
	16	●			
	17	●			
	18		●		
	19		●		
PAPEL DEL PROFESOR	20		●		
	21		●		
	22		●		
	23		●		
	24		●		
EVALUACIÓN	25		●		
	26		●		
	27	●			
	28		●		
	29		●		
	30		●		
	31		●		
	32		●		
	33		●		
	34	●			
	35			*	

Cuadro 19

* Valora otros aspectos aunque sólo a algunos alumnos

Universidad de Huelva 2009

V.2.3 INFORME POR CATEGORÍAS CEAM DE PG

METODOLOGÍA

La actividad de su aula está caracterizada por la repetición de ejercicios que pretenden reproducir los procesos lógicos y permitir el análisis de los errores por parte de los alumnos. PG moviliza los contenidos en su fase final, simula su proceso de construcción apoyada en estrategias expositivas. Su programación es un documento cerrado con una secuencia que emana de los aspectos estructurales de la disciplina y articulada en base a unos objetivos terminales operativos.

SENTIDO DE LA ASIGNATURA

PG enfatiza tanto los conceptos y las reglas como los procesos lógicos que los sustentan por su eventual reproductibilidad. El contenido matemático a movilizar en el aula no se diferencia en estructura, aunque sí en nivel de abstracción, del conocimiento matemático. No obstante, dota a la asignatura de un sentido práctico, no sólo informativo, que permita su aplicación tanto en otros ámbitos de la matemática como en otras disciplinas. Le interesan tanto los productos como los métodos que conducen a ellos.

CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE

En la sesión de consenso estableció que básicamente concibe el aprendizaje como memorístico pero bajo una estructura interna inspirada en la disciplina. Aunque pueda comenzar por la observación de un proceso inductivo, la información se moviliza deductivamente para que sea aprendida mediante un proceso de asimilación. El trabajo en su clase es individual, dinamizado por la lógica de construcción de la propia Matemática. PG admite la inalterabilidad de la aptitud de sus alumnos y declara que la actitud es raramente transformable.

PAPEL DEL ALUMNO

El es el único responsable de aprender lo que se le enseña. No participa en el diseño didáctico y se limita a escuchar, copiar y atender, sin cuestionarse el fondo del

Universidad de Huelva 2009

contenido y confiando en lo expuesto por ella.

PAPEL DEL PROFESOR

PG transforma el contenido, lo organiza y lo expone usando estrategias que procura que sean atractivas. Las conexiones con otras materias están cifradas en criterios de utilidad u organización.

EVALUACIÓN

No hace diagnóstico inicial; la experiencia le informa sobre el estado en que deben estar los alumnos. PG cuestiona el proceso de aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos en los controles del proceso, reduciendo a términos numéricos la adecuación de los resultados a lo previsto. Admite no explicitar lo criterios de valoración que, por tanto, es subjetiva. Trata de medir el grado de operatividad de los objetivos y la capacidad de reproducir conductas en las que ha entrenado a sus alumnos. Sean cuales sean las circunstancias y características del desarrollo de la programación, los contenidos se mantienen idénticos aunque pueden introducirse cambios en su tratamiento. No se obtiene información personalizada de los alumnos a lo largo del proceso, la recuperación está fundamentada en la repetición de los aspectos que considera estructuralmente más relevantes y, aunque utiliza otra información a la hora de calificar a determinados alumnos que sabe que le siguen, el examen es, para el resto, el medio único.

Universidad de Huelva 2009

V.2.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CRP DE PG

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	METODOLOGÍA
EV2. No lo suelo hacer [usar problemas para introducir temas] porque si nos tiramos una hora discutiendo un problema o hablando de un problema me quita tiempo para lo demás...	**PTR/TE1**: Problemas como ejercicios/ cuestiones teóricas
EV12. El problema le podría haber sacado mucho partido, pero como lo metí de pegote...verás...y claro...pues no he aprovecho lo que podría haber aprovechado.	**PTR/TE1**
VV9. [La R.P.] no es el método que suelo utilizar[1].	**PTR/TE1**
EV14. [Suelo mirar] el reloj porque ya veo que no me cabe en la clase todo lo que quería...sufres es que, después, se hacen menos ejercicios de esa parte...porque, realmente, la programación tiene que entrar, entonces si...si yo los conceptos teóricos que tengo que explicar los puedo hacer en un día pues tenemos...en vez de en dos, pues tenemos un día más para hacer ejercicios...de todas maneras, también esa parte...vamos, lo que serían ejercicios más así de consolidación de una parte insisto mucho en que lo hagan ellos en casa y después todas las dudas se corrigen en clase...los ejercicios siempre que sean...dando un ejemplo de lo que estamos viendo y eso, esos se hacen seguro y...unos cuantos más, pero después hay otros muchos que hacen ellos en casa y preguntan las dudas...	**PTR/TE1+PT3**: Problemas como ejercicios/ cuestiones teóricas+Al final de los temas como aplicación de la teoría impartida
VV7. [Una secuencia característica de mi clase es un] repaso rápido de lo anterior que hace falta para la clase (p.e. preguntando a los alumnos), explicación de un concepto y proponer ejercicios de aclaración.	**PTR/TE1+PT3**
D11. No he encontrado...ningún problema...[quizás este]...no sé...*la nota de un trimestre en una determinada asignatura se calcula teniendo en cuenta los resultados de tres pruebas. La segunda vale el doble de la primera y la tercera el triple de la primera, ¿puede ser la nota 3,83*?...claro hay que repartir, tiene que ser una fracción, esta fracción...no creo que responda...no sé si en algún libro habrá algún problema relacionado con [las representaciones decimales de los racionales]	**PTR2+PT3**: Listado externo no organizado+Al final de los temas como aplicación de la teoría impartida

[1] Esta declaración , junto con la unidad VV7, hacen que sus respuestas (al menos las VV)deban ser interpretadas fuera del dominio de la puesta en práctica de la RP en el aula.

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	METODOLOGÍA
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**PTR2+PT3**: Listado externo no organizado+Al final de los temas como aplicación de la teoría impartida
D6. Te he puesto otro que veríamos después de la resolución de triángulos. Ellos han visto el teorema del seno y del coseno y saben que se necesitan tres datos para resolver un triángulo. El problema sería este *se trata de medir desde el suelo la altura de un faro sobre una montaña.* No hay más datos, los alumnos tienen que hacer las mediciones que necesiten. Yo presento el problema e invito a mis alumnos a que opinen sobre cómo resolverlo. Les digo que pueden medir desde el suelo, que pueden poner otro punto y medir desde allí,.. Ellos van opinando y entre todos analizamos las respuestas. El problema queda cerrado cuando encontramos un método válido para resolverlo...	**PT3**: Al final de los temas como aplicación de la teoría impartida

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRE)	SENTIDO EN ASIG.
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**PTR5**: Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella
E11. Yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada...	**PTR5**
D7. [Como características deseables de un problema] Que el enunciado sea claro para los alumnos; que en el proceso de resolución alcancemos los objetivos deseados para el tema en cuestión; que surja la necesidad de profundizar o ampliar un concepto....	**PTR5→PTE5**: Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella→Para dotar de un signif. pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular const. de cncto.

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E13. Creo que sería bueno aprovechar un problema que surge un concepto para después hablar un poco de él, hacer un desarrollo teórico; el ejemplo de antes de la inducción completa...yo no voy a llegar diciendo "hay un método tal para demostrar que se llama tal...", me parece mucho mejor que surja en un problema y que pues mira "existe un método tal que ...." aprovechando esta forma lógica de razonar....	**PTR5→PTE5**: Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella→Para dotar de un signif. pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular const. de cncto.
E2. [El fin que pretendo con los ejercicios es que] lo que se ha explicado, los conceptos, vayan quedando claros y ...no sé, estrategias para resolver....que a mí me quede claro que ellos parece que han entendido...lo que se ha explicado,..., lo han asimilado y son capaces de...de trabajar con ellos.	**PTR/TE5**: Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella/Para dotar de un signif. pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular const. de cncto.
VV2. [Ante la actuación de una niña que, ante un problema aditivo, repite cantidades en vez de usar el producto] la invitaría a hacer sumas parciales agrupando, por ejemplo de 100 en 100 (después de haberla dejado un rato).	**PTE5**: Para dotar de un signif. pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular const. de cncto.
D6. Te he puesto otro que veríamos después de la resolución de triángulos. Ellos han visto el teorema del seno y del coseno y saben que se necesitan tres datos para resolver un triángulo. El problema sería este *se trata de medir desde el suelo la altura de un faro sobre una montaña.* No hay más datos, los alumnos tienen que hacer las mediciones que necesiten. Yo presento el problema e invito a mis alumnos a que opinen sobre cómo resolverlo. Les digo que pueden medir desde el suelo, que pueden poner otro punto y medir desde allí,.. Ellos van opinando y entre todos analizamos las respuestas. El problema queda cerrado cuando encontramos un método válido para resolverlo...	**PTE5+6+PT7**: Para dotar de un signif. pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular const. de cncto.+ Resolución formal de problemas de corte real+Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos.

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E4. [Para indagar sobre lo que han aprendido] buscaría problemas que estuvieran conectados con la realidad para...encontrar alguna aplicación práctica...	**PTE6**: Resolución formal de problemas de corte real
E18. Si lo que estamos haciendo es resolviendo sistemas pues [en el problema de "los cerditos" deberían ir] planteando esta ecuación, ésta, ésta y que después fueran capaces de despejar la oveja en función de las demás... a un animal asignarle una variable, el peso de un animal, el peso del gato x, por ejemplo, ..., entonces sale un sistema de tres ecuaciones con 4 incógnitas...	**PTE6**
E7. [Si realizan un problema aplicando otros conceptos] eso...me indicaría...que otra vez tengo que poner más atención en que si yo quiero que me vayan a aplicar, por ejemplo, el teorema del coseno,..., pues no dejarlo, a lo mejor, tan abierto...en un examen sí tengo cuidado y procuro no poner los problemas tan abiertos...	**PT7**: Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos
D10. [El problema de "los cerditos"] sin texto es un problema abierto...y da más juego...con el enunciado es una cosa muy concreta, está muy dirigido... (1)	**PI7**: Problemas incluso abiertos. Condiciones iniciales susceptibles de ser modificadas generando nuevos problemas; de proceso y solución múltiples.
(1) Esta unidad pierde efectividad ante D6 y E7, por lo que no se considera en el perfil.	

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	PAPEL EN EL APREN.
D7. [Como características deseables de un problema] Que el enunciado sea claro para los alumnos; que en el proceso de resolución alcancemos los objetivos deseados para el tema en cuestión; que surja la necesidad de profundizar o ampliar un concepto....	**PTR8**: Se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual; problemas monográficos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	PAPEL EN EL APREN.
E9. [En clase] yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior....pues primero...cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios...sobre todo este año...que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro...se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen...	**PTR8**: Se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual; problemas monográficos
EV14. [Suelo mirar] el reloj porque ya veo que no me cabe en la clase todo lo que quería...sufres es que, después, se hacen menos ejercicios de esa parte...porque, realmente, la programación tiene que entrar, entonces si...si yo los conceptos teóricos que tengo que explicar los puedo hacer en un día pues tenemos...en vez de en dos, pues tenemos un día más para hacer ejercicios...de todas maneras, también esa parte...vamos, lo que serían ejercicios más así de consolidación de una parte insisto mucho en que lo hagan ellos en casa y después todas las dudas se corrigen en clase...los ejercicios siempre que sean...dando un ejemplo de lo que estamos viendo y eso, esos se hacen seguro y...unos cuantos más, pero después hay otros muchos que hacen ellos en casa y preguntan las dudas...	**PTR8+10+PT11**: Se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual; problemas monográficos+Mediante imitación de estilos deductivos del profesor; estandarización+ Resolución individual

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	PAPEL EN EL APREN.
E17. [El problema de "los cerditos" lo pondría sin enunciado vinculándolo al tratamiento de sistemas de ecuaciones] lo que pasa...eso es que...hay muchas posibilidades de plantearlo...	**PTR/TE8**: Se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual/ Aplicando se estruc. los conceptos; prob. monográficos
VV7. [Una secuencia característica de mi clase es un] repaso rápido de lo anterior que hace falta para la clase (p.e. preguntando a los alumnos), explicación de un concepto y proponer ejercicios de aclaración.	**PTE8**: Se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual; problemas monográficos
E2. [El fin que pretendo con los ejercicios es que] lo que se ha explicado, los conceptos, vayan quedando claros y ...no sé, estrategias para resolver....que a mí me quede claro que ellos parece que han entendido...lo que se ha explicado,..., lo han asimilado y son capaces de...de trabajar con ellos.	**PTE8+PTR/TE10**: Se aprende ampliando y ref. el campo conceptual; problemas monog.+ Mediante imitación de estilos deductivos/ comprensión estilos resolutorios del profesor; estandarización
E6. Me parece bien la solución [intuitiva], vamos, que se puede admitir y entonces aprovecharía, probablemente, para hablarles del método de inducción...eso para intuirlo está bien, pero que para demostrarlo pues haría falta...y ya le contaría, de paso, que hay un método que se llama la inducción, y que..., serviría para probar estas cosas...les diría que lo hicieran...3 ó 4 veces más,.., para asegurarse, porque, a lo mejor, se cumple al principio y después ya no, que lo hicieran unas cuantas veces más...como ha surgido, ha sido de esa manera, como se va cumpliendo pues ya se supone que,..., vamos, parece ser que está demostrado, pues aprovecharía por el contexto para...para explicar lo del método...	**PTR/TE9**: Mediante entrenamiento en procesos formales de prueba/Identificar los elementos de los procesos formales de prueba
VV1. [Un problema] ayuda a los niños a plantearse esa situación e intentar resolverla desarrollando así sus capacidades.	**PE/I12**: Las capacidades resolutorias pueden potenciarse *(VER NOTA 1 p. 236)*
VV10. [Una sesión de R.P.] vale para el que tiene interés.	**PTR13**: Resolver probl. gusta o no gusta

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	PAPEL DEL ALUMNO
E5. Si la gente se ha estudiado la teoría y se sabe la fórmula [de la suma de los términos de una progresión aritmética] y la aplica, yo no tengo ningún inconveniente, pero siempre me gustaría más que...que lo pudieran hacer de otra forma que...a ellos se les pueda ocurrir...por ejemplo, a través de volver a utilizar la propiedad...algo más creativo, lo preferiría...al simple hecho de aplicar una fórmula que es una cosa muy fría, que no tiene sentido.	**PTE14**: Intenta asimilar los conceptos teóricos y procedimientos aplicándolos; reconstruye procesos
VV2. [Ante la actuación de una niña que, ante un problema aditivo, repite cantidades en vez de usar el producto] la invitaría a hacer sumas parciales agrupando, por ejemplo de 100 en 100 (después de haberla dejado un rato).	**PTE14**
VV3. [En la dinámica de la clase] el profesor modera, los alumnos siguen las pautas del profesor; tienen la iniciativa (salen a la pizarra).	**PT15**: Capta y repite estilos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	PAPEL DEL PROF.
VV3. [En la dinámica de la clase] el profesor modera, los alumnos siguen las pautas del profesor; tienen la iniciativa (salen a la pizarra).	**PTE17**: Plantea y context. el problema dando algún protag.a los alumnos
VV11. [Le sugeriría a Domingo] que observara más detenidamente lo que hace cada alumno y le diera pistas; que aprovechara los comentarios de los alumnos para hacer reflexiones en voz alta que sirvieran a los demás; intentar resolver el problema entre todos, p.e. preguntando una cosa a cada uno.	**PTE17+18**: Plantea y context. el problema dando algún protag.a los alumnos+Proporciona claves semánticas implícitas y explícitas
E14. [En el problema de *Calcular el valor de la siguiente suma 1/1x2 + 1/2x3+....+ 1/n(n+1)*] yo lo que le diría es que fuera cogiendo términos, primero sumara primero con el segundo, después que le fuera añadiendo términos a ver si encontraba alguna regularidad, y así...	**PTR18**: Proporciona claves semánticas explícitas
E19. [En el problema de "los cerditos"] si no se les ocurre nada de nada...al nivel de los alumnos que tengo, pues le aconsejaría...que le llamaran una variable al peso de cada animal e intentaran plantear un sistema.	**PTR18**
E16. [En el problema de E14, si un alumno lo da por terminado comprobando con dos valores concretos] intentaría explicarle que no tiene por qué, si se da para dos casos concretos no tiene por qué darse para todos, incluso podríamos buscar algún ejemplo en donde no se cumpliera...y...otra vez podría ser un buen momento para explicar el método de inducción....	**PTE19**: Espera y corrige las respuestas de los alumnos con intención de enmendar

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	EVALUACIÓN
VV8. [Ante la tendencia de los alumnos de borrar sus notas cuando no coinciden con lo escrito en la pizarra por el profesor, les pediría] que no borren, sino que expliquen lo que tienen hecho. En caso de que no esté bien lo tendrán que borrar. **VV4**. [Concluiría un problema] comentando todas las posibles soluciones que los alumnos hayan encontrado.	**PTR/TE20**: Expone su resolución como la correcta/Su proceso de resolución como el más correcto. **PE20**: Aporta sus conclusiones a la resolución colectiva *(VER NOTA 1, p.236)*
E15. Yo creo que [tardaría] muy poco [en darles una pista], porque este problema, si no lo abordan de esa manera...estarían perdidos **E1**. Me gusta la solución [gráfica en el problema de "las gallinas y conejos"], me parece fantástica, pero que si estaba, por ejemplo, explicando el tema de los sistemas de ecuaciones pues me gustaría que lo hicieran...por ecuaciones	**PTR23**: Correcto o incorrecto ajustado al esquema previo del prof. **PTE23+28**: Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto por el profesor+ Los prob. se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría
E7. [Si realizan un problema aplicando otros conceptos] eso...me indicaría...que otra vez tengo que poner más atención en que si yo quiero que me vayan a aplicar, por ejemplo, el teorema del coseno,..., pues no dejarlo, a lo mejor, tan abierto...en un examen sí tengo cuidado y procuro no poner los problemas tan abiertos...	**PTE23+28**
VV6. [Valoro] cómo actúan los alumnos ante un problema...el razonamiento, la destreza y la actitud ante el problema. **EV6**. [Si los resultados son bajos] intentaré hacer más ejercicios sobre esa parte...si el resultado es bajo pues tendrán que...vamos, ya después tendrán oportunidad de subirlos o de recuperarlos...los que no han aprobado el examen, se van estudiando la recuperación y las dudas que van teniendo me las van preguntando allí en la misma clase...Pero, generalmente, esto no se da...	**PE24**: Implicación de los alumnos *(VER NOTA 1, p.236)* **PT27**: Reactivación mediante entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE PG (CRP)	EVALUACIÓN
D9. Yo suelo poner alguna teoría en los exámenes..aunque sea alguna cuestión de una línea o dos...pero siempre algo que tengan ellos que...que esté relacionado con la teoría...	**PTE28**: Los prob. se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría
E2. [El fin que pretendo con los ejercicios es que] lo que se ha explicado, los conceptos, vayan quedando claros y ...no sé, estrategias para resolver....que a mí me quede claro que ellos parece que han entendido...lo que se ha explicado,..., lo han asimilado y son capaces de...de trabajar con ellos.	**PTE28**
E4. [Para indagar sobre lo que han aprendido] buscaría problemas que estuvieran conectados con la realidad para...encontrar alguna aplicación práctica...	**PTE28**
E11. Yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada...	**PTE28**
D8. [Si un alumno trabaja solo] y veo que se equivoca...lo que hago es decirle ¡ea!, ¿qué te pasa?...	**PTE29**: Corrección del error para buen fin
EV11. Había otra cosa que era que en el eje de abscisas el tiempo no empezaba en cero. Entonces, ellos todos pensaban que tenía que empezar en cero, a las 9 de la mañana, las caras eran un poco raras, se podía haber comentado lo de la escala, que eso tampoco lo comenté...y eso fue algo que yo también apunté [en sentido de pista] porque, en eso no había caído...cuando elegí el problema.	**PTE29**

Universidad de Huelva 2009

V.2.5 PERFIL DE CRP DE PG

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1		●		
	2	●			
	3		●		
	4		●		
SENTIDO EN LA ASIGNATURA	5		●		
	6		●		
	7		●		
PAPEL EN EL APRENDIZAJE	8		●		
	9		●		
	10	●			
	11		●		
	12			●	
	13	●			
PAPEL DEL ALUMNO	14		●		
	15		●		
	16		●		
PAPEL DEL PROFESOR	17		●		
	18		●		
	19		●		
	20			●	
LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN	21		●		
	22		●		
	23		●		
	24		●		
	25		●		
	26			●	
	27		●		
	28		●		
	29		●		

Cuadro 20

V.2.6 INFORME POR CATEGORÍAS DE CRP DE PG

METODOLOGÍA

PG identifica problemas con ejercicios de corte teórico o cuestiones teóricas. Estos son extraídos de un listado externo no organizado. Se realizan al finalizar los temas como aplicación e los conocimientos impartidos. PG admite que suelen estar

Universidad de Huelva 2009

estructurados desde la perspectiva de la espiral conceptual.

SENTIDO EN LA ASIGNATURA

Los problema-ejercicios permiten afianzar la teoría cuando se aplica y dan significado a esta. Los enunciados están bien definidos y contextualizados, exigen una batería amplia de conocimientos y, aunque a veces simulan situaciones reales, se resuelven formalmente.

PAPEL EN EL APRENDIZAJE

Son problemas monográficos y estandarizados que sirven para reforzar los procesos formales de prueba e imitar los estilos resolutorios del profesor. La resolución es individual y , aunque el gusto por la resolución es difícilmente alterable, PG admite que la capacidad de un alumno para resolver un problema sí puede potenciarse.

PAPEL DEL ALUMNO

El alumno intenta asimilar lo que se le ha impartido aplicando (y reconstruyendo) los procesos teóricos en la resolución; así capta y repite estilos para repetirlos en otras situaciones similares; acepta los procesos que ve desarrollar y los resultados que se obtienen.

PAPEL DEL PROFESOR

PG plantea y contextualiza problemas cuyos enunciados evocan resultados concretos, otorga algún protagonismo a los alumnos, facilita claves explícitas o implícitas en los momentos en los que los alumnos piden ayuda y va reconduciendo las intervenciones de los alumnos. PG admite concluir los procesos aportando a la resolución colectiva aquellos aspectos que considera relevantes.

LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN

Admite valorar no sólo los resultados, sino también los intentos fallidos que posean alguna coherencia y plantear situaciones en las que pueda medir distintos aspectos conceptuales equilibradamente ponderados. Valora la capacidad de identificar las nociones y algoritmos a aplicar, pues pone de relieve la asimilación de lo impartido.

Universidad de Huelva 2009

Admite valorar las estrategias y estilos personales de resolución, aunque los procesos son valorados en la medida en que se adecuan a los previstos, e incita a los alumnos a seguir hacia la meta mediante un mayor entrenamiento en ejercicios tipo de refuerzo. Cuando detecta errores en el proceso procura corregirlos para que éste continúe por los cauces previstos.

V.2.7 INFORME FINAL DE PG

Tecnológico con rasgos tradicionales

La información con la que se abordó la sesión de consenso con PG era también suficiente en cada categoría tanto en CEAM (donde disponía de 31 de 35 indicadores) como en CRP; de la primera disponía de un perfil netamente tecnológico con algunos indicios tradicionales, de la segunda el perfil mantenía esta orientación pero se había detectado algún indicador espontaneísta e investigativo que decidí no considerar en el perfil en base a unidades previas que sugerían su invalidación. Me refiero, concretamente, a las unidades D10, VV1 y VV6 que perdieron efectividad ante las D6 y E7 (ver apartado V.2.4). Por ello, el consenso fue más determinante en la determinación del perfil CRP que en el CEAM, que se presentaba más claro. Hubo coincidencia plena en los indicadores detectados de CEAM; de los 4 no detectados (tres de los cuales eran indicadores comunes de las tendencias tradicional y tecnológica-indicadores TR/TE-, en los que se situó), en tan sólo un caso se definió como tradicional (*no explicita criterios, subjetiva* -TR27). En cuanto a CRP el consenso ayudó a definir algunos indicadores "intermedios" (indicadores que aparecían en varias tendencias), confirmó todos los detectados con claridad y de los seis no detectados tres se situaron en tecnológico y los otros tres en espontaneísta.

Universidad de Huelva 2009

Estos tres indicadores "discordantes", que se refieren a la determinación de la capacitación del alumno para resolver problemas *(las capacidades resolutorias pueden potenciarse* -PE12), a cómo se concluye la resolución de un problema (*aporta sus conclusiones a la resolución colectiva* -PE20) y a la valoración de las estrategias personales (PE26), parecen justificarse en la propia contradicción entre lo real y lo deseado en que suele debatirse PG. En VV5, por ejemplo, PG declara como ideal para obtener información de los alumnos tomar *"...nota de lo que van haciendo"*, pero es algo que luego no hace en sus clases; o en D3, donde manifiesta que desearía *"...animar, motivar, incitar a trabajar..."*, aspectos relacionados con la gestión de la clase, quizá la mayor deficiencia de PG, que, además, justifica los rasgos tradicionales de sus perfiles.

Universidad de Huelva 2009

V.1 ESTUDIO SOBRE EL MODELO MENTAL DE KM

V.3.1 Unidades de información CEAM

V.3.2 Perfil CEAM

V.3.3 Informe por categorías CEAM

V.3.4 Unidades de información CRP

V.3.5 Perfil CRP

V.3.6 Informe por categorías CRP

V.3.7 Informe final

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

V.3.1 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CEAM DE KM

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	METODOLOGÍA
VV2. En clase no pongo problemas, sólo ejercicios. No sé...dinamizar una clase en la que se practique la resolución de problemas.	**TR/TE1**: Ejercitación repetitiva/ reproductiva
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**TE1**: Ejercitación reproductiva
E27. [Soy partidaria de que, con el fin de consolidar los contenidos impartidos, se proporcione al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse] para ..que adquiera...la mecánica de ese tipo de problemas.	**TE1**
E28. [Durante mis clases hago ejercicios tipo] y después de varios ejercicios intento sacar...un patrón...¿Que no sale?, pues los voy ...diciendo yo.	**TE1**
EV10. Lo de las ideas previas, casi no lo he hecho, porque les estuve preguntando...ella no es la profesora que da Física y Química en segundo...el otro compañero...trabaja más en plan...receta, en plan....clase magistral, y ese tipo de cosas... no es lo que a mí me hace falta, a mí me hace falta lo otro...llegar allí y soltar...eso es lo que yo sé hacer, eso a mí...no me interesa; me interesa esto que es lo que yo no domino...	**TR2** ↝ **TE2**: Exposición magistral (libro de texto) ↝ Simulación puntual de investigaciones (medios técnicos)

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	METODOLOGÍA
E12. [En un problema de gráficas] les señalé un punto en el eje de abscisas...y les dije..."¿me podrías decir que punto es éste?", y me dijeron el cero...y digo "¿eso qué significa?", empecé a preguntar...."luego, este punto, ¿qué será?, ¿qué coordenadas tendrá...?", entonces ya me vine a lo que era la gráfica del problema "y, este punto, ¿qué coordenadas tendrá?[señala un cero de la parábola]"...y después, les volví a preguntar qué significaba el valor numérico de un polinomio...empezaron a decir "valor numérico, ceros, raíces...."...fuimos uniendo...con la teoría, y entonces...fue saliendo poquito....	**TE2**: Simulación puntual de investigaciones (medios técnicos)
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...	**TE2**
E21. Como tengo libro...no...suelo pensarlo mucho, porque lo que hago es que me dirijo al libro...antes en BUP, yo lo tenía perfectamente secuenciado... aquello lo tenía yo muy cerrado. Aquí no lo tengo todavía tan cerrado...	**TE4**: Programación secuencial, estructurada y cerrada
EV15. Estoy tratando de ir cerrando a lo largo de los años...	**TE4**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	SENTIDO ASIG.
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**TE5**: Aplicabilidad (proceso-producto)
E8. No todos los caminos son iguales de cortos o iguales de bonitos [en un problema] lo que sí intento es...que también sepan, además de realizar un problema, intentar ir por el camino más corto, porque estos tipos de ejercicios, por lo menos hasta lo que llevamos dado hasta ahora, no les van a servir casi nunca tal como yo se los he planteado...como aplicación directa de la teoría o como mecánica de algún tipo de problema...	**TE5**
E13. Muchas veces, mis pistas...que sitúen en qué parte de la teoría...podrían ubicar este tipo de problema...y que vayan relacionando "¿quién es la *a* de mi teoría...?" con la *a* de mi problema...	**TE5**
E17. Intento que ubiquen ese problema en alguna parte de la teoría...qué puedo aplicar, qué no me vale...una vez que lo ubiquen, intentar aplicar...cuando voy explicando, lo repito mucho "aquí aplico tal cosa, aquí voy a hacer..."...y, entonces, ese es el tipo de proceso que yo sigo...	**TE5**
E18. Por lo menos un ejercicio de esos va...como yo sé más o menos los errores que comete el alumno en este tipo de problemas...de los que cometen más, intento hacer más problemas....les doy el procedimiento general, pero después les voy poniendo otros donde ese procedimiento general no haga falta seguirlo...	**TE5**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	SENTIDO ASIG
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...	**TE5**: Aplicabilidad (proceso-producto)
E9. Yo voy a donde me puede salir eso en problemas de años posteriores o Universidad...voy más ahí que a lo que es...el planteamiento bonito del problema...	**TE7**: Finalidad informativa-utilitaria (producto y métodos)
E30. La programación sí está supeditada a otras cuestiones e intereses como, por ejemplo, lo que demandan otras asignaturas...y para lo que te pueda venir a ti bien años sucesivos...también vas pensando en las matemáticas del bachillerato...	**TE7**
E31. Para elaborar la programación... me puedo [inspirar] para empezar, en la ley...en las necesidades de otras asignaturas, y en las necesidades que a ti te van a llegar después, o para el alumno para la Universidad...	**TE7**
E32. [La estructura de la Matemática como ciencia tiene] poca [influencia en la organización del temario, empezamos por números] porque es donde más fallan...y los números, les van haciendo falta para todo...	**TE7**
E33. [De optar entre temas, elijo] lo que va a ser más importante para los cursos sucesivos.	**TE7**
EV4. Intento que cuando ellos defienden una postura, que por qué descartan la otra; y eso no soy capaz de conseguir que ellos se auto-corrijan o corrijan a otro compañero... umm...detecten errores de...de otros o suyos...	**TE7**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	SENTIDO ASIG.
EV8. Si yo consigo que las gráficas...las interpreten bien y yo consigo interpretarlas igual de bien que ellos...me daría por satisfecha...la parte matemática, el año que viene en primero, ya los cogeré...lo quiero conseguir...es para allanarme el camino para el año que viene...	**TE7**: Finalidad informativa-utilitaria (producto y métodos)
EV12. Intento...en todas las clases...que me hagan el razonamiento, que no tenga yo que estar explicando, preguntando el porqué constantemente; e ir corrigiéndoles un poco...el lenguaje matemático, introduciéndoselo un poco...	**TE7**

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	C. DEL APRENDIZAJE
E3. A partir de [esta solución informal, me gustaría que la fuera] reconduciendo hacia una solución final, con lo cual, si me busca otra y llega, ya sabe si la tiene bien o la tiene mal, o sea, una interpretación de la solución que le ha salido...	**TE9**. Procesos inductivos simulados y deductivos
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...	**TE9**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	C. DEL APRENDIZAJE
E11. Primero que lo fuera diciendo en alto para que, él solo...que fuera cantando en alto para que a él mismo le saltara el fusible. Si no le salta el fusible...se lo repetiría yo, pero más despacio...el mismo cante, pero me iría parando justo en....y preguntándoselo a la vez...y ahí, ahí ya acaban diciéndolo bien.	**TR/TE10**: Por apropiación/por asimilación
EV4. Intento que cuando ellos defienden una postura, que por qué descartan la otra; y eso no soy capaz de conseguir que ellos se auto-corrijan o corrijan a otro compañero... umm...detecten errores de...de otros o suyos...	**TE10**: Por asimilación
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**T11**: Trabajo individual
E14. Están sentados de dos en dos, porque yo, el trabajo en grupo...no lo domino...	**T11**
EV6. Si es que mi problema del debate...lo llevé...un año y hoy es el segundo año, y allí, bueno...aquello fue un caos terrible...y dije "ni uno más, vamos, porque para ensayarme me ensayo yo ante una cámara, vamos"...yo no sé llevar estas clases...	**T11**
EV11. El trabajo en grupo lo caracteriza el agrupamiento [para mí no hay otra característica relevante] de momento...	**T11**
VV5. [El papel del alumno es] trabajo individual en clase y participación oral en la resolución de dudas que se van presentando.	**T11**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	PAPEL DEL ALUMNO
E25. [Ante un grupo "flojo"] intento hablar con ellos y mandarles trabajos fuera, que me los vayan dando...se los voy corrigiendo...y que esa gente no se me queden atrás...con lo que vayamos viendo...para que ellos vayan haciendo problemas un poquito más complicados que lo que yo puedo tratar en esa clase...:...para esos niños, para el resto voy al ritmo que ellos me piden...que me demandan...	**E15**. Participa en el diseño didáctico indirectamente, a través de sus reacciones
E34. Yo intento que el grueso de la clase la vaya siguiendo, en cuanto veo que ese grueso no me sigue, paro el ritmo...porque a mí no me interesa que se me vaya quedando gente colgada...cuando me veo que...eso me ocurre, que ya hay comentarios de ese tipo, automáticamente pongo una prueba, una recuperación...	**E15**
E15. [Una vez que enuncio un problema] algunos se ponen...a leerlo, ellos interpretan que leerlo es leerlo una vez y punto...otros, intentan...hacerlo entre los dos; otros no lo leen...lo deletrean y punto, y la minoría lo leen varias veces antes de que se enteren, no toman datos...no van anotando lo que puede ser un dato de un problema y qué realmente le piden, no se proponen de dónde parto y a dónde quiero ir...les cuesta muchísimo trabajo...otros pasan, otros...intentan fijarse del compañero...y otros...prefieren no hacerlo...	**TR/TE16**: Único responsable de la transferencia E-A. Sumisión/Responsable principal (motivación por el contexto)
E22. [Cuando compruebo que no he conseguido lo que pretendía] me estudio yo, y me pregunto que qué ha pasado...algunas veces...es falta de concentración...a la hora de escucharme...Otras veces...a lo mejor, he ido demasiado de prisa para lo que ellos pueden ir...eran cosas que se habían visto...y yo di...por supuesto que...estaban entendidas, cosa que no fue cierta...y, luego...el poder de concentración...contra eso sigo sin saber qué puedo hacer...y después misma lengua castellana que no entienden...	**TR/TE16**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	PAPEL DEL ALUMNO
E18. Por lo menos un ejercicio de esos va...como yo sé más o menos los errores que comete el alumno en este tipo de problemas...de los que cometen más, intento hacer más problemas....les doy el procedimiento general, pero después les voy poniendo otros donde ese procedimiento general no haga falta seguirlo...	**TE17**: Reproduce e imita
UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	**PAPEL DEL PROF.**
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**TE20+21**: Transmite por procesos tecnológicos+ expone
EV1. Creo que han salido muchas cosas pero todas se han quedado en el aire...por mi parte, no he quedado cerrados los temas, que los he seguido quedando muy en el aire...no he sintetizado...no he podido...resumir cosas que se han visto...	**TE22**: Organiza
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...	**TE22**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	PAPEL DEL PROF.
E6. [Tengo información de lo que hacen] porque normalmente participan [aunque] casi siempre es...el mismo grupo...yo intento...que no participen siempre los mismos, unas veces lo consigo y otras no, algunas veces se cierran en banda y no hay manera...De vez en cuando, con algunos en particular...hablo con ellos...	**E23**[1]: Humanista, especialista en dinámica de grupos (1) Los artefactos sugieren un TE23. en cualquier caso, en esta unidad sólo resalta el perfil Humanista.
E30. La programación sí está supeditada a otras cuestiones e intereses como, por ejemplo, lo que demandan otras asignaturas...y para lo que te pueda venir a ti bien años sucesivos...también vas pensando en las matemáticas del bachillerato... **EV9**. [Trabajo frecuentemente con M, profesora de Física] a nivel de compañera para intentar dar prioridad a unas cosas y a otras...	**TE24**: Coordinación, en su caso, sobre selección (utilidad) y/u organización del contenido **TE24**
UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	**EVALUACIÓN**
E36. [Voy a valorar] todos los procedimentales...del área de matemáticas, de funciones [de la página tres de su libro de 3° de ESO] Por ejemplo...pinta una gráfica...o sea, una gráfica que cumpla una serie de condiciones...intentaría dar los menos datos numéricos posibles porque es donde les cuesta más trabajo, y a ver cómo atacarían este tipo de cuestiones...que me describieran una cierta gráfica, que me describieran qué suceso ocurre...	**TE28+29**: Operatividad de los objetivos+ Interpretación mecánica
EV3. [En cada clase, debo] ir sintetizando...cogiendo cositas...me tengo que preguntar qué creo yo que...han sacado claro de esta clase...	**TE28**: Operatividad de los objetivos
E6. [Tengo información de lo que hacen] porque normalmente participan [aunque] casi siempre es...el mismo grupo...yo intento...que no participen siempre los mismos, unas veces lo consigo y otras no, algunas veces se cierran en banda y no hay manera...De vez en cuando, con algunos en particular...hablo con ellos...	**E28**[2]**+E31**: Grado de implicación+ Diferenciación individual no organizada (2) Resalta sólo el perfil Humanista

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	EVALUACIÓN
E27. [Soy partidaria de que, con el fin de consolidar los contenidos impartidos, se proporcione al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse] para ..que adquiera...la mecánica de ese tipo de problemas.	**TE29**: Interpretación mecánica
E29. [En los exámenes] no nos solemos salir de lo que se ha visto en clase...[a veces] intentamos...poner un tipo de problema...para introducir...después lo que vamos a dar.	**TE29**
E5. Intento que se vayan enterando cuando van saliendo en clase, pero ellos no preguntan, cuando yo veo algunas caras raras pues pregunto a gente determinada...	**E31**: Diferenciación individual no organizada
E35. El grueso yo lo voy detectando, pues pasándome por las mesas...sacándolos a la pizarra...y vas viendo caras...son algunas veces de lo más significativo. Y entonces, yo le llamo grueso a la clase pero en las clases, no con notas...muchas veces tengo otros criterios distintos a lo que es una nota en una valoración de un alumno.	**E31**
VV10. Aunque haya alumnos rezagados por su poco interés para trabajar y pensar, creo que [el esquema de la clase de domingo] es bueno porque ellos mismos van aprendiendo a su propio ritmo y no el que imponga el profesor.	**E31**
VV8. [Obtengo información de los alumnos] mediante observación del trabajo individual, preguntas que hacen los alumnos y exposición de sus soluciones en clase; pruebas escritas sobre lo tratado en clase; trabajo realizado en casa y preguntas de dudas y actitud ante la asignatura...en las pruebas escritas...se evalúa la notación, localización de conceptos, utilización de algoritmos, justificación de pasos y presentación.	**E/I31+I35**:Diferenciación individual no organizada/ organizada+ Por conjunción de varios instrumentos (cuaderno del alumno, observación, trabajos en grupo, informes de investigación,...)
E24. [Nos] dedicamos a hacer distintas pruebas, cuantas veces sea necesario, hasta que la superen...Otras veces recomendamos una ayudita fuera de lo que es...la clase normal, fuera del centro...La atención personalizada...pienso que no es posible...	**TR/TE32**: Recuperación como repetición global/puntual, aislada del desarrollo normal

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CEAM)	EVALUACIÓN
E22. [Cuando compruebo que no he conseguido lo que pretendía] me estudio yo, y me pregunto que qué ha pasado...algunas veces...es falta de concentración...a la hora de escucharme...Otras veces...a lo mejor, he ido demasiado de prisa para lo que ellos pueden ir...eran cosas que se habían visto...y yo di...por supuesto que...estaban entendidas, cosa que no fue cierta...y, luego...el poder de concentración...contra eso sigo sin saber qué puedo hacer...y después misma lengua castellana que no entienden...	**TR34**: Diagnóstico inicial en base a los contenidos impartidos con anterioridad o la experiencia anterior
EV10. Lo de las ideas previas, casi no lo he hecho, porque les estuve preguntando...ella no es la profesora que da Física y Química en segundo...el otro compañero...trabaja más en plan...receta, en plan....clase magistral, y ese tipo de cosas... no es lo que a mí me hace falta, a mí me hace falta lo otro...llegar allí y soltar...eso es lo que yo sé hacer, eso a mí...no me interesa; me interesa esto que es lo que yo no domino...	**TR34**
EV13. [Hice] un sondeo inicial...fui preguntando ...mínimos...sobre vocabulario y demás...más o menos ese tipo de cositas super sencillas...las sabían; entonces digo "puedo empezar", sino hubiera tenido que empezar mucho más bajo...	**TR/TE34**: Diagnóstico inicial en base a los contenidos impartidos con anterioridad o la experiencia anterior/ Identificación inicial de errores para su eliminación inmediata antes del proceso

Universidad de Huelva 2009

V.3.2 PERFIL DE CEAM DE KM

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1		●		
	2		●		
	3		●		
	4		●		
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	5		●		
	6	●			
	7		●		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	8		●		
	9		●		
	10		●		
	11		●		
	12		●		
	13			●	
	14		●		
PAPEL DEL ALUMNO	15		●		
	16		●		
	17		●		
	18		●		
	19		●		
PAPEL DEL PROFESOR	20		●		
	21		●		
	22		●		
	23		●		
	24		●		
EVALUACIÓN	25		●		
	26		●		
	27		●		
	28		●		
	29		●		
	30		●		
	31			●	
	32		●		
	33			● *	
	34	●			
	35		●		

Cuadro 21

* No considera ideal el examen. Los hace porque no tiene más remedio y porque no conoce otro procedimiento.

Universidad de Huelva 2009

V.3.3 INFORME POR CATEGORÍAS DE CEAM DE KM

METODOLOGÍA

La actividad de su aula está caracterizada por la repetición de ejercicios que pretenden reproducir los procesos lógicos y permitir el análisis de los errores por parte de los alumnos. KM moviliza los contenidos en su fase final, simula su proceso de construcción apoyada en estrategias expositivas. Su programación es un documento cerrado con una secuencia que emana de los aspectos estructurales de la disciplina y articulada en base a unos objetivos terminales operativos.

SENTIDO DE LA ASIGNATURA

KM enfatiza tanto los conceptos y las reglas como los procesos lógicos que los sustentan por su eventual reproductibilidad. El contenido matemático a movilizar en el aula no se diferencia en estructura, aunque sí en nivel de abstracción, del conocimiento matemático formal. No obstante, dota a la asignatura de un sentido práctico, no sólo informativo, que permita su aplicación tanto en otros ámbitos de la matemática como en otras disciplinas. Le interesan tanto los productos como los métodos que conducen a ellos.

CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE

En la sesión de consenso estableció que básicamente concibe el aprendizaje como memorístico pero bajo una estructura interna inspirada en la disciplina. Aunque pueda comenzar por la observación de un proceso inductivo, la información se moviliza deductivamente para que sea aprendida mediante un proceso de asimilación. El trabajo en su clase es individual, dinamizado por la lógica de construcción de la propia Matemática. KM declara que la aptitud de sus alumnos puede ser modificada y que en la actitud hacia el aprendizaje hay aspectos que pueden sufrir cambios.

Universidad de Huelva 2009

PAPEL DEL ALUMNO

Cuando los procesos de enseñanza se realizan en un contexto adecuado, la responsabilidad de aprender recae en el alumno, que no participa en el diseño didáctico y se limita a escuchar, copiar y atender, sin cuestionarse el fondo del contenido y confiando en lo expuesto por ella.

PAPEL DEL PROFESOR

KM transforma el contenido, lo organiza y lo expone usando estrategias que procura que sean atractivas (ella enfatiza que a través de un vocabulario adecuado a sus alumnos). Las conexiones con otras materias están cifradas en criterios de utilidad u organización.

EVALUACIÓN

No hace diagnóstico inicial; la experiencia le informa sobre el estado en que deben estar los alumnos. KM cuestiona el proceso de aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos en los controles del proceso, reduciendo a términos numéricos la adecuación de los resultados a lo previsto. Admite explicitar lo criterios de valoración en base a una taxonomía previa (he comprobado este aspecto en los exámenes). Trata de medir el grado de operatividad de los objetivos y la capacidad de reproducir conductas en las que ha entrenado a sus alumnos. Sean cuales sean las circunstancias y características del desarrollo de la programación, los contenidos se mantienen idénticos aunque pueden introducirse cambios en su tratamiento. Obtiene información personalizada de los alumnos a lo largo del proceso, aunque de forma no sistemática, y confiesa que después no sabe cómo utilizarla; la recuperación está fundamentada en la repetición de los aspectos que considera estructuralmente más relevantes. No considera ideal el examen para medir lo aprendido, afirma usarlo porque no tiene más remedio y porque no sabe usar otro medio para ello, por tanto la calificación de los alumnos está basada en ellos.

Universidad de Huelva 2009

V.3.4 UNIDADES DE INFORMACIÓN DE CRP DE KM

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	METODOLOGÍA
VV2. En clase no pongo problemas, sólo ejercicios. No sé...dinamizar una clase en la que se practique la resolución de problemas. **VV3**. En mi actuación real no aparecen problemas, sí ejercicios de una explicación dad por mí anteriormente.	**PTR/TE1**: Problemas como ejercicios / cuestiones teóricas **PTR/TE1+PT3**: Problemas como ejercicios / cuestiones teóricas+ Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida
D3. [Para analizar el grado de comprensión sobre la identificación de racionales por su representación decimal] les pediría que, dada esta relación de fracciones equivalentes, las agruparan, calcularan sus expresiones decimales y explicaran cómo lo habían hecho.	**PTE1**: Problemas como ejercicios; cuestiones teóricas
E21. Como tengo libro...no...suelo pensarlo mucho, porque lo que hago es que me dirijo al libro...antes en BUP, yo lo tenía perfectamente secuenciado... aquello lo tenía yo muy cerrado. Aquí no lo tengo todavía tan cerrado...	**PTR/TE2**: Listado externo no org./ listado organizado según orden creciente de complejidad de conceptos a impartir
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**PT3**: Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida
D2. Un buen problema debe tener un enunciado claro y conciso, no poseer datos superfluos, ser resoluble por distintos procedimientos y que los alumnos necesiten aplicar lo dado anteriormente.	**PT3**
E13. Muchas veces, mis pistas...que sitúen en qué parte de la teoría...podrían ubicar este tipo de problema...y que vayan relacionando "¿quién es la *a* de mi teoría...?" con la *a* de mi problema...	**PT3**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E29. [En los exámenes] no nos solemos salir de lo que se ha visto en clase...[a veces] intentamos...poner un tipo de problema...para introducir...después lo que vamos a dar.	**PTE5**: Para dotar de un significado pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular la construcción de cncto.
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...	**PTE5**
E17. Intento que ubiquen ese problema en alguna parte de la teoría...qué puedo aplicar, qué no me vale...una vez que lo ubiquen, intentar aplicar...cuando voy explicando, lo repito mucho "aquí aplico tal cosa, aquí voy a hacer..."...y, entonces, ese es el tipo de proceso que yo sigo...	**PTE/PE5**: Para dotar de significado pragmático a la teoría, introducir un tema, sondear y simular la const.de cncto./ Adquirir proceds. y fomentar actitudes positivas; para implicar a los als. en su aprend.
E16. [Intento] darle unas pautas, que sigan en todo problema, como es la recogida de datos, según el enunciado del problema y después, que le pongan una interrogación a qué le piden...está claro que el problema me tiene a mí que dar datos suficientes para yo poder encontrar ese tipo de dato mínimo que necesito...	**PE5**: Para adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje
VV1. Un problema es el planteamiento de una situación problemática de la vida real. Su utilidad en el aula es fomentar la capacidad de razonamiento del alumno e interesar [le]...por la resolución de situaciones problemáticas.	**PE5**

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	SENTIDO EN ASIG.
E19. [Desearía fomentar] la capacidad de razonamiento...que...aprendas a buscarte la vida ante una situación problemática...	**PE5**: Para adquirir proceds. y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje
E3. A partir de [esta solución informal, me gustaría que la fuera] reconduciendo hacia una solución final, con lo cual, si me busca otra y llega, ya sabe si la tiene bien o la tiene mal, o sea, una interpretación de la solución que le ha salido...	**PTE6**: Resolución formal de problemas de corte real
D2. Un buen problema debe tener un enunciado claro y conciso, no poseer datos superfluos, ser resoluble por distintos procedimientos y que los alumnos necesiten aplicar lo dado anteriormente.	**PT7**: Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proc. y sol. únicos

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL EN EL APREN.
E12. [En un problema de gráficas] les señalé un punto en el eje de abscisas...y les dije..."¿me podrías decir que punto es éste?", y me dijeron el cero...y digo "¿eso qué significa?", empecé a preguntar...."luego, este punto, ¿qué será?, ¿qué coordenadas tendrá...?", entonces ya me vine a lo que era la gráfica del problema "y, este punto, ¿qué coordenadas tendrá?[señala un cero de la parábola]"...y después, les volví a preguntar qué significaba el valor numérico de un polinomio...empezaron a decir "valor numérico, ceros, raíces...."...fuimos uniendo...con la teoría, y entonces...fue saliendo poquito....	**PE8**: Se aprende dotando de significado a los conocimientos; problemas polivalentes

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL EN EL APREN
E8. No todos los caminos son iguales de cortos o iguales de bonitos [en un problema] lo que sí intento es...que también sepan, además de realizar un problema, intentar ir por el camino más corto, porque estos tipos de ejercicios, por lo menos hasta lo que llevamos dado hasta ahora, no les van a servir casi nunca tal como yo se los he planteado...como aplicación directa de la teoría o como mecánica de algún tipo de problema...	**PTE9**: Identificar los elementos de los procesos formales de prueba
E4. [El problema de los "conejos y gallinas" me parece un buen problema] para que ellos...no piensen...que haya que haber dado algún concepto matemático para poder hacer algún tipo de problema....que se puedan buscar la vida...	**PE9**: Potenciar los procesos intuitivos
E23. Yo...no estoy de acuerdo [con la frase *para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática*]; vamos, para algún tipo de problemas pienso que el sentido común...y, mediante la resolución de problemas se puede aprender muchas Matemáticas..., yo eso es lo que creo, pero como no lo he llevado a la práctica..., la verdad es que no lo sé...intuyo que sí...	**PE9**
E27. [Soy partidaria de que, con el fin de consolidar los contenidos impartidos, se proporcione al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse] para ..que adquiera...la mecánica de ese tipo de problemas.	**PTR/TE10**: Mediante imitación de estilos deductivos/comprensión estilos resolutorios del profesor; estandarización
E28. [Durante mis clases hago ejercicios tipo] y después de varios ejercicios intento sacar...un patrón...¿Que no sale?, pues los voy ...diciendo yo.	**PTE10**: Mediante comprensión estilos resolutorios del profesor; estandarización
E7. Las [distintas] justificaciones [de un problema, son expuestas]...son de gente muy determinada, pero bueno, se vio y...y lo vimos todos en la clase...distintas maneras de hacer un problema para próximos problemas poder...usar ese tipo de razonamiento similar, o partes del procedimiento...	**PE10**: Tomar conciencia de las estrategias personales

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL EN EL APREN
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**PT11**: Resolución individual
E14. Están sentados de dos en dos, porque yo, el trabajo en grupo...no lo domino...	**PT11**
EV6. Si es que mi problema del debate...lo llevé...un año y hoy es el segundo año, y allí, bueno...aquello fue un caos terrible...y dije "ni uno más, vamos, porque para ensayarme me ensayo yo ante una cámara, vamos"...yo no sé llevar estas clases...	**PT11**
EV11. El trabajo en grupo lo caracteriza el agrupamiento [para mí no hay otra característica relevante] de momento...	**PT11**

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL DEL ALUMNO
E13. Muchas veces, mis pistas...que sitúen en qué parte de la teoría...podrían ubicar este tipo de problema...y que vayan relacionando "¿quién es la *a* de mi teoría...?" con la *a* de mi problema...	**PTE14**: Intenta asimilar los conceptos y proceds. teóricos, aplicándolos; reconstruye procesos
VV7. [Es importante recapitular sobre las soluciones para] conseguir que todos los alumnos puedan hacerse de una idea del problema completo, para la toma de apuntes y de su mejor comprensión.	**PTE14**
E18. Por lo menos un ejercicio de esos va...como yo sé más o menos los errores que comete el alumno en este tipo de problemas...de los que cometen más, intento hacer más problemas....les doy el procedimiento general, pero después les voy poniendo otros donde ese procedimiento general no haga falta seguirlo...	**PTE14+15**: Intenta asimilar los conceptos y proceds. teóricos, aplicándolos; recons. procesos+Capta y repite estilos

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL DEL ALUMNO
EV2. [De haber tenido más tiempo] hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido interpretando...¿qué significado tenían?, y...de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas...ese final no ha ocurrido...yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?...porque mi objetivo ahí era diferenciarla ...	**PTE14**: Intenta asimilar los conceptos y proceds. teóricos, aplicándolos; reconstruye procesos

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL DEL PROF.
VV4. [En la dinámica de mi clase el profesor] plantea ejercicios que los alumnos deben resolver. Hay siempre un alumno en la pizarra, los demás deben estar realizando los ejercicios en su cuaderno de trabajo e ir preguntando las dudas que se les planteen en su trabajo...	**PTE17:** Plantea y contextualiza el problema dando algún protagonismo a los alumnos
VV9. Planteo el ejercicio [sale] un alumno a la pizarra...voy reconduciéndole mediante preguntas...mientras tanto los demás alumnos lo están resolviendo en su cuaderno de trabajo y rebaten cualquier discrepancia con el compañero...	**PTE17**
E13. Muchas veces, mis pistas...que sitúen en qué parte de la teoría...podrían ubicar este tipo de problema...y que vayan relacionando "¿quién es la *a* de mi teoría...?" con la *a* de mi problema...	**PTE18**: Proporciona claves semánticas implícitas y explícitas

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	PAPEL DEL PROF.
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**PTE19+┐PTR/TE20**: Espera y corrige respuestas de los alumnos con intención de enmendarlas+┐ Exp. su resolución como la correcta/su proceso de resolución como el más correcto
EV5. Yo les he dejado...les decía que lo anotaran y que eso salía en el debate...que se aclararan lo más que pudieran entre ellos y que ese tipo de preguntas...que saliera a la palestra...	**PTE19→PE19**: Espera y corrige resp.de los als. con intención de enmendarlas→Estimula en momentos clave; mantiene el interés
E15. [Una vez que enuncio un problema] algunos se ponen...a leerlo, ellos interpretan que leerlo es leerlo una vez y punto...otros, intentan...hacerlo entre los dos; otros no lo leen...lo deletrean y punto, y la minoría lo leen varias veces antes de que se enteren, no toman datos...no van anotando lo que puede ser un dato de un problema y qué realmente le piden, no se proponen de dónde parto y a dónde quiero ir...les cuesta muchísimo trabajo...otros pasan, otros...intentan fijarse del compañero...y otros...prefieren no hacerlo...	┐**PI19**: ┐Orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	EVALUACIÓN
E20. Mientras que yo no [les diga que lo resuelvan aplicando tal cosa, les] estoy dando la posibilidad de que [lo hagan como quieran]...hay algunos en concreto que te dicen: resuélvelo mediante tal cosa..., entonces me lo tienen que resolver mediante tal cosa...	**PTE21+PE26**: Elemento sancionador, se consideran los pasos e intentos dentro de un marco convencional+ Valoración de estrategias personales
EV7. [Como no estoy entrenada en búsqueda de significados tengo] miedo [a que los significados que ellos me digan no sepa si son correctos o no...] no soy capaz, sobre la marcha ...[de valorar sus aportaciones] no soy capaz, a la vez, de ir pensando a esa velocidad...	**PTE23**: Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto
EV17. Yo en otros bloques...sé lo que van a decir...adivino qué me van a decir, con lo cual eso lo atajo yo, pero cuando yo ya no adivino qué me pueden decir... me pierdo.	**PTE23**
VV11. [Lo mejor de la clase de Domingo es] el planteamiento del problema para implicar lo más posible a los alumnos.	**PE24**: Implicación de los alumnos
E26. Me parece maravilloso [que aporten soluciones intuitivas] en clase me parece todavía mejor...una vez que ha salido esta manera, intentaría buscar otra...a ver si salía...la de la fórmula...	**PTE25**: Identificación y aplicación de algoritmos adecuados

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	EVALUACIÓN
D1. [Este es el esquema de la dinámica de mi clase:] poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.	**PTE25+PE26[1]+PTE28**: Identificación y aplic.de algoritmos adecuados+Valoración de estrategias personales+Los problemas se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría
E12. [En un problema de gráficas] les señalé un punto en el eje de abscisas...y les dije..."¿me podrías decir que punto es éste?", y me dijeron el cero...y digo "¿eso qué significa?", empecé a preguntar...."luego, este punto, ¿qué será?, ¿qué coordenadas tendrá...?", entonces ya me vine a lo que era la gráfica del problema "y, este punto, ¿qué coordenadas tendrá?[señala un cero de la parábola]"...y después, les volví a preguntar qué significaba el valor numérico de un polinomio...empezaron a decir "valor numérico, ceros, raíces...."...fuimos uniendo...con la teoría, y entonces...fue saliendo poquito....	**PE25**: Se valora el significado de las nociones construidas
E1. Hay a veces que ya no sé lo que pasa por sus cabezas ...si me lo pone en lo que es el dibujo...y no me lo explica ...la valoración se las critico muchísimo...o sea que la letra es casi más importante que lo que es la solución...intentaría hablar con él y a ver qué me contaría...	**PE26[1]**: Valoración de las estrategias personales (1) En todos los E26 resalta sólo el perfil Humanista

Universidad de Huelva 2009

UNIDADES DE INFORMACIÓN DE KM (CRP)	EVALUACIÓN
E2. [Mi valoración sobre métodos informales] depende de lo que [quiera mirar en el] problema...se la daría como buena, pero sí le invitaría a decirle que...me buscaba otro procedimiento distinto, o preguntaría al resto de la clase..si hubiera otra manera de hacerlo...para que salieran...los distintos tipos de procedimiento que hay para realizar un mismo problema...porque muchas veces te hacen...algún procedimiento y es incorrecto...también para detectar posibles errores y...dependiendo del tipo de error...irlo matizando y haciéndoles preguntas y...que se vayan dando cuenta...porque son incapaces de auto-corregirse un problema...y de uno a otro, tampoco...yo les pido muchas veces que no me lean lo que me han escrito, que me lo expliquen...ese tipo de cosas también la estoy trabajando mucho porque son incapaces de expresarse...	**PE26**[1]**+PTE28+PE29**: Valoración de las estrategias personales+ Los problemas se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría+Advertencia sobre la existencia del error
E10. Ha ocurrido [alguna vez que] ha salido otra [solución] más corta...ha sido mejor que la mía porque es muchísimo más rápida y...entonces...yo no tengo problemas para reconocersela.	**PE26**[1]: Valoración de las estrategias personales
VV6. [La exposición por un alumno de sus respuesta en la pizarra sirve para] conocer el resto de los alumnos las soluciones de los demás y posible detección de errores cometidos.	**PTE29**: Corrección del error para buen fin
	(1) En todos los E26 resalta sólo el perfil Humanista

Universidad de Huelva 2009

V.3.5 PERFIL DE CRP DE KM

CATEGORÍAS/TENDENCIAS		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVO
METODOLOGÍA	1	●			
	2	●			
	3	●			
	4		●		
SENTIDO EN LA ASIGNATURA	5		●		
	6				
	7	●			
			●		
PAPEL EN EL APRENDIZAJE	8	●			
	9		●		
	10		●		
	11		●		
	12			●	
	13	●			
PAPEL DEL ALUMNO	14		●		
	15		●		
	16		●		
PAPEL DEL PROFESOR	17		●		
	18		●		
	19		●		
	20			●	
LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN	21		●		
	22		●		
	23		●		
	24		●		
	25		●		
	26			● HUMANISTA	
	27		●		
	28		●		
	29		●		

Cuadro 22

V.3.6 INFORME POR CATEGORÍAS DE CRP DE KM

METODOLOGÍA

Para KM los problemas son, en realidad, ejercicios que suelen provenir de un listado externo no organizado. Se realizan al finalizar los temas como aplicación e los

Universidad de Huelva 2009

conocimientos impartidos. KM admite que suelen estar estructurados desde la perspectiva de la espiral conceptual.

SENTIDO EN LA ASIGNATURA

Los ejercicios se usan para dotar de un significado práctico a la teoría, para introducir un tema, sondear conocimientos o como medio para seguir el hilo de la teoría y KM admite que los resuelve por procesos prioritariamente deductivos y formales. Los enunciados están bien definidos y contextualizados y exigen una batería amplia de conocimientos para su resolución.

PAPEL EN EL APRENDIZAJE

KM asume que se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual mediante la resolución de ejercicios tipo. Usa problemas monográficos y estandarizados que sirven para identificar los elementos en los procesos formales de prueba y comprender los estilos resolutorios del profesor. La resolución es individual y , aunque el gusto por la resolución es dificilmente alterable, KM admite que la capacidad de un alumno para resolver un problema sí puede potenciarse.

PAPEL DEL ALUMNO

El alumno intenta asimilar lo que se le ha impartido aplicando (y reconstruyendo) los procesos teóricos en la resolución; así capta y repite estilos para repetirlos en otras situaciones similares; acepta los procesos que ve desarrollar y los resultados que se obtienen.

PAPEL DEL PROFESOR

KM plantea y contextualiza problemas cuyos enunciados evocan resultados concretos, otorga algún protagonismo a los alumnos, facilita claves explícitas o implícitas en los momentos en los que los alumnos piden ayuda y va reconduciendo las intervenciones de los alumnos. KM admite concluir los procesos aportando a la resolución colectiva aquellos aspectos que considera relevantes.

LOS PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN

En los controles valora no sólo los resultados, sino también los intentos fallidos que posean alguna coherencia y admite plantear situaciones en las que pueda medir distintos aspectos conceptuales equilibradamente ponderados. Valora la capacidad

Universidad de Huelva 2009

de identificar las nociones y algoritmos a aplicar, pues pone de relieve la asimilación de lo impartido. Admite valorar las estrategias y estilos personales de resolución, aunque los procesos son valorados en la medida en que se adecuan a los previstos, e incita a los alumnos a seguir hacia la meta mediante un mayor entrenamiento en ejercicios tipo de refuerzo. Cuando detecta errores en el proceso procura corregirlos para que éste continúe por los cauces previstos.

V.3.7 INFORME FINAL DE KM

Tecnológico con reminiscencias tradicionales e indicios humanistas

Aunque considero que KM ha sido una buena informante, su perfil a la hora de abordar el consenso es el que planteaba más ausencias de los tres sujetos estudiados, aunque tanto en CEAM como en CRP la información era también la más precisa, en el sentido de que había escasísimos indicadores "intermedios". El perfil disponible era tanto en CEAM como en CRP el más netamente tecnológico. El consenso ayudó a determinar 12 indicadores no detectados (10 tecnológicos, un tradicional y un espontaneísta) y cambiar dos detectados en CEAM (de *el alumno participa indirectamente a través de sus reacciones* -E15 a *el alumno no participa en el diseño didáctico* -TE15 y de *humanista, especialista en dinámica de grupos* -E23 a *técnico del contenido y del diseño didáctico* -TE23), así como a determinar 8 no detectados (dos tradicionales, seis tecnológicos y dos espontaneístas) y cambiar dos detectados (de *resolución formal de problema de corte real* -PTE6 a *resolución formal, vía prioritariamente deductiva* -PTR6 y de *valoración de la implicación de los alumnos* -PE24 a *valoración de la identificación de las nociones a aplicar* -PTE24) en CRP. Con ello, el perfil final mantiene el perfil tecnológico más claro, aunque con los matices con los que se define a KM al comienzo de este apartado.

En el caso de la CEM, sus reminiscencias tradicionales se reducen al carácter formal de la Matemática que moviliza en su aula (*Matemática escolar como*

Universidad de Huelva 2009

Matemática formal -TR6), llegando a admitir que no consigue establecer vínculos con la realidad, y el hecho de no realizar diagnóstico inicial (*valoración inicial en base a los contenidos impartidos con anterioridad o la experiencia anterior* -TR34). Los aspectos espontaneístas de su tendencia didáctica se refieren a la posibilidad de modificar la capacitación de sus alumnos (*aptitud transformable* -E13) y a la obtención no organizada (así, la unidad E5 *"...cuando yo veo caras raras..."*) de información personalizada de sus alumnos *(diferenciación individual no organizada* -E31), ambos de corte humanista.

En el caso de la CRP, los indicios tradicionales se refieren al tipo de ejercicios (*problemas como ejercicios* -PTR1), su origen *(listado externo no organizado* -PTR2), su proceso de resolución *(formal, vía prioritariamente deductiva* -PTR6), su fin *(se aprende ampliando y reforzando el campo conceptual* -PTR8) y la actitud de los alumnos ante la resolución *(resolver problemas gusta o no gusta* -PTR13); la posibilidad de mejorar la capacidad resolutoria (PE12), el final de sus procesos de resolución (*aporta sus conclusiones a la resolución colectiva* -PE20) y la valoración de las estrategias personales de resolución (PE26) son los rasgos espontaneístas de corte humanista que contiene su perfil.

KM muestra (y admite) problemas de gestión del aula. He observado una cierta incapacidad en este sentido vinculada a la preocupación por el "orden" y el "silencio", a veces incompatible con actividades de investigación compartida. En unidades como la EV1 :

> *"...creo que han salido muchas cosas pero todas se han quedado en el aire...no he sintetizado"*

se pone esto también de relieve. Era de prever, intentó una clase de RP sin suficiente capacidad gestora; los alumnos aportaban y preguntaban pero no eran dirigidos. ¿Cuál era la intención?, para mí algo que fuera "agradable" para los alumnos y para que el observador "viera sus buenas intenciones".

Universidad de Huelva 2009

Aunque se observa en todos los sujetos, en mayor o menor grado, en KM es más patente la importancia del Conocimiento Didáctico del Contenido. KM no dispone de suficientes reglas prácticas para determinados contenidos matemáticos, como es el caso de las gráficas. Confesaba más tarde tal hecho, afirmando que se sorprende de la facilidad de ingenieros y otros técnicos en identificar el significado de las gráficas. Su conocimiento sobre el tema está muy vinculado al análisis formal. La unidad EV7 es prueba de ello:

"...no soy capaz a la vez de ir pensando a esa velocidad...",

también la EV14:

"...no era capaz de procesar exacta la pregunta"

y EV16:

"...este problema...nos íbamos a haber reunido ayer...pero no pude ser...y se me quedó cojo...".

KM está evolucionando, quiere cambiar. Comparte experiencias con una compañera de Física, más acostumbrada a la dinámica participativa, pero tiene excesiva dependencia de ella; los intentos de cambio son, por ello, más de corte espontaneísta.

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO VI

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

Unos de los aspectos con los que caractericé la metodología empleada en la investigación fue la recursividad. En cada una de las aproximaciones al perfil del sujeto se pretendía obtener información complementaria a la ya obtenida a través de los instrumentos de primer orden anteriormente empleados (indicadores no detectados o categorías con información escasa); aunque, en algunos casos, también se buscó clarificar datos anteriores (por ejemplo, un mismo indicador que aparecía en más de una tendencia). Por ello, puede percibirse una cierta "descompensación" en relación a la cantidad de información, que ha sido expuesta en el capítulo anterior, obtenida a través de los distintos instrumentos.

Comenzaré haciendo una síntesis de la evolución en la obtención del perfil en cada uno de los sujetos, tanto en relación a su tendencia didáctica (CEAM) como sobre el papel otorgado a la resolución de problemas (CRP); evolución que culmina, tras la sesión de consenso, con la elaboración del perfil final (CEAM y CRP) de cada sujeto, ofrecido en el capítulo anterior. Pasaré, a continuación, a realizar un análisis del nivel de adecuación de lo obtenido en relación con los objetivos planteados. Finalmente, mostraré la línea de continuidad que, en este momento, me parece más adecuada, así como otros aspectos generales de interés.

VI.1 PRESENTACIÓN ORDENADA DE RESULTADOS

Para hacer la información más accesible he optado por plasmar la evolución de los perfiles, obtenidos a través de cada instrumento de primer orden, sintetizando los aspectos correspondientes a las seis categorías en vez de hacerlo indicador por indicador.

Cada una de las cuatro tablas que ofrezco a continuación, por cada uno de los tres sujetos, consta de la información por categorías obtenida a través del análisis de los instrumentos más significativos:

1. Comentarios a la entrega de los cuestionarios.
2. Entrevista.

Universidad de Huelva 2009

3. Observación del aula/estimulación del recuerdo.
4. Visionado y análisis de la actuación (videograbada) de un profesor.

Los números que figuran en las celdas indican el total acumulado de indicadores detectados en esa categoría.

VI.1.1 Evolución de datos de AP (*Tecnológico con rasgos humanistas*)

VI.1.1.1 Procedentes de los comentarios

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			1	1				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA					1			
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			1					
PAPEL DEL ALUMNO								
PAPEL DEL PROFESOR			2			1		1
EVALUACIÓN								

Esta información permite sospechar una tendencia Tecnológica con posibles rasgos Espontaneístas. Se hace necesario buscar información especialmente en las categorías Sentido de la Asignatura, Concepción del Aprendizaje, Papel del Alumno y Evaluación.

VI.1.1.2 Procedentes de comentarios y entrevistas

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			1	3				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			2	1	1	2		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	1		4	2	1	2		
PAPEL DEL ALUMNO			1					
PAPEL DEL PROFESOR			2	3		3		1
EVALUACIÓN	1		4	5	1	2		

La sospecha inicial parece tomar cuerpo. Aparecen los primeros vínculos CEAM-CRP. Se hace necesario profundizar en la categoría Papel del Alumno.

Universidad de Huelva 2009

VI.1.1.3 Procedentes de comentarios, entrevistas y observación/estimulación

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			3	3				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			3	1	1	2		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	1		6	6	1	2		
PAPEL DEL ALUMNO			3	3				
PAPEL DEL PROFESOR			4	4		3		1
EVALUACIÓN	1	1	8	6	1	4		

A las ideas expuestas en los puntos anteriores, cabe añadir que la información sobre CRP emerge como elemento matizador.

VI.1.1.4 Procedentes de comentarios, entrevistas, observación/estimulación y visionado

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			4	3				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA		1	3	3	1	2		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	1		6	6	1	3		
PAPEL DEL ALUMNO			5	3				
PAPEL DEL PROFESOR			4	7		3		1
EVALUACIÓN	1	1	10	6	1	4		

Con esta información, en la que la CRP acentúa los rasgos Espontaneístas de una tendencia Tecnológica compartida por CEAM y CRP, abordé el consenso con AP. Este consenso fue determinante en ambos casos. Hubo coincidencia casi plena en CEAM y, en cuanto a CRP, el consenso ayudó a definir alguno de los indicadores que aparecían en varias tendencias.

Universidad de Huelva 2009

VI.1.2 Evolución de datos de PG (*Tecnológico con rasgos Tradicionales*)

VI.1.2.1 Procedentes de los comentarios

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA		1	1	1				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA				3				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE		1						
PAPEL DEL ALUMNO	1		1					
PAPEL DEL PROFESOR			1					
EVALUACIÓN			2	2				

Esta información me hizo sospechar una tendencia Tecnológica con rasgos tradicionales. Se hace necesaria la búsqueda de información en las categorías Sentido de la Asignatura, Concepción del Aprendizaje, Papel del Alumno y Papel del Profesor.

VI.1.2.2 Procedentes de comentarios y entrevistas

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA	2	2	4	2				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	1	1	2	6				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	2	2	3	3				
PAPEL DEL ALUMNO	3		4	1				
PAPEL DEL PROFESOR	2	1	4	1				
EVALUACIÓN	1	1	6	4				

La búsqueda ha aclarado la tendencia Tecnológica, aunque han aparecido más rasgos Tradicionales. Se hace necesario esclarecer la tendencia en las categorías Concepción del Aprendizaje, Papel del Alumno y Papel de Profesor.

Universidad de Huelva 2009

VI.1.2.3 Procedentes de comentarios, entrevistas y observación/estimulación

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA	3	2	5	4				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	2	1	3	6				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	3	4	6	4				
PAPEL DEL ALUMNO	5		4	1				
PAPEL DEL PROFESOR	2	1	9	1				
EVALUACIÓN	4	1	11	6				

En este instante, la categoría menos definida es Papel del alumno. El resto de las categorías denotan un perfil Tecnológico con rasgos Tradicionales.

VI.1.4 Procedentes de comentarios, entrevistas, observación/estimulación y visionado

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA	3	2	6	6				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA	3	1	3	7				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE	4	5	6	5				
PAPEL DEL ALUMNO	5		5	3				
PAPEL DEL PROFESOR	2	1	10	4				
EVALUACIÓN	4	1	13	7				

La sesión de consenso con PG se abordó con esta información, con un perfil Tecnológico con indicios Tradicionales en CEAM que mantenía en CRP (aunque se había detectado algún indicador Espontaneísta e Investigativo que decidí no considerar en el perfil en base a unidades previas que sugerían su invalidación, y que no aparecen en esta última tabla). Los indicadores detectados en las distintas categorías de CRP suavizan los rasgos Tradicionales y aclaran, particularmente, la categoría Papel del Alumno. También en este sujeto hay un equilibrio entre CEAM y CRP en la tendencia predominante (Tecnológica).

Universidad de Huelva 2009

VI.1.3 Evolución de datos de KM (*Tecnológico con reminiscencias Tradicionales e indicios humanistas*)

VI.1.3.1 Procedentes de los comentarios

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			1	2				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			1	1				
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			1	1				
PAPEL DEL ALUMNO								
PAPEL DEL PROFESOR			2	1				
EVALUACIÓN				2		1		

Aparece, en primera instancia, un perfil Tecnológico que habrá que clarificar en las categorías Papel del Alumno y Evaluación.

VI.1.3.2 Procedentes de comentarios y entrevistas

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			4	4				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			3	3		1		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			4	4		3		
PAPEL DEL ALUMNO			2	2	1			
PAPEL DEL PROFESOR			3	2	1			
EVALUACIÓN	1		3	5	2	4		

En este nivel aparecen los primeros rasgos Espontaneístas. Se hace necesario indagar sobre la categoría Evaluación.

VI.1.3.3 Procedentes de comentarios, entrevistas y observación/estimulación

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			6	4				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			5	4		1		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			7	5		3		
PAPEL DEL ALUMNO			2	3	1			
PAPEL DEL PROFESOR			5	3	1			
EVALUACIÓN	2		5	6	2	4		

Universidad de Huelva 2009

Se mantienen los rasgos Espontaneístas. Los indicadores de CRP permitieron clarificar la categoría Evaluación.

VI.1.3.4 Procedentes de comentarios, entrevistas, observación/estimulación y visionado

CATEGORÍAS/TENDENCIAS	TRADICIONAL		TECNOLÓGICA		ESPONTANEÍSTA		INVESTIGATIVA	
	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP	CEAM	CRP
METODOLOGÍA			7	6				
SENTIDO DE LA ASIGNATURA			5	4		2		
CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			8	5		3		
PAPEL DEL ALUMNO			2	4	1			
PAPEL DEL PROFESOR			5	4	1			
EVALUACIÓN	2		5	7	4	5		

Aunque considero que KM ha sido una buena informante, su perfil a la hora de abordar el consenso es el que planteaba más ausencias, aunque tanto en CEAM como en CRP la información era también la más precisa, en el sentido de que había escasísimos indicadores pertenecientes a distintas tendencias. El perfil disponible era, tanto en CEAM como en CRP, el más netamente Tecnológico. Al igual que sucediera en AP, los indicadores CRP acentúan ligeramente sus rasgos Espontaneístas, aunque existe un equilibrio claro en la tendencia que define a este sujeto. El consenso ayudó a determinar indicadores no detectados, cambiar dos detectados en CEAM así como a determinar los no detectados en CRP. Con ello, el perfil final mantiene el perfil Tecnológico más claro, aunque con los matices con los que se define a KM (*Tecnológico con reminiscencias Tradicionales e indicios humanistas*).

VI.2 ADECUACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Voy a intentar responder, en primer lugar, a la pregunta principal de esta investigación: en qué medida las concepciones de un profesor sobre el papel de la resolución de problemas caracterizan su tendencia didáctica.

Desde cada instrumento de primer orden he intentado acercarme a las, a

Universidad de Huelva 2009

veces huidizas, concepciones de tres profesores. Cada instrumento me permitía tomar una "muestra" de su tendencia didáctica y del papel que otorgaban a la resolución de problemas. Cada muestra era analizada y luego comparada con la otra. Las primeras comparaciones fueron esperanzadoras, pero los perfiles en ambos casos (CEAM y CRP) eran demasiado "difusos". Ello sin embargo reforzaba mi hipótesis inicial de utilidad de instrumentos recursivos. Cada instrumento por separado hubiera dado, con bastante probabilidad, perfiles igual de difusos y comparaciones igual de "esperanzadoras", pero al aplicarlos sobre información ya analizada han permitido ir acercándonos a los núcleos de las concepciones, identificándolas con más claridad y permitiendo la obtención de perfiles finales que, como el propio consenso puso de relieve, son bastante fiables, y que permitió poner de manifiesto que, en los tres casos analizados, **la concepción sobre la resolución de problemas es una vía alternativa para obtener el perfil de un sujeto en relación a su tendencia didáctica.** Pero esto, en sí mismo, sería insuficiente si obviamos que el perfil obtenido a través del papel otorgado a la resolución de problemas **matiza y da nitidez** al perfil de la tendencia didáctica.

En efecto; en relación a AP la identificación entre ambos perfiles es casi completa y ofrece en ambos casos un perfil tecnológico bien definido con ciertos rasgos humanistas. Precisamente el estudio de CRP, que aporta información relevante en la línea de la CEAM, matiza también, en este caso, los aspectos humanistas que aparecen en la CEAM conduciéndonos hacia un perfil más tecnológico: las distintas fases que definen su práctica están caracterizadas por el uso que en ellas se hace de la resolución de problemas. Estos aspectos sobre el sentido de los problemas en la asignatura (indicador PTE5- *para dotar de un significado pragmático a la teoría, para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción de conocimiento*) son las claves de los matices aludidos. La unidad siguiente puede ser un ejemplo de ello:

> **E2**: "[El problema del desfile me parece bueno para diagnosticar] *ideas previas acerca del mcm de varios números...que no sepan cómo*

Universidad de Huelva 2009

hacerlo...que vayan simplificando, que vayan haciéndolo más fácil...y de ahí surgir la idea de mcm...".

KM y PG, cuyos perfiles CEAM son muy similares (Tecnológico con rasgos tradicionales), mantienen el mismo perfil en CRP que, en este caso, aporta matices distintos en cada una de ellas; "suaviza" los rasgos tradicionales en PG y los "agudiza" en KM. Hay una explicación razonable para esto. Aunque PG no usa en realidad problemas, sí realiza con frecuencia, intercalándolos entre sus exposiciones teóricas, algunos ejercicios de aplicación a problemáticas reales en los que observa cómo la implicación de sus alumnos modifica sustancialmente la dinámica de su clase; es en esos momentos cuando concede a sus alumnos otro papel y cuando, coherentemente, percibe de ellos otro tipo de información que, de una u otra forma, intenta tener en cuenta (aunque de forma no organizada y tan sólo en algunos casos). La siguiente unidad pude servir para ilustrar la idea de que, para PG, los problemas son *algo más* que ejercicios rutinarios:

E13: *"Creo que sería bueno aprovechar un problema* [en el] *que surge un concepto para después hablar un poco de él, hacer un desarrollo teórico; el ejemplo de antes de la inducción completa...me parece mucho mejor que surja en un problema...".*

KM, que tampoco hace problemas, no suele usar la problemática real en sus ejercicios. En su caso, éstos no son más que una continuación de la teoría, aunque con un cierto carácter práctico. De ahí que emerjan en su perfil CRP los rasgos tradicionales con un poco de más claridad:

VV2: *"En clase no pongo problemas, sólo ejercicios. No sé...dinamizar una clase en la que se practique la resolución de problemas".*

VV3: *"En mi actuación real no aparecen problemas, sí ejercicios de una explicación dada por mí anteriormente".*

Universidad de Huelva 2009

No obstante mantiene en el perfil CRP los rasgos humanistas identificados en el perfil CEAM (aspecto que define su informe final):

> **E19**: "[Desearía fomentar] *la capacidad de razonamiento... que...aprendas a buscarte la vida ante una situación problemática...*".
> **E4**: "[El problema de los "conejos y gallinas" me parece un buen problema] *para que ellos...no piensen...que haya que haber dado algún concepto matemático para poder hacer algún tipo de problema...*".

Estimo que, en realidad, las razones que justifican esos rasgos son "transparentes" tanto al perfil CRP como al perfil CEAM; en el fondo (y aunque parezca contradictorio) son aspectos centrales de sus concepciones entendidas desde el punto de vista metacognitivo en el que se posiciona Ponte (1994) y que ha tenido influencia en este estudio. Van más allá de la enseñanza, el aprendizaje o la resolución de problemas; se refieren a aspectos vinculados a la forma en que KM concibe las relaciones humanas, en particular las que se desarrollan en el aula.

Quisiera abordar, en segundo lugar, un análisis sobre aspectos metodológicos de mi estudio. Uno de los productos que he obtenido como consecuencia de mi intención de mejorar los instrumentos de recogida de información y análisis de la misma es el instrumento de segundo orden para el análisis del papel de la resolución de problemas (y las correspondientes tablas CRP). La versión inicial que obtuve al comienzo del este estudio es para mí uno de esos ejemplos claros de que el conocimiento científico se construye por interacción social, incluyendo el propio proceso de construcción. Aquella versión, que el proceso de investigación ha ido modificando hasta llegar a la versión actual, nació a partir de todas las aportaciones que pude recoger en este ámbito, de todos los trabajos que, de una u otra manera aportaban información acerca de las distintas formas de entender la resolución de problemas en el aula. Parafraseando a Newton, *"me he apoyado en hombros de gigantes"*. Quizás por ello el propio instrumento supone una primera aproximación,

Universidad de Huelva 2009

en el mismo sentido establecido anteriormente, a la confirmación de mi hipótesis inicial. Pero hay algo más; este instrumento es vivo y su vitalidad está basada en el uso que de él pueda hacerse en otros estudios de casos. Así, insistiendo en que nada me invita a generalizar, esta investigación es, desde ese instrumento, reproducible.

El resto de los instrumentos de primer orden han sido (no quiero engañarme) un sucedáneo de la observación y como tal han funcionado. Creo que la información más rica es la que se obtiene directamente de la observación sistemática del aula, pero también creo que, de volver a empezar, también daría el mismo rodeo. Un profesor no queda definido por la observación de un aula, ni siquiera cuando ésta se hace de forma sistemática en un estudio longitudinal. Cambiamos cuando cambia el contexto, ya sea el grupo de alumnos, ya sea el núcleo que desarrollamos, ya sean otros elementos cognitivos o afectivos del contexto. Pero hay más; la observación sistemática requiere otras exigencias que no puedo ni debo soslayar. Exige tiempo, de forma continua, y cuando en la investigación ocupamos el papel de observador externo[1], ésta se convierte en incompatible con las demás componentes de nuestra labor profesional. También exige recursos adecuados. Una observación bajo circuito cerrado de TV puede ser más adecuada que una observación registrada bajo cámara fija, normalmente dirigida al lugar que, la mayoría de las veces, usa el profesor (el estrado), que obvia las interacciones del aula; y si la cámara es móvil distorsiona demasiado el desarrollo de la actividad del aula.

VI.3 PROYECTO DE CONTINUIDAD DE ESTE ESTUDIO

Decía en la introducción que aportar elementos que ayuden a conseguir una mejora en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas iba a ser, en todo caso, un objetivo indirecto de este trabajo. Creo que, en parte, he obtenido más de lo que esperaba. A lo largo de la investigación, aunque en distintos momentos, los sujetos han tomado conciencia de algunos aspectos característicos

[1] Es más fácil la compatibilidad cuando la investigación se realiza con los mismos sujetos o, al menos, en el mismo contexto en el que se realiza la docencia.

Universidad de Huelva 2009

de su práctica que ignoraban o no habían hecho nunca explícitos, también tomaron conciencia de algunas deficiencias de su conocimiento práctico. Ambas cosas me las hicieron conocer en momentos en los que mis medios de obtención de información horadaban aspectos íntimos de sus prácticas y, en esos mismos momentos admitían, por decirlo así, la necesidad de ayuda; a veces en forma de preguntas como *"...hay otra forma de hacerlo..."*. Mi situación me obligaba en esos momentos a eludir las cuestiones, pero empecé a vislumbrar una posible continuidad de este trabajo que pudiera permitirles encontrar las respuestas a algunas de las cuestiones que me planteaban. Eran los "sensores" de una realidad que me han manifestado al final de la fase de obtención de información: su participación en la investigación como sujetos les ha iniciado en un proceso de reflexión sobre su práctica.

Sentía la necesidad de agradecerles todo el tiempo que me han dedicado más allá de unas líneas en las primeras páginas de este documento. Por ello les he ofrecido la posibilidad de pasar a una segunda fase en la que ellos tomen el papel de investigadores de su práctica. Los tres han aceptado el reto de trabajar conjuntamente conmigo en un proceso de investigación en y sobre la acción cuya línea directriz podría ser el diseño, experimentación y análisis crítico de unidades didácticas articuladas en torno a la resolución de problemas.

Sus concepciones sobre el papel de la resolución de problemas es nuestro punto de partida pues, en el caso de nuestros sujetos, concreta sus concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Por otro lado, tareas de reflexión sobre el papel de la resolución de problemas parecen ser más atractivas y potencialmente más potentes ante eventuales modificaciones de sus concepciones (sobre la resolución de problemas y, consecuentemente, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática)

Universidad de Huelva 2009

VI.4 CONSIDERACIONES FINALES

Hay un aspecto de la investigación que no quiero obviar. En el análisis de los datos he contado con la inestimable colaboración de dos personas cuyo agradecimiento también he hecho patente en los primeros compases. Siento que ello ha sido uno de los aspectos más relevantes del proceso de investigación porque, de un lado, las largas discusiones que en ocasiones ha conllevado han sido muy enriquecedoras y han aportado un mayor grado de objetividad al análisis cualitativo realizado, y de otro, han hecho agradable un proceso que de otra forma suele ser tedioso y angosto, sobre todo por la sensación de soledad que muchas veces siente el investigador.

En los momentos en que escribo estas últimas líneas, he conocido la reforma sobre los estudios de Doctorado aprobada por Consejo de Ministros y publicada en el B.O.E. de 1 de mayo de 1998. Quisiera destacar, entre las modificaciones que incluye, la que hace referencia al proceso de revisión de los trabajos de los doctorandos previa a la eventual defensa pública. Tengo que congratularme de pertenecer a un Área de Conocimiento que ha asumido esta necesidad hace varios años. Una Tesis Doctoral es algo que uno no realiza más que una vez (por regla general) y esa inexperiencia, que se torna madurez durante el proceso, vuelve a ser patente a la hora de realizar el informe final. He de reconocer que las revisiones que han hecho de mi trabajo especialistas del Área de reconocido prestigio nacional e internacional han contribuido a los aspectos positivos que ahora puedan verse. En esta última fase he aprendido, sobre todo, a apreciar el valor de una crítica profunda pero constructiva.

Universidad de Huelva 2009

CAPÍTULO VII
(ANEXO)

Universidad de Huelva 2009

PRESENTACIÓN 303
VII.1 DATOS DE AP 305
VII.1.1 CUESTIONARIOS 307
VII.1.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 323
VII.1.3 ENTREVISTA 329
VII.1.4 OBSERVACIONES DE AULA 348
VII.1.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 352
VII.1.6 VISIONADO DEL VÍDEO 360
VII.2 DATOS DE PG 365
VII.2.1 CUESTIONARIOS 367
VII.2.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 379
VII.2.3 ENTREVISTA 383
VII.2.4 OBSERVACIONES DE AULA 400
VII.2.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 403
VII.2.6 VISIONADO DEL VÍDEO 413
VII.3 DATOS DE KM 417
VII.3.1 CUESTIONARIOS 419
VII.3.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 434
VII.3.3 ENTREVISTA 434
VII.3.4 OBSERVACIONES DE AULA 462
VII.3.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 464
VII.3.6 VISIONADO DEL VÍDEO 475

Universidad de Huelva 2009

PRESENTACIÓN

A lo largo de este capítulo de anexos presentaré los datos obtenidos, de cada uno de los tres sujetos de estudio, a través de los diversos instrumentos de primer orden. En primer lugar aparecerán las entrevistas (sobre la concepción de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y sobre el papel de la resolución de problemas). Como ya he comentado, los cuestionarios tuvieron la única finalidad de conducir los pasos siguientes de la investigación; al partir de la base de la escasa fiabilidad de este tipo de información, ésta no fue utilizada para la elaboración de los perfiles.

Sin embargo, a la entrega de los mismos, los sujetos realizaron declaraciones sobre sus respuestas que recogí en audio para su posterior transcripción y análisis. En la transcripción de cada declaración figura el número de la cuestión a la que alude, correspondiente a cada cuestionario. Estas transcripciones ocupan, en cada caso, el segundo tipo de documentos.

El tercer tipo corresponde a la transcripción de las entrevistas semi-estructuradas. Se trata de trascripciones literales que conservan, por tanto, repeticiones, localismos y cualquier otra construcción o vocablo personal del sujeto en cuestión. Tan sólo algunos sonidos usuales en pausas, como *umm* admiten una transcripción más ortodoxa acorde con las pautas de las creaciones literarias.

El cuarto tipo de datos corresponde a los informes sobre las observaciones realizadas. Como ya comenté en el capítulo IV, éstas fueron vídeo-grabadas pero no literalmente transcritas.

Universidad de Huelva 2009

En quinto lugar aparecen las transcripciones de las sesiones de estimulación del recuerdo que también fueron audio grabadas y, por último, aparecen los documentos relativos a las cuestiones que cada sujeto tuvo que contestar tras el visionado del vídeo de un profesor.

A excepción de los cuestionarios iniciales, el resto de documentos llevan al margen indicaciones de los números de unidades de información correspondientes que de él han sido extraídas (que han sido recogidas y catalogadas en el capítulo V).

Universidad de Huelva 2009

VII.1 DATOS DE AP

VII.1.1 CUESTIONARIOS 307
VII.1.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA
DE LOS CUESTIONARIOS. 323
VII.1.3 ENTREVISTA 329
VII.1.4 OBSERVACIONES DE AULA 348
VII.1.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 352
VII.1.6 VISIONADO DEL VÍDEO 360

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

VII.1.1 CUESTIONARIOS

A) Cuestionario sobre la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM)

1 *1. Hay alumnos que manifiestan una determinada disposición al conocimiento matemático. Si es negativa, se puede hacer poco por ellos.*

0 *2. Para el alumno es más provechoso obtener el conocimiento directamente del profesor mediante las respuestas a sus preguntas, que personalmente a través de indagaciones.*

0 *3. La marcha de la clase y la organización de las actividades están supeditadas, fundamentalmente, al tiempo y la amplitud del temario.*

1 *4.Con los alumnos siempre hay que intentar probar todas las relaciones aunque se tenga seguridad sobre su certeza.*

1 *5. La conexión con otros profesores del mismo curso debe centrarse en las necesidades, desde la óptica de las herramientas matemáticas, de las asignaturas impartidas por aquellos.*

1 *6. Mostrar a los alumnos una prueba de una relación matemática les lleva a su total comprensión.*

1 *7. Los programas oficiales, al recoger la mayoría de los aspectos relevantes para el alumno, dejan poco margen para la aportación personal del profesor.*

0 *8. En secundaria, presentar un abanico amplio de nociones matemáticas, aún de forma no profunda, es más útil que adiestrar en determinados procedimientos, técnicas, estrategias o profundizar en determinados conceptos.*

Universidad de Huelva 2009

AP: ...un 0 o un 1. Es que si se refiere a ese tipo de contenidos, una cosa es dejarle, no sé, materiales de ese tipo, de consulta, no materiales de otros problemas que haya hecho yo en clase, ese tipo no,¿ sabes?,..

E: ...no, son hechos relevantes...

AP:...sí, sii, eso no, eso..., eso no. De hecho yo no lo sé. Es que cuando tu necesitas algo...voy a consultar. De hecho en Informática, los años que les he dado Informática a los chavales, hago un examen...y les dejo todos los apuntes, ¿sabes?. Entonces, por los apuntes que ellos tienen de los comandos del DOS o de lo que sea pues tienen que ofrecer...., otro dos, dice..

AP: [48].....

E: ...¿no la entiendes o no sabes que contestar?...

AP: ...no sé qué contestar, ¿sabes?, no sé qué contestar. Yo con ellos, les hablo, les digo, pero no sé si lo saben o no lo saben, no sé lo que [vuelve a leer la cuestión]...no sé....

E: ...es un poco lo contrario que alguna vez hemos dicho nosotros "yo no sé lo que este tío me pide", "yo no sé qué quiere, porque si me aprendo esto dice que no le gusta de memoria y si no lo hago...."

AP: ...sí, sí,..

E: ...¿te parece que es importante que los alumnos conozcan lo que nosotros estimamos que es más relevante en su aprendizaje?...

AP: ...me parece importantísimo, lo que pasa es que no sé si se lo he trasmitido a ellos, sí se lo digo, sí...., yo no lo he negociado con ellos, ¿sabes?, a veces haces más hincapié en determinas cosas, necesitas más esto, lo otro, le das más importancia a..., pero no lo he llegado a negociar con ellos.

CRP

D6 AP: [2]..este comentamos con los compañeros de ponerlo y ellos decían que no y por eso lo puse yo fuera de...no ubicado en el sitio exacto sino, bueno, se lo puse a ver cómo reaccionaban y estuvo bien.

AP: [3]...yo ha puesto que sí [ha señalado la opción b)] y añado lo que te he comentado, que tengo un libro de texto que está bien,..., tiene bastantes problemas, problemas entre comillas, son problemillas, no son ejercicios porque no se resuelven aplicando una cosa mecánica sino que,...,

Universidad de Huelva 2009

0 *18. La clase ideal es aquella donde los alumnos permanecen maravillados ante la elegancia de los desarrollos matemáticos realizados por el profesor.*

0 *19. Estoy convencido de que si el profesor explica bien, el éxito o fracaso depende exclusivamente de los alumnos.*

1 *20. Procuro que todos mis alumnos sigan el ritmo prefijado de antemano por mí para la clase.*

1 *21. La bondad de un método de enseñanza se mide en función de la cantidad de contenidos conceptuales impartidos.*

3 *22. Procuro que, en mi clase, los alumnos estén continuamente opinando y ocupados en alguna actividad.*

2 *23. En general, suelo organizar mi enseñanza de manera que los alumnos puedan construir su propio conocimiento.*

3 *24. Mis objetivos educativos están supeditados a los intereses y necesidades expresados por el alumno tanto al comienzo como en el desarrollo del curso.*

1 *25. La programación, en síntesis, es una lista de objetivos conceptuales con una continuidad y una coherencia que emanan de la propia Matemática.*

1 *26. La programación es un medio que utilizamos para obtener resultados, por lo que hay que huir de la improvisación y mantener la organización y estructura inicialmente previstas.*

Universidad de Huelva 2009

4 *27. La programación debe contener un plan flexible de actividades, atender diferencias individuales, tener en cuenta el nivel del curso y recoger las necesidades de los alumnos.*

+1 *28. Para cubrir al máximo las exigencias oficiales, distribuir previamente el tiempo y organizar el contenido, la programación debe ajustarse a algún libro de texto.*

1 *29. El número de aprobados, en función de un examen, en una determinada clase es un indicador fiel del éxito del plan trazado por el profesor.*

3 *30. En la ESO, debemos tender a suprimir los desarrollos matemáticos y tratar solamente algunos ejemplos que pongan de relieve la utilidad y las propiedades que subyacen tras los enunciados.*

3 *31.La Matemática, como asignatura en la ESO, ha de tener como objetivo primordial el alcanzar las cotas instrumentales necesarias para los estudios futuros.*

3 *32. Las modificaciones a la planificación de un tema o unidad es mejor hacerlas sobre la marcha, confiando en la intuición a la vista de lo que, en cada momento, ocurre en el aula.*

4 *33. El contenido de la materia hay que presentarlo de forma atractiva, pero sin perder estructura y formalismo.*

4 *34. Valoro en mis alumnos, fundamentalmente, que hayan comprendido los conceptos y que los sepan interpretar.*

Universidad de Huelva 2009

2 *35. El profesor de Matemáticas debe contar con otros profesores de asignaturas donde se utilizan las Matemáticas, para conocer aquellos conceptos que ellos van a utilizar.*

3 *36. Los aspectos más importantes que debe aprender el alumno son las nociones generales, razonamientos matemáticos, saber expresarse en lenguaje matemático y el conocimiento de las reglas, hechos y fórmulas,* y en ocasiones dejarse llevar por la intuición

1 *37. A la hora de elegir entre varios temas, selecciono normalmente aquellos que puedan servirle para aplicarlos otros años o en otras asignaturas, como la física.*

1 *38. Los resultados de los alumnos suelen influir en algunos aspectos de la programación, como la metodología,.., pero nunca en el temario o los contenidos.*

0 *39. Generalmente, los debates y puestas en común no suponen más que una pérdida de tiempo.*

3 *40. Cuando al final de alguna unidad o de un trimestre me percato de que algunos se han quedado descolgados, realizo con ellos algún seminario de repaso, repito alguno de los ejercicios clave o les invito a que vuelvan a estudiarse los temas.*

3 *41. No me limito en clase a obtener resultados de forma deductiva, también suelo mostrar a los alumnos el recorrido de algún proceso que se inicia con el estudio de un caso particular.*

Universidad de Huelva 2009

0 *42. No soy partidario de dejarle a los alumnos, en los exámenes, tablas de fórmulas o listados de hechos matemáticos relevantes. En general no les dejo utilizar documentos; hay muchos contenidos que deben recordar.*

3 *43. No me importa no terminar el temario, prefiero renunciar a contenidos en los que no voy a conseguir la implicación de los alumnos en su propio aprendizaje o que no van a ser relevantes para ellos.*

3 *44. En la evaluación no debería primar su efecto sancionador. Su función es conocer y hacer saber la evolución del alumno y orientar las pertinentes modificaciones del proceso. La calificación es, solamente, un aspecto colateral.*

3 *45. Cuando veo que hay alumnos que se me descuelgan, cambio de "disco" y procuro que realicen otra actividad donde se involucren.*

3 *46. El alumno ha de mantener una actitud crítica ante las informaciones que se movilizan en el aula, incluso cuando provienen del profesor, siendo consciente del fin de sus acciones.*

4 *47. Más que producir información, la labor del profesor ha de centrarse en crear situaciones problemáticas que inviten al alumno a su búsqueda.*

2 *48. Los alumnos suelen saber los aspectos que valoro en su proceso aprendizaje, entre otras cosas porque, muchos de éstos, los negocio con ellos.*

3 *49. La coordinación con profesores de otras materias no ha de enfocarse exclusivamente desde la óptica instrumental, sino prioritariamente en aspectos generales de obtención del conocimiento.*

Universidad de Valencia 2002

B) Cuestionario sobre el papel de la Resolución de Problemas (CRP)

Te rogamos que contestes las cuestiones de este cuestionario procurando ajustarte a lo que realmente haces en tu aula en las clases de Matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria (ciclo 12-16).

1. Resolver un problema en el aula sirve, fundamentalmente, para:
(marca los tres más importantes, en orden de prelación)

a) profundizar un concepto estudiado
b) aplicar un concepto
3 c) verificar la adquisición de un concepto
2 d) diagnosticar las ideas previas de los alumnos
1 e) motivar a los alumnos a la hora de comenzar un tema
f) desarrollar un concepto o núcleo de conceptos
g) aclarar un escollo teórico
h) otro aspecto (desarrollar).....
.....

2. Enuncia un ejemplo para alguno de los aspectos señalados en los tres primeros lugares de la cuestión anterior, intentando describir con el mayor detalle posible:
(usa para ello la parte posterior del papel)

a) forma de presentar el problema
b) contexto matemático en que estaría ubicado
c) lugar que ocupa en el desarrollo de la lección
d) papel desempeñado por ti y por tus alumnos
e) formas de saber cómo desarrollan los alumnos el proceso
f) situación que cerraría el problema

Universidad de Huelva 2009

Desfile Deportivo (Diagnosticar ideas previas)

El número de atletas que participan en unos juegos es tal, que si se colocan de dos en dos, sobra uno. si se colocan de tres en tres, sobra uno; si se colocan de cuatro en cuatro, sobra uno, e igual sucede si se colocan de cinco en cinco, de seis en seis o de siete en siete. ¿Cuántos atletas participan en los juegos? ¿Hay más de una solución?

a) De forma espontánea

b) Operaciones con números, para hablar del M.C.D. y mcm

c) Antes de hablar de las operaciones con fracciones

d) Lo planteo y cada alumno va aportando, al principio, soluciones falsas. Les hago recapacitar un poco y les sugiero que "lo hagan más fácil", se discuten las soluciones de esto, se generaliza...

e) Preguntando cosas acerca de las respuestas que dan ellos mismos

f) Llegan a las soluciones correctas.

Universidad de Huelva 2009

3. A la hora de proponer un problema:

(marcar sólo una opción)

a) lo eliges de un listado relacionado con el tema

X lo eliges de un libro de texto (1)

c) lo elaboras personalmente en función de los conceptos impartidos

d) otra opción (explicitar) .....

(1) Este curso hemos puesto en el centro un libro de texto bueno, que trae bastantes problemas. Cuando esto no ocurre lo elijo de alguna relaci

4. A la hora de elegir entre varios problemas valoras fundamentalmente:

(marca los tres más importantes, por orden de prelación)

a) que no tenga datos superfluos

b) que tenga una única solución

c) que tenga datos suficientes

d) que pueda no tener solución

1 e) que sea motivador para los alumnos

3 f) que esté asociado a una problemática real

g) que se pueda resolver en base a la teoría impartida

h) que admita varias soluciones

i) que se resuelva por un proceso standard

2 j) que muestre la creatividad del alumno

k) otras (exponer) .....

.....

5. Enumera algunas características deseables de un buen problema escolar y pon un ejemplo que las ponga de manifiesto. Usa, para ello, la parte posterior del papel.

- Enunciado claro
- Que los conocimientos matemáticos presupuestos estén al alcance de los alumnos a los que se le presenta
- Que admita distintas soluciones

En definitiva, que admita "juego", con cons c. básicos.

Universidad de Huelva 2009

El problema que pongo de ejemplo es conocido:

"Busca un número de dos cifras de manera que cumpla los siguientes requisitos:

a) Multiplicado por 10 es primo

b) Si las cifras intercambian sus lugares y se multiplica el número resultante por 10 se obtiene un número par.

c) El producto de las cifras es múltiplo de

d) La diferencia de los cuadrados de las cifras es un número primo.

→ ¿Hay más de una solución?

Universidad de Huelva 2009

6. Reduces el valor de la calificación de un problema cuando:

(señalar los tres más importantes, en orden de prelación)

a) se usan métodos poco ortodoxos para resolverlo

b) no se acaba el problema, aunque parece encaminado

c) la solución aparece justificada de forma extraña

d) se ha resuelto aplicando conceptos que, o no son del tema, o no se corresponden con los contenidos del curso

3 e) se presenta algo desordenado o sucio

1 f) otra respuesta (explicar) Se cometen faltas graves en el procedimiento (operaciones elementales,...)

7. El final de un problema queda determinado:

(marca sólo una opción)

a) por tu explicación de la solución

b) por la explicación de un alumno de una buena solución

c) por haberse encontrado la solución óptima

(d) por haberse negociado las soluciones y los procesos

e) otra opción (exponer).....

.....

8. Cuando en el desarrollo de un problema observas que un alumno está cometiendo un error:

(marca sólo una opción)

a) se lo haces ver para que lo corrija

b) le sugieres que revise el proceso

c) te inhibes y te haces un juicio del alumno

d) dejas que se tropiece y observas su reacción

e) otra opción Seguimos avanzando en el error hasta que llegamos a una contradicción que callejón sin salida

Universidad de Huelva 2009

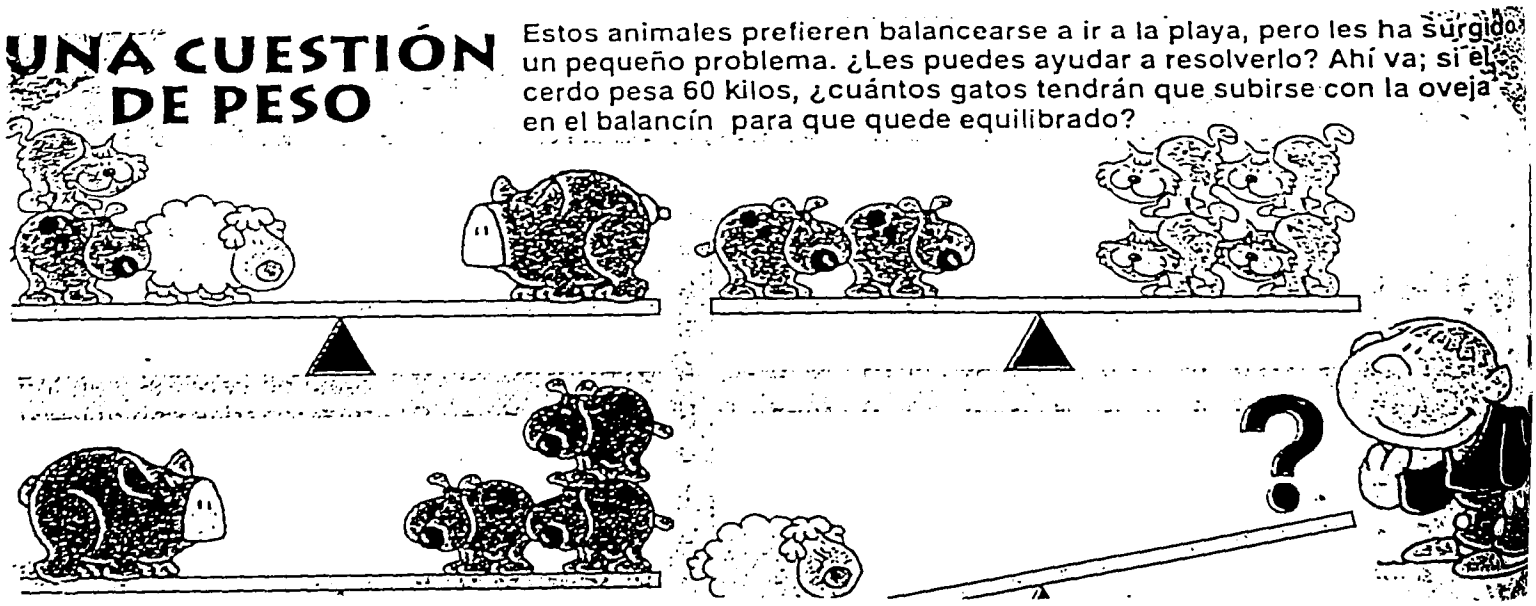
9. Cuando ante un problema la clase no responde:
(marca una opción)

a) lo resuelves tú en la pizarra y pasas a otro problema
b) lo abandonas y pasas a otro problema
c) das pistas claras para que puedan resolverlo pronto
(d) sugieres un heurístico : propongo un camino de búsqueda
e) otra opción.....
.....

10. En los exámenes, los problemas:
(marca una opción)

a) valen más que la teoría
b) valen menos que la teoría
c) valen igual que la teoría
d) no hay problemas, son ejercicios
e) constituyen el contenido del examen
f) otra opción..... Suelo poner problemas y ejercicios. A los problemas les doy más valor.....

11. ¿Qué diferencias básicas, desde la perspectiva escolar, pueden establecerse en el problema siguiente dependiendo de que se prescinda o no del texto?, ¿cuál usarías con tus alumnos?, ¿con qué objetivo? (responde en la parte posterior del papel)



Universidad de Huelva 2009

En el problema con texto, los alumnos van directamente buscando la respuesta. Sin texto, aunque la pregunta parece obvia, puede dar más juego y otras interpretaciones, otras preguntas

Yo lo pondría sin texto, para, por ejemplo, inquietarlos, hacer trabajar su imaginación.

Cuando estudiamos gráficas le suelo poner una gráfica de una función y sólo les pido que me digan todo lo que puedan acerca de la función.

Universidad de Huelva 2009

12. Supongamos que deseas valorar los conocimientos de tus alumnos en relación con la identificación de los números racionales como los únicos que poseen una representación decimal finita o periódica, ¿podría usarse un problema para tal fin?. En caso afirmativo, ¿puedes aventurar su enunciado? SI

13. ¿Qué proporción del tiempo semanal dedicas a la resolución de problemas?, ¿qué otras actividades configuran el resto del trabajo escolar?, ¿con qué proporción temporal?

En 3º de ESO sólo hay tres horas de matemáticas a la semana. No hay un tiempo fijo dedicado a hacer problemas. Este año hemos empezado el curso siguiendo un libro de texto que casi todo lo hace a base de prob

Universidad de Huelva 2008

Cuando no estamos resolviendo problemas hacemos ejercicios o aclarando dudas y aspectos teóricos (explicando).

70% ó 80%

Universidad de Huelva 2009

14. Califica con V (verdadero) o F (falso) tu acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

F a) La capacidad de los alumnos para resolver problemas depende directamente de las nociones teóricas previamente impartidas

V b) La resolución de problemas ocupa un espacio temporal tan amplio que impide el desarrollo normal de los programas

F c) Mediante la resolución de problemas, como metodología básica, no puedes conocer la evolución conceptual de tus alumnos

15. ¿Cómo valorarías la adquisición del concepto de función en 4° curso de E.S.O.?

Universidad de Huelva 2009

VII.1.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS

CEAM

AP: [14] No para entrenarse para el examen sino para consolidar ciertos conocimientos que ellos tienen.¿Eh?,..., jerarquía de operaciones, muy bajo; en eso coincidimos los tres que damos 3° de ESO, nos reunimos, ¿qué hacemos?, vamos a darles ejercicios para practicar. Construimos una hoja con muchos ejercicios, pero ejercicios muy elementales, de esos de ...los típicos, 2-3 por 5, que tienen que hacer primero el menos y luego multiplicar, o sea no tienen muy claro lo que..., o dos por tres elevado al cuadrado,¿no?, algo así, y los vamos resolviendo en clase poco a poco, pero la idea de esto es que le dábamos los problemas no para el examen, a lo mejor en el examen no les ponemos tantos ejercicios así concretos sino un problema o un problemilla que encontremos por ahí, en plan,..., vamos que igual no lo necesitan ellos, pero no por eso no hace falta, por eso he puesto un dos.

AP: [17]...ese no lo he tenido tampoco muy claro, ¿qué quiere decir eso?

E: Sí, lo que quiere decir es que el temario se puede pensar que está muy determinado por la estructura del contenido, es decir, la Matemática tiene, pues"sota, caballo y rey", entonces el margen de movimiento que tú tienes para la elección de los temas del temario es pequeño, que prácticamente en lo que tú incides más es en qué nivel de profundidad le das a una cuestión en concreto, si profundizas más en límites, o en continuidad o si, por el contrario te quedas más corto en límites y te vas más allá en el cálculo integral o si ,en Geometría, le das más importancia..., pero que la estructura del temario es prácticamente standard, eso es lo que quiere decir.

AP: No, entonces no estoy de acuerdo. No es tan standard, de hecho nosotros en 3° de ESO hemos modificado muchas cosas, ¿no?, y estamos haciéndolas sobre la marcha, yo, te he dicho que este es el primer año que estoy en 3° de ESO, comentaba con un compañero bueno que, mi idea era empezar con otro bloque distinto al de Números, por ejemplo con Estadística o con Álgebra incluso e ir intercalando los Números a medida que lo vayan solicitando los chavales. Por ejemplo, hacer un problema de Estadística y ver que hay cuatro o cinco que no operan bien, pues entonces ese es el momento de repasar algunas cosas de las potencias. Mi compañero decía que no, que lo hiciéramos con Números,..., pero si damos solamente Números, Ecuaciones y Geometría y no damos Estadística...o sea no tiene, no pasa nada, o sea que tenemos ahí cierta flexibilidad, aunque esté en la programación, o sea no está encorsetada la programación de

D1

Universidad de Huelva 2009

secundaria como la de COU por ejemplo...ahí no tienes margen de maniobra casi ninguno.

AP [23] ...Ahí hay ciertas limitaciones [temporales],..., tu no puedes estar todo el trimestre o dos trimestres con las Operaciones y los Números, no sé, es que no entiendo muy bien que quiere decir esto [vuelve a leer la cuestión]..

E: ¿Tú has tenido experiencia de auto-construcción del conocimiento?, situaciones en las que tú has tomado conciencia de que con lo que estabas haciendo estabas aprendiendo algo nuevo..

AP: Sí, pero eso a otro nivel, no en el nivel de secundaria, ¿no?, a nivel de después de acabar la carera, o incluso durante la carrera...

E: Bien, ¿tú piensas que eso se puede llevar acabo en el nivel que estamos tratando?

AP: Sii

E: ¿Y lo haces?

D2 AP: Sí, se puede hacer,.., no sé es que es difícil. No sé si lo hago o no lo hago,..., si supieras como va la clase...yo les pongo un problema que trabajan ellos y entonces les voy orientando, no digo las soluciones correctas, les voy orientando ...bueno con un problema o ejercicio, ¿no?, no sé si eso es....dejar el camino preparado para que ellos vayan investigando, no sé, o sea no les pongo el problema y me doy una vuelta a ver...dejo que trabajen un poco y después sino lo hago yo.

AP: [28] Eso no está muy claro. Nosotros este año, el año pasado tuvimos un libro de texto que era el de [editorial], sabes, y yo no tuve 3° de ESO, los compañeros que lo tuvieron lo han desechado por completo, este libro no sirve para nada. Han trabajado a base de fichas y les fue mas o menos bien, con algunas cosas tuvieron algunos tropiezos y tal. Este año muchos padres se quejaban de por qué se gastaban el dinero en el libro si después no se iba a utilizar en casa, y este año, al principio así de una forma informal se comentó un día que íbamos a poner un libro de texto y que el mejor era el de [editorial]...eso lo dejamos y el antiguo jefe de seminario tomó nota y lo puso en el tablón de anuncios y después tuvimos una reunión de seminario para tocar el tema ese, después unos dicen que sí, otros que no,..., yo personalmente de ese libro era partidario de que sí, al principio, ¿sabes?, después cuando ya estaba la cosa todavía en la discusión y no estaba muy claro llegó el jefe de seminario diciendo que lo había puesto en el tablón,.., total que ya seguimos el libro ese. El libro es, es que no se si lo conoces, lleva la idea de,..., nosotros este año estamos siguiendo este libro. La estructura es más o menos la que nosotros queríamos; de presentar una serie de problemillas...

Universidad de Huelva 2009

E: eso a nivel de tercero...

AP: sí, por eso te he puesto aquí [28] un dos, no es tan, no sé, ¿debe ajustarse?, pues no, no debe ajustarse, si es lo que..., de hecho otros años que estado aquí en jefatura se han trabajado cosas elaboradas por nosotros, que tenemos aquí, y algunas cosas no las estamos dando... D3

E: ...la idea de la cuestión es poner de relieve si el libro de texto es el que te garantiza o el que te da más garantías de cubrir la exigencias, de dar todo el contenido,...

AP: ...a eso es a lo que se..., no, ni mucho menos porque había un trabajo allí de otros años que estaba bien. Además, tú te preguntabas, ¿qué se quiere conseguir? ¿esto?; ¿qué medios hay para conseguirlo?, pues muy bien, batería de ejercicios, relaciones de problemas, actividades,..., eso sí, la mayoría sacados de libros de texto, de un libro de texto, de otro, de una relación que tenemos por ahí perdida, ¿sabes?, en fin. Este libro no está mal en el sentido que empieza con cuestiones así sencillas,..., relaciona áreas con expresiones algebraicas [me muestra una página donde se presenta la prueba del cuadrado del binomio, diferencia de cuadrados..., por la vía geométrica], o sea el libro es de lo mejorcito que hay, lo que pasa es que fíjate que tocho, no se puede trabajar todo entero, tenemos que seleccionar y....

AP: [34] Yo he puesto otras cosas [ha añadido actitudes, procedimientos,...] aparte de los conceptos, actitudes y procedimientos... D4

E: es un matiz al 1 que le das a la cuestión...

AP: ...sí. Otro que pone aquí abajo [36] y añado yo: y en ocasiones dejarse llevar por la intuición. Eso estoy yo de acuerdo, falta quizá esto que es muy importante, a veces el chaval, te habrá pasado a ti, cuando estás con un problema hay algo que te dice que el camino que vas a elegir es bueno o es malo, es un poco,.., bueno aquí hay unas cosas más, si quieres lo leemos...

AP: [42] No, no es porque haya muchos contenidos que deben recordar, sino, no sé,...

E: ...imagínate que está trabajando las superficies, estás trabajando un problema que necesita las fórmulas de las superficies de los polígonos regulares...

AP: ...sí, sí, sí, sí,...

E: ...ese tipo de fórmulas, o estás trabajando con cuerpos y necesitas la fórmula de los volúmenes de las pirámides o de la esfera,...

AP: ...sí, sí, se lo daría, se lo doy, seguro, ¡si no me lo sé ni yo!. D5

E: Esa es la idea, ..., y la respuesta tuya sería...

Universidad de Huelva 2009

AP: ...un 0 o un 1. Es que si se refiere a ese tipo de contenidos, una cosa es dejarle, no sé, materiales de ese tipo, de consulta, no materiales de otros problemas que haya hecho yo en clase, ese tipo no,¿ sabes?,..

E: ...no, son hechos relevantes...

AP:...sí, síi, eso no, eso..., eso no. De hecho yo no lo sé. Es que cuando tu necesitas algo...voy a consultar. De hecho en Informática, los años que les he dado Informática a los chavales, hago un examen...y les dejo todos los apuntes, ¿sabes?. Entonces, por los apuntes que ellos tienen de los comandos del DOS o de lo que sea pues tienen que ofrecer...., otro dos, dice..

AP: [48].....

E: ...¿no la entiendes o no sabes que contestar?...

AP: ...no sé qué contestar, ¿sabes?, no sé qué contestar. Yo con ellos, les hablo, les digo, pero no sé si lo saben o no lo saben, no sé lo que [vuelve a leer la cuestión]...no sé....

E: ...es un poco lo contrario que alguna vez hemos dicho nosotros "yo no sé lo que este tío me pide", "yo no sé qué quiere, porque si me aprendo esto dice que no le gusta de memoria y si no lo hago...."

AP: ...sí, sí,..

E: ...¿te parece que es importante que los alumnos conozcan lo que nosotros estimamos que es más relevante en su aprendizaje?...

AP: ...me parece importantísimo, lo que pasa es que no sé si se lo he trasmitido a ellos, sí se lo digo, sí...., yo no lo he negociado con ellos, ¿sabes?, a veces haces más hincapié en determinas cosas, necesitas más esto, lo otro, le das más importancia a..., pero no lo he llegado a negociar con ellos.

CRP

D6 AP: [2]..este comentamos con los compañeros de ponerlo y ellos decían que no y por eso lo puse yo fuera de...no ubicado en el sitio exacto sino, bueno, se lo puse a ver cómo reaccionaban y estuvo bien.

AP: [3]...yo ha puesto que sí [ha señalado la opción b)] y añado lo que te he comentado, que tengo un libro de texto que está bien,..., tiene bastantes problemas, problemas entre comillas, son problemillas, no son ejercicios porque no se resuelven aplicando una cosa mecánica sino que,...,

Universidad de Huelva 2009

pero tampoco son problemas, grandes problemas; y pongo "cuando esto no ocurre lo elijo de una relación".

AP: [5] [lee del texto escrito por él]...enunciado claro..., aquí no sabía yo muy bien. Claro, a veces los problemas con enunciado ambiguo también dan juego, ¿sabes?, o sea que..., y esto sí es importante [lee el segundo guión del texto escrito por él]...que sea asequible....; que tenga distintas soluciones, por que a veces problemas con muchas soluciones le da más juego. Cuando dicen "a mi me da solución 2", a otro "a mí 5", otro "a mí el 7", ¿no?. Y el ejemplo que te ha puesto es el de "busca un número con dos cifras..."...esto si es un problema, no un problemilla.

AP: [7]...de hecho el otro día hicimos un ejercicio en clase y estaba yo dando el problema por resuelto y salta uno "no pues eso no es así..." y seguimos comentando hasta que se convenció finalmente.

AP: [8] [lee su opción: seguimos avanzando en el error....]antes que decirle "no, te has equivocado, empieza desde el principio", eso lo suelo hacer en el examen...

E: ...y ¿eso no se parece a la opción b)[le sugieres que revise el proceso]?...

AP:...si, pero yo le ayudo. Un chaval llega a un error y dice "aquí me he equivocado ya" y yo le digo "¿por qué te has equivocado?, vamos a seguir.."...hay chavales que se quedan parados cuando llegan a un error, no saben seguir, ¿no?, no sé, a lo mejor esperan que la solución sea entera y les sale un algo fraccionario...entonces sigo con ellos hasta ver a dónde llegamos. Otros sí, otros chavales llegan a la contradicción antes y se paran, pero los otros no son capaces de..., por eso lo he puesto.

AP: [9]...bueno yo entiendo un heurístico como investigación, ¿no?...ocurrió con el problema este; hubo un momento en que se quedaron parados y entonces yo les sugería hacerlo más fácil. D7

AP: [10]...pero problemas entendidos como...que tienen fácil solución, o sea que no son problemas de estos que son difíciles...

AP: [11][Tras leer el problema y el primer párrafo de su respuesta escrita]...lo primero que van a decir [en el problema sin texto] es ¿qué preguntan?, entonces tú les dices, bueno ¿tú qué crees que preguntan?, se paran rápidamente, observan más el enunciado...

AP: [12]...te he puesto que sí porque ,..., yo supongo que sí porque yo creo que con los problemas se puede conseguir todo, pero requieren mucho trabajo por parte del profesor.

AP: [14][tras leer la opción a)]...no exactamente impartidas, es los conocimientos previos de

Universidad de Huelva 2009

ellos...a un chaval que no tenga conocimientos previos le pones un problema y no te lo hace, pero impartidas no necesariamente por mí; yo, quizás demasiado, confío mucho en sus conocimientos previos, anteriores a mí. Por eso he puesto falso, por eso, porque pone impartidas, si no pusiera impartidas sería verdadero. [Tras leer la opción b)] Yo creo que ocupa mucho tiempo, pero depende de cómo se entienda el problema, es lo que te he comentado antes; si son problemillas, todo a base de problemillas chicos y cosas así pequeñas como las que encuentras en el libro ese, si se puede ver, no todo el programa, parte, es que si seguimos eso todo al pie de la letra no se acaba el libro...pero hacerlo todo a base de problemas como los cursos que nos han dado muchas veces...quiero este concepto...ahora pongo estos problemas...es difícil; requeriría mucho trabajo por parte de...mí...por parte del profesor y por parte del seminario. Esto, para hacerlo uno solo, sería mucho más fácil si se hace entre cuatro o cinco. [Tras leer la opción c)] si se puede conocer la evolución de los alumnos...pero claro con...entendiendo la resolución de problemas como te comento, con problemas serios, ¿no?, sí se puede saber.

AP: [15] No entiendo la pregunta...

E: en 4° de ESO ...

AP: ...¿cómo valorarías la adquisición del concepto de función?...

E: ...¿qué utilizarías para conocer lo que tus alumnos saben sobre la función?. Se supone que has trabajado con ellos el concepto de función y lo que te pregunto es ¿qué utilizarías, qué harías para conocer qué han aprendido?

AP:...ah!, bueno, entonces valorar en sentido de evaluación, ¿no?...ponerles algún problema sobre gráficas, por ejemplo...

E:...¿se te ocurre alguna idea?...

AP: ...ahora mismo estoy pensando en el problema este de la bala y el avión. Hay muchos problemas sobre funciones. Hay uno que es más complicado, en 4° de ESO ya no sería,..., ese sí, ese sí se puede poner en 4° de ESO [el de la bala y el avión]...para trabajar la parábola y eso...es que no sé...haciendo tú problemas en clase se puede hacer una idea de cómo están ellos de ....

E: ...individualmente o...

AP: ...en concreto ese problema ...creo yo que es para hacerlo en grupo....grupos de 3 o de 4.

Universidad de Huelva 2009

VII.1.3 ENTREVISTA

E: En el cuestionario sobre Resolución de Problemas me citaste el problema del *desfile deportivo*. Me decías que era para ti un buen problema para diagnosticar ideas previas, y decías, además que lo harías antes de empezar las operaciones con fracciones...

AP: ...a modo de introducción a las operaciones con fracciones... E1

E: ...¿me podrías concretar la información que esperas obtener?, tú pones este problema para diagnosticar ideas previas, ¿qué ideas previas esperas tú obtener?

AP: Ideas previas acerca del mcm de varios números... E2

E: ...pero, concretamente, ¿qué te esperas que ellos te digan?

AP: ...lo que yo me espero, que en principio que es lo que pasó, que no sepan como hacerlo...que vayan simplificando, que vayan haciéndolo más fácil y que vayan pues, pensando e incluso contando con los números y...agrupándolos de 2 en 2, de 3 en 3 a ver que es o que puede ocurrir y de ahí surgir la idea de mcm. De todas formas date cuenta que este es en 3° de ESO, o sea que el mcm y el MCD ya lo han trabajado antes en ....o sea que yo espero que alguien diga "mcm de esos números..." o sea que haya alguien que sepa lo que es...

E: ...y, ¿por qué antes de hablar de operaciones con fracciones?

AP: porque es evidente, ¿no?, en las operaciones con fracciones,..., la suma a veces es el mcm de los denominadores...para eso...

E: bien, y con la información que ellos te den, ¿qué harías?

AP: ...no sé,..., o hubiese seguido la línea de plantear algún otro problema del que surja el mcm, E3 ..., una habitación, azulejos, si los pones de 4cm sobran dos losas, si los pones..., los típicos de este tipo; o, empezar directamente a calcular el mcm de números,..., hablándoles ya de lo que es el concepto de mcm y MCD,..., recordarles, más que otra cosa, lo que es el mcm y MCD , puesto que se supone que ellos lo han trabajado eso bastante ya en el primer ciclo...

E: Comentabas que lo planteabas de forma espontánea, ¿qué significa exactamente eso?

AP: ...bueno, cuando llego a clase, como esto fue después de ...la olimpíada y tal, estaba muy reciente el tema de la olimpíada, ¿no?,.., un poco la forma de romper el hielo, ¿no?, entre...,o sea que no es una cosa de decir "bueno, copiar el siguiente problema...", sino, bueno, "¿qué os parece este problema?" y lo planteo así...no sé, no sé explicarte,..., llego a clase y digo "¿qué os parece este problema?", o, "vamos a hacer este problema"..., ese en concreto estaba en el libro, "bueno,

Universidad de Huelva 2009

vamos a abrir el libro por esta página, vamos a hacer...",..., ¿tú lo entiendes?, o ¿tú qué entiendes por de forma espontánea?..

E:...no me respondas como los gallegos, ¿no?...

E4 AP: ...este fue el primer problema que puse en el curso, fue el primer día de clase...me pareció un problema simpático que,..., el concepto de mcm y MCD a ellos se lo han machacado mucho en el colegio, ¿no?, pero de forma dura, ¿no?, "mcm se cogen los divisores..."...eso lo saben ellos de memoria, es algo que no han visto de forma más,..., me parece a mí, ¿no?, por lo menos,.., después, más adelante hacemos unos cuantos, ya estamos trabajando en la parte de operaciones y eso...se equivocan bastante en el cálculo y es que el concepto no lo tienen claro, sin embargo la muñequillla de decir "son los comunes y no comunes con....", eso se lo saben todos a la perfección, entonces se trata de hacer un problema que le quite un poco de hierro a la dureza del concepto de ..esto, lo vi un poco simpático,..., un chaval da una solución, otro da otra, tu le vas preguntando ¿por qué es esa solución, por qué es la otra?,.., , le dedicamos prácticamente una hora o tres cuartos de hora y, bueno, la verdad que el primer día de clase que están todos así, callados, no se conocen y tal, sirve bastante para abrir un poco el problema, ¿no? en... en la dinámica de la clase...

E: Te voy a poner en varias situaciones que no sé si se te han dado en este problema pero que yo he imaginado que podrían darse con unos alumnos...teóricos...para que me respondas, en cada una de ellas qué es lo que harías, ¿no?...vamos a imaginar que no saben por dónde empezar, ¿qué harías?

E5 AP: Pues, se lo haría más fácil, le haría pensar que...¡vamos a simplificarlo!, vamos a coger 5, ¿qué pasaría con estos cinco? y entonces vamos poco a poco complicándolo, y así va surgiendo la....de hecho aquí, este problema, pues les hice, "vamos a suponer que en vez de haber muchos atletas es un concurso, un..., de una competición deportiva a nivel de instituto, ¿no?, y entonces si se colocan de dos en dos sobra uno y si se colocan de tres en tres sobra uno, ¿cuántos atletas serían?", y entonces ellos empiezan a hacer sus números, van trabajando entre los grupos, entonces van viendo,...,"bueno, ¿ y qué pasa si ahora también se colocan de 4 en 4 y sobra 1?" y así, poco a poco lo vas complicando, ¿no?,..., aparte de hacer el problema y comprender el enunciado, hacerlo más fácil.

E: Una vez que lo han resuelto de esa manera más fácil, ¿como te introduces en el MCD y mcm?

Universidad de Huelva 2009

AP: ...[escribe mcm] mínimo, es el menor de, común, es de los dos, y múltiplo, el concepto de múltiplo....

E: Vamos a ponernos en otra situación distinta, vamos a imaginar que empiezan por probar con 15, que vale para la última condición y tras comprobar que también vale para la primera, te dicen que 15, y no prueban más. ¿Cómo actúas?

AP: Decirle que lo compruebe, que lo coja de dos en dos, que funciona también, le diría que lo agrupara de 3 en 3, o sea le haría ver que no funciona con algunos números, ¿no?, cuando llegan al 3 no funciona, no cumple las condiciones del problema, hay que buscar otra solución...

E: Vamos a ponernos en otra situación, vamos a suponer que están muy despistados, les sugieres que lo hagan más fácil y lo que hacen es suprimir las condiciones que no les interesan, como funciona con el 15, te dejan el 2 y el 7, con los que funciona..

AP:...les diría que eso no es hacerlo más fácil, para mí hacerlo más fácil es simplificar los elementos, simplificar el problema pero...hay que simplificarlo de abajo hacia arriba, es decir, eliminar las condiciones de arriba no de abajo,...y seguir las condiciones en un cierto orden ¿no?, ese problema sería completamente distinto,.... E6

E: ...si, pero que me dirías a mí, si yo fuera el alumno y te dijera "mira, lo he simplificado, he puesto...."...

AP:...si, sería una forma de simplificar el problema,.., que está bien. Sería una buena forma de simplificarlo, es que estaba confundido yo,..., de dos en dos y de siete en siete sería una buena forma de simplificarlo...

E: ...te doy 15 como solución y me lo das por válido...

AP: sí, si lo agrupas de dos en dos y de siete en siete, 15 es una buena solución; ahora le metes más números : lo agrupas de tres en tres, ¿qué tienes que hacer tú para eso?. Te das cuenta que de dos en dos y de siete en siete precisamente es el mcm de 2 y 7 que es 14....

E: ...bueno, yo he obtenido el 15 por casualidad...

AP:...nooo, tu has cogido el 7 lo has multiplicado por 2 y le has sumado 1, ¿no?,..., lo has agrupado de 2 en 2 y ves que 15 si lo multiplicas por 7 sobra 1 y como aquí pone que si lo agrupas de 7 en 7 sobran 1 y si lo agrupas de 2 en 2 sobra 1, es decir, que sería una forma de hacerlo fácil correcta, sí, sí, es decir, lo anterior no vale ¿eh?,...,y ahora habría que complicarlo de 3 en 3, de 4 en 4, etc,...

Universidad de Huelva 2009

E: Vamos a ver la tercera posibilidad que tengo yo planteada aquí. Comienzan por probar con 8 (del último dato), luego con 15,..., hasta encontrar una cantidad (múltiplo de 7 +1) que satisfaga el resto de las condiciones. ¿cómo continuarías hacia el MCD y mcm?

AP: O sea que ellos llegan a la solución sin utilizar para nada el mcm, por tanteo...

E: ...por tanteo, no le vale con 8, no le vale con 15, no le vale con 22..., va probando hasta que encuentra el mcm, subiendo poquito a poco encuentra el mcm y comprueba que vale con todo...

E7 AP: ...para mí ha hecho bastante...

E: ...pero ¿cómo continúas para el mcm?

E8 AP: ...quizá proponiendo otro método de encontrar la solución...si lo hacen de esa forma, por tanteo, por la cuenta de la vieja...es difícil, ¿no?, ¿como sacas tú de ahí el concepto?, tiene que hacerlo de una forma más,..., más sistemática, es difícil, por lo menos yo lo veo difícil, que una vez que hayas encontrado la solución por el método de la cuenta de la vieja, hacerlo,..., aprovecharlo para el mcm. Yo, lo que le haría a él es razonar ¿cómo ha llegado a eso, cómo se le ha ocurrido ese número?, porque seguramente no ha sido por azar...

E:...no, no, te lo explican, han probado con 8, luego con 15...

AP: ...bueno, pero ¿por qué con 8?...

E:...porque 8 es el primer candidato, tienen que ser un número mas grande que siete...

AP: ...yo lo sonsacaría, vamos a ver, ¿por qué?, normalmente cuando uno utiliza la cuenta de la vieja la utiliza para algo, ¿no?,..., ¿tú que has pensado, 8, y qué tiene de especial 8?,...

E:...es que 8 es el primer candidato, funciona con dos pero no con los demás, he ido subiendo hasta encontrarlo, y no es que sea por la cuenta de la vieja, es que es un tropiezo, como Colón...

AP:...se puede,..., es que no es fácil,..., escribir en la pizarra los números, el 8, el siguiente...el 15, el 22, y cuando tenemos la solución que diga qué le pasa a ese número, si lo agrupamos de 2 en 2 ocurre esto, si lo agrupamos de 3 en 3...y a partir de ahí pues intentaría..., es decir aprovecharía la solución, no diría ¡no!, si, bueno, vamos a hacerlo de otra forma,..., pensándolo mejor cuando me da la solución, venga, vamos a analizar por qué me da esa solución, vamos a trabajar sobre ella, ¿no?..., a no ser de que sea una cosa muy disparatada, aunque siempre, de las cosas disparatadas también...se hace y ven ellos el error, es mucho mejor analizarlo que si se lo dices...en su sitio, ¿no?

E: ¿Cómo organizarías a los alumnos para que abordaran el problema?

Universidad de Huelva 2009

AP: Ese ejercicio lo hice en clase por parejas, de dos en dos, porque no es muy complicado y..., como se trata de algo que ...sabe el mcm que ellos han dado antes... E9

E:...y los resultados positivos o negativos, los avances,.., los movimientos sobre el problema de ciertas parejas, ¿cómo repercuten en las otras parejas?

AP: ..yo los dejo un tiempo para que ellos trabajen, cada uno en su sitio y tal, y después, las aportaciones que van haciendo las voy poniendo en la pizarra, las pongo yo en la pizarra...si están parados, ¿no?, si van por buen camino los dejo que sigan por sí mismos, ahora, si veo que están unos más bloqueados que otros, ¿es eso lo que tú dices?, o hacen un planteo erróneo, entonces en la pizarra....o indicarles el camino que están siguiendo unos cuantos.

E: Bueno, vamos pasar a una cosa distinta. Vamos a imaginar que quieres poner un problema y que quieres buscarlo de un libro. Supongamos que en el libro encuentras varios problemas que te pueden servir para tus propósitos, pero sólo necesitas uno. ¿Cómo decides cuál?

AP: No sé, pregunta demasiado complicada. Un problema que no les vaya a frustrar, ¿no?, a..., yo a veces les he puesto problemas que...que no son asequibles a ellos... E10

E:...¿y si no los conoces de otras veces?, eso que me dices vale si lo conoces del curso anterior, pero imagínate que, estas veces que tienes que improvisar, hay varios del mismo tipo, ...

AP: ...pues hacer el que me guste a mí...

E:...tú no los has hecho nunca...

AP:...ja, ja, ja, lo suelo hacer,..., lo miro un poquito...y el que me de mas ideas pues ese...

E: ...¿te ha ocurrido alguna vez que te has visto en un aprieto porque has puesto un problema que no habías tú hecho antes?

AP: sí, si me ha pasado...

E: ...cuéntame cómo pasó...

AP:...lo que pasó, no me ha pasado sólo una vez, me ha pasado alguna que otra vez, no muchas, ..., lo que me ha pasado es que se ha vuelto muy engorroso el problema, muchos números, muchas operaciones, muchos datos...que estás haciendo cosas y a lo mejor no...¿sabes?, me parece que ya es mucho tiempo, ya la gente se desconcentra, unos van por un lado, otros van por otro, parece que el único que está concentrado soy yo, que tampoco tengo la concentración,..., tienes la sensación de perder el tiempo..., vamos a dejarlo para otro momento...

E:...si no lo has hecho tú antes, ¿cómo sabes que algún escarceo de algún alumno no va por buen

Universidad de Huelva 2009

camino?...

AP:...yo cuando estoy en la pizarra, hago un problema, no me sale, yo pregunto, "¿bueno, qué se os ocurre a vosotros hacer?" y me dan ideas, entonces yo sobre esas ideas, no hago el proceso entero porque....tú intuyes que no es el buen camino...pero yo siempre les pregunto, "¿qué se os ocurre a vosotros, qué hacemos ahora?", a ver si alguien me saca del atolladero., no es algo que me ocurra todas las semanas ni todos los meses, pero me ha ocurrido, y eso es síntoma de que no se ha preparado uno bien la clase...se vive algunas veces de la renta, ¿no?..., también es bueno que una vez que tú no te has preparado el problema y hay alguien que te dice cómo se hace,..., pero preferible es llevarlo preparado.

E: Este es un problema muy típico, dice: *En un corral hay gallinas y conejos. Si suman 32 patas y son 11 animales, ¿cuántos hay de cada?* Me imagino que lo conoces, ¿no?...

AP:...me suena, sistema de ecuaciones...

E: ...es planteable de muchas maneras, yo te voy a poner una solución muy concreta, el alumno ha pintado 11 circulitos que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno y luego ha repartido las restantes de dos en dos. ¿Cómo valoras la solución?

AP: Yo creo que está bien, pero que el método no sirve para cuando hay, los números se hacen muy grandes, si por ejemplo en vez de tener 32 ptas tuviese 528 patas y si fuesen 148 animales, este proceso no vale, o si vale es muy engorroso, ¿no?. Yo lo veo positivo pero les digo que busquen algo más general, a ver si pueden generalizar, ¿no?...

E: ..me está diciendo que lo reconducirías, ¿cómo lo harías?...

AP:...utilizando el lenguaje algebraico, es decir, bueno vamos a utilizar...

E:...no, no lo conocen...

AP:...bueno pero tú se lo puedes,..., "¿qué te parece si pensamos que son dos números cualquiera, arbitrarios, y los representamos por letras?, ¿te parece?", y dice "pues sí", entonces llamamos x al número de conejos e y al número de gallinas. Entonces qué hago, ¿cuántas patas hay por cada conejo?, pues hay 4, si tengo x conejos, hago 4 veces el número de conejos 4x. Si esto no lo entiendo empiezo a coger un número concreto de conejos. Si x es 3 ¿cuántas patas tengo?, 12, ¿no?, es decir, lo que he hecho ha sido multiplicarlo por 4, o sea, 4x más, ¿cuántas patas tiene cada gallina?, dos, 2y; esto me hace un total de 32 patas, y lo mismo con las cabezas x+y=11. Ahora el problema estás en cómo se resuelve, ¿no?, tú dices que no saben nada de esto...

Universidad de Huelva 2009

E:...vamos, no han dado nada de álgebra...

AP:...bueno, pero algo tienen que saber..., o lo hacen así o lo tienes que plantear de otra forma...diciendo que el número de patas es 3 veces el número de cabezas, ¿no?,...,no,..es que...

E:...es que te pongo en situaciones concretas que me interesan a mí, a lo mejor son poco viables o poco parecidas a la realidad, pero...

AP:...yo pondría 2x+y=16, x+y=11....por sustitución o reducción...tú me estás preguntando si se puede hacer de otra forma que no sea a través de sistema de ecuaciones, ¿no?, ¿te refieres a eso?...yo como lo haría en clase sería así, planteando esto y, bueno, se puede sustituir, el número de conejos va a ser igual al número total de animales menos el número de gallinas, a lo mejor lo ve así más claro; el método que suele verse más claro es el método de sustitución...y ahora lo llevo a la ecuación anterior y...ya se resuelve. Yo le digo que este método sirve para cualquier tipo de números que cumplan las condiciones del problema, no tienen por qué ser números pequeños....

E:...vamos a imaginar que tú los dejas un rato, que ellos te dan esta solución, que luego les pones un problema de álgebra del mismo tipo, que buscan otra solución también así, espontánea, ¿tú crees que, teniendo paciencia, dejándoles resolver esos problemas espontáneamente, al final afloraría, de manera espontánea natural en ellos la idea del álgebra, la idea de sustituir las cantidades por letras ...sin que tú les digas "vamos a llamarle x al conejo e y a las gallinas", tu crees que después de hacer muchos problemas, de respetarle su ritmo en este tipo de soluciones, en ellos va a haber un momento que, por madurez te digan "le podemos llamar...", tu crees que ellos te lo dirían o, al final tendríamos que...?

AP:...es que no sé a qué nivel...si me dices a nivel de 3° de ESO, sí, seguro..., yo creo que las cosas surgen de forma espontánea, el lenguaje matemático....

E:...¿te parece éste un buen problema, el de las gallinas y conejos?...

AP: ...te repito lo mismo, si lo pongo en 3° de ESO, seguro que no hay nadie que me lo haga así, de esta forma, con animalitos y con cabezas; seguro que me lo hacen así, todos...

E:...¿y para 1° de ESO?...

AP:...para 1° de ESO, sí puede ser un buen problema...

E:...¿un buen problema para qué?...

AP:...para introducir el álgebra, el álgebra se les enseña que puede ser un método de E11

Universidad de Huelva 2009

simplificación de los lenguajes. Este problema está muy bien hacerlo así...pero para números pequeños ¿qué ocurriría si los números fuesen enormemente grandes....?, esto no sirve, hay que simbolizarlo y ahí aparece ya el lenguaje algebraico. A ese nivel, 1° de ESO, puede ser, sí; ahora esto no lo hacen en 3° de ESO, seguro.

E: El problema de *buscando un número* ...me dijiste que era bueno para ti. Vamos a ponernos, de nuevo, en algunas situaciones que podrían darse. ¿Cómo actuarías si los alumnos lo califican de imposible al analizar la primera de las condiciones, pensando que el número que están buscando es un número entero?

AP: Es probable,...,¿que qué haría yo?, pues, ..., le haría hincapié en el enunciado "busca un número de dos cifras...." pero no dice nada más que...eso, que sea número entero, sólo que tenga dos cifras. Entonces yo preguntaría a ver "dime tú un número de dos cifras, dime tú otro...", quizás alguno dijera un número decimal, con lo cual ya se podría ver que ...un número decimal multiplicado por 10 puede ser primo perfectamente, o se eso es lo que yo le...si no hay nadie en la clase que lo diga, que me extraña que no haya nadie en la clase que diga "pues éste, ¿no?", por lo menos el grupo que tengo yo este año...es bastante bueno en ese sentido....

E: Vamos a ponernos en otra situación distinta; vamos a imaginar que se limitan a buscar números de la forma a,b, tu sabes que hay más soluciones además de la a,b, ¿no?...

AP:...no, no sé,...,

E: ...a/b, a^b y raíz a de b...

AP:...¿tú me dices si ellos me dicen que esas también pueden ser soluciones?...

E:...no, ellos se limitan...o sea, el problema está enunciado y, bueno, tú no has caído...

AP:...no, yo no he caído, yo en un número con dos cifras, en el número que pensaba era en a,b...

E:...bueno, ya me decías el otro día que normalmente tú haces los problemas antes de...tú lo has hecho, lo has hecho completo, lo has hecho con todas sus versiones...

AP:...pero ha habido cosas en las he podido no caer, pero sí, dime...en el supuesto que yo he caído en que hay más soluciones que las de la forma a,b....

E:...ellos sólo caen en la a,b, ¿qué es lo que harías?...

E12 AP: ...umm, pues no sé,..., quizás seguiría con ese desarrollo hasta buscar todas las soluciones, o sea, iría al apartado a, al b, al c, ..., y después les plantearía si conocen algún número distinto de a,b también con dos cifras; eso sería una posible opción. Y otra posible opción es una vez que

Universidad de Huelva 2009

me han dicho un número dos cifras a,b , si alguien sabe más de...otro número distinto, que se escriba de otra forma, que no sea de forma así ...sino de forma de fracción...quizás me incline más por la primera, ver las soluciones que hay de la forma a,b y una vez que veamos como va eso, empezar con a/b y eso...quizá les resulte a ellos más fácil una vez que han trabajado con a,b..., porque todos estos números se pueden escribir en forma de fracción, ¿no?...

E:...sí, se demuestra que se reduce sólo a eso. Te voy a poner en otra situación. Tú lo has hecho pero tú no has caído en otras posibilidades y tú vas pensando con la solución a,b; sin embargo, por razones de la vida los alumnos dicen que la solución que ellos ven es la de la forma a/b...

AP:...alguna vez me ha pasado. Entonces lo que hago es, automáticamente, es pensar si eso es E13 posible, me paro un momento a pensarlo y si es posible pues sigo trabajando con eso, pero les diría también que de la forma, que el número a/b se puede también escribir de la forma de un número decimal...

E:...¿qué camino, cuál de las dos alternativas desarrollarías primero?...

AP:...yo, cuando les planteo a los chavales algo así en clase, desarrollo primero sus alternativas, ¿sabes?, si no han acertado con la mía, y después de que ha habido un desarrollo,..., generalmente, las cuestiones que ellos plantean, generalmente, suele ser más compleja, hay más operaciones, hay más cosas, es más liosa, a lo mejor al final no llega a una solución, y quizá por eso empiece por su alternativa, después digo "bueno otra forma de hacerlo es esta, ¿no?..." y ya les planteo la que yo llevo preparada...

E:...¿se la haces tú?...

AP:...se la hago yo, se la hago yo o les indico el camino más o menos, ¿no?, "con lo que ya hemos hecho, pensar ahora que trabajamos con números a,b , ¿qué haríamos...", depende del tiempo, si lo tengo preparado para una hora de clase y faltan 15 minutos, pues quizás lo hago yo entero ya...

E:...y si de ninguna de las maneras eres capaz de hacerles ver que tu solución también es...que tu camino o tu interpretación del enunciado, que en este caso es una interpretación del enunciado; ellos dicen que lo interpretan de la forma a/b y es que, por mucho que haces, ellos....dicen que no, que no lo interpretan, que la única interpretación posible del problema es de la forma a/b, ¿qué harías?

AP: Como ya han visto,..., es que no sé si...que a/b es un número, se puede escribir como un número decimal, pues ahí lo tenemos calculado...

Universidad de Huelva 2009

E:...pero no con dos cifras, ¿no?...

E14 AP:...pero quizás no tiene dos cifras, ¿no?, ese es el tema, pueden ser pero....tú quieres decir que la interpretación mía ellos no la consideran válida, ¿no?...hay que tratar de convencerlos de que sí sea, para hacer lo que ellos digan, yo daría por buena su interpretación, que lo es, pero les haría entender que...un enunciado puede tener eso, distintas interpretaciones aunque conduzcan a la misma solución,..., pero que un número con dos cifras es un número que tiene dos dígitos....

E: Vamos a ponernos en una cuarta situación. Reconocen como posibles ambas situaciones pero lo resuelven de una en concreto. Vamos a suponer que lo resuelven de la forma a,b y dan el problema por terminado...¿tú darías también el problema por terminado?

AP:...¿cuando me hayan dado todas las soluciones...posibles?...

E:...te han dado todas las soluciones de la forma a,b...

AP:...yo es que no sé, ..., todas las soluciones de la forma a,b ¿se pueden escribir en forma de fracción o son soluciones distintas?....si fueran soluciones distintas, yo las reconduciría para que hallaran esas soluciones distintas; ahora, si todos los números de la forma a,b se pueden escribir en forma de fracción y son las únicas soluciones...entonces, lo que les diría es que estas soluciones a,b también se pueden escribir de otras formas con dos cifras...

E:...vamos a imaginar que lo han resuelto con todas las posibilidades, que hemos demostrado incluso que,..., imagínate un curso muy bueno donde somos capaces de demostrar que cualquier otra alternativa es reducible a la a,b..., pero el problema tiene otro partido, por ejemplo alguna de las condiciones puede ser superflua, de hecho lo es....¿tú darías el problema por terminado con la solución anterior, sabiendo que.....?...

E15 AP:...sí, si ellos no se percatan de que hay condiciones superfluas que si yo les diría "oye, ¿qué pasa con esto?", ¿no?, "vamos a analizar más las condiciones...", ¿no?...yo creo que sí lo haría, de hecho con problemas distintos, siempre en clase lo analizo, cuando hay soluciones así...o, no soluciones, sino condiciones que no intervienen para nada o que son ...pues se lo comento, ¿no?, "¿qué ocurre con esta condición y con la otra?"...hay que sacarle jugo también al problema, no solamente de la solución, también del enunciado...es decir yo no daría ...a no ser de que acabe la clase, te insisto en eso,..., si la clase ha acabado ya y es la hora...yo creo que el problema este es para una hora....con las indicaciones que doy yo y eso, en una hora se puede hacer...y si acaba la clase, a lo mejor para el día siguiente se lo planteo pero....pero sí, que analizaría después el

Universidad de Huelva 2009

enunciado del problema.

E: Me decías que el problema da mucho juego, ¿qué quieres decir con eso?, ¿por qué piensas que el problema da mucho juego?

AP: Porque tiene muchas interpretaciones, ¿no?, cada cual puede dar una versión, puede decir...desde empezar qué es un número con dos cifras, ¿sabes?, hasta si un número multiplicado por 10 puede ser primo, hay muchas posibilidades de trabajar con esto con los números; además aparecen muchos conceptos, el concepto de primo, el concepto de número decimal, el...la equivalencia entre número decimal y la fracción...la diferencia de cuadrados..., o sea, hay muchas cosas...que hay muchas cosas en un enunciado tan cortito, ¿no?...que se...que uno cuando le plantean este problema no puede quedarse indiferente, sino que tiende a discutir, ¿no? ya sea porque no están de acuerdo en el enunciado, ya sea porque empiezas a hacerlo y no te sale o ... a eso me refiero cuando te decía que da mucho juego... E16

E: Recordarás el problema de la báscula, ¿no?, el cerdito...

AP:...sí, sí,..., el que se ponía con enunciado o sin enunciado, ¿no?...

E:...ajá; ¿en qué núcleo conceptual -no te estoy hablando de los núcleos que das ahora, sino dentro de los bloques temáticos que hay en la Matemática obligatoria, no siquiera en ESO- en qué núcleo o núcleos conceptuales lo pondrías?, ¿a cuál lo ves más vinculado?

AP: En álgebra.

E: En álgebra, ¿como aplicación, como introducción...?

AP: Pues puede ser como introducción al lenguaje algebraico, al lenguaje simbólico, ¿no?; yo tengo esto, entonces llamo x a una cosa, siempre es así, o ¿cómo podemos expresar esto de forma matemática?, puede ser eso...no te estoy hablando de la resolución del problema, sino una vez que se resuelve, después, a ver "¿esto cómo puedes expresarlo de forma matemática, de forma simbólica?", entonces, más de uno diría "llamo x al cerdito, y a la oveja, z al gato..." tú les dices que no es exactamente el cerdito sino el peso del cerdito el peso de...

E:...vamos a omitir el texto, vamos a olvidarnos del texto...imagínate que pones el problema sin el texto y hay un alumno que te da como solución una oveja....

AP:...no me acuerdo cual era la solución [intenta destapar el texto que yo he cubierto]... E17

E:...no, no, no, es que tú se lo das sin texto...

AP:..¡ah!, ¿y me da como solución una oveja?..

Universidad de Huelva 2009

E:..ajá...

AP:...esa solución es muy buena, es la solución trivial...le diría "bueno, te has pasado..."que es una buena solución pero que vamos a buscar otra que sea más...menos trivial y menos tonta, ¿no?, je, je...

E:...vamos al texto, de nuevo, ¿cómo esperas que lo solucionen tus alumnos?

AP: ¿con el texto?

E:...ajá,...

AP:...ya no me van a poner aquí una oveja, eso...¿que como espero que con el texto me lo solucionen?...

E:...¿qué esperas que ellos hagan?, ¿cómo esperas que encarrilen el proceso de solución?...

AP:...aquí hay...[describe cada una de las viñetas]...poco a poco empiezan a..o sea que yo, realmente, no creo que me lo hagan de forma simbólica, sino que a ...pesando, ¿no?...un cerdito equivale a 3 perros,..., entonces si un cerdito son 3 perros, si quito un perro y aquí...el gato y la oveja sería dos perros, ¿no?, ahora quitaría la oveja y el gato, es decir una oveja equivale a tres gatos, ¿no?, eso es lo que yo espero que sería, y creo que lo haría ¿eh?, yo creo que lo harían.

E: Me decías que cuando estudias gráficas les sueles poner una gráfica de una función y les pides que te digan todo lo que puedan. Supongamos que ponemos esta (un paseo con "subida, meseta y bajada con la subida")). ¿Qué esperarías que dijeran?, ¿qué interpretación te darían ellos de esa gráfica?

AP: Hombre, pues depende del nivel. Hay dos posibles respuestas....el otro día me pasó, no con esta, sino con una muy parecida. Ellos piensan que vas a representar que vas subiendo una montaña, que después hay aquí una meseta, que hay un llano y bajas; esto hay chavales que lo interpretan, y los más espabilados, los que ya están más duchos en esto...no interpretan esto como...como una cosa física, sino como algo que...entonces lo que hacen es aquí se mueve, que recorre una distancia, que después se está un tiempo sin andar, no recorre distancia ninguna, y que después retrocede al punto de partida. Esas son las dos posibles respuestas que me van a dar. Es que una vez en COU me pasó esto, yo les puse esta gráfica [una gráfica tiempo distancia, con un trazado diagonal seguido de un tramo horizontal -ambos se repiten una vez- y al final tiene dos posibilidades, un trazado hacia arriba y otro hacia abajo]...después de hacer...les puse un problema "tú te vas a casa de tu novia y después...", es decir, lo típico, para que me salga una gráfica de este

Universidad de Huelva 2009

tipo, sale de su casa, va a casa de la novia, se queda un rato, salen, van a unos billares, se quedan un rato jugando y después volvía a su casa, por el mismo camino o dando un rodeo, entonces, me lo hacían así, si volvía por el mismo camino elegían éste [señala la bajada] y si no éste [la bajada], si lo hacía dando un rodeo, tardaba mucho más tiempo y lo dibujaban hacia arriba, y les puse ésta [la gráfica representa, con el eje horizontal, un triángulo isósceles], "¿qué representa esto?", ¿sabes?, y me dijeron que subían una montaña y bajaban.

E: Vamos a ponernos en esas dos respuestas que son más atípicas, ¿qué haces?

E18

AP: Bueno, pues que la gráfica no representa la montaña...

E:...¿se lo dices?...

AP:...sí, sí, el otro día se lo dije,..., que una gráfica no representa una fotografía, no representa una cosa física, ¿no?, que es una representación de un fenómeno...

E: Usas mucho el término *problemilla*. ¿Qué es para ti exactamente un problemilla?

E19

AP: Problemilla, je,je...es un...son ejercicios más complicados,..,es un problema ... tan sencillo que no tiene muchas soluciones, lo dejamos así, que tiene fácil solución, que no requiere un trabajo mayor o...un esfuerzo mayor, sino que simplemente se resuelve de forma fácil sin mucho conocimiento y sin apenas preparación, ¿no?, o que son una serie de ejercicios complicados, ¿no?...entre el ejercicio y el problema...lo que le he puesto en los exámenes a los chavales son problemillas, ¿no?, por ejemplo calcular una clase de 27 alumnos ¿cuánto equivale 4/3?, algo así, no son ejercicios porque no se resuelven de forma mecánica, pero tampoco son problemas...., ¿lo entiendes?...

E:...¿qué misión cumplen los problemillas en tu secuencia de estrategias de enseñanza?, es decir, de entre todas las misiones que tú crees que puede cumplir, ¿cuál sería para ti la prioritaria?, tú pones un problemilla, ¿para?, fundamentalmente, para....

AP...para afianzar ciertos conceptos, ciertos procedimientos,..., de forma inmediata, para detectarlos también de forma rápida...y después de hacer unos cuantos ejercicios...a lo mejor algunas veces comenzamos con un problema, es que depende del nivel, depende de muchas cosas....unas veces al final y otras al principio, generalmente en el paso intermedio.

E: Vamos a cambiar ahora la dinámica y vamos a hacer un esfuerzo por abstraer. Te voy a pedir que te imagines tu clase, vamos a imaginar que pones un problema y desde el mismo momento que tú lo has enunciado, te voy a pedir un esfuerzo por que describas, lo más posible, todo lo que

Universidad de Huelva 2009

hacen los alumnos. Por ejemplo, hacen preguntas sobre el enunciado, hablan con el compañero, preguntan sobre datos que parece que no entienden..., desde ese momento, hasta que el problema está terminado, intenta describirme todo lo que ellos hacen. Lo más típico, de lo que yo me encontraré en una clase tuya cuando tú pongas un problema.

AP: Lo más típico es que, primero me pregunten sobre el enunciado "¿cuántas soluciones? o ¿qué no sé qué? o esto tenemos que hacerlo, ¿los números son de la forma a,b?...", primero me preguntan a mí,..., después se ponen a trabajar y le preguntan al compañero, eso siempre, siempre van preguntándole al compañero, ¿sabes?, y después, otra vez, vuelven a preguntarme a mí diciéndome si está bien esto, si no está bien, o sea, haciéndome preguntas no sobre el enunciado, sobre la interpretación del enunciado, sino sobre lo que están haciendo está bien o está mal.

E: ¿Cómo suelen trabajar?

E20 AP: Hasta ahora sólo han trabado en grupo un día. Suelen trabajar de forma individual o por parejas.

E: ¿Los organizas tú o se organizan ellos?

AP: Se organizan ellos, a no ser que yo les diga...realmente si están sentados en la clase en las bancas de dos, se organizan ellos, y si yo les digo que en grupos pues ellos se escogen a sí mismos...

E:...¿cómo se mueve la información de una pareja a otra?...

AP:...lo llaman,...

E:...¿se intercomunican sus avances, sus logros, sus fracasos...?

AP:...sí, sí, sí, hay bastante....

E:...¿espontáneamente?...

AP:...sí, siempre hay una pareja que es la que más sabe, o hay un...una chica o un chico que son los más espabiladillos, entonces a ellos se les ponen todos alrededor...

E:..y tú, ¿cómo conoces lo que hace cada pareja?

E21 AP: bueno, conocer lo que hacen todos es imposible, pero...casi todas o la mayoría dándome vueltas por ellos, empiezo por uno, voy a otro, me paro en otra, si veo que va muy mal me paro un poco más con ella, o si veo que va bien también, o sea que, en algunos me paro más, en otros me paro menos, en otras ni siquiera puede que llegue a...

E:...y si van mal ¿qué haces?...

Universidad de Huelva 2009

AP:...pues, si va con una cosa que no tiene nada que ver y que lo está haciendo completamente mal, ..., no se ajusta para nada al enunciado ni nada, que es un disparate auténtico, entonces le hago recapacitar un poco..."vamos a leer otra vez el enunciado...", para que abandone esa idea y que empiece con otra...con otra cosa...si lo está haciendo mal, pero por pequeñas cosas, entonces me paro, quizás menos pero, ...,que siga un poco más para adelante a ver a dónde llega, ¿no? E22

E: Vamos a pensar en un alumno prototípico, piensa en el que tú quieras, pero no me pienses en el del centro del corrito que me has descrito antes, ¿qué actividad desarrolla desde que tú enuncias el problema?

AP: Estoy pensando en una chica que es muy trabajadora pero que le cuesta mucho trabajo sacar las cosas, hacer las cosas bien. Ella hace mil ejercicios pero los hace mal, ¿no?, o cuando empieza los hace unos cuantos bien y después vuelve otra vez a hacerlos mal. Tú dices que ¿qué es lo que haría ella?

E: ¿Qué estrategias, qué es lo primero que hace, se pone a operar con los datos, se hace algún tipo de representación gráfica del problema, cuál es la actividad típica...?

AP: empezaría a trabajar con los números, a hacer operaciones a ver...y me preguntaría...

E: ...o sea, actuaría sobre los números y te preguntaría sobre , ¿sobre el enunciado, trucos...?...

AP: ...sobre si está bien como lo está haciendo él, o ella,..., entonces, no me diría directamente "¿cómo lo hago?", sino "¿está bien lo que estoy haciendo?", ¿entiendes?, o sea, la mayoría de las veces no preguntan "¿cómo se hace esto?", sino...eso únicamente lo hacen los que no tienen idea de nada o los que les cuesta trabajo empezar, pero que empiezan con algo, y esta chica seguramente empezaría y me diría si está haciéndolo bien o está haciéndolo mal. Una vez que me haya preguntado sobre el enunciado, no que cómo lo hago, no qué estrategia sigo, sino cómo se interpreta esto, ¿no?

E: Vamos a imaginarnos que hemos enunciado un problema, están todos enganchados,...,el problema está funcionando,..., ¿qué tipo de intervenciones tienen?, cuando el problema está avanzado si yo me asomo a la clase en ese momento, ¿qué es lo que están haciendo los alumnos, cómo intervienen, qué es lo que está pasando en ese momento?

AP: Si está avanzado, ¿eh?, y buscan una solución, y encuentran una solución, generalmente lo paran ahí, no siguen buscando más soluciones...

Universidad de Huelva 2009

E:...¿y si está sin terminar?, si está avanzado, está encaminado...

E23 AP:...entonces te encontrarás un ambiente de trabajo..., bueno, todos calladitos, haciendo sus cositas, y preguntándome, sobre todo, si está bien como lo están haciendo...de todas formas esta clase que yo tengo es más o menos...trabaja. Estuve el otro día en un curso que faltó el profesor y estuve yo con ellos, ¿sabes? y...y bueno...un desastre, no había cosas matemáticas serias...una historia del ajedrez, del inventor del ajedrez, con los granos de trigo y alguna cosita más, o sea, cosas simpáticas que siempre...lo demás un desastre, ¿sabes?,..., o sea que el curso tiene mucho, mucho que decir, ¿eh?, hay cursos que no se puede poner ningún tipo de problemas, tienes que estar todo el tiempo haciendo ejercicios y ejercicios y ejercicios y tú en la pizarra y...¿sabes?, cuesta trabajo encarrilarlos hacia,.., yo con el que tengo estoy muy contento, es gente así muy trabajadora aunque sean de bajo rendimiento, pero están, están muy contentos...

E: Me comentabas en nuestro primer encuentro que intercalas contenidos de uno a otro bloque "a medida que lo van solicitando los chavales". Me gustaría aclarar varias cosas en ese sentido. En primer lugar, "solicitando" lo entendemos como que ellos te dicen ...¿nos puedes dar algo de...? o que tú te das cuenta de que necesitan que incidas en algún aspecto, digamos de habilidad de cálculo, de...

E24 AP:...sí, sí, yo me quedaría con lo segundo, estás haciendo alguna cosa y haces una operación y se quedan así un poco raros, un poco,...

E:...¿cómo solucionas esas "debilidades procedimentales"?

AP: Pues, si es en operaciones o es en cualquier otro tipo de cosas, dándoles una hoja de ejercicios, de refuerzo de operaciones o de lo que sea, entonces se lo mando para que lo vayan haciendo ellos en su casa, y, en clase pues se hacen unos cuantos y...conforme lo vayas tú mirando en el cuaderno de ellos, pues lo vas haciendo también,.., más o menos,...

E:...vamos a imaginar que, por una vez, ellos te solicitan,..., que la "solicitud" esa es una solicitud de un contenido que, en tu programación está muy lejano, es decir, es algo que tú no te has planteado, es algo que tiene relación con lo que estás haciendo pero tú no te lo has planteado y lo ves, en tu programación lo ves lejano..., ¿qué harías?

AP: ...que si lo abandono y digo "pues ya lo veremos más adelante.." o que si hago ahí un poco de..., yo en lo que se pueda sacar, por muy elemental que sea, por muy sucintamente que sea, lo saco, si veo que es fácil de entender y si creo que ellos lo van a comprender lo que estoy diciendo,

Universidad de Huelva 2009

lo que vamos a hacer; si es demasiado complicado, si veo que no se puede sacar nada que simplemente,..., pues entonces lo dejo, que se esperen, ¿no?,..., generalmente, lo que suele ocurrir, no sé, si estamos con...con cualquier tipo de ejercicio y sale algo de Estadística, si es algo muy sencillo como qué es la frecuencia o algo de eso, se lo digo sobre la ...si son cosas fácilmente explicables y cortas se lo digo..., si son más largas no.

E: Continuando con este orden de cosas. También empleabas el término "desarrollo normal de un programa", ¿qué es para ti un desarrollo normal?, ¿cuándo un programa ha tenido un desarrollo normal?

AP: pues cuando se han cumplido los objetivos, je,je, cuando se ha..., la programación nuestra creo que está en cuatro bloques, ¿no?, cinco bloques, pues cuando, por lo menos se han visto los cinco bloques más o menos bien, cosa imposible,...., aunque lo normal sería lo contrario, ¿no?, lo normal sería que se hubiera visto las cosas más elementales de cada..., por ejemplo en números, en 3° de ESO tendrían que verse también los radicales y los...y no los podemos dar, la cuestión está en insistir más en las operaciones elementales y tal que pasarte mucho más tiempo con radicales y eso y que no des nada de estadística, por ejemplo, ¿no?.

E: Me imagino que has trabajado alguna vez con los alumnos la ecuación de segundo grado, de una u otra manera, ¿no?. ¿Sobre qué aspectos, vamos a pensar que ya la has trabajado con los alumnos, te centrarías para conocer los logros que has alcanzado?, ¿qué mirarías, dónde pondrías más importancia, en qué cosas?, de todo lo que conlleva la ecuación de segundo grado, ¿cuales son los aspectos básicos?

AP: La fórmula no, por supuesto, que sepan que x=+/- b..., eso no porque eso se lo aprenden de E25 forma automática y...a mí lo que, muchas veces les insisto es que la suma de las raíces es, me parece que es b, ¿no?, la suma es -b y el producto es el término independiente, cuando tengo una ecuación de la forma x^2+bx+c, para mí eso sí lo veo importante, porque da un método muy sencillo de resolver una ecuación rápidamente, ¿no?, mentalmente, no sé, y también en la, en las resoluciones triviales, ¿no?, cuando tengo x^2-4 ó -2x que no me apliquen la fórmula esta, sino que empiecen a desarrollarlo...estas cosas son fundamentales; yo me fijo más en estas cosas que en la fórmula en sí, ¿no?, la fórmula se la saben perfectamente y aquí es donde ellos, realmente..., yo veo si han entendido el concepto de ecuación de segundo grado o no lo han entendido, cómo se resuelve, no solamente,..., esos son los aspectos en los que yo me centro,..., resolución de una

Universidad de Huelva 2009

ecuación sin la ecuación...sin la fórmula.

E: ¿Qué tipo de ejercicios desarrollarías con los alumnos en este ámbito?...

E26 AP:...problemas, los problemas de números que son muy clásicos "el cuadrado de un número menos el otro...", "dos números consecutivos...", aparte de, por supuesto, resuelve las siguientes ecuaciones, eso es inevitable, "resuelve las siguientes ecuaciones..", les pones un chorreo de ecuaciones con distintas expresiones, ¿no?, sin término independiente, sin término en la x....

E:...vamos a imaginar que "te has dejado la piel en la clase" y obtienes un tanto por ciento muy elevado de malos resultados, con este ámbito...

E27 AP:...hablo con ellos, digo "¿a ver qué pasa aquí...? , aquí tenemos que cambiar algo...¿qué hacemos?". El otro día ...la solución que vimos fue hacer más ejercicios, no saltar del libro a la hoja de problemas, a la hoja de ejercicios, sino bueno, cuando les damos una hoja corregir la mayor parte en la pizarra...

E:...¿y lo hiciste en ese tema en concreto, volviste atrás?...

AP:...no, no, tengo intención de hacerlo después de Navidades...

E:...o sea, vas a retomar , no vas a...

AP:...voy a retomar porque pasé tres hojas de problemas, de ejercicios, de tantos por ciento, de fracciones, de operaciones con números enteros y fraccionarios...y a partir de eso, hacerlo en clase, lo vamos a machacar un poquito en clase...

E: ¿Qué es para ti un mal resultado?, no me digas un 4 ó un 3, ¿qué es un mal resultado?

AP:...a mi me resulta penoso, chavales que trabajan mucho, que se esfuerzan mucho y después, los exámenes lo hacen muy mal, hacen mal los ejercicios,..., para mi eso es bastante, ..., ahora un chaval que no hace absolutamente nada y saca un cero en el examen....

E28 E: ...en el caso de la ecuación de segundo grado, ¿qué sería un mal resultado?...

AP:...pues que me dieran como solución válida las raíces de números negativos, por ejemplo, o que una ecuación de estas [sin alguno de los términos] que la resuelvan por la fórmula y que se equivoquen encima, ¿no?...

E:...¿tus alumnos saben eso, que valoras ese tipo de cosas?...

AP:...hombre, yo generalmente en clase les hago hincapié, aunque no se lo doy por escrito, pero les hago hincapié en eso,..., una de las cosas que hablé con ellos, el otro día cuando tuve los resultados, es que intentaría en la segunda evaluación darles una relación de cómo se evalúan los

Universidad de Huelva 2009

procedimientos, los conceptos, o sea, los conceptos, procedimientos y actitudes, para que ellos sepan muy bien a qué atenerse, los criterios más o menos de..., eso si lo quiero hacer para este segundo trimestre, a ver si,.., de hecho en el primero teníamos algo, lo que paso que yo no lo había trabajado y no se lo dije a ellos.

E: Me decías que valoras más los problemas que los ejercicios, ¿por qué?

AP: Hombre, es que cuentas con dos cosas, ¿no?, primero la interpretación del enunciado..., ¿tú te refieres en los exámenes, no?...un ejercicio no tiene ninguna interpretación, el enunciado y tienes que resolverlo. Ahora, un problema sí tiene..más cuerpo, está la interpretación del enunciado y ...bueno...trasladar el lenguaje cotidiano...al matemático...y después está, bueno, el planteamiento y la resolución. En un ejercicio hay menos cosas.

E: ¿Qué información sobre el alumno te da un problema que no te da un ejercicio?

AP: no sé,...,interpretación de las soluciones, un ejercicio..., un problema tiene muchas interpretaciones, ¿no?, si me da un número negativo pues, también puedo decir "no tiene solución..."; sin embargo en un problema sí caben más las interpretaciones a las posibles soluciones, ¿no?, "no puede ser solución por esto, por esto y por esto..."...

E:...y, esas cosas, ¿son valoradas en el alumno en un examen?...

AP:...yo lo que suelo hacer es puntuar más a los problemas que a los ejercicios...de tal manera que si un chaval me da a entender que ha entendido el enunciado y ha hecho un planteamiento del problema bien y después se ha equivocado en la solución,.., yo eso no,..., eso en los ejercicios no puede hacerse; está bien o está mal, aunque haya un paso intermedio.....

E: Sitúate entre uno de estos dos términos: para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática-mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base? Ahí hay dos polos y yo quiero que te sitúes.

AP: Yo que sé, creo que en el segundo "mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base"... E29

E:...¿por qué, por qué te sitúas más cerca de ese que del otro?...

AP:...porque me sirve más de..., no sé, me motiva más, ..., quizás porque me lo paso muy bien haciendo problemas, y más que me lo paso bien,..., me lo paso bien con los chavales haciendo problemas y cuando van saliendo, no sé...y , ¿por qué se puede aprender mucha Matemática?, no

Universidad de Huelva 2009

sé, porque quizás con un problema, si está bien llevado, se pueden relacionar muchos conceptos matemáticos, entonces se puede..., se puede explicar sobre la marcha esas cositas,.., a los chavales, no sé...., es que no sé qué quiere decir, a ver ...el enunciado...me has pillado de sorpresa, me has cogido por completo [se toma unos segundos para releer el texto que le he puesto delante]...si a un chaval le planteas un problema llamativo, interesante, se va a esforzar por intentar resolverlo, y entonces se va a esforzar, repito otra vez, en rebuscar cosas matemáticas para...resolverlo...

E:...¿aunque no las tenga, aunque tenga poca base?...

AP:...aunque tenga poca base, sí, porque si necesita algo lo va a preguntar, seguro..., si el problema es atractivo para el chaval él va a preguntar cosas que necesite, si ve que tiene pocos elementos matemáticos para eso, y, entonces, esas cosas se le van a afianzar más , esos conocimientos que se adquieren de esa manera los va a afianzar más que.. de otra forma, ¿no?; y lo otro, en cuanto a lo otro dice "para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática", eso no me sitúo yo ahí, bueno porque yo que conozco algunas Matemáticas me cuesta a veces mucho trabajo resolver problemas sencillos, a veces me han sorprendido chavales resolver problemas que a mí me han costado mucho trabajo, y que no he resuelto fácilmente, no están viciados en cuanto al conocimiento matemático como lo estamos nosotros.

VII.1.4 OBSERVACIÓN DEL AULA DE AP

Se trata de una sesión de poco más de 40 minutos en un instituto de Huelva Capital con alumnos de 3° de E.S.O.

AP ya ha avisado a los alumnos de que hoy alguien vendría para estar con ellos. No está previsto que grabe la sesión, así que AP tiene previsto que yo participe en el desarrollo de la sesión; no obstante, una vez montada la cámara (como acordamos) y dado que los alumnos no parecen mostrar extrañeza por su presencia, decido grabar la sesión. Así se lo hago saber a AP al final de la misma.

La sesión comienza con una revisión del concepto de ecuación equivalente a una dada. Se ha estado trabajando en una unidad didáctica denominada "Hacia las ecuaciones" con manipulación de expresiones algebraicas sencillas; se han estado manejando ecuaciones de primer grado con un incógnita, donde el aumento de la complejidad es el relativo a la propia expresión.

Universidad de Huelva 2009

El conocimiento de ecuaciones equivalentes forma parte del listado de contenidos conceptuales (3) de un conjunto de contenidos, también procedimentales y actitudinales (éstos al 40% y 20% respectivamente) que AP les lee a sus alumnos durante esta sesión (el control lo harán el próximo lunes día 17, es decir los contenidos que se desarrollarán la próxima sesión, que observaré, serán los últimos). Tras esta lectura, AP prosigue con la búsqueda de ecuaciones equivalentes.

AP quiere llegar a que los alumnos elaboren la idea de que dos ecuaciones son equivalentes cuando una de ellas se puede conseguir de la otra:

a) sumando (restando) una misma cantidad a ambos miembros de la igualdad algebraica

b) multiplicando (dividiendo) ambos miembros por la misma cantidad

Los ejemplos no han sido seleccionados previamente, con lo que AP toma conciencia poco a poco que le resulta imprescindible definirlo él, sin esperar a que los alumnos lo establezcan. 01

Aparece inicialmente la idea de que cualquier operación está permitida para obtener una ecuación equivalente. AP pone como candidatos a comprobar esta conjetura x-1=0 y su cuadrado, x-3=2 y su cuadrado. En ninguno de los casos queda despejada la cuestión, pues las soluciones de las ecuaciones de partida son una solución de las obtenidas.

AP ha escenificado una simulación de una investigación, los alumnos participan contestando a sus preguntas, él intenta hacer acopio de todas las respuestas pero no es capaz de establecer relaciones entre ellas.

Los alumnos trabajan individualmente, no interaccionan ni siquiera entre cada dos (tal como están sentados). Existe un protagonismo de AP, a él se dirigen las intervenciones, él las sanciona y las devuelve. 02

El intento innovador le ha conducido a no tratar lo que tenía previsto, lo que le provoca desazón (manifestada).

La sesión concluye con el encargo de hacer en casa una hoja de ejercicios sobre ecuaciones de primer grado. Éstos se revisarán el próximo jueves (un día antes de la segunda observación).

No se han trabajado problemas, quizá distintos enunciados resolubles mediante ecuaciones equivalentes podrían habernos hecho llegar mejor a la meta trazada.

Esta sesión también da comienzo a las 8:30, ayer se estuvieron haciendo ejercicios de la hoja que AP repartió el Martes día 11; también se hicieron algunos problemas. Todos los problemas de ese 03

Universidad de Huelva 2009

listado consisten en enunciados de los que hay que hacer una traducción algebraica (seleccionar adecuadamente la incógnita), resolver la ecuación resultante y usar el valor obtenido para encontrar el resto de los valores desconocidos que van en función del hallado.

La sesión comienza con una pregunta de AP "¿tenéis alguna pregunta?" y, casi de inmediato, solicita voluntarios para resolver algunos problemas. Se ofrecen varios voluntarios, pero él decide resolver por sí mismo.

04 Tras leer el enunciado da instrucciones para poder resolver este tipo de problemas (elegir bien la "x", especificar los valores que van en función de "x", resolver la ecuación y encontrar todos los valores desconocidos).

En algún caso aborda la elección de la "x" de dos maneras distintas. No observa cómo lo han hecho los alumnos en sus casas, no analiza las eventuales dificultades que hayan podido tener; los alumnos escuchan y copian (se escucha el clásico "¡no borres!").

Se pasa a otro problema de la lista y se repite el proceso; desea que los alumnos repitan los pasos dados por él en el problema anterior. En la resolución comete un error de transcripción (escribe 5/100(2000-x) cuando debe escribir 5x/100) y los alumnos no se dan cuenta (no cuestionan, copian), no han captado quién es quién. AP ha hecho una traducción del enunciado (el 5% de...) sin pararse a pensar si ellos lo ven; minutos más tarde se da cuenta y hace una explicación breve de ello ("la mejor manera de poner el 5% es 5/100"); dudo que traduzcan el sentido fraccionario de un %. También en este problema hay cuestiones de interés que parece que no han sido debidamente evaluadas desde su complejidad.

Los alumnos no parecen entender el planteamiento, pero AP dice "vamos a resolverlo, lo primero es quitar denominadores..." y efectúa él todo el proceso [se le ve hoy, siendo absoluto protagonista, más seguro que el día anterior donde los alumnos tenían más opción de intervenir]. finalmente, les dice cómo tienen que expresar la solución.

05 Se aborda otro problema (que los alumnos han hecho en casa), se interesa por la solución de una alumna, pero no sobre el proceso; no revisa los cuadernos de los estudiantes.

No invita a los alumnos a desarrollar los problemas a su manera, a discutir los procesos, los resultados, la forma de expresarlos,...

06 Hay un cambio de tareas. Elige varios problemas (uno para cada columna de sillas) para que se realicen. Los alumnos trabajan de forma individual (casi ni comentan con su compañero de mesa).

Universidad de Huelva 2009

Una vez acabado el problema que les corresponde han de abordar el de otras columnas, pero no hay interacción.

Les pide ahora (cuando en un grupo hay un atasco y con la intención de que usen un medio gráfico para salir del atolladero) que, si quieren, no resuelvan el problema con ecuaciones, sino por "la cuenta de la vieja". Me temo que los alumnos están desentrenados en estos procesos intuitivos, porque ninguno lo aborda así. Quizá AP lo sabe; por ello, tras finalizar la resolución algebraica, hace él una solución gráfica (pinta en una fila 8 siluetas y en otra siete, ha de repartir manzanas para que cada uno de arriba tenga una más que cada uno de abajo, que sobren 2 arriba y una abajo). Podría haberla aprovechado para, sin completar el proceso, los alumnos hubieran conjeturado la solución observando la regularidad durante el proceso (en cada paso se va cumpliendo la solución en un individuo más).

No sé por qué concede ahora valor a este tipo de soluciones. Además no se relacionan ambos procesos, el gráfico y el algebraico, cuando este ejemplo es un vehículo ideal para visualizar "las ecuaciones".

Los alumnos le preguntan mientras AP se pasea por la clase.

AP no tiene una valoración de lo que los alumnos están haciendo (ni de los eventuales logros o aprendizajes). 07

Hay un alumno descolgado (ya lo observé el día pasado), ¿qué ocurre, qué va a hacer con él?

Pide a tres alumnas (una de cada columna) y un alumno, consecutivamente, que hagan los problemas correspondientes en la pizarra. AP elige a estos alumnos, que parecen ordenados y "trabajadores". Todos reproducen perfectamente el esquema usado por AP anteriormente (incluso a nivel de los símbolos usados-los dos puntos tras la x). Mientras un alumno resuelve su problema, el resto sigue en "su rollo", salvo los de su columna, no hay debates, no se constatan posibles dudas; los alumnos se esmeran por copiar (hay uno que se ha llevado estos 10 minutos de trabajo copiando de la compañera de delante).

Hay un alumno que lo ha hecho de forma diferente al representante de su columna, es AP quien hace esta alternativa en la pizarra diciendo que es equivalente (no creo que los alumnos vean lo de equivalente).

Los alumnos en la pizarra no verbalizan lo que van ejecutando, AP no les invita a ello, es él quien hace de intérprete.

Universidad de Huelva 2009

VII.1.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO

E: Bueno, comparando las dos sesiones, ¿te has sentido tú igual en las dos?

AP: ...igual, en qué sentido, ¿de cómodo?...

E:...sí...

AP:...en esta, en la última, en la del viernes

E: y, ¿por qué?

EV1 AP: porque, no sé, quizás había más ambiente de trabajo por parte de los alumnos, quitando siempre los elementos que están siempre dando la lata, veía más concentración en el trabajo, más interés hacia los problemas, más dedicación, menos despiste, bastante participación también de los chavales, muchas preguntas...yo no paré tampoco en toda la hora...

E: y, ¿cuál crees que ha sido más provechosa para el alumno?

EV2 AP: creo que la segunda, la del programa, la del viernes. Quizás por eso, quizás les atraiga más resolver un problema de "las manzanas" o de "la leche" que "cuándo una ecuación es equivalente a otra". Quizás les interese más conocer un problema que cuándo dos ecuaciones son equivalentes o qué operación se hace para transformar una ecuación en otra equivalente; entre otras cosas porque ellos creen que saben las operaciones que hay que realizar para pasar de una ecuación a otra equivalente, y por eso no les atrae tanto, ¿no?.

E: Cuando comenzó la sesión preguntaste si había voluntarios para hacer los problemas, los problemas hechos en casa, sin embargo luego los hiciste tú, ¿por qué?

AP: ¿pregunté si había voluntarios?...

E:...sí, y hubo una niña que...

EV3 AP:...sí, y hubo una niña que me preguntó una duda completa del problema y, entonces, por ir un poquito más aprisa pues lo hice yo, quizá para resolver mejor la duda, ¿no?, y porque yo quería hacer los problemas que estaban previstos para ese día. Entonces, si por ejemplo hay un alumno que dice "yo quiero hacer ese", pues sale y lo hace. Ahora, en el momento que hay un alumno que me pregunta...que tiene una duda...preferiría hacerlo yo para ir un poquito más aprisa, ¿no?. Otras ocasiones, cuando me preguntan alguna...alguna dificultad que han tenido en algún ejercicio, en algún problema, si puedo sacar a alguien, suelo sacar a alguien para que lo...sí, para que lo haga él, ¿no?, si hay más preguntas.

E: ¿Cómo llegas a saber lo que ha hecho cada uno en casa de la tarea encomendada?

EV4 AP: Uh, eso es muy difícil. Yo nunca logro saber lo que ha hecho cada uno en casa. Yo

Universidad de Huelva 2009

suelo...suponer lo que uno ha hecho en casa, eso sí, y me cercioro de algunos casos, los voy...me paso entre las mesas, miro el cuaderno, y entonces sí lo veo claramente lo que ha hecho y lo que no ha hecho; pero, por regla general, yo para eso soy muy despistado, no logro jamás saber lo que ha hecho cada uno en casa, yo intuyo, a mí me dices, me dices o me preguntas "este alumno, ¿ha hecho los ejercicios en casa?" pues te puedo decir sí o no, pero no con certeza, sino con cierto margen de error, ¿no?

E: y cuando dices que te acercas a algunos alumnos en concreto, ¿con qué criterios te acercas a unos y no a otros?

AP: pues nunca me lo he planteado, simplemente me doy vueltas por la clase y a quien caiga...cae. Es que no sé, no tengo esa capacidad de....no sé cómo se hace, corregir la tarea a los chavales que les mando para casa cada día, yo soy incapaz de hacerlo, no sé como sería el método. Les suelo pedir los cuadernos, este trimestre no lo he hecho pero el anterior sí, y entonces sí veo quién tiene, por lo menos, los ejercicios hechos en el cuaderno, no quienes los han hecho en casa, sino quién los tiene hechos aunque hayan sido copiados de cualquier otro compañero. Ahora si me puedes decir un método para conseguir detectar...

E:...en otro momento...

AP:...yo, a veces, cuando compañeros míos me dicen, no de Matemáticas, sino de cualquier asignatura "es que no traen hechos nunca los ejercicios de casa..." o "...hacen siempre sus tareas...", yo me pregunto ¿cómo lo hacen, no?. A mí es que me gustaría saber o tener esa capacidad.

E: Si tú a priori sabes que no vas a poder ver los ejercicios de todos, la misión con la que les encomiendas los ejercicios para casa, ¿cual es?

AP: que practiquen, que practiquen sobre lo que se ha hecho en clase. Ya te veo la intención, ¿y cómo sé yo si los han hecho bien o mal?, ¿cómo sé yo si están cayendo en los errores...que cometen o...los han cometido, no?, pues...en algunos casos sí lo sabré, en personas que o los saco a la pizarra o en los que lo miro, pero en la mayoría no...no lo sé. La finalidad es simplemente que practiquen ese...esos ejercicios. EVS

E: ¿Los niños suelen resolver problemas mediante soluciones gráficas o procesos intuitivos en tus clases?

AP: Por regla general no. EV6

Universidad de Huelva 2009

E: ¿Has hecho con ellos más procesos como el que desarrollaste el viernes?

AP: Alguno que otro, alguno que otro sí.

E: ¿En qué unidad?

AP: Lo hicimos al principio de curso con algún problema de...pero no me acuerdo exactamente cual...

E:...¿lo hiciste tú o lo hicieron ellos?

AP: yo; no están habituados a resolver problemas de forma gráfica y de forma numérica, de problemas aritméticos, quizás porque yo tampoco los estoy habituando porque yo no estoy habituado. Si no sé hacer una cosa o me cuesta trabajo hacer una cosa de forma gráfica o de forma aritmética, me pregunto yo ¿cómo voy a se capaz de...animarlos a ellos para que lo hagan, no?, no sé...

E: ...¿te los has planteado como objetivo el que vayan desarrollando progresivamente métodos intuitivos?

AP: no, sinceramente.

E: ¿Qué es prioritario para ti en este momento, que lo resuelvan como sea o que usen álgebra?

AP: que lo resuelvan como sea, quizás en eso estoy cambiando, ¿no?, como sea pero bien resuelto...

E:...la solución gráfica sería "bien resuelto"...

AP:...síii, lo que pasa es que, claro, yo siempre, cuando me resuelven un problema de forma gráfica o de cuenta de la vieja, con aritmética, la pregunta que yo les dejo caer es la que hago también en eso, en el problema de las manzanas, la observación que hago "este tipo de resolución está bien para pocas manzanas, para pocos números, cuando el número es muy grande ¿qué método es más potente que éste?...las ecuaciones algebraicas, las soluciones algebraicas....el álgebra.

E: A la hora del examen, si alguno te lo hace con los dibujitos, solamente con los dibujitos...

AP:...está bien, está bien hecho...

E:...¿al 100%?...

EV7 AP:...sí. Digo sí porque yo siempre he penalizado un poco, he quitado 0,25 o..., pero bueno, en otro nivel, ¿no?, pero aquí está bien. En otro nivel me refiero a COU, ¿no?, donde se valoran quizás otras cosas, pero aquí está bien. Además es que así tiene más mérito, resolverlo por...por

Universidad de Huelva 2009

lo menos para mí, como yo no sé hacerlo...de forma gráfica, me cuesta más trabajo de forma gráfica, si alguien me lo resuelve de forma gráfica pues quizás tenga más mérito.

E: Como no salió ninguna solución lo hiciste tú, ¿por qué?

AP: ¿de qué problema?

E: de éste, como no salió ninguna...gráfica entre ellos, lo decides tú hacer...

AP:...sí...

E:...la otra alternativa hubiera sido no hacer ninguna...

AP:...sí...¿que por qué lo hice de forma gráfica?...porque en el libro sugería que se podía hacer este problema de forma gráfica; el libro que seguimos de texto sugería que este problema se podía hacer de forma gráfica. Entonces yo intenté hacerlo así.

E: Tenías tiempo de haber conectado ambas soluciones, tenías en la parte izquierda de la pizarra la solución algebraica y en la derecha la gráfica...

AP:...sí, tengo las manzanas en una parte y poner x, ¿no?, ¿te refieres a eso?, y abajo x+1, haberlo EV8 multiplicado por 7, por 8 y haber sumado...no caí, no caí porque yo estaba ya, sabía la hora que era, sabía que el timbre estaba a punto de tocar y quería hacer algún problema más, por lo menos el que estaba ahí planteado. Sabía que el próximo día de clase teníamos el examen...yo, a veces me da la sensación de que voy demasiado aprisa...con respecto a la velocidad que a mí me EV9 gustaría llevar, no sé si me explico, me gustaría dedicarle más tiempo a la clase pero...es una lucha, no puedo porque...se pierde tiempo, entre comillas, no se pierde tiempo...y...hay que dar clases de otra cosa, por lo menos un mínimo, ya por lo pronto hemos suprimido estadística...

E: ¿Qué preguntas te hacían mientras te paseabas por las mesas, las recuerdas?, qué tipo de preguntas, no exactamente cuáles...

AP:..normalmente "si está bien así...", de "esto no lo entiendo...", "cómo se puede poner esto de una forma mejor..."; generalmente "si está bien así..."...y algunos "es que no sé hacerlo, no sé hacer nada..."...

E:...¿cuáles son tus reacciones, por ejemplo en ese caso?...

AP:...en ese caso digo "pero bueno, a ver, ¿qué es lo que conoces?, ¿a qué le llamas x?, ¿se te ocurre algún método aparte de...", como hoy, por ejemplo, uno me preguntó, en concreto en el EV10 de las manzanas, yo le dije "a ver, vamos a hacerlo de otra forma, a ver si de forma gráfica o de forma simbólica podemos ser capaces de resolverlo..." es decir, les inicio un cambio; no les digo

Universidad de Huelva 2009

directamente llama x a tanto, ¿no?, les sugiero un camino, me doy una vuelta, vuelvo y si no ha dado con la solución sí le puedo decir "llama x al número de manzanas y..."...

E:...y si el planteamiento es incorrecto (entre comillas), por ejemplo los que dijeron que x era el total y entonces empiezan por..., ¿qué les dices a estos?

EV 11 AP: que siguieran para delante, pero que les iba a costar trabajo, ya se encontraron con la dificultad...decían "x es el número de las manzanas del cesto..." y ponían x/8...y ya no sabían seguir, ahí se bloqueaban...entonces los dejé un poco pensando con eso, no les sugerí ningún camino nuevo para eso...los dejé un poco trabajando con...con esa forma de hacer el problema, y después les sugerí lo de...la forma gráfica.

E: Cuando se planteaban las ecuaciones de los problemas se pasaba a su resolución directamente; es decir, despejar, quitar denominadores,...¿por qué no volviste a utilizar la idea de ecuación equivalente?

AP: no se me ocurrió...

E:...es que, entonces, fíjate...

AP:...hubiera sido muy interesante para conectar con la sesión del día anterior...

E:...¿qué sentido tiene trabajar el martes ese contenido de forma aislada?

AP: bueno el miércoles...el jueves, que también tuve clase con ellos, lo utilicé para resolver ecuaciones..., pero sí, lo tenía que haber conectado con la....resolución de ecuaciones que surgían de los problemas. El jueves, les planteé...de la hoja esa que les di, les planteé un par de ecuaciones más, hicimos algunas otras y resolvimos algunos problemas. Y entonces ahí sí, sí utilizamos lo de la sesión anterior, pero en la resolución de problemas no...

E: y ¿se podía haber invertido el orden, es decir, plantear el problema el martes y, a raíz del problema, ver el concepto de la equivalencia de ecuaciones?

AP: SÍ, posiblemente. El problema es que, generalmente, en los problemas de ecuaciones, los problemas éstos, la ecuación que se plantea suele ser muy sencilla; entonces, pasar a una equivalente sigue siendo muy...no hay que hacer operaciones extrañas, ¿no?, extrañas...más complejas de lo normal. Sin embargo, si yo les planteo una ecuación con denominadores, con signos menos delante de la ecuación o...numeradores que tienen x menos...no sé que...entonces ahí sí se ve más la necesidad de introducir o buscar una ecuación equivalente a esa más sencilla...donde sí podría haber utilizado el concepto de fracción equivalente es en el problema

Universidad de Huelva 2009

de...del capital, una parte del capital a un % y la otra parte a otro %...en la ecuación me aparecían números más...bueno, menos...fáciles de trabajar con ellos, ¿no?. Ahí sí podría haber trabajado...Pues me parece muy buena idea, ¿eh?, ecuaciones equivalentes, plantear el problema, ecuación, y, ahora, la resuelvo utilizando....o por lo menos resuelvo la ecuación haciéndole ver que lo que estoy haciendo son transformaciones ¿eh?, hasta conseguir una ecuación equivalente muy sencilla...

E:...es que, ¿cuál es el objetivo realmente, resolver las ecuaciones o tener el concepto de ecuación equivalente?...

AP:...en la sesión del martes era que tuvieran el concepto de ecuación equivalente, y para qué servía reducir una ecuación o transformar una ecuación en otra equivalente; para qué se utiliza el concepto de ecuación equivalente...

E:...pero ¿tiene un fin en sí mismo ese concepto?...

AP:...sí...

E: ...en el fondo te interesa...

AP:...sí, pero a mí me interesa que sepan lo que es una ecuación equivalente...

E:...¿por qué?

AP: je, je, buena pregunta, para que después lo utilicen en la resolución de problemas...

E:...sin embargo, ¿tu crees que ellos han sido conscientes, cuando han despejado...?...

AP:...no, no han sido conscientes porque....quizás si la resolución de problemas...cuando plantean la ecuación yo les hago hincapié ahí en lo de las ecuaciones equivalentes, sí hubieran relacionado perfectamente lo que es una ecuación equivalente, y para qué se utilizan las ecuaciones equivalentes, no para resolver solamente una ecuación, sino para resolver un problema, ¿no?; tiene más utilidad el concepto de ecuación equivalente como parte de la resolución de un problema que como parte de la resolución de una ecuación...por tanto, me estás diciendo que el concepto de ecuación equivalente se puede ver a través de un problema...sí, sí, sí.

E: ¿Has visto lo que hace todo el mundo durante la clase?

AP: todo el mundo no...yo soy muy despistado, no tengo esa capacidad que tiene mucha gente de...de un golpe de vista ver todos...yo me paseo, miro, pero yo, para ver exactamente lo que está haciendo esa persona, me tengo que parar...pero bueno, ese día en concreto vi más que otras veces; hay veces igual estoy en la pizarra haciendo ejercicios y no llego a ver lo que está haciendo EV12

Universidad de Huelva 2009

la gente; en ese día en concreto sí.

E: ¿Por qué elegiste a Maribel, a Cinta, a Almudena, a Miguel y no a otros?

AP: no sé; son buenos, éstos son buenos...

E: ...¿porque tenías seguridad de que lo harían bien?...

EV13 AP:...puede ser, sí, porque yo había visto que habían resuelto el problema y me habían preguntado antes; había estado con ellos y...

E:...¿qué problema tendría si sacaras a uno que no o ha hecho?

AP:...también lo hago, lo que pasa es que como estabas tú grabando con la cámara....y se iba a atrasar más...bueno, Maribel no sale mucho a la pizarra, a Cinta sí la suelo sacar y Almudena ha salido también....Miguel, el último...son gente que siempre quiere salir a la pizarra...pero puede ser también, y lo es, muy interesante sacar a gente que no sabe hacer el problema, ¿no?. De hecho, cuando corrijo los exámenes en la pizarra, suelo sacar a gente que ha cometido fallos en el examen, ¿no? "venga, tú, vamos a ver cómo has hecho este problema...", se le saca jugo, ya lo creo. Pero quizá ese día, como íbamos en plan rápido, en plan...quiero acabar corriendo porque al día siguiente teníamos el control y tal...más prisa...

E: Hay un alumno que está muy descolgado, lo he visto descolgado los dos días...Alfredo...ese chico está muy descolgado...

AP:...sí, sí...

E:...¿qué planes tienes con él?

AP:...no sé, ninguno...lo que estoy haciendo hasta ahora. En el primer trimestre estuvo bastante peor, había que estar bastante encima de él; y en el segundo, lo que estoy haciendo es ...lo saco a la pizarra...y estoy encima de él...

E:...¿en qué sentido, encima en qué sentido?...

EV14 AP:...pues cuando hago un ejercicio le pregunto y voy a...me acerco a su mesa...un ratito...este chaval ha subido bastante en este trimestre con respecto al anterior, en el anterior estaba totalmente despistado...

E: El examen del martes ¿era necesario para ti, lo necesitabas para conocer...?

EV15 AP:...no, de hecho los he evaluado sin tener en cuenta ese examen, porque yo tuve la evaluación el martes, antes de acabar. Eran las 10 y media de la noche, llegué a casa cansadísimo, y como ya las notas las tenía puestas, las notas se las di al tutor el lunes, realmente las notas del examen no

Universidad de Huelva 2009

han entrado en la evaluación...

E:...¿qué has contado entonces?...

AP:...yo...lo anterior, o sea, manipular...otra cosa no..los trabajos de clase...según el cuadrante que te di...conceptos, procedimientos y actitudes...éste y otros anteriores...son las cosas que se han ido haciendo en clase...esto y algunas cosas más, ¿no?...

E:..¿que las tomas en el seminario, en casa...?, las notas estas ¿las tomas en los huecos del seminario, en tu casa tras la clase?

AP: cuando tengo un hueco...pero sobre todo de los exámenes. Yo planteo los exámenes en función de estos objetivos, ¿no?, de estas...de esta forma de evaluar, ¿no?,o sea, los objetivos en concreto de los exámenes correspondientes al bloque de...o sea, la unidad didáctica son las ecuaciones, le preguntaba qué era una ecuación, qué era la solución de una ecuación...y que...planteaba una ecuación donde aparecía la letra a y les pedía que me calculasen el valor de a, ¿sabes?, para que x=2, me parece que era, fuera solución de la ecuación. Eso me puede decir si el chaval entiende lo que es la solución de una ecuación...y cosas por el estilo, ¿no?; entonces esto aquí se lo puntúo de 0 a 4, luego le hago la media... EV16

E: Por último, ¿por qué les dijiste que hicieran un problema en cada columna y que luego, cuando terminaran el suyo, hicieran el de otra columna?, ¿qué objetivo se pretendía con eso?

AP: es un poco por prisa, o sea que una fila trabajara un problema...eso qué quiere decir, que están todos trabajando ese problema y que saben que uno de ellos va a salir a la pizarra...si les pones uno para toda la clase y yo estoy dando vueltas por toda la clase, posiblemente...hicimos cuatro de esta forma...si les planteo uno para toda la clase, posiblemente sólo hacen dos... EV17

E:...pero ¿es el mismo partido el que le hubieras sacado a dos hechos por todos que...?

AP...es que el problema de poner uno para toda la clase...es que hay mucha gente, hay mucha gente despistada...yo tengo que ir encima de uno..."venga..."...y se quedan...no lo hacen...¿jugo?, hombre, si se lo has planteado en media hora, posiblemente todo el mundo hubiera hecho el problema...aquí se vieron cuatro y no todo el mundo hizo los cuatro problemas, seguro, como mucho hicieron dos o tres...más jugo, por supuesto de la otra forma...de todas formas me gustó, me gustó como trabajaron el otro día...se veían mucho más animados, mucho más motivados...sabían que iban a salir algunos de ellos...además, como los hacemos todos en la pizarra, ellos los pasan a sus cuadernos y luego los pueden ver en casa. EV18

Universidad de Huelva 2009

VII.1.6 VISIONADO DEL VÍDEO

1. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?, ¿CUÁL ES SU UTILIDAD EN EL AULA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Una situación real que requiere una actuación por parte de la persona que permita aclararla. Hacer ver que las matemáticas tienen una gran utilidad en la vida cotidiana.	La de Domingo, a ese nivel de primaria.	Planteamiento de situaciones que implican un propósito u objetivo y para alcanzarlo se requiere un razonamiento o deliberación no inmediata. Asimilación de conceptos y desarrollo de procedimientos matemáticos, necesarios para cualquier situación en los estudios o en la vida cotidiana.

VV1

2. ¿QUÉ TIPO DE PROBLEMAS APARECEN EN LA SESIÓN?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Aritméticos	Pueden aparecer cualquier tipo de problemas.	

3. ¿CUÁL ES EL PAPEL DEL PROFESOR, DE LOS ALUMNOS Y LA DINÁMICA DE LA CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
El profesor es el que plantea los problemas y poco más. Los propios alumnos son los que, a través de la técnica de ensayo-error sobre todo, resuelven las cuestiones planteadas.	El profesor plantea problemas y, cuando sea necesario, orienta, da pistas, detecta errores, conduce la situación. Los alumnos deben discutir y buscar la solución intentando el camino que sea. No deben preguntar al profesor de inmediato, sin un trabajo previo. Es conveniente que los problemas los resuelvan entre ellos, formando grupos de, al menos dos personas.	Yo les planteo un problema y les dejo un tiempo de reflexión. Después lo hace un alumno en la pizarra o lo hago yo. Reconozco que, a veces no tengo paciencia para dedicarle el tiempo necesario. Me pone nervioso una clase con mucho barullo, que es lo que ocurre si se deja mucho tiempo, pues siempre hay alumnos que se descuelgan por falta de interés (lo difícil está en la motivación) y otros que acaban pronto.

VV2

Universidad de Huelva 2009

4. ¿QUÉ FASES SE OBSERVAN EN LA SESIÓN?, ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Comienza con la dramatización de una situación muy común a ellos, con un problema inicial que se va modificando poco a poco.		

5. EN EL CASO DEL PROBLEMA ABIERTO (gastar todo el dinero); ¿CÓMO SE CONCLUYE?, ¿CÓMO ES EL PROCESO?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**

6. ¿CÓMO SE OBTIENE INFORMACIÓN SOBRE LOS ALUMNOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Preguntando y, sobre todo, con la observación directa a lo que hacen los alumnos en su cuaderno	Además de lo que hace Domingo también se puede obtener información mirando los cuadernos de clase, con exámenes,...	Pregunto en clase, hago exámenes, me paseo entre ellos y les observo, los saco a la pizarra, les miro los cuadernos,...

VV3

7. ¿CÓMO SE HACE PARA VALORAR LO QUE LOS ALUMNOS HAN APRENDIDO?, ¿QUÉ SE VALORA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**

8. ¿CUÁL PUEDE SER UNA SECUENCIA CUALQUIERA DE CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Plantear problemas, aclarar las dudas sobre el anunciado y observar lo que hacen los alumnos, corrigiéndoles cuando se equivocan.	Lo mismo que Domingo pero intercalando explicaciones teóricas, que surgen de forma natural al resolver un problema.	Planteo problemas a los alumnos y, a raíz de la solución les introduzco conceptos.

VV4

Universidad de Huelva 2009

9. OPINIÓN SOBRE LA TENDENCIA DE LOS ALUMNOS A BORRAR LO QUE TIENEN CUANDO EL PROFESOR EJECUTA UNA OPCIÓN DISTINTA EN LA PIZARRA		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL** Mi actuación real	**TU ACTUACIÓN REAL** Pregunto al alumno porqué lo borra y analizamos lo que había escrito, ver si se llega a algo, si hay alguna contradicción. Cuando un alumno borra la pizarra rápidamente, es síntoma de poca confianza en sí mismo. Hay que hacerle ver que puede hacerlo.

VV5

10. ¿CÓMO SE PROVOCA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?		
PARA DOMINGO Trasladando situaciones reales al aula, dramatizando, mediante el juego.	**ACTUACIÓN IDEAL** La de Domingo	**TU ACTUACIÓN REAL** Me resulta muy difícil dar una serie de contenidos a base de resolución de problemas. Se requiere tiempo, formación y recursos materiales. La resolución de problemas puede ser una pieza clave para la motivación, que es el principal escollo con que se encuentra un profesor de matemáticas.

VV6

11. VALIDEZ DE ESTE TIPO DE SESIÓN PARA TODOS LOS ALUMNOS		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL** Para alumnos de primaria y secundaria. En algunas ocasiones también para bachillerato (la enseñanza a través de resolución de problemas requiere mucho tiempo)	**TU ACTUACIÓN REAL**

VV7

Universidad de Huelva 2009

12. ¿QUÉ ASPECTOS SON LOS MÁS IMPORTANTES?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Que los alumnos entiendan bien el enunciado del problema y se llegue a la solución.	Además de lo de Domingo, insistir en los conceptos matemáticos que aparecen.	La actuación ideal.

VV8

13. ¿CÓMO SE APRENDEN LAS MATEMÁTICAS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Viviéndolas, haciéndolas necesarias.	Con la resolución de problemas y ejercicios y estudiando, pero, sobre todo, esforzándose lo mas posible.	Hacemos problemas sencillos y ejercicios y les hago hincapié en que practiquen en casa; esto último es fundamental. El alumno tiene que trabajar las matemáticas fuera de clase.

VV9

14. RESPECTO AL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA CLASE DE DOMINGO...	
¿QUÉ SUGERENCIAS LE HARÍAS?	**¿CÓMO LO HACES TÚ EN TU CLASE?**
No lo se. Desconozco la dinámica de una clase de primaria, pero veo, sobre todo al final, que los alumnos se mueven mucho por la clase. ¿Se les debería prohibir que se levantaran?	Al principio de la clase pregunto las dudas que tengan, corregimos los ejercicios pendientes y hacemos algún problema. Suelo hacer preguntas de forma que poco a poco se llegue al fondo de la cuestión

VV10

15. BAJO TU PUNTO DE VISTA, ¿QUÉ ES LO MEJOR Y LO PEOR DE LA SESIÓN GRABADA?

Lo mejor: La motivación. Veo a los alumnos bastante motivados, quizás por la naturaleza del problema VV11

Lo peor: Al final de clase, los niños levantándose, hablando,... supongo que será normal en una clase de primaria.

Universidad de Huelva 2009

VII.2 DATOS DE PG

VII.2.1 CUESTIONARIOS 367
VII.2.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS. 379
VII.2.3 ENTREVISTA 383
VII.2.4 OBSERVACIONES DE AULA 400
VII.2.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 403
VII.2.6 VISIONADO DEL VÍDEO 413

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

VII.2.1 CUESTIONARIOS

A) Cuestionario sobre la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM)

1. Hay alumnos que manifiestan una determinada disposición al conocimiento matemático. Si es negativa, se puede hacer poco por ellos. 3

2. Para el alumno es más provechoso obtener el conocimiento directamente del profesor mediante las respuestas a sus preguntas, que personalmente a través de indagaciones. 0

3. La marcha de la clase y la organización de las actividades están supeditadas, fundamentalmente, al tiempo y la amplitud del temario. 4

4.Con los alumnos siempre hay que intentar probar todas las relaciones aunque se tenga seguridad sobre su certeza. 1

5. La conexión con otros profesores del mismo curso debe centrarse en las necesidades, desde la óptica de las herramientas matemáticas, de las asignaturas impartidas por aquellos. 0

6. Mostrar a los alumnos una prueba de una relación matemática les lleva a su total comprensión. 3

7. Los programas oficiales, al recoger la mayoría de los aspectos relevantes para el alumno, dejan poco margen para la aportación personal del profesor. 1

8. En secundaria, presentar un abanico amplio de nociones matemáticas, aún de forma no profunda, es más útil que adiestrar en determinados procedimientos, técnicas, estrategias o profundizar en determinados conceptos. 0

Universidad de Huelva 2009

9. La práctica sistemática con ejercicios tipo asegura el afianzamiento de los contenidos impartidos con anterioridad. 4

10. La preparación del alumno para el examen es una tarea importante en su aprendizaje. Por ello, durante las sesiones que preceden a éste conviene reforzar los conceptos básicos del contenido impartido. 1

11. Aun con grupos nuevos, en los primeros días del curso adivino quién alcanzará los objetivos y quién no. 0

12. La mayor parte de las veces no conseguimos lo que queremos debido, exclusivamente, a la mala formación que traen los alumnos. 0

13. Prefiero que los alumnos desarrollen sus tareas de forma exclusivamente individual. Pienso que el trabajo en grupo distorsiona y dilata el proceso de aprendizaje. 1

14. Para consolidar los contenidos impartidos es necesario proporcionar al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse para el examen. 4

15. La atención del alumno supone la mitad del camino en su aprendizaje. La otra mitad radica en una exposición clara de los contenidos. 3

16. El aprendizaje es más eficaz cuando te brindan las ideas ajenas y no tienes que descubrirlas por ti mismo. 2

17. La organización del temario se debe inspirar en la propia estructura de la matemática. Por ello el margen de maniobra del profesor se limitará al nivel de profundidad con que trata cada contenido concreto. 1

Universidad de Huelva 2009

18. La clase ideal es aquella donde los alumnos permanecen maravillados ante la elegancia de los desarrollos matemáticos realizados por el profesor. 0

19. Estoy convencido de que si el profesor explica bien, el éxito o fracaso depende exclusivamente de los alumnos. 0

20. Procuro que todos mis alumnos sigan el ritmo prefijado de antemano por mí para la clase. 3

21. La bondad de un método de enseñanza se mide en función de la cantidad de contenidos conceptuales impartidos. 1

22. Procuro que, en mi clase, los alumnos estén continuamente opinando y ocupados en alguna actividad. 3

23. En general, suelo organizar mi enseñanza de manera que los alumnos puedan construir su propio conocimiento. 1

24. Mis objetivos educativos están supeditados a los intereses y necesidades expresados por el alumno tanto al comienzo como en el desarrollo del curso. 0

25. La programación, en síntesis, es una lista de objetivos conceptuales con una continuidad y una coherencia que emanan de la propia Matemática. 1

26. La programación es un medio que utilizamos para obtener resultados, por lo que hay que huir de la improvisación y mantener la organización y estructura inicialmente previstas. 2

Universidad de Huelva 2009

27. La programación debe contener un plan flexible de actividades, atender diferencias individuales, tener en cuenta el nivel del curso y recoger las necesidades de los alumnos. Si debe 4

28. Para cubrir al máximo las exigencias oficiales, distribuir previamente el tiempo y organizar el contenido, la programación debe ajustarse a algún libro de texto. 3

29. El número de aprobados, en función de un examen, en una determinada clase es un indicador fiel del éxito del plan trazado por el profesor. 3

30. En la ESO, debemos tender a suprimir los desarrollos matemáticos y tratar solamente algunos ejemplos que pongan de relieve la utilidad y las propiedades que subyacen tras los enunciados. 3

31.La Matemática, como asignatura en la ESO, ha de tener como objetivo primordial el alcanzar las cotas instrumentales necesarias para los estudios futuros. 1

32. Las modificaciones a la planificación de un tema o unidad es mejor hacerlas sobre la marcha, confiando en la intuición a la vista de lo que, en cada momento, ocurre en el aula. 3

33. El contenido de la materia hay que presentarlo de forma atractiva, pero sin perder estructura y formalismo. 3

34. Valoro en mis alumnos, fundamentalmente, que hayan comprendido los conceptos y que los sepan interpretar. 3

Universidad de Huelva 2009

35. El profesor de Matemáticas debe contar con otros profesores de asignaturas donde se utilizan las Matemáticas, para conocer aquellos conceptos que ellos van a utilizar.

4

36. Los aspectos más importantes que debe aprender el alumno son las nociones generales, razonamientos matemáticos, saber expresarse en lenguaje matemático y el conocimiento de las reglas, hechos y fórmulas.

3

37. A la hora de elegir entre varios temas, selecciono normalmente aquellos que puedan servirle para aplicarlos otros años o en otras asignaturas, como la física.

3

38. Los resultados de los alumnos suelen influir en algunos aspectos de la programación, como la metodología,.., pero nunca en el temario o los contenidos.

1

39. Generalmente, los debates y puestas en común no suponen más que una pérdida de tiempo.

0

40. Cuando al final de alguna unidad o de un trimestre me percato de que algunos se han quedado descolgados, realizo con ellos algún seminario de repaso, repito alguno de los ejercicios clave o les invito a que vuelvan a estudiarse los temas.

41. No me limito en clase a obtener resultados de forma deductiva, también suelo mostrar a los alumnos el recorrido de algún proceso que se inicia con el estudio de un caso particular.

3

Universidad de Huelva 2009

42. No soy partidario de dejarle a los alumnos, en los exámenes, tablas de fórmulas o listados de hechos matemáticos relevantes. En general no les dejo utilizar documentos; hay muchos contenidos que deben recordar. 3

43. No me importa no terminar el temario, prefiero renunciar a contenidos en los que no voy a conseguir la implicación de los alumnos en su propio aprendizaje o que no van a ser relevantes para ellos. 1

44. En la evaluación no debería primar su efecto sancionador. Su función es conocer y hacer saber la evolución del alumno y orientar las pertinentes modificaciones del proceso. La calificación es, solamente, un aspecto colateral. 3

45. Cuando veo que hay alumnos que se me descuelgan, cambio de "disco" y procuro que realicen otra actividad donde se involucren. 1

46. El alumno ha de mantener una actitud crítica ante las informaciones que se movilizan en el aula, incluso cuando provienen del profesor, siendo consciente del fin de sus acciones. 3

47. Más que producir información, la labor del profesor ha de centrarse en crear situaciones problemáticas que inviten al alumno a su búsqueda. 2

48. Los alumnos suelen saber los aspectos que valoro en su proceso aprendizaje, entre otras cosas porque, muchos de éstos, los negocio con ellos. 1

49. La coordinación con profesores de otras materias no ha de enfocarse exclusivamente desde la óptica instrumental, sino prioritariamente en aspectos generales de obtención del conocimiento. 1

Universidad de Huelva 2009

B) Cuestionario sobre el papel de la resolución de problemas

1. Resolver un problema en el aula sirve, fundamentalmente, para:
(marca los tres más importantes, en orden de prelación)

3 a) profundizar un concepto estudiado
b) aplicar un concepto
1 c) verificar la adquisición de un concepto
d) diagnosticar las ideas previas de los alumnos
e) motivar a los alumnos a la hora de comenzar un tema
f) desarrollar un concepto o núcleo de conceptos
g) aclarar un escollo teórico
2 h) otro aspecto (desarrollar) Estimular a los alumnos para que exploren sus propias opiniones sobre la posible aplicación que se le pueda dar para resolver [illegible]

2. Enuncia un ejemplo para alguno de los aspectos señalados en los tres primeros lugares de la cuestión anterior, intentando describir con el mayor detalle posible:
(usa para ello la parte posterior del papel)

a) forma de presentar el problema
b) contexto matemático en que estaría ubicado
c) lugar que ocupa en el desarrollo de la lección
d) papel desempeñado por ti y por tus alumnos
e) formas de saber cómo desarrollan los alumnos el proceso
f) situación que cerraría el problema

Universidad de Huelva 2009

3. A la hora de proponer un problema:

(marcar sólo una opción)

a) lo eliges de un listado relacionado con el tema

X b) lo eliges de un libro de texto

c) lo elaboras personalmente en función de los conceptos impartidos

d) otra opción (explicitar) .....

.....

4. A la hora de elegir entre varios problemas valoras fundamentalmente:

(marca los tres más importantes, por orden de prelación)

a) que no tenga datos superfluos

b) que tenga una única solución

c) que tenga datos suficientes

d) que pueda no tener solución

3 e) que sea motivador para los alumnos

2 f) que esté asociado a una problemática real

1 g) que se pueda resolver en base a la teoría impartida

h) que admita varias soluciones

i) que se resuelva por un proceso standard

j) que muestre la creatividad del alumno

k) otras (exponer) .....

.....

5. Enumera algunas características deseables de un buen problema escolar y pon un ejemplo que las ponga de manifiesto. Usa, para ello, la parte posterior del papel.

Universidad de Huelva 2009

6. Reduces el valor de la calificación de un problema cuando:
(señalar los tres más importantes, en orden de prelación)

a) se usan métodos poco ortodoxos para resolverlo
1 b) no se acaba el problema, aunque parece encaminado
3 c) la solución aparece justificada de forma extraña
d) se ha resuelto aplicando conceptos que, o no son del tema, o no se corresponden con los contenidos del curso
e) se presenta algo desordenado o sucio
2 f) otra respuesta (explicar) .....

7. El final de un problema queda determinado:
(marca sólo una opción)

a) por tu explicación de la solución
b) por la explicación de un alumno de una buena solución
c) por haberse encontrado la solución óptima
X d) por haberse negociado las soluciones y los procesos
e) otra opción (exponer).....

8. Cuando en el desarrollo de un problema observas que un alumno está cometiendo un error:
(marca sólo una opción)

a) se lo haces ver para que lo corrija
b) le sugieres que revise el proceso
c) te inhibes y te haces un juicio del alumno
d) dejas que se tropiece y observas su reacción
X e) otra opción.....

Universidad de Huelva 2009

9. Cuando ante un problema la clase no responde:

(marca una opción)

a) lo resuelves tú en la pizarra y pasas a otro problema

b) lo abandonas y pasas a otro problema

X c) das pistas claras para que puedan resolverlo pronto

d) sugieres un heurístico

e) otra opción .....

.....

10. En los exámenes, los problemas:

(marca una opción)

X a) valen más que la teoría

b) valen menos que la teoría

c) valen igual que la teoría

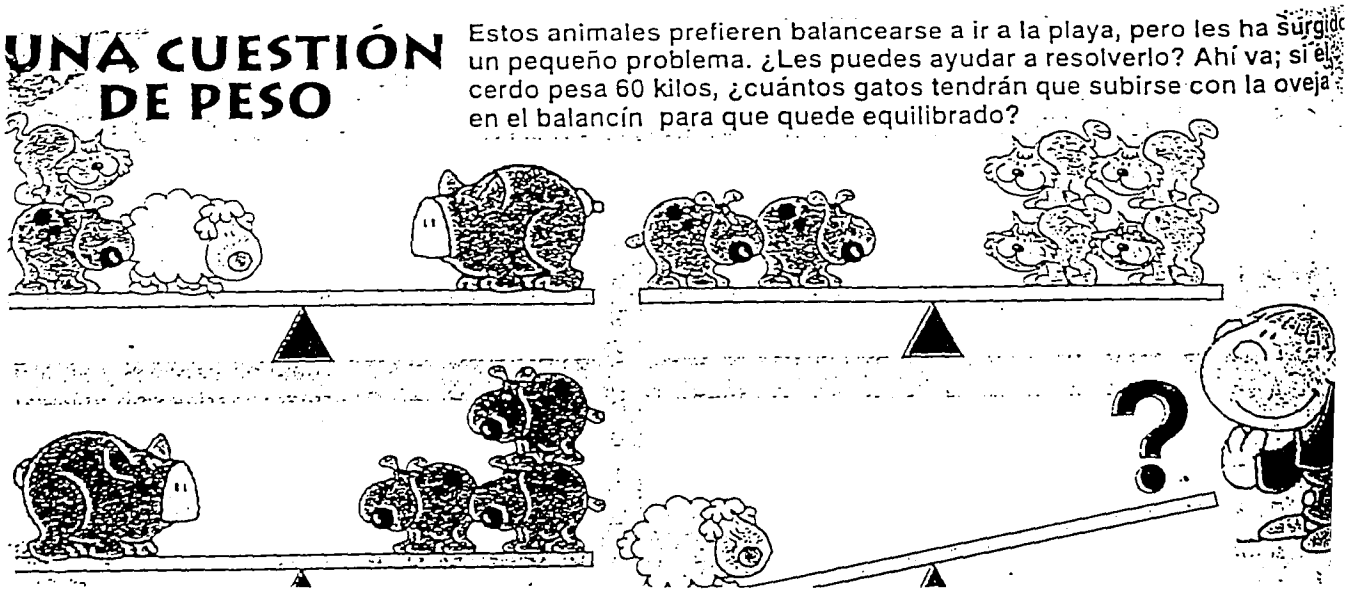
d) no hay problemas, son ejercicios

e) constituyen el contenido del examen

f) otra opción.....

.....

11. ¿Qué diferencias básicas, desde la perspectiva escolar, pueden establecerse en el problema siguiente dependiendo de que se prescinda o no del texto?, ¿cuál usarías con tus alumnos?, ¿con qué objetivo? (responde en la parte posterior del papel)



Universidad de Huelva 2009

12. Supongamos que deseas valorar los conocimientos de tus alumnos en relación con la identificación de los números racionales como los únicos que poseen una representación decimal finita o periódica, ¿podría usarse un problema para tal fin?. En caso afirmativo, ¿puedes aventurar su enunciado?

13. ¿Qué proporción del tiempo semanal dedicas a la resolución de problemas?, ¿qué otras actividades configuran el resto del trabajo escolar?, ¿con qué proporción temporal?

Explicar teoría 20%

Ejercicios 60%

Problemas 20% (cuando el tiempo lo requiere)

Universidad de Huelva 2009

14. Califica con V (verdadero) o F (falso) tu acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

a) La capacidad de los alumnos para resolver problemas depende directamente de las nociones teóricas previamente impartidas F

b) La resolución de problemas ocupa un espacio temporal tan amplio que impide el desarrollo normal de los programas V

c) Mediante la resolución de problemas, como metodología básica, no puedes conocer la evolución conceptual de tus alumnos F

Si la puedes conocer, pero es mucho más difícil. Tienen que estar bien elegidos los problemas y aprovecharlos para fijar los conceptos que deben adquirir los alumnos.

15 ¿Cómo valorarías la adquisición del concepto de función en 4° curso de E.S.O.?

Universidad de Huelva 2009

VII.2.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS.

CEAM

PG: [1] En el proceso de aprendizaje pesa mucho la actitud del alumno.

PG: [4] No es necesario ser muy riguroso en estos niveles. Si algo es trivial o demasiado complicado no es necesario [probarlo].

PG: [5] Más bien en el conocimiento de los propios alumnos, actitudes,...

PG: [6] Hay alumnos que no siempre llegan a una total comprensión de las relaciones, aun con una prueba. Muchas veces depende del nivel de abstracción, de la madurez intelectual,...

PG: [7] El profesor siempre puede seleccionar y diseñar actividades y esto creo que es un gran margen para la aportación personal. D1

PG: [8] Es bueno adiestrar en determinados procedimientos, técnicas y estrategias; y presentar un abanico amplio pero no profundizar mucho. Habría que buscar un equilibrio.

PG: [10] La preparación del examen es una tarea importante puesto que es el momento donde aquellos alumnos que lo preparan se enfrentan con los contenidos matemáticos y los interiorizan. Hay muchos alumnos que no preparan el examen, y dedicar algunas sesiones a reforzar los conceptos básicos... hace que algunos listillos se queden con lo básico y que puedan pasar el examen. Pero creo que no es bueno porque se facilita el camino a los que no trabajan... Se quedan con la forma y no con el fondo...rutinas, no razonamiento. D2

PG: [13] Es necesario un trabajo individual. El trabajo en grupo dilata, pero no distorsiona el proceso de aprendizaje...lo enriquece, no lo distorsiona.

PG: [15] No sólo la atención del alumno, también su trabajo.

PG: [16] A veces a los alumnos no se les ocurre ninguna idea, entonces es bueno que escuchen las ideas ajenas.

PG: [17] No se limitará al nivel de profundidad, sino también, como ya te he comentado antes, en la elección de las actividades..

PG: [18] No creo yo que eso sea lo ideal, yo creo que eso...la clase no es sólo el profesor, también están los alumnos.

PG: [19] No estoy de acuerdo, hay que animar, motivar, incitar a trabajar,... D3

PG: [20] Lo procuro, pero si veo que no puede ser,..., me adapto a ellos.

PG: [21] Sí es importante, pero no es lo único importante.

PG: [22] Aunque sea el seguir una explicación o...

Universidad de Huelva 2009

PG: [26] No todo se puede improvisar saltándose la organización. Si en algún momento o alguna cuestión lo requiere podemos desviarnos un poco para conseguir algún objetivo por otros medios...

PG: [28] Siempre es bueno que el alumno tenga un libro en el que apoyarse y consultar lo que se va haciendo en clase,..., es más positivo que seguir por los apuntes,...aunque el libro no se sigue estrictamente...no es posible...seleccionamos...

D4 PG: [29] Del plan trazado por el profesor y acatado por los alumnos...la clase no es sólo el profesor...

PG: [32] A lo que ocurre en aula sí, pero no necesariamente en esa clase,...,a veces eso nos sirve para modificar la planificación para la próxima vez.

PG: [34] ...y también las actitudes.

PG: [36] ...lo mismo, y también las actitudes.

D5 PG: [40]...aquí no he puesto nada, he subrayado lo que hago [les invito a que vuelvan a estudiarse los temas].

PG: [46] Pero generalmente no la mantiene.

PG: [47] Las dos cosas; ambas cosas son importantes.

CRP

PG: [1]..te he puesto otro...estimular a los alumnos para que expresen sus propias opiniones sobre las posibles estrategias que se pueden seguir para resolver el problema.

PG: [2] Empecé aquí un problema pero no me gustó. Era de calcular la distancia entre dos puntos

D6 entre los que hay un barranco...tienen que calcular...pero no me gustó. Te he puesto otro que veríamos después de la resolución de triángulos. Ellos han visto el teorema del seno y del coseno y saben que se necesitan tres datos para resolver un triángulo. El problema sería este *se trata de medir desde el suelo la altura de un faro sobre una montaña.* No hay más datos, los alumnos tienen que hacer las mediciones que necesiten. Yo presento el problema e invito a mis alumnos a que opinen sobre cómo resolverlo. Les digo que pueden medir desde el suelo, que pueden poner otro punto y medir desde allí,.. Ellos van opinando y entre todos analizamos las respuestas. El problema queda cerrado cuando encontramos un método válido para resolverlo...

E: ...¿qué lugar ocupa en el desarrollo de la lección?

PG: ...al final, al final, ...te he dicho que ya hemos dado la resolución de triángulos....

Universidad de Huelva 2009

PG: [3] Normalmente lo elijo de un libro de texto...

PG: [4]...no me importa que tenga varias soluciones, o que no tenga ninguna. Bueno, si en clase he hecho varios que tienen solución a lo mejor pongo uno que no la tenga para que no...para que vean que también hay problemas que no la tienen.

PG: [5] Que el enunciado sea claro para los alumnos; que en el proceso de resolución alcancemos los objetivos deseados para el tema en cuestión; que surja la necesidad de profundizar o ampliar un concepto....No te he puesto ningún ejemplo...pienso que el de antes puede valer... D7

E: ...bueno, por si te pido que lo hagas en la entrevista, ¿cuál de las tres destacarías?

PG: ...la segunda.

PG: [6]...cuando hay errores elementales, o al resolver una ecuación...errores que en este nivel deben tener ya superados...pues también les bajo...y, no sé, por elegir otra cosa...cuando la solución aparece justificada de forma...extraña. Por las demás cosas no me parece....que se presente desordenado...mientras que se pueda leer...tampoco me importa mucho...porque en matemáticas hay que estar tachando siempre y....y volviendo a coger por otro camino. Eso, la verdad es que no me importa. Me encanta coger un examen que esté todo clarito y...bien secuenciado y todo eso...estupendo..pero por eso yo no quito puntos...y si ha utilizado conceptos que no son del tema tampoco me importa...que se hace y se hace bien el camino es lo de menos.

PG: [8]...pregunto a los demás ¿qué está pasando aquí...?

E: ... a los demás, ¿a todos?...

PG: ...a todos...a la clase. Si se está haciendo algún problema o algo y dice algo que no es o escribe algo que no es...digo ¿qué os parece, esto está bien, por qué, por qué sí o por qué no?

E:...al alumno que yo me refiero tu te lo imaginabas entonces escribiendo en la pizarra, ¿no?...

PG:...siii,... en caso de que estuviera trabajando solo y veo que se equivoca pues...pues....de hecho lo que hago es decirle ¡ea!, ¿qué te pasa?... D8

PG: [10] ...valen más que la teoría...yo suelo poner alguna teoría en los exámenes..aunque sea alguna cuestión de una línea o dos...pero siempre algo que tengan ellos que...que esté relacionado con la teoría y que... D9

PG: [11] Pues sin texto es un problema abierto...y admite muchas más...vamos da mas juego porque tú puedes calcular qué pesa la oveja con relación al gato, qué pesa la oveja con relación al perro, qué pesa la oveja con relación al ...a cualquier otro animal....Si va con el enunciado pues ya es una cosa muy concreta, está muy dirigido, ¿no?...además...bueno yo también me he hecho D10

Universidad de Huelva 2009

mi sistema de ecuaciones...entonces si se calculaba el peso de la oveja con respecto al perro, que eso no lo pide ahí, pero si el problema no tiene enunciado....pues entonces pues sale aquí el número ·/3 ...entonces es una buena ocasión para hablar de los números enteros aprovechando esto....podría ser un problema de introducción.....Con texto pues eso, que es un problema cerrado que hay que despejar una variable en función de otra determinada ....en un sistema de ecuaciones...

D11 PG: [12]...esto, la verdad yo no he encontrado nada, ningún problema...

porque empecé a pensar algo relacionado con el reparto proporcional...pero ninguna de las cosas que yo he sacado me parece que tiene interés...no sé...*la nota de un trimestre en una determinada asignatura se calcula teniendo en cuenta los resultados de tres pruebas. La segunda vale el doble de la primera y la tercera el triple de la primera, ¿puede ser la nota 3,83*?...claro hay que repartir, tiene que ser una fracción, esta fracción...no creo que responda...no sé si en algún libro habrá algún problema relacionado con esto....

E: [después de que PG leyera su respuesta a la cuestión 13] ...el orden ese es alguna coincidencia o ese es el orden que utilizas en clase...

PG: ...ese es el orden que utilizo en clase. Puede ser, vamos...que alguna vez empiece por un problema, pero ya te digo que es el orden.

PG: [15] Es un concepto difícil para verlo en profundidad pero ...pero si se puede empezar a hablar de funciones en 4° de ESO. Una correspondencia entre dos conjuntos y...se puede hablar de variable...de cómo depende una de la otra...por ejemplo las horas del día y la temperatura de un enfermo....el tiempo y el espacio en el movimiento uniforme la relación que hay....

E: ...¿y eso lo valorarías en función de lo que los alumnos han comprendido?...Ah, ya entiendo, yo creo que has interpretado cómo valorarías el hecho de que este concepto se de en ESO. Lo que yo te quería preguntar es...

PG:...ya, que si he introducido el concepto...

E: ...y tu quieres saber si lo han comprendido o no, ¿cómo lo harías?

PG: Ah!, ..., sí, he contestado a otra pregunta.

E: ¿Se te ocurre algo en relación a lo que yo te quería preguntar, aunque lo improvises ahora?

PG: ...no sé, por ejemplooo.....no sé, es que depende también exactamente lo que se hubiera...lo que es el concepto concepto....la verdad es que para el concepto no se me ocurre nada...no sé, a lo mejor darle una serie de valores de una variable y de otra y que ellos pudieran encontrar si

Universidad de Huelva 2009

hay alguna relación...eso sí...

E: ¿Alguna cosa más, PG?

PG:...Um...no.

VII.2.3 ENTREVISTA

E: Estamos en el problema de las gallinas y los conejos [este problema le ha sido entregado a PG con varios días de antelación], supongamos que encuentras una solución en la que el alumno ha pintado 11 circulitos que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno y luego ha repartido las restantes de dos en dos. ¿Cómo la valorarías?

PG: Bueno, me gusta la solución, me parece fantástica, pero que si estaba, por ejemplo, explicando el tema de los sistemas de ecuaciones pues me gustaría que lo hicieran...por ecuaciones, entonces, lo felicitaría, me parece un método muy bueno, pero ahora intentaría que lo hiciera de otra manera... E1

E:...¿sin retomar la solución que él ha usado?...

PG: ...hombre, si a mí se me ocurre ...algo para que la aproveche, sí, si en ese momento no se me ocurre, le tendré que decir a él que piense...que lo piense, yo lo seguiré pensando...hombre, que me gustaría aprovechar lo que ha pensado para...

E: ¿Te parece este problema un buen problema?

PG: siii, ..., es un problema que está bien....

E:...¿por qué es un buen problema y para qué sería un buen problema?

PG: es un problema, yo lo veo bueno para, por ejemplo, cuando estás explicando el problema ese...el tema de resolución de sistemas de ecuaciones...incluso para lo de divisibilidad...

E:...en el tema de las ecuaciones, ¿qué fin tendría el problema?, si lo eligieras, lo elegirías ¿para?...

PG:...bueno, para que ellos vieran que un enunciado se puede pasar...se puede expresar algebraicamente, ¿no?...

E:...¿para la traducción simbólica?...

PG:..siii,..., a partir...después, para resolverlo, sería otra posibilidad....

E: Cuando eliges determinados ejercicios, ¿cuál es el fin que pretendes que se alcance con su realización?.

PG: Que lo que se ha explicado, los conceptos, vayan quedando claros y ...no sé, estrategias para resolver.... E2

Universidad de Huelva 2009

E:...¿que vayan quedando claros?...

PG: ...que a mí me quede claro que ellos parece que han entendido...lo que se ha explicado,..., lo han asimilado y son capaces de...de trabajar con ellos.

E: Supongamos que estamos trabajando sucesiones; concretamente progresiones aritméticas. ¿Qué harías para que los alumnos conocieran la fórmula de la suma de los miembros?.

E3 PG: bueno, pues, por ejemplo basarme en la propiedad esta de que la suma de los términos equidistantes son iguales...

E:...¿con algún ejemplo concreto?

PG: con una...una progresión cualquiera,.., me daría igual, en principio, tú pones una progresión, coges unos cuantos términos y después utilizas los extremos,..., me daría lo mismo, la que se me ocurra en ese momento...

E: ¿la pondrías tú?

PG: ...¿pondría yo la progresión?, no a lo mejor se la pedía a alguien que me dijera...vamos a ver, vamos a sumar una...una progresión, entonces..., no sé, primero haría que cayeran en la cuenta de que si vamos sumando los términos equidistantes de los extremos...van sumando lo mismo...entonces, pues podríamos utilizar esa propiedad para,.., una vez que ya la conocen, pues una estrategia para calcular la suma que se puede utilizar.

E: Vamos a imaginar ahora que esta unidad ya se ha desarrollado y que pretendes hacer un control de lo que han aprendido, ¿qué tipo de ejercicios pondrías?, es decir, dentro de todo lo que puede tener el tema impartido, ¿qué buscarías, qué aspectos irías buscando, en qué aspectos harías más énfasis para buscar lo que han aprendido?

E4 PG: Si pudiera, vamos, buscaría problemas que estuvieran conectados con la realidad para que ellos vieran que eso no es una tontería, sino que realmente se utilizan...., no sé, que se...encontrar alguna aplicación práctica,..., yo es que en las progresiones aritméticas...

E:..¿qué tareas tendrían que hacer ellos en esos ejercicios?

PG: yo creo que lo más importante sería primero reconocer si una ...sucesión de números es una progresión,...,y si lo es pues...se podría, por ejemplo, calcular algún termino que no estuviera,..., y al final llegar a que pudieran predecir alguna situación....a partir de lo que se tiene..., a lo mejor se podrían sumar los términos para..., no sé, es que estoy pensando en algún ejemplo concreto y no se me ocurre ninguno....

E: ...en el caso de la suma de los términos, ¿cómo te gustaría que la calcularan?

Universidad de Huelva 2009

PG: pues, si la gente se ha estudiado la teoría y se sabe la fórmula y la aplica, yo no tengo ningún E5
inconveniente, pero siempre me gustaría más que...que lo pudieran hacer de otra forma que,..., que a ellos se les pueda ocurrir, ¿no?, por ejemplo, a través de volver a utilizar la propiedad eso que ya te he dicho,..., algo más creativo, lo preferiría al hecho, al simple hecho de aplicar una fórmula que es una cosa muy fría, que no tiene sentido.

E: Veamos un ejemplo, *Demostrar que la suma de los n primeros impares es* n^2, ¿te parecería un buen ejercicio para el control?

PG: ...síii, me parecería un buen ejercicio si,.., sí, me parecería un buen ejercicio; hombre, si hemos estado haciendo cosas de este tipo, claro.

E: Imagínate que un alumno lo resuelve así:

1=1; 4=3+1, dos impares; 9=1+3+5, tres impares.....n^2=1+3+5+...+(2n-1), n impares,....¿cómo la valorarías?

PG: ....me parece, vamos, me parece bien la solución, vamos, que se puede admitir y entonces E6
aprovecharía, probablemente, para hablarles del método de inducción...

E:...de la inducción completa...

PG:...no sé, eso para intuirlo está bien, pero que para demostrarlo pues haría falta...y ya le contaría, de paso, que hay un método que se llama la inducción, y que..., serviría para probar estas cosas...

E:...¿y si no lo hacemos, crees que pasa algo?

P: ¿dejándolo así?,..., noo, a lo mejor lo que sí les diría que lo hicieran unas cuantas veces,.., vamos que lo hicieran 3 ó 4 veces más,.., para asegurarse, porque, a lo mejor, se cumple al principio y después ya no, que lo hicieran unas cuantas veces más.

E: La inclusión del método de inducción completa, ¿sería para ti, una garantía, un buen momento para introducirlo porque se ha contextualizado en el aula, porque siempre hay que buscar un método deductivo, como es la inducción completa para llegar a un resultado...?

PG:...nooo, lo que simplemente, como ha surgido, ha sido de esa manera, como se va cumpliendo pues ya se supone que,..., vamos, parece ser que está demostrado, pues aprovecharía por el contexto para...para explicar lo del método, pero vamos, me parecería una buena idea el demostrarlo así.

E: Vamos a otro problema, a uno que me pusiste tú la última vez, el de calcular la altura de un faro sobre una montaña, pero yo te lo voy a reestucturar un poquito, no es el mismo problema

Universidad de Huelva 2009

sino que vamos a imaginar que, como tú lo dejabas muy abierto, el alumno dibuja el faro sobre una pared vertical, de forma que la sombra del faro (que se distingue de la de la pared) se proyecta sobre una playa. Entonces mide sombras (faro y cima) desde el pie de la pared y también mide la sombra de un bastón que lleva consigo. Después, estableciendo proporciones te da un determinado resultado. ¿Cómo valorarías su respuesta?, tú lo ibas a utilizar para el teorema del coseno..., pero lo dejaste muy abierto y sale esto...

PG: ...me parece otra forma de hacerlo y,...

E:...pero está fuera de lo que tú tenías previsto...

E7 PG:..sii,..., pues eso, lo que me indicaría es que otra vez tengo que poner más atención en que si yo quiero que me vayan a aplicar, por ejemplo, el teorema del coseno,..., pues no dejarlo, a lo mejor, tan abierto..., o entonces yo, esto se lo admito pero ahora le vuelvo a hacer otra pregunta. "¿bueno y si,...?" y lo llevo a donde yo quiero, pero por supuesto no se lo pondría mal...

E:...¿y en un examen?

PG:...en un examen sí tengo cuidado y procuro no poner los problemas tan abiertos...

E:...pero te ha caído...

PG:...entonces está bien, totalmente bien.

E: Estamos ahora en clase, ¿cómo harías para reconducir la situación hacia el teorema del coseno?

E8 PG: pues, que..., simplemente le diría que no pusiera que está sobre una pared vertical, sino que, "vamos a ver, ¿qué ocurriría si no está sobre una pared vertical?"...

E:...le cambiarías las condiciones iniciales....

PG: ...las que él ha pensado...

E: A ver si me ayudas a imaginarme lo que voy a ver cuando esté en tu clase, una sesión tuya, pero no la vamos a describir entera, 1 hora u hora y media no la vamos a desarrollar en unos minutos, pero sí vamos a ver cuales son los elementos claves de la secuencia; empieza la clase, ¿cuáles son los elementos que caracterizan una secuencia tuya de clase?

E9 PG: Pues, bueno, como siempre depende del auditorio que tienes enfrente, lo normal ...yo siempre llego preguntando si hay algo que preguntar de lo que no se haya entendido de lo anterior,...., la gente está hablando, sacando las cosas, no me contesta nadie..., entonces hay días que llego de muy buen humor y días que llego..., venga, lo vuelvo a preguntar, por lo general tampoco me echa cuenta absolutamente nadie y, a la tercera digo "bueno, ¿hay algo que preguntar o no hay nada que preguntar?", venga,..., si lo hay se resuelve y si no lo hay pues empiezo yo con lo que

Universidad de Huelva 2009

lleve, lo que lleve para ese día, ¿no?...

E:...que suele ser...

PG:...que suele ser, pues primero..., depende de dónde me haya quedado el día anterior, pero lo normal es que..., no sé, cuando empiezo un tema pues darle un poco de teoría y después hacer ejercicios y entonces bueno, pues les explico una parte, vamos, nunca les doy un tema de golpe ni nada, ¿no?, sino les explico un poquito de teoría hoy, hacemos ejercicios sobre eso..., y ya está, eso es lo que suelo hacer más o menos...en una clase, a veces si hay tiempo yo les propongo ejercicios o, generalmente, lo que solemos hacer es que, como siempre están...bueno, sobre todo este año que ya te he dicho que estoy siguiendo el libro, todos los ejercicios del libro están propuestos, ¿eh?, se consideran propuestos, entonces la gente, la poca gente que trabaja siempre tiene alguna duda y entonces siempre vamos haciendo ejercicios, los ejercicios que van preguntando....la gente, que generalmente suelen ser los más interesantes porque, los más tontos, del calculote y eso, pues...en esos no suele haber dificultad, ¿no?, ..., a la gente que trabaja todos los días, ¿no?,..., sino yo explico un poco de teoría, hacemos algo sobre esa teoría y hacemos después problemas....hay otras veces que, según como vea al personal...es que tengo un jueves a las dos y media y...pues, "venga, vamos a hacer problemas" y ya está, ¿no?, "sacad los libros y...empezamos por aquí...", si a mí me parecen algunos interesantes se los señalo y si no que ellos vayan haciendo problemas y..., y en otros momentos, cuando yo llego y está la gente insoportable, pues borro la pizarra inmediatamente y empiezo a explicar para que se callen,..., bueno si yo me quedo allí esperando que se calmen para que me pregunten lo que no entienden me pasan diez minutos o un cuarto de hora, entonces otras veces llego, borro la pizarra enseguida y empiezo,..., y ya se van callando, y ya se sitúan y ya después ya no tengo problemas de...

E: Imaginemos que has concluido una unidad, has utilizado tus habituales medidas de control y compruebas que los resultados son desastrosos. ¿Qué harías?

PG: Lo primero me desesperaría, pero luego, pues,... ¿habiendo hecho, por ejemplo, una prueba y la prueba sale mal...?...

E:..una o las que tú creas conveniente, con las que tú te aseguras de que, efectivamente, no ha sido una "pájara" de los alumnos, sino...

PG:...pues intentaría retomar el concepto que fuera o...lo volvería a explicar... E10

E: ¿no avanzas en el temario?

PG:...uum,..., hombre, intentaría pararme un poco,.., si yo veo que es algo que no lo ha entendido

Universidad de Huelva 2009

nadie, bueno incluso muchas veces los exámenes si que me sirven para eso, a lo mejor hay una cosa que veo que nadie la ha cogido bien y entonces si que vuelvo sobre ella.

E:¿Te planteas alguna vez que puede ser un fallo del examen o de las medidas de control?

PG: ¿un fallo del examen?,..., yo siempre pienso que es un fallo mío...

E: ¿tuyo, de cómo les has enseñado?

PG: sí.

E: Sitúate entre uno de estos dos términos: para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática-mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base.

E11 PG: Bueno, pues, como te decía antes, me parece que es mucho más creativo que, a partir de un problema pues...saquemos los conceptos y que se vea...no sé, que surja la necesidad de... de aprender Matemáticas, porque un problema me ha llevado a ello....me parece mucho más rico, pero...la dificultad que hay es que, como siempre estamos presionados por el temario y esto y lo otro, pues...ese camino sería más lento y, entonces casi..., yo lo que hago es soltar los conceptos y después pues vamos haciendo los problemas,..., pero de no estar presionada me parece mucho más interesante hacerlo de la otra forma....más rico....y se le veria mucha más utilidad a las Matemáticas...por lo que hablábamos también antes, porque muchas cosas que se dan, que son también un poco abstractas, que la gente no entiende, no entiende ni para qué se da, ni después se utiliza para nada, ni..., ni vamos nada,...., es una situación...no sé, más abstracta, menos real y...me gusta menos, lo que pasa es que, a veces, si queda un temario y después la gente va a selectividad y eso, pues,...., y lo que pasa es que, bueno, no sé qué solución puede tener esto, porque, la verdad yo veo mucho más rico lo de poner un problema y...y de ahí ir sacando...ir aprendiendo Matemáticas, pero, tal como están las cosas, yo creo que eso....es inviable, vamos...

E:...¿el riesgo únicamente es el tiempo, es solamente porque lleva más tiempo?

E12 PG:...hombre, en principio...yo creo que llevaría más tiempo, pero claro, no sé, a lo mejor si estuviera bien estructurado o alguien se hubiera dedicado a estudiar eso...y....estuviera un poco planificado ...que no nos perdiéramos...

E:...el que se desarrolla...

PG:...un poco desorganizado y..., no sé,...

E:...desorganizado con respecto a...

PG:...no sé, ahora hay, por ejemplo, unos contenidos que dar y con una cierta profundidad cada

Universidad de Huelva 2009

uno y todo eso,.., si empezamos en un problema a lo mejor voy a necesitar algo...y lo cojo....y después cojo otra cosa, y después cojo otra cosa,..., no sé hasta qué punto se puede después unificar...o los conocimientos se pueden ir relacionando, no sé, para formar unidades....

E:...antes me decías, un poco perdidos..., perdidos ¿por qué?, porque no se puede seguir el temario, ¿no?

PG:sí

E: y eso ¿es un riesgo, realmente?

PG: ...ojalá no hubiera temario, verás tú...

E:...vamos a partir de la base de que el temario es bueno, ¿no se pude desarrollar con problemas?

PG: hombre, habría que... hacer los trabajos....que no es lo que tenemos hecho hasta ahora...es una forma diferente, ahora mismo, no sé, un poco tenemos el conocimiento ahí y todas las cosas que hay que...todos los contenidos, los vamos desarrollando y seguimos un....está todo muy estructuradito y muy bien, y entonces, claro si ...cambiar de métodooo....hay que hacer ese trabajo....

E:...antes me decías que lo ideal es que surja el concepto...los conceptos que surgen cuando se resuelven problemas, ¿quedan suficientemente claros con el problema o luego hay que...encima hacer un desarrollo teórico?

PG:...hombre, yo creo que sería bueno aprovechar un problema que surge un concepto para después hablar un poco de él, hacer un desarrollo teórico; el ejemplo de antes de la inducción completa...yo no voy a llegar diciendo "hay un método tal para demostrar que se llama tal...", me parece mucho mejor que surja en un problema y que pues mira "existe un método tal que ...." aprovechando esta forma lógica de razonar.... E13

E: Vamos a ver si yo soy capaz de ver el proceso convencional de un aula cuando se enuncia un problema. Tú enuncias el problema, ¿qué es lo que pasa luego?, los alumnos lo abordan individualmente, lo discuten entre ellos...

PG:...es lo mismo de antes [se refiere a los minutos perdidos en la grabación que todavía no hemos repetido (4)], ¿quieres que te cuente la misma historia?

E: vamos a verlo en un problema concreto, imaginemos que el problema es este: *Calcular el valor de la siguiente suma 1/1x2 + 1/2x3+....+ 1/n(n+1).* Este problema podemos abordarlo básicamente de dos formas. La primera consiste en analizar el último término para encontrar que 1/n(n+1)=1/n-1/(n+1). Después basta tomar conciencia de que los sumandos se van anulando y

Universidad de Huelva 2009

que nos quedamos sólo con 1-1/(n+1)= n/(n+1). La segunda consiste en intentar observar regularidades en los valores de la suma par n=2, 3,... para conjeturar el valor final y poder luego demostrarlo por inducción completa....me dices sí, sí, sí, es decir que te acercas hacia esta solución...Lo normal, no obstante, es que los alumnos después de pasar unos minutos intentándolo y a lo mas ofreciendo algunas propuestas deformadas, lleguen a una situación de bloqueo. ¿Cómo intervendrías para solucionar el conflicto?

E14 PG: yo lo que le diría es que fuera cogiendo términos, primero sumara primero con el segundo, después que le fuera añadiendo términos a ver si encontraba alguna regularidad, y así...

E:...¿cuánto tiempo tardarías antes de intervenir para darle esa pista?

E15 PG: yo creo que muy poco, je je, porque este problema, si no lo abordan de esa manera es que ya estarían perdidos, un poco perdidos, no sé, yo es que pienso...ahora mismo estoy pensando en los alumnos de tercero de los que yo tengo, no sé....preguntaría si a alguien se le ocurre algo y esperaría unos minutos a ver si surge alguna idea y si no surge ninguna idea....

E: vamos a imaginar que, por esa tendencia que los alumnos tienen de usar casos concretos, tú estás dando una vuelta mirando por los grupos y te das cuenta de que un alumno tiene en su papel la suma en los casos n=4 y 5, ¿qué harías?

PG: le diría que viera qué es lo que pasa con n=6...

E:...¿y luego?..

PG:...con n=7...

E:..¿y luego?...

PG:...con n=8, que probara con unos cuantos...., no sé, que intentara deducir el caso general....

E: ...imagínate que el alumno dice "como se da para n=4 y n=5 se dará siempre..." eso es una... inducción "espontánea", je, je...

E16 PG:...bueno, pues, intentaría explicarle que no tiene por qué, si se da para dos casos concretos no tiene por qué darse para todos, incluso podríamos buscar algún ejemplo en donde no se cumpliera...y....no sé, otra vez podría ser un buen momento para explicar el método de inducción....

E: imagínate, por último, que no captan ninguna de tus sugerencias, que hay una situación de bloqueo, no captan las sugerencia para avanzar, ¿qué haces, lo haces tú en la pizarra?

PG:...sí, si nadie ha sido capaz de sacarlo adelante, pues....

E: y, ¿cuál de las dos opciones que yo te he planteado elegirías tú?

Universidad de Huelva 2009

PG: la segunda.

E: ¿Te acuerdas del problema de "los cerditos"?, vamos a volver a él. Supongamos que lo propones sin enunciado, ¿lo harías vinculándolo al tratamiento de sistemas de ecuaciones?

PG: síi,..., sin enunciado síi, lo que pasa ...eso es que...que hay muchas posibilidades de plantearlo... E17

E: ¿qué iniciativas esperarías que tomaran tus alumnos?

PG: ... mis alumnos,...,

E:...los alumnos que tú quieras....lo has vinculado para las ecuaciones...tal como me lo has planteado hasta ahora sería un problema para hacer después de haber trabajado las ecuaciones, ¿qué esperarías que hicieran tus alumnos?

PG: pues, tendrían que buscar uno de estos animales o varios de manera que...que pesaran lo mismo que una oveja....

E:...imagínate a un alumno que está escribiendo su iniciativa en su papel, ¿cuál crees que podría ser esa iniciativa, qué crees que estaría escribiendo ese chico en ese momento?

PG: ...no lo sé,..., me gustaría llevarlo mañana a clase a ver qué hacen, me imagino que se hartarían de reír con los cerdos, los gatos y...

E:...¿qué te gustaría a ti que tus alumnos hicieran en sus papeles, qué te gustaría encontrarte entre sus cálculos?

PG:...no sé, si lo que estamos haciendo es resolviendo sistemas pues que fueran planteando esta ecuación, ésta, ésta y que después fueran capaces de despejar la oveja en función de las demás...

E:...me lo concretas un poquito, con papel y lápiz....

PG:...pues, a un animal asignarle una variable, el peso de un animal, el peso del gato x, por ejemplo, ..., entonces sale un sistema de tres ecuaciones con 4 incógnitas...¿no?... E18

E:...¡claro!.Tal como está, sí.

PG: Con lo cual siempre se puede despejar una...

E: En general sí, pero el problema es más concreto.

PG: Bueno, lo que pasa es que...por ejemplo, ¿cuántos perros hay que poner aquí para que pese lo mismo que la oveja?, ¿o cuántos gatos hay que poner aquí para que pese lo mismo que la oveja?; o...entonces, hay alguna incógnita que no sale número entero...y entonces pues sería también una ocasión para hablar de...

E: Bueno, ¿y si no lo hacen así, sino que te hacen esto: gato, perro, oveja, igual a cerdo; cerdo

Universidad de Huelva 2009

igual a tres perros; luego gato, perro, oveja igual a tres perros; luego oveja...oveja, gato igual a perro...?

PG: Igual a cuatro gatos...

E: ¡Claro!.

PG: Luego una oveja son tres gatos.

E: Eso es. ¿Qué pasa?.

PG: Nada, fantástico...y...muy bien...(risa)

E: Bien.

PG: Se trata de que se razone como sea y se llegue a una solución, de una manera o de otra.

E: ¿Aquí podríamos plantearnos algún problema cuando desde el punto de vista general lo hemos afrontado por el teorema de Rouché y nos da una posibilidad de solución y ahora vemos aquí esta otra alternativa?...¿Algún conflicto?. ¿Te resultaría conflictivo a ti?; desde el punto de vista conceptual, ¿te plantearías tú algún problema ahí?. ¿Reconducirlo hacia allí, es decir, que esta solución la comparáramos con las que vienen del teorema de Rouché...?

PG: .... Hombre, bueno, eso sería una respuesta válida siempre que tú quieras saber cuántos gatos pesan igual que una oveja, ¿no?.

E: No, lo que te plantea el problema sin enunciado es ¿qué tienes que poner ahí para que se equilibre?. Y esa solución, tres gatos, es una de ellas.

PG: Pero que podrían haber más...Vamos, no sé si las hay o no las hay, ahora mismo ya no me acuerdo.

E: De hecho, otro alumno puede darte la solución...oveja. Para equilibrar eso basta poner una oveja. ¿Qué es lo que harías con esa solución?.

PG: No sé, esa es una solución trivial... . Y que también es válida. Si se trata de equilibrar...

E: Y que...los alumnos en ese momento se podrían plantear: ¿cuál es la solución, oveja o tres gatos?.

PG: Es lo mismo una oveja que tres gatos. Pesan lo mismo.

E: Pero, ¿cuál es la solución del problema?.

PG: Las dos podrían ser.

E: ¿Y lo aceptarían ellos, que un problema pueda tener dos soluciones?

PG: Sí...

E: ¿Es usual en sus prácticas?

Universidad de Huelva 2009

PG: Sí. Incluso que no tenga solución.

E: Vamos a imaginar que no se les ha ocurrido nada, ni la oveja, ni la trivial, ni la solución por compensación, ni lo han planteado por el tema de ecuaciones a pesar de que estamos en el tema. ¿Cómo intervendrías tú?... ¿Qué harías para que se pusieran en marcha?.

PG: Hombre, si no se les ocurre nada de nada, ...pues no sé, yo al nivel de los alumnos que tengo, pues le aconsejaría que le dieran...que le llamaran una variable al peso de cada animal e intentaran plantear un sistema. E19

E: Un sistema de...

PG: ...de ecuaciones.

E: Tres ecuaciones con cuatro incógnitas, ¿no?.

PG: Hombre, lo que pasa es que para el nivel ese, tampoco les viene bien un sistema de tres ecuaciones con cuatro incógnitas.....Por ejemplo, eliminaría el cerdo.

E: ¿En el dibujo?.

PG: ¿En el dibujo?...(risas). Dejaría caer en la cuenta...que, por ejemplo, de estas dos situaciones, pues...un cerdo pesa lo mismo que tres perros, luego esto es igual a esto. Y quitaría una de en medio.

E: Entonces tendrías...

PG: Tendría dos.

E: Dos ecuaciones con tres incógnitas.

PG: Sí.

E: Que se reducen a una ecuación con dos incógnitas.

PG: Y se puede despejar una en función de otra.

E: Me comentabas en el cuestionario que en tus contactos con otros profesores del mismo curso, te sueles interesar por los conocimientos de tus alumnos, sus actitudes...¿Podrías ampliarme un poquito esa idea?.... ¿Cuáles son tus conversaciones con tus compañeros del mismo curso, 3° de B. U. P en cuestión?. En las reuniones de evaluación, en las reuniones de pasillo, ¿cuál es la conversación típica?.

PG: Hombre, pues si hay algún problema específico con un niño determinado, pues siempre se comenta: ¿oye, a ti este niño que tal te va?, o...tú cómo, no sé, un poco sacas información de los demás también que tienen...es que a veces lo normal es que coincidamos todo el mundo "pues este niño a mí no me presta atención nunca, porque tal, y pasa de estar aquí, etcétera, etcétera", ¿no?, E20

Universidad de Huelva 2009

cuando hay algún problema. A veces te puedes llevar una sorpresa de que un niño vaya muy bien en todas las asignaturas menos en la tuya. Entonces yo ya me preocupo, investigo.

E: Y con el curso en general, ¿qué tipo ...? sobre el curso en general, no sobre alumnos concretos, sino sobre el curso en general, ¿qué tipos de comentarios se suelen hacer?.

PG: Sobre todo, comportamiento de los alumnos en clase.

E: Y tras ese tipo de análisis de comportamiento, ¿de nivel alguna vez también?. PG: Sí, de nivel también.

E: Sobre el comportamiento, sobre el nivel, o incluso en situaciones puntuales, una vez que se hace el comentario, que se hace ese pequeño análisis, ¿qué se hace después?.

PG: Hombre, pues yo intento tener en cuenta esa información que he obtenido para mi relación con los alumnos.

E: ¿En qué sentido?.

PG: No sé, pues a lo mejor el niño tiene dificultad con la materia, y ahora yo hablo con el tutor o los profesores y ahora me cuentan: pues es que...yo que sé, o tiene problemas en su casa, o tiene cualquier historia, o ha venido la madre y ha dicho tal. Pues, una vez que tú ya conoces un poco más así su situación pues intentas a lo mejor, a lo mejor tú pensabas que era un chaval que pasaba de todo, y que no..., y a lo mejor es que tiene otra serie de problemas, y entonces pues intento ayudarle. Yo cuando veo a un chaval que pasa y que no le interesa absolutamente nada de lo que yo le pueda decir, o lo que sea, pues la verdad, es que un poco a mí también me da igual. O sea, yo intento siempre ayudar a aquella gente que está interesada y que...Pero uno que está faltando a clase un día sí y otro no, y ...vamos, de todas maneras yo soy muy coñazo y siempre estoy encima de los alumnos, ¿no?. Pero que..., hombre que muchas veces si te enteras de algún problema que tiene algún chiquillo, y que no va marchando bien por esto, pues intento ayudarle, ¿no?. En la marcha del curso, de explicarle algo aparte si se lo tengo que explicar, de preguntarle, no sé, de ocuparme un poco más directamente...

E: ...de la situación.

PG: Sí.

E21 E: En el cuestionario también me decías que cuando no puedes conseguir que todos tus alumnos te sigan, te sigan al ritmo que tú has preestablecido, te adaptas a ellos. ¿Qué significa adaptarse a ellos?.

PG: ¿Yo te he dicho eso?

Universidad de Huelva 2009

E: Sí. "Lo procuro, pero si veo que no puede ser, me adapto a ellos".

PG: ¿El qué procuro?

E: Procuras, sí, la pregunta era: ¿si los alumnos no consiguen seguir el ritmo prefijado por ti en la clase...?...

PG: Ah, bueno, así en general, o sea, si yo por ejemplo estoy explicando un tema, y, no sé, veo que nadie se entera, pues voy más despacio. Eso sí. Procuro adaptarme a ellos en ese sentido. Pero si yo después veo, qué sé yo, tú vas siguiendo el ritmo de la clase, están los típicos que estudian solamente para el examen, entonces esos no te pueden ir siguiendo todos los días, yo la verdad es que no me paro a contemplarlos. A esos no me adapto. Intento tirar de ellos, pero los que tienen que hacer el trabajo son ellos, yo intento orientarlos y eso, pero que yo después no me puedo quedar atrás, y explicándoles siempre lo mismo a los cuatro que no hacen nada. E22

E: Sitúate de nuevo entre dos polos: seguir tu ritmo, que tú lo has estudiado y compruebas que es seguible, que puede seguirse, a costa de cierto riesgo; y en el otro polo, hacer un esfuerzo por enganchar al máximo número de gente, aprovechable. ¿En cuál de los dos polos te sitúas, o hacia dónde te inclinas?.

PG: Hombre, yo si puedo tirar de gente aprovechable, pues claro, intento hacer eso, ¿no?. Si puedo, si es que hay veces que no te lo permite ....

E: ¿Qué?.

PG: ...tu religión, (risas), era broma.

E: ¿Vas en función del tiempo?.

PG: Sí.

E: Digamos que el temario te tira por su amplitud, por el tiempo.

PG: Y que desde luego, a mí me gustaría que esa situación desapareciera, ¿eh?. Yo no sé, yo me siento muy condicionada por el temario, pero muy, muy condicionada. E23

E: ¿Eres capaz de renunciar a temas, o a objetivos previstos?.

PG: Si renuncio alguna vez a alguno, vamos, me cuesta muchísimo.

E: Eres muy reacia...

PG: Sí porque es que después, si yo ahora en tercero no doy un tema y en C.O.U. les hace falta, es que después cuando, yo doy C.O.U. también, y es que me las veo y me las deseo.

E: ¿Un círculo vicioso?.

PG: ¡Claro!. Es que, vamos, por nada del mundo quiero dejar un tema atrás.

Universidad de Huelva 2009

E: ¿Recuerdas alguna vez que hayas renunciado a algo?, ¿alguna vez que se te haya quedado a ti grabado?.

PG: Hombre, pues ha habido años en que sí hemos dejado alguna parte por dar, pero el seminario nos hemos puesto de acuerdo y no se ha dado...porque haya habido una huelga, o ...y alguno que no se ha dado, y ese año se ha quedado sin dar y ya está.

E: Y si tú, en un momento determinado, estuvieras con la libertad de...te sintieras más libre, por lo que sea, a la hora de dejar algo, y nadie te dijera nada sobre qué es lo que tienes que dejar, sino que tú vas a decidir, y hay varios temas para dejar pero tú vas a decidir qué, ¿con qué criterios dejarías unos u otros?.

E24 PG: Hombre, yo siempre miraría si es algo que le va a servir para los cursos posteriores, esos intentaría darlos por encima de todo.

E: ¿Para los cursos posteriores, te refieres a las matemáticas, o a...?

PG: A las matemáticas, claro, a las matemáticas, y a la física, y ...es que, vamos, sería impensable no dar, por ejemplo derivadas en tercero, ¿no?, vamos, es que eso no lo podría hacer, a lo mejor pues, podría decir, bueno, no doy las cónicas, no van a saber las cónicas pero a lo mejor eso, pues mira, para C.O.U, para una vez que le salga una elipse...en un cálculo de un área, o, yo que sé, a lo mejor si no lo saben, pues mira, que se lo estudien ellos por su cuenta si a alguno le interesa. Pero hay temas así que...no sé...porque lo vayan a utilizar en otra asignatura o en matemáticas... . Pero, vamos, de todas maneras, siguiendo con lo que estaba diciendo, lo que sí es verdad es que en estos últimos años hemos rebajado mucho. Antes dábamos los temas con más profundidad y ahora, por ejemplo, yo me acuerdo antes con el tema del producto escalar, yo me iba a más nivel y veía más bases, cualesquiera, ahora sólo vemos bases ortonormales, en general. Hemos reducido mucho. Pero porque siempre, cada año es peor, o sea, cada año..., bueno, ahora ya como lo que viene por detrás es la L.O.G.S.E., se acabará, dentro de un par de años. Pero siempre hay algo que no se da en segundo, que en tercero hay que darlo, y entonces en tercero no se puede dar...y entonces las cosas tienen que ir mucho más recortadas, y mucho más a la superficie.

E: Te decía que seguro que has conocido a algún profesor que en su clase hace ejercicios que tienen alguna incidencia en el examen, los ejercicios tipo, ¿no?.

PG: No, incluso los del examen. También conozco profesores que eso, que hacen los ejercicios del examen el día antes.

E: El día antes, en clase.

Universidad de Huelva 2009

PG: Y que luego tienen unos resultados buenísimos.

E: ...buenísimos...

PG: ... y después tú eres más mala que un...

E: Hay otros, sin embargo, que han estado haciendo unas ciertas cosas en clase, y luego hacen todo lo contrario, en el examen les piden todo lo contrario, supongo que también lo has conocido, en la facultad o en algún sitio...

PG: Sí...

E: Gente que lo que pone en el examen, aparentemente al menos, no tiene ninguna relación, es decir, nos encontramos ambos polos. ¿Tú dónde te sitúas?, ¿hacia dónde te inclinas?.

PG: Hombre, yo creo que yo pongo los exámenes..., pues más o menos cosas como las que E25
hacemos en clase, vamos, no el mismo problema, pero sí del mismo tipo.

E: Es decir, que un poco la clase es un entrenamiento...

PG: Sí, yo intento que lo sea...

E: ...para el examen.

PG: Sí.

E: Hay veces que tienes la idea de que lo has hecho muy bien, pero por lo que sea el control te dice que no es así, es decir, que hay muchas veces que lo que nosotros creemos que es una buena enseñanza no ha conducido a que los alumnos aprendan, ¿a qué achacas tú este tipo de situación?.

PG: Pues generalmente a que los alumnos no tenían los conocimientos previos necesarios para E26
asimilar ese tema que se ha dado, o porque no tienen interés, no están motivados para entender eso que tú le estás explicando nuevo.... No sé, una de esas cosas...me imagino...lo que te dije antes, ¿no?.

E: Hay veces que estás con un resultado que tiene una prueba muy sencilla, muy elemental, de manera que el alumno lo llega a entender, comprende cada paso que tú has dado, pero no se lo cree. Como por ejemplo, lo que pusimos antes del algoritmo de conversión de 0,9 periódico a 1, ¿te parece importante que los alumnos se lo crean?, ¿no te importa que los alumnos se lo crean, lo que te importa es que los alumnos lo entiendan, lo comprendan?, ¿lo acepten?.

PG: Yo ya te decía que si ellos no están convencidos, que no importa. Que...hombre, de alguna E27
manera sí que se lo tienen que creer, porque se ha probado y se ha demostrado. Pero que si no lo comprenden, que ya lo comprenderán...más adelante, que no hace falta entenderlo todo...bueno, o estar convencido de...de cualquier cosa en el momento, sino que ya... hombre,

Universidad de Huelva 2009

que a la hora de utilizarlo, sí es verdad que lo tienen que utilizar y que se lo tienen que creer, pero aunque sea como un acto de fe, pero que ya lo irán entendiendo en su momento. Que no me preocupa que no estén convencidos, y que ...no sé, al revés me parece bueno, por lo menos ahí hay un criterio, una posición crítica ante algo, ¿no?.

E: Y por último, me decías que tu programación la haces por el libro de texto, que no sigues exactamente el temario, y lo que te preguntaba yo es: ¿hay momentos en que desarrollas aspectos de temas distintos, o incluso, aspectos de bloques de contenidos distintos?.

PG: ¿De unos temas en otros? Sí.

E: ¿Me podrías volver a poner los ejemplos?.

PG: A ver, el ejemplo aquel de...., por ejemplo, en números complejos, te contaba que, a lo mejor teníamos un vértice de un polígono regular, que lo habíamos sacado como la raíz enésima de algún número complejo, entonces, pues se pedía el área de este polígono regular. Entonces lo dividíamos en triángulos y aplicábamos la resolución de triángulos para calcular este área, que había sido de un bloque anterior. Incluso, también, cuando, ahora en el tema de vectores también se han dado unas situaciones así triangulares con los vectores y, a lo mejor para calcular el módulo de un vector, pues se vuelve a aplicar el teorema del coseno, o...

E: ¿Y está previsto así?, ¿está previsto así en tu esquema?, ¿antes de empezar con el curso tú dices: bueno, esto lo voy a poner aquí porque.... ?.

E28 PG: No, yo no me lo planteo de antemano, sino si va surgiendo, pues lo vamos utilizando.....Vamos, también te digo que como este año estoy siguiendo el libro, pues a lo mejor en el libro está previsto que salga una cosa de un tema en el otro. De todas maneras, muchas veces hay varias formas de resolver un problema, unas veces se puede coger algo del bloque anterior, y otras veces no hace falta, se puede resolver con lo del mismo bloque. Pero que si alguien, estamos haciendo un problema y se le ocurre una cosa de otro bloque, pues por supuesto la utilizamos y ya está.

E: Por ejemplo en la situación anterior del faro, lo que salía era el teorema de Tales. Imagínate que el teorema de Tales está en tu programación a cinco o seis semanas, o dos meses de lo que estás trabajando del teorema del coseno, sí, vamos, que ésa sería la situación porque tú lo has planteado en el teorema del coseno, sin embargo, el alumno lo ha planteado, intuitivamente, por proporciones, una situación posible, ¿qué harías, con respecto al teorema de Tales?, ¿lo dejarías para después?.

Universidad de Huelva 2009

PG: No, yo creo que sería buena idea hablar del teorema de Tales en ese momento, aunque después otra vez se retomara, pero sería un buen momento para introducirlo.

E: ¿Se te da con frecuencia este tipo de situación, que algo que no tienes previsto, por una situación provocada por el alumno, o por el contexto, algo que no tienes previsto impartir en ese momento.... ?

PG: Muy frecuente, no, la verdad es que no. De vez en cuando salen cosas, y las aprovecho. Otras veces salen cosas y, ya te digo, por la premura del tiempo pues...no me puedo parar ahora mismo a introducir otra cosa, ¿no?, y lo dejo para más adelante. Pero que desde luego, si sale y lo puedo hacer, lo hago. Es la situación que yo considero ideal, aunque a veces no la haga, por el tiempo.

E: ¿El mismo ejemplo que me pusiste para la inducción completa, podría valer también para esto?.

PG: El mismo ejemplo....

E: El ejercicio aquel que estaba en sucesiones, ¿aprovecharías para darles...?

PG: Sí, claro...

E: .... Aunque no esté previsto entrenarles en la inducción completa en ese momento...

PG: A lo mejor ni en ese momento ni en ningún otro momento, porque por ejemplo, ese método de demostración, generalmente, yo creo que no lo he visto nunca en ...en B.U.P. A veces he hablado de él por alguna circunstancia de ésta,...en algún grupo en algún año, lo he contado precisamente porque ha surgido, pero en el temario no está.

E: Esas variantes que introduces en el temario y que, de alguna manera le podrían dar amplitud, ¿no te preocupan sin embargo en el tiempo?, dilatan un poco tu previsión....

PG: Sí...

E: ¿Y por qué el tiempo ahí no te preocupa?.

PG: Hombre, también me preocupa, y hay veces que a lo mejor...., yo que sé, si me veo muy cogida de tiempo, pues a lo mejor no lo haría. Pero me parecen muy interesantes para desaprovecharlas .

E: ¿Interesantes?.

PG: Hombre, interesantes porque a lo mejor no lo vas a volver a ver más, por ejemplo lo de la inducción...yo que sé, es un método de demostración que puede ser válido, vamos, que de hecho lo es, ... E29

Universidad de Huelva 2009

VII.2.4 OBSERVACIÓN DE AULA

La sesión de hoy tenía como misión que los alumnos tomaran contacto con el observador. Por petición de PG he tenido un papel participativo; tras presentarme a los alumnos me pidió que les contara brevemente la razón de por qué estaba allí. Además me pidió que les comentara algunos aspectos relativos a los estudios universitarios.

Tras ello nos quedó media hora para abordar el comienzo de la programación sobre derivadas que PG me ha entregado.

PG comienza comentando el primer párrafo de su programación (una breve introducción del papel histórico de la derivada) y a continuación les dice a sus alumnos que hoy se va a desarrollar la sesión de forma distinta a lo habitual ("hoy no voy a comenzar explicando"), que va a repartirles una hoja con un problema para que lo examinen y discutan después.

El problema (p. 227 del libro de Editorial de 4° ESO) presenta una gráfica espacio-tiempo que representa la velocidad de cuatro sujetos que han recorrido el mismo espacio (aunque el problema lo enuncia con distintos caminos) en el mismo tiempo (con velocidades medias distintas-ver programación).

No se dan directrices para realizarlo y la intención inicial de PG es esperar junto al estrado hasta que los alumnos manifiesten haber hecho algo para luego discutir. Da la impresión de que, como yo me muevo por las mesas (los alumnos deben trabajar de 2 en 2, de hecho se ha repartido una hoja para cada dos alumnos; hay una chica que se pone a dialogar con otra compañera distinta y PG le increpa) intercambiando impresiones con los chicos, ella decide hacer lo mismo.

Le planteo a PG si conocen algo de derivadas y me dice que algo han visto en física pero a nivel de la derivada de x^2 es 2x...; no han visto nada sobre el concepto. Al ver la gráfica del problema le expongo la posibilidad de que los alumnos confundan (como de hecho ocurre tanto en las visitas a las mesas como en la puesta en común) gráfica con recorrido; PG dice que supone que en 2° vieron algo de identificación de gráficas y fenómenos, pero que en cualquier caso, si sale la confusión, sobre la marcha se solventará.

Una vez contestadas las preguntas del ejercicio, PG solicita las respuestas de los alumnos, yo me permito interrumpir añadiendo otra pregunta más; una de las cuatro gráficas es una recta con lo que les planteo "¿quién ha elegido el camino más corto?"; hay varios que eligen la recta, con lo que el problema se deriva hacia esta cuestión. Casi a punto de sonar el timbre pienso que algunos alumnos no han quedado convencidos de la cuestión, pero PG retoma el problema haciendo

Universidad de Huelva 2009

hincapié el los términos incremento, intervalo,...

Al finalizar la clase me comenta que el próximo día (en el que estaré como mero observador) comenzará con lo clásico, con lo que tengo que suponer que este problema no ha servido más que para motivar la introducción del tema (como implícitamente ella decía al principio, los problemas no son normales en sus clases). Además dudo que, con lo visto, los alumnos puedan relacionar la exposición formal del concepto de derivada con la experiencia de hoy (no olvidemos que algunos tienen lagunas en el propio concepto de función).

En esta segunda sesión de la U.D. programada sobre las derivadas, que comienza a las 9.30, se hace un breve repaso del concepto de función y de variable. PG pregunta a los alumnos si lo recuerdan, ante el no como respuesta, PG pregunta sobre el concepto de variable que, finalmente, PG expone. Pide, a continuación, ejemplos de variables; un alumno dice que x=3, que una recta es una variable. Con un poco de ayuda los alumnos consiguen caer en la cuenta de que es algo que toma valores, el tiempo, la velocidad.... A continuación les pregunta qué es una función; prácticamente PG expone que una relación entre dos variables. Explica lo que es una variable dependiente e independiente.

Alude al problema del viernes y se asegura de que reconocen en él la V.D. y la V.I.. Explica que la V.I. se representa en el eje de abscisas y la V.D. en el de ordenadas y repasa los valores puntuales de una función a....f(a), b....f(b). Los alumnos atienden y copian. No se recuerdan 02
ejemplos de funciones, como se tiene programado.

"Tenemos un problema", dice, "¿cuál es la rapidez del crecimiento de una función?, si al aumentar 03
poco la V.I., aumenta mucho la V.D. la variación será rápida; si al aumentar mucho la V.I. varía poco la V.D. la variación será más lenta". Es PG quien define crecimiento rápido o lento.

Se vuelve al problema, aunque los alumnos en ninguna de las alusiones a éste han recuperado la 04
hoja con el enunciado. PG simula un proceso de investigación (...si íbamos reduciendo el intervalo, íbamos conociendo mejor la función....) pues estas cuestiones apenas fueron esbozadas en la sesión anterior. PG explica, no formula cuestiones clave para conducir; los alumnos no cuestionan.

Le pregunta a Conchita "¿qué era la V_m?" cuando le dan la respuesta dice "¿qué es esta expresión [la de la V_m] en relación con la curva?", un alumno responde que la secante; se pregunta sobre la tangente a la curva y un alumno dice que es la correspondiente al ángulo (□) entre secante y eje. PG define V_m como tg o pendiente de la recta. Entresaca ideas anteriores sobre la ecuación de

Universidad de Huelva 2009

una recta, la pendiente...; los alumnos le contestan a veces.

Lo anterior lo ha visto con una gráfica de crecimiento lento, pinta ahora (PG) una de crecimiento rápido y repite el proceso (con alguna dificultad gráfica).

Define Tasa de Variación para otros ejemplos donde no interviene la velocidad, donde usó la V_m; los alumnos se desorientan, uno de ellos le pide que repita, la extensión puede haber sido

05 demasiado rápida. El resto de los alumnos copian; PG no parece segura de que los alumnos hayan comprendido la extensión, pero continúa.

06 Dice "el problema es cómo varía en cada momento" y aporta la solución "haciendo el intervalo más pequeño, cada vez más pequeño, tendiendo a cero".

Así llega a definir velocidad instantánea. Le preocupa la comprensión de lo que está haciendo, pues repite, pero lo hace igual.

Pregunta "¿qué ocurrirá cuando *c* tiende a *a*?"; de una manera un tanto forzada, valiéndose de una ampliación gráfica del intervalo que se reduce, pone de relieve que la secante tiende a la tangente.

Inmediatamente define V_i= lím.....

A las 10.10 mira el reloj [después de esto la vi un poco más relajada, pero ignoro si indica deseo de acabar o control de lo que lleva para ajustarse a lo programado].

Un alumno pide explicación del concepto de V_i; PG repite brevemente la idea de reducir progresivamente los intervalos.

07 Dice "¿alguna pregunta, ¿está esto claro?". No espera respuestas, repite las ideas anteriores llamando a la atención a los que se distraen. Hace PG una síntesis de todo el proceso, no intervienen los alumnos.

Corta aquí, anotando en la esquina superior derecha de la pizarra la expresión por paso al límite de la V_i .

Expone que otro problema que dio origen al concepto de derivada es el problema del cálculo de la tangente a una curva.

Pregunta si la definición intuitiva de tg es una buena definición. Los alumnos que contestan usando esa definición, lo hacen muy bajo; desde el fondo de la clase casi no se percibe la aportación; PG no canaliza las intervenciones.

Pregunta si la tg puede cortar en más de un punto, un alumno pinta una gráfica donde ocurre, otro le replica diciendo que, entonces, no es tg. PG no sigue con ese ejemplo, a cambio pone una parábola exponiendo que el eje de simetría corta en un punto a la curva y, sin embargo no es tg.

Universidad de Huelva 2009

Los alumnos dicen que debe ser exterior a la curva [el primer ejemplo invalidaría esta afirmación, pero no se usa].

PG expone este problema como un problema histórico, representa una gráfica de una función creciente, simétrica respecto de x=0, con único punto de corte en (0,0) y con dos asíntotas verticales paralelas y simétricas, en la cual dice que el eje x=0 es tangente [los alumnos no intervienen]. Afirma que Newton y Leibnitz definieron la tg en un punto como el lím de la secante en ese punto. Para ello, no usa la última gráfica, que podría haber sido interesante; representa una parábola tipo recorrido de proyectil, pide las sucesivas ecuaciones de las secantes cuando se va reduciendo el intervalo y escribe, finalmente la ecuación de la tangente por paso al límite.

Un instante antes de sonar la campana pregunta si se ha entendido. Acaba la clase.

VII.2.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO

E: Te haré preguntas, indistintamente, sobre las dos sesiones. Ésta es sobre la segunda, ¿llegaste hasta donde tenías previsto?

PG: pues no, no llegué hasta donde tenía previsto. Tenía previsto...porque creo había llegado a poner la velocidad instantánea como límite de la velocidad media y la ecuación de una recta tangente a una curva en un punto; me hubiera gustado comparar esos dos límites que me salían y dejar definida la derivada.

E: Observé que mirabas la hora a las 10:10 que, en la programación, coincidía con el segundo problema, ¿hay alguna relación entre este hecho y el hecho de que suprimieras ese segundo problema?

PG: yo creo que sí, porque ya ese problema no lo metí porque me veía muy corta de tiempo.

E: ¿Qué es lo que más te importa de esta unidad?,..., las claves de la unidad didáctica completa..

PG: ...pues...que los alumnos comprendan bien el concepto de derivada...y, bueno, de la unidad completa, que aprendan a hacer...que aprendan a derivar. Lo primero es que cojan bien el concepto y ya, después, el calculote pues...no sé, me parece que es una buena herramienta pero...me parece más importante que cojan el concepto...

E:...¿qué peso, % cada una de las dos cosas?

PG:...bueno, sí, verás tú...casi...te he dicho que me importa más pero, realmente a la hora de evaluarlos, seguramente le daré un peso como de cinco y cinco, de la mitad.

E: Tu programación escrita acaba en el concepto de dominio de derivabilidad, ¿qué viene

Universidad de Huelva 2009

después?

PG: después de...hablar un poco de las derivadas sucesivas...y....y, de momento, termina así esta parte más teórica...y empezar ya a ir calculando las derivadas de las funciones elementales para ir sacando reglas y...

E:...y la dinámica, ¿cuál será?, la dinámica que tú te imaginas en la clase para esas sesiones de las derivadas de las funciones elementales y demás...

EV1 PG:...pues....yo lo tengo pensado como lo he hecho otros años que...yo empiezo, por ejemplo, con una función...bueno, al principio sí es verdad que soy yo la que estoy un poco más...tomo más protagonismo, porque...empiezo, por ejemplo, por las funciones polinómicas...bueno, aunque por ejemplo...una vez que ya definimos el límite, pues entonces yo voy sacando a ellos a la pizarra y uno hace la derivada de x, otro...bueno, una la de un número, otro la de x, otro la de x^2, otro la de x^3..., entonces sacamos una conclusión. Después pues la derivada, por ejemplo, de una suma, de un producto, de un cociente, esas las hago yo, calculando el límite...y, una vez que les hago así un repaso a esto, pues entonces la dinámica es que ellos van saliendo a la pizarra y van derivando funciones que yo voy explicando.

E: ¿Cuál es exactamente el papel del problema del primer día?

PG: Umm, pues repasar un poco el concepto de función, el concepto de variable, cómo varía...cuál es la variable independiente, la dependiente, cómo varía, cómo se relacionan...un poco para recordar los conceptos que...que deberían haber aprendido antes y que...y para saber yo qué es lo que ellos saben de...

E:...eso es, en realidad, en lo que se convierte; al final, te das cuenta con el problema de que hay que repasar algunas cosas de funciones, pero tú tenías previsto hacer el repaso de las funciones, de hecho lo haces, el segundo día. El problema parece que se orienta más a la introducción de lo que es el concepto de derivada, porque de hecho se define la velocidad instantánea, y el problema que provoca va más allá de lo que es el problema de la función, ¿no?

PG: sí, claro; en principio era plantearles una función y que después vieran lo que son los elementos, lo que son las variables y tal, cómo se relacionan y, por supuesto que surgiera la necesidad de...

E:...yo lo viví más como la introducción del tema...

PG:..sí, sí...

E:...¿con qué frecuencia usas tú problemas para introducir temas?

Universidad de Huelva 2009

PG: con muy poca; yo creo que, vamos, en este lo he hecho precisamente por esta cuestión, un poco como por...no sé, por cambiar un poco la metodología y...vamos, tampoco ha sido tanto, pero...como introducción sí, lo considero interesante, pero...eso, que me resta tiempo...tampoco quita tanto tiempo, pero...que no lo suelo hacer porque si nos tiramos una hora discutiendo un problema o hablando de un problema me quita tiempo para lo demás que siempre... EV2

E: Insisto con lo de antes. Inicialmente en tu programación tenías previsto hacer, y lo hiciste de hecho, un repaso sobre el concepto de función en el segundo día. De hecho, cuando te comenté (el primer día) que era posible que confundieran gráfica con trayectoria, me dio la impresión de que no lo habías previsto para ese día, sino que ese problema tenía otro cometido distinto, no sé si estoy en lo cierto o no...

PG:...sí, hombre. Ese problema..no sé, lo que yo quería es que...bueno, aparte de, otra,vez repito, de...no sé, de ponerles una función por delante y un movimiento o...para que ellos ya supieran que íbamos a ver otra cosa, que íbamos a meternos en otro tema y cambiar, ¿no?...pues, por supuesto, en este problema concreto, pues que vieran que la velocidad media no servía para nada...si tú estás estudiando un movimiento, por ejemplo en este caso, que el concepto ese de velocidad media no nos sirve, no es un indicador...bueno para ese estudio, sino que necesitaríamos alguna cosa más...no sé, yo pensaba que era bueno para...no sé, para ver la necesidad de que hacía falta otra cosa, introducir otro elemento.

E: Lo que ellos saben sobre función, variable, antes de empezar esta sesión, ¿lo sabes tú, lo supones o lo has indagado?

PG: yo lo supongo, vamos, preguntándoles a ellos... EV3

E:...sí, como hiciste el segundo día.

E: ¿Qué me anticipas que les vas a poner en el examen de la unidad?

PG:...ummm...

E:...a grandes rasgos...

PG:...de la unidad completa, con todas sus derivadas y todas esas cosas...

E:...eso es...

PG:...pues...les pondría unas cuantas derivadas, para ver lo del cálculo, le pondría alguna derivada por la definición, le pondría que demostrara alguna cosa de las que hemos visto en clase, no sé, algún...una demostración sencillita, vamos, la derivada de 1/x o una cosa así, ¿no?, o una función inversa...y...pues no sé, me imagino que un problemita donde tuvieran...no lo sé, lo del EV4

Universidad de Huelva 2009

problemita...el cálculo de una tangente a una curva sí, eso seguro, el cálculo de la tangente a una curva en un punto; y, probablemente, tomaría la parte de cónicas...cuando hemos estudiado la parte de cónicas, que ha sido la anterior a ésta...se ha quedado sin tocar lo de la tangente a una cónica en un punto; o sea, excepto en la circunferencia que sí lo hemos visto, con las otras cónicas no lo hemos visto, porque pensaba verlo ahora después con las derivadas, como aplicación, porque es más fácil que deriven y calculen la tangente...entonces, un problema de una tangente a una cónica.

E: ¿Cuáles son los contenidos mínimos que les vas a exigir; los que, digamos, que a partir de eso no aprueban, los mínimos?

EV5 PG:...los mínimos mínimos, que sepan...que se defiendan en el cálculo de derivadas.

E: En el examen, ¿les dejarás las tablas de derivadas?

PG: no.

E: Supón que, después del examen de la unidad, los resultados son bajos para tus parámetros, ¿qué harás?

EV6 PG:...pues, si son bajos...vamos que si hay alguna cosa...si yo, por ejemplo, en el examen en general veo algo que no se ha entendido bien...o que no han cogido bien o lo que sea, lo repetiré o intentaré hacer más ejercicios sobre esa parte..si es que tengo tiempo, naturalmente, y...si el resultado es bajo pues tendrán que...vamos, ya después tendrán oportunidad de subirlos o de recuperarlos...

E:..entre un examen de evaluación y la recuperación que acabas de comentar, ¿qué media?

PG: ¿acerca de la materia en cuestión?, pues lo que ellos quieran preguntar, o sea, yo supongo, luego seguro que no va a ser verdad, ellos se van estudiando...los que no han aprobado el examen, se van estudiando la recuperación y las dudas que van teniendo me las van preguntando allí en la misma clase, antes de empezar lo que yo llevo para el día, si hay algo que preguntar pues me lo preguntan y lo resolvemos. Pero, generalmente, esto no se da, esto es un poco teórico, porque la gente...el que ha suspendido un examen no es la persona que está estudiando diariamente y que ha estado llevando la asignatura al día. El que ha suspendido el examen es porque no se lo ha estudiado a su tiempo, y el que no se lo estudia en su tiempo no se lo estudia después. Y, entonces...las recuperaciones, además, normalmente aprueban uno o dos, alguien que ha tenido mala suerte en la anterior y...

E:...es casi un trámite, ¿no?...

Universidad de Huelva 2009

PG:...exactamente...

E: Le pediste a Conchita que te definiera la velocidad media, ¿por qué a ella?

PG: a eso ya no te sé contestar...

E:...de entre los alumnos de la clase es más brillante, menos brillante, normal,...

PG:...normal....

E:...fue caprichoso, es decir, porque la mirabas en ese momento...

PG:...sí.

E: Me pareció que, el paso de la secante a la tangente cuando se reduce el intervalo, se comprendió de una forma muy débil, les quedó un poco en el aire, ¿tú que opinas?

PG: Hombre, yo creo que ese paso siempre...es muy difícil de comprender y...no lo sé, yo la verdad es que no lo aprecié...me parece que alguien dijo que no lo entendía y yo repetí otra vez algo, me parece...en el otro curso me pasó lo mismo, que después de explicar eso...bueno, es que la segunda vez que das esa misma clase voy más al detalle porque, a lo mejor, lo que me ha pasado en la otra o tengo...lo recojo para la siguiente, ¿no? y...y la verdad es que cuando das el paso al límite...en el momento que incluyo la palabra límite ellos no lo entienden. Bueno, yo soy consciente que yo hablo...que no lo entienden que, al final, te dicen que sí porque tú ya les dices...lo que pasa pero...es que me parece a mí que hay un salto que es difícil para ellos. Además, ellos, límite de una función yo creo que ese concepto no lo tienen ellos fijado de ninguna manera; se les explica en segundo, en segundo de BUP, pero yo creo que yo eso no lo entendí, cuando yo estudiaba, límite de una función, ¿cuándo he entendido yo eso?, por lo menos cuando estaba en la Facultad...y no al principio, vamos; o sea que...que es un concepto muy difícil. EV 7

E: Observé que, con frecuencia, deseas asegurarte del grado de comprensión, pero la fórmula que utilizas es "¿está claro?, ¿alguna pregunta?". ¿Habría otra manera de asegurarse?, porque lo normal es que ellos no contesten a esas preguntas, son las típicas que no son contestadas...

PG:...(sonido de asentimiento)...bueno, ahí difiero un poco contigo porque, generalmente, me contestan...verás...el otro día estabas tú allí y la verdad...bueno, después te comento, fuera de esto, lo que me dijeron [ver último PG]...generalmente...sí que dicen "pues no entiendo", "pues no sé qué...", "pues aquello no..."...el otro día estaban, también, más cortadillos y...y no preguntaron tanto, ¿no?...pero sí que es verdad, yo no me había planteado...ahora mismo no sé...es que, a lo mejor, con un ejercicio, con un tipo de ejercicio, otra forma de asegurarme sería "bueno, venga, hacemos otro y ahora sale alguien..." o alguien que no lo ha entendido y yo me

Universidad de Huelva 2009

EV8 aseguro si ellos lo comprenden o no; pero de un concepto...no sé, no me lo he planteado, no lo he pensado siquiera...si habría otra forma de...de asegurarme; no me lo he planteado.

E: Me parece que los tres ejemplos que usaste para el problema de la tangente no se explotaron suficientemente. Parecía que cada uno tenía una misión concreta, éste lo hago para esto, éste para esto...estaban preparados, claro, pero no interactuaban. Por ejemplo, el primero podría haber servido para desmontar la idea de un alumno de que la tangente ha de ser exterior. Además al final, para definir la tangente, usas una distinta de las tres, la más cómoda...la típica parábola...¿por qué sigues esa pauta?, tres ejemplos, cada uno para una función, no se relacionan los conceptos o las ideas entre sí...luego al final no se utilizan los ejemplos, en uno de ellos hubiera sido un reto definir la tangente, además es uno de los casos problemáticos...

PG:...pues no sé; digamos que sí, que es cierto, pero...ya que es un concepto dificil, me parece que cuanto más simple sea la gráfica, a lo mejor...pueden tener ellos menos dificultad para entenderlo. Una vez que ya tengan cogido el concepto, es verdad que con la gráfica se podría volver...a los ejemplos esos y decirles "aquí...." a ver lo que pasa, ¿no?.

E: Tenías previstos en la programación varios ejemplos de funciones, algunos de ellos no los has visto, ¿por qué, por qué no los viste?

EV9 PG: simplemente porque se me fueron de la cabeza. Yo, cuando estoy en clase generalmente, si llevo algo, lo pongo encima de la mesa pero nunca lo miro...no sé, es algo que...que no suelo...je, je, je...yo a lo mejor llevo un guión, yo llego y lo pongo encima de la mesa...y entonces empiezo a explicar tal, tal, tal...una idea, otra idea, otra idea, y al final se me pasa la clase y no he mirado el guión que llevaba. Y, entonces, sí que me hubiera gustado hablar de estos ejemplos y cuando salí de la clase vi que se me habían olvidado...

E:...sin embargo, la lección estaba muy preparada, el esquema lo reproduces con una fidelidad increíble; incluso el texto que cuentas, que no lo lees, lo cuentas casi "al pie de la letra" y sigues el esquema perfectamente, cuando llegas a la parte histórica de Leibtniz de nuevo haces igual, entonces sorprende la supresión de algunos elementos como ejemplos, problemas, como si hubiera más énfasis en otros aspectos que ellos, ¿no?; postergas a un segundo plano cosas de ejemplificación o problemas, da esa impresión...

PG:...a mí, me hubiera interesado hablar de esto, ¿no?, pero entonces, a lo mejor, yo empecé a hablar de la variable independiente de la dependiente...y, entonces, igual ya luego conecté con otra cosa y...y me pasé de ahí...porque creo que incluso tampoco les hablé de dominio, de recorrido;

Universidad de Huelva 2009

eso no lo repasamos.

E: El resto de los ejemplos los viste a nivel de comentario, ¿no?...¿se podría haber visto a través de estos ejemplos el crecimiento lento y el crecimiento rápido?...

PG:...sí, hubiera sido una buena idea aprovecharlos para eso.

E: ¿Por qué no se ha explotado más el problema del primer día para ver todos los aspectos que has visto en el segundo?, por ejemplo crecimiento rápido, crecimiento lento, velocidad instantánea, tasa de variación, tangente a una curva,..., usando el problema del primer día en el segundo...

PG:...mi intención primera era aprovechar el problema para después ir plasmando las mismas cosas, ¿no?...pero...yo no sé, me da la impresión a mí que me entró la carrerilla porque yo veía que se me...que, de verdad, es que tengo muy poco tiempo y al final no llego a lo que quiero. Entonces, en vez de hacer eso, inconscientemente...no pararme más en...saltar...que me diera tiempo a definir la tangente, porque tenía interés en que los dos límites que habían salido, compararlos; y, entonces, quería llegar ahí. Y...seguro, vamos, que lo mismo esto que utilizar el problema...además, date cuenta que, verás tu, que es una cosa que haces por primera vez, que yo no estoy acostumbrada a introducir un...un tema a través de un problema...y, claro, ahora mismo se me caen un poco todos esos elementos de la mano que, es verdad que hubiera sido muy interesante en vez de hablar así teóricamente "pues crece rápido, pues crece lento, pues..." haber cogido el problema en cuestión y haberlo visto ahí, yo creo que hubiera sido muchísimo más efectivo. EU10

E: Si no se hubiera planteado en el aula la confusión entre gráfica y trayectoria, ¿cómo lo habrías planteado tú?, ¿lo habrías planteado si no sale?

PG: no lo sé, a lo mejor no lo hubiera planteado...

E: tu objetivo iba más planteado hacia las derivadas que hacia temas anteriores, ¿no?

PG: sí...además, verás tú, que el problema...a lo mejor yo no me paré lo suficiente o la forma de dirigir un problema para...bueno para todo lo que quería sacar de él, que a lo mejor después no lo he utilizado tanto, había otra cosa que era que en el eje de abscisas el tiempo no empezaba en cero. Entonces, ellos todos pensaban que tenía que empezar en cero, a las 9 de la mañana, las caras eran un poco raras, se podía haber comentado lo de la escala, que eso tampoco lo comenté...y eso fue algo que yo también apunté [en sentido de pista] porque, en eso no había caído...cuando elegí el problema, no había caído en esa...no...que, al principio de todo ellos decían EU11

Universidad de Huelva 2009

"pues 15 horas..." no, quince horas no son. Entonces, habría que haber considerado el origen y...quería haber hablado un poco de la escala, haber aprovechado...pero es que claro, no sé tampoco, porque si lo que me interesaba era...no sé, que un poco, pensándolo así, "a grosso
EV12 modo", el problema le podría haber sacado mucho partido, pero como lo metí de pegote...verás...y claro...pues no he aprovecho lo que podría haber aprovechado.

E: Tuve la sensación de que te metiste [entre las bancas] para ver como iba el trabajo de los alumnos porque lo hice yo, tuve esa sensación, ¿lo hubieras hecho?

PG: yo eso lo hago siempre. Al principio, claro, estaba allí contigo y...fue una cosa como decir, bueno je, je,...no sé, te dejo solo y me voy...no sé, fue una cosa así como de...de no saber qué hacer en un momento dado. Entonces, cuando tú dijiste yo me voy, pues me dije "ya está..."..pero que, generalmente...además, muchas veces se sientan en la parte de atrás, las sillas así seguidas que yo no puedo pasar, ¿no? y siempre les digo "a mí dejarme paso que yo tengo que estar para arriba, para abajo e ir mirando lo que...lo que vosotros hacéis".

E: La orientación, el enfoque que le diste al tema, estaba muy vinculado al esquema histórico, se enunciaba una situación histórica, se comentaba y se definía algo, ¿qué te impulsó a hacerlo así?

EV13 PG: pues...vamos, la verdad es que...yo esta parte siempre la he planteado así, de la misma manera, por lo que he leído, por...en los textos y eso, me gusta la idea de ir...de ver cómo surge este concepto históricamente y cómo lo resolvieron, ¿no? que no...a lo mejor es una cosa que no se puede hacer con cualquier otro tema; sin embargo, con este se tiene documentación y...en los libros vienen esta serie de cosas, y entonces pues...creo que es una buena idea aprovecharlo, ¿no?.

E: ¿En qué ocasiones miras el reloj durante la clase?, ese día sólo vi que lo mirabas una vez, pero, ¿en qué situaciones miras el reloj?, cuando miras el reloj ¿qué es lo que está pasando?

EV14 PG: pues, normalmente cuando...yo llevo algo para dar en esa hora, entonces, cuando me parece que ha pasado ya mucho tiempo y que no he dado ni la mitad de lo que quería, ya estoy mirando el reloj porque ya veo que no me cabe en la clase todo lo que quería...vamos, de todas maneras, tampoco me preocupa tanto...porque si no me cabe pues me cabe mañana, y lo único que sufres es que, después, se hacen menos ejercicios de esa parte...porque, realmente, la programación tiene que entrar, entonces si...si yo los conceptos teóricos que tengo que explicar los puedo hacer en un día pues tenemos...en vez de en dos, pues tenemos un día más para hacer ejercicios...de todas maneras, también esa parte...vamos, lo que serían ejercicios más así de consolidación de una parte insisto mucho en que lo hagan ellos en casa y después todas las dudas se corrigen en clase, ¿no?.

Universidad de Huelva 2009

O sea, que yo, los ejercicios siempre que sean...dando un ejemplo de lo que estamos viendo y eso, esos se hacen seguro y...unos cuantos más, pero después hay otros muchos que hacen ellos en casa y preguntan las dudas. Entonces, que tengo más tiempo, haCemos más ejercicios en clase, que tengo menos, pues...

E: Cuando estás explicando, ¿qué es lo que te produce desasosiego y qué es lo que te produce tranquilidad?

PG: desasosiego el que esté la gente hablando, que no esté la gente atenta, que tenga que mandar a callar cuarenta veces...y entonces yo me desconcentro y ...todo...me sienta mal y...y tranquilidad, que yo explique una cosa y que vea que la han entendido bien...y...yo sé que lo repito mucho y lo digo muchas veces, pero que tampoco es tanto...que sí, que estoy agobiada con el tiempo pero que...que si no me da tiempo que tampoco pasa nada. Yo me lo repito mucho a mí misma, pero que...en el fondo no me importa tanto.

E: Intenta resaltar dos momentos de la segunda sesión, dos momentos que, para ti, fueron claves de la clase...te lo formulo de otra manera, intenta hacer un resumen, que escrito ocupara media cuartilla, de la clase...

PG:...bueno pues...lo primero que hicimos...

E:...no descriptivo, sino desde el punto de vista del que está en la pizarra, ya conocemos tu programación, cuéntanos cómo ha ido, tus sensaciones, las respuestas de los alumnos, lo que esperabas que entendieran inmediatamente y que no entendieron...

PG:...vamos a ver...bueno, así como la impresión de esa clase...por las características especiales que tiene la clase...la verdad es que los niños estaban un poco cortadillos y yo tampoco estaba normal, estaba un poco nerviosa y...nada, empecé con...con el tema que estaba explicando...empecé con el concepto de derivada y...intenté definir lo que es la velocidad instantánea, lo del paso al límite les cuesta siempre más trabajo entenderlo...bueno, fue una clase que yo los vi a ellos con...con mucho interés de...de intentar comprender todo lo que allí se hacía...y, no sé qué contarte...

E: Me dijiste que los alumnos habían trabajado derivadas en Física, ¿qué tipo de contactos tienes con otros profesores de otras asignatura, por ejemplo la Física?

PG: la verdad, que muy poco. Sí, hay un profesor de Física con el que sí que hablo más de estos temas y vamos trabajando, porque llevamos casi el mismo tiempo en el Instituto, y siempre los dos tenemos esa preocupación común, que...que nunca...que, en Matemáticas siempre vamos por

EV15

Universidad de Huelva 2009

detrás de la Física cuando tenemos que ir por delante porque después necesitan la Matemática como herramienta para...para todos los problemas de Física. Entonces, ellos definen...llegan a los conceptos antes que nosotros....yo con este profesor hablo mucho de este tema, de estos temas; intentamos, cuando podemos, cambiar un poco la programación para que...para intentar cambiar este...estos problemas...pero, después así directamente con el profesor de Física de ellos y...la verdad que no mucho.

E: ¿Te has planteado que otros profesores que utilizan nuestro conocimiento podrían transmitir algún error a los alumnos?, ¿te has planteado conocer si esos conocimientos que han trabajado con otros vienen con algún tipo de defecto?

PG: pues no, la verdad es que no me lo he planteado. Que después a lo largo de la clase yo voy viendo...yo voy viendo los defectos, pues intento...no sé...

E: ¿En qué medida la sesión de ayer caracteriza tu práctica, tu papel, el de los alumnos...?, si yo voy otro día, en una unidad del mismo tipo, las pautas, las secuencias, los papeles que cada uno adquiere ¿son los mismos, varían?

PG: no fue como un día normal y corriente...

E:...¿qué faltó o qué sobró?

PG:...pues, no sé; que había un poco de más tensión por mi parte y por ellos, vamos. Yo no estaba relajada como otros días y...no sé...

E:...¿qué cosas no hubo y que yo podría haberme encontrado cualquier otro día?

PG:...bueno, pues por una parte, ellos se portaron mejor. Otro día...bueno no es un curso malo, o sea que es un curso que, de vez en cuando...verás tú, que dentro de lo que cabe se porta bien, ¿no?, pero hay algunos días que no se puede avanzar y días que hay que estar mandando callar un montón de veces y esas cosas, ¿no?. Por ejemplo eso, el otro día, ni hablar, ¿no?....me decían que a ver si ibas más veces, porque la clase había estado muy calladita y todo eso, y les dije que sí, que me parecía bien porque se habían portado muy bien, ¿no?, porque...habías estado tú, ¿no?, y eso...fue diferente. Ya te digo, hay clases que sí, que son casi iguales, ¿no?, son las menos; lo normal es que hablen más, que den más la lata, que yo me enfade...y, no sé, también en una clase normal y corriente yo estoy como más relajada, y, entonces, pues...a lo mejor me relaciono con ellos...de otra manera...estábamos así...yo no sé, me dio la impresión de que....más artificial que otras veces...como cada uno sin salirse de su parcela...no sé.

Universidad de Huelva 2009

VII.2.6 VISIONADO DEL VÍDEO

1. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?, ¿CUÁL ES SU UTILIDAD EN EL AULA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Una situación real, no trivial, que hay que resolver.	Igual.	Igual.
Ayuda a los niños a plantearse esa situación e intentar resolverla desarrollando así sus capacidades.	Igual.	Igual.

VV1

2. HAY UNA NIÑA QUE REPITE CANTIDADES EN VEZ DE USAR EL PRODUCTO, ¿CUÁL ES LA VALORACIÓN DE ESE PROCESO?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
La deja y no hace ningún comentario al respecto.	Sería un buen momento para incidir en el concepto de producto.	La invitaría a hacer sumas parciales agrupando, por ejemplo de 100 en 100. (Después de haberla dejado un rato).

VV2

3. ¿CUÁL ES EL PAPEL DEL PROFESOR, DE LOS ALUMNOS Y LA DINAMICA DE LA CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Profesor: modera. Alumnos: siguen las pautas del profesor; tienen la iniciativa (salen a la pizarra). Clase: hay interactividad entre el profesor y los alumnos.	Igual.	Igual.

VV3

Universidad de Huelva 2009

4. ¿QUÉ FASES SE OBSERVAN EN LA SESIÓN?, ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
-Presentación del problema - Tiempo para resolverlo - Aceptación de la solución Este esquema se repite para los tres problemas, aunque en el segundo sí hay discusión de la solución. Los objetivos son: 1ºP. Familiarizarse con la situación real. Sumar y restar. 2ºP. No todos los problemas tienen solución. 3ºP. Un problema puede tener muchas soluciones. Trabajar el concepto de producto	-Presentación del problema - Tiempo para resolverlo - Discusión de la solución REFLEXIÓN (tiempo para resolver)-DESTREZA (operaciones)-EFECTIVIDAD (el problema esté bien)	Igual que en ideal.

5. EN EL CASO DEL PROBLEMA ABIERTO (gastar todo el dinero); ¿CÓMO SE CONCLUYE?, ¿CÓMO ES EL PROCESO?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Escribe una posible solución en la pizarra y la lee. Después hace comentarios particulares a los alumnos que se lo solicitan. No advierte a los alumnos que lo que ellos han hecho puede estar bien.	Comentando todas las posibles soluciones que los alumnos hayan encontrado. Aprovechar los grupos de objetos para trabajar el producto.	La ideal.

VV4

Universidad de Huelva 2009

6. ¿CÓMO SE OBTIENE INFORMACIÓN SOBRE LOS ALUMNOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Según las preguntas que le hacen.	Tomando nota de lo que van haciendo.	- Observo lo que hacen en clase. - Resultado de las pruebas

VV5

7. ¿CÓMO SE HACE PARA VALORAR LO QUE LOS ALUMNOS HAN APRENDIDO?, ¿QUÉ SE VALORA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
No lo sé.	- Ver cómo actúan ante un problema. - Valorar el razonamiento, la destreza y la actitud ante el problema.	La ideal.

VV6

8. ¿CUÁL PUEDE SER UNA SECUENCIA CUALQUIERA DE CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
-Presentación del problema - Tiempo para resolver - Explicación de la solución	- Presentación del problema - Averiguar las ideas previas al concepto que hay que trabajar - Dar algunas pistas si es necesario - Dejar trabajar - Discusión de la solución	- Repaso rápido de lo anterior que hace falta para la clase (p.e. preguntando a los alumnos) - Explicación del concepto - Proponer ejercicios de aclaración

VV7

9. OPINIÓN SOBRE LA TENDENCIA DE LOS ALUMNOS A BORRAR LO QUE TIENEN CUANDO EL PROFESOR EJECUTA UNA OPCIÓN DISTINTA EN LA PIZARRA		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
No me he dado cuenta que haga algo	Pedir que no borren, sino que expliquen lo que tienen hecho. En caso de que no esté bien lo tendrán que borrar.	La ideal.

VV8

Universidad de Huelva 2009

10. ¿CÓMO SE PROVOCA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Pone a los alumnos ante una situación real.	Poniendo a los alumnos ante una situación real problemática que necesite ser resuelta.	No es el método que suelo utilizar.

VV9

11. VALIDEZ DE ESTE TIPO DE SESIÓN PARA TODOS LOS ALUMNOS		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
El alumno que se ha preocupado ha aprendido y el que no, no.	Habría que hablar con cada niño.	Vale para el que tiene interés.

VV10

12. RESPECTO AL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA CLASE DE DOMINGO...	
¿QUÉ SUGERENCIAS LE HARÍAS?	**¿CÓMO LO HACES TÚ EN TU CLASE?**
- Que observara más detenidamente lo que hace cada alumno y le diera pistas - Que aprovechara los comentarios de los alumnos para hacer reflexiones en voz alta que sirvieran a los demás - Intentar resolver el problema entre todos, p. e. preguntando una cosa a cada uno.	Intento hacer lo de la izquierda.

VV11

13. BAJO TU PUNTO DE VISTA, ¿QUÉ ES LO MEJOR Y LO PEOR DE LA SESIÓN GRABADA?

Mejor: Planteamiento de un problema abierto

VV12 Peor: No aprovechar los procedimientos que utilizan algunos alumnos para clarificar los conceptos (por ejemplo el uso de la suma en vez del producto).

Universidad de Huelva 2009

VII.3 DATOS DE KM

VII.3.1 CUESTIONARIOS 419
VII.3.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS 434
VII.3.3 ENTREVISTA 434
VII.3.4 OBSERVACIONES DE AULA 462
VII.3.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO 464
VII.3.6 VISIONADO DEL VÍDEO 475

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

VII.3.1 CUESTIONARIOS

A) Cuestionario sobre la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática (CEAM)

1. Hay alumnos que manifiestan una determinada disposición al conocimiento matemático. Si es negativa, se puede hacer poco por ellos. 1

2. Para el alumno es más provechoso obtener el conocimiento directamente del profesor mediante las respuestas a sus preguntas, que personalmente a través de indagaciones. 1

3. La marcha de la clase y la organización de las actividades están supeditadas, fundamentalmente, al tiempo y la amplitud del temario. 1 En Secundaria En Bachillerato 3

4.Con los alumnos siempre hay que intentar probar todas las relaciones aunque se tenga seguridad sobre su certeza. 0

5. La conexión con otros profesores del mismo curso debe centrarse en las necesidades, desde la óptica de las herramientas matemáticas, de las asignaturas impartidas por aquellos. 3

6. Mostrar a los alumnos una prueba de una relación matemática les lleva a su total comprensión. 1

7. Los programas oficiales, al recoger la mayoría de los aspectos relevantes para el alumno, dejan poco margen para la aportación personal del profesor. 3

8. En secundaria, presentar un abanico amplio de nociones matemáticas, aún de forma no profunda, es más útil que adiestrar en determinados procedimientos, técnicas, estrategias o profundizar en determinados conceptos. 1

Universidad de Huelva 2009

9. La práctica sistemática con ejercicios tipo asegura el afianzamiento de los contenidos impartidos con anterioridad. 3

10. La preparación del alumno para el examen es una tarea importante en su aprendizaje. Por ello, durante las sesiones que preceden a éste conviene reforzar los conceptos básicos del contenido impartido. 0

11. Aun con grupos nuevos, en los primeros días del curso adivino quién alcanzará los objetivos y quién no. 1
En los 1os días no, en el 2º trimestre sí

12. La mayor parte de las veces no conseguimos lo que queremos debido, exclusivamente, a la mala formación que traen los alumnos. 0
Si quitamos el exclusivamente, podríamos discutir

13. Prefiero que los alumnos desarrollen sus tareas de forma exclusivamente individual. Pienso que el trabajo en grupo distorsiona y dilata el proceso de aprendizaje. 1 Creo que tiene que ser una mezcla de los dos cosas
Pero yo no sé llevar en una clase el trabajo en
Por lo que practico el individual

14. Para consolidar los contenidos impartidos es necesario proporcionar al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse ~~para el examen~~. 3

15. La atención del alumno supone la mitad del camino en su aprendizaje. La otra mitad radica en una exposición clara de los contenidos.
con la 1ª frase → 4
con la 2ª frase → 1

16. El aprendizaje es más eficaz cuando te brindan las ideas ajenas y no tienes que descubrirlas por ti mismo. 0

17. La organización del temario se debe inspirar en la propia estructura de la matemática. Por ello el margen de maniobra del profesor se limitará al nivel de profundidad con que trata cada contenido concreto. 0. La organización del tema se debe coordinar con las demás asignaturas del curso y ciclos en los que las Matemát. se usa como herramienta.

Universidad de Huelva 2009

18. La clase ideal es aquella donde los alumnos permanecen maravillados ante la elegancia de los desarrollos matemáticos realizados por el profesor. 0

19. Estoy convencido de que si el profesor explica bien, el éxito o fracaso depende exclusivamente de los alumnos. 0

20. Procuro que todos mis alumnos sigan el ritmo prefijado de antemano por mí para la clase. 3

21. La bondad de un método de enseñanza se mide en función de la cantidad de contenidos conceptuales impartidos. 1

22. Procuro que, en mi clase, los alumnos estén continuamente opinando y ocupados en alguna actividad. 4

23. En general, suelo organizar mi enseñanza de manera que los alumnos puedan construir su propio conocimiento. 0

24. Mis objetivos educativos están supeditados a los intereses y necesidades expresados por el alumno tanto al comienzo como en el desarrollo del curso. 0
No

25. La programación, en síntesis, es una lista de objetivos conceptuales con una continuidad y una coherencia que emanan de la propia Matemática. 1

26. La programación es un medio que utilizamos para obtener resultados, por lo que hay que huir de la improvisación y mantener la organización y estructura inicialmente previstas. 1

Universidad de Huelva 2009

27. La programación debe contener un plan flexible de actividades, atender diferencias individuales, tener en cuenta el nivel del curso y recoger las necesidades de los alumnos. 3

28. Para cubrir al máximo las exigencias oficiales, distribuir previamente el tiempo y organizar el contenido, la programación debe ajustarse a algún libro de texto. (no necesariamente) 3

29. El número de aprobados, en función de un examen, en una determinada clase es un indicador fiel del éxito del plan trazado por el profesor. 1

30. En la ESO, debemos tender a suprimir los desarrollos matemáticos y tratar solamente algunos ejemplos que pongan de relieve la utilidad y las propiedades que subyacen tras los enunciados. 3

31.La Matemática, como asignatura en la ESO, ha de tener como uno de los *objetivos ~~primordial~~ el alcanzar las cotas instrumentales necesarias para los estudios futuros.* 3

32. Las modificaciones a la planificación de un tema o unidad es mejor hacerlas sobre la marcha, confiando en la intuición a la vista de lo que, en cada momento, ocurre en el aula. 0

33. El contenido de la materia hay que presentarlo de forma atractiva, pero sin perder estructura y formalismo. 3

34. Valoro en mis alumnos, fundamentalmente, que hayan comprendido los conceptos y que los sepan interpretar. 3

Universidad de Huelva 2009

35. El profesor de Matemáticas debe contar con otros profesores de asignaturas donde se utilizan las Matemáticas, para conocer aquellos conceptos que ellos van a utilizar. 4

36. Los aspectos más importantes que debe aprender el alumno son las nociones generales, razonamientos matemáticos, saber expresarse en lenguaje matemático y el conocimiento de las reglas, hechos y fórmulas. 4

37. A la hora de elegir entre varios temas, selecciono normalmente aquellos que puedan servirle para aplicarlos otros años o en otras asignaturas, como la física. 2
No selecciono, doy prioridad a unos antes que a otros, en función de la aplicación para otros años o en otras asign.

38. Los resultados de los alumnos suelen influir en algunos aspectos de la programación, como la metodología,.., pero nunca en el temario o los contenidos. Un 4 hasta la coma, y un 1 a la frase entera

39. Generalmente, los debates y puestas en común no suponen más que una pérdida de tiempo. 3 Estoy de acuerdo porque creo que para que sirvan tengo que saber moderarlos y no sé.

40. Cuando al final de alguna unidad o de un trimestre me percato de que algunos se han quedado descolgados, realizo con ellos algún seminario de repaso, repito alguno de los ejercicios clave o les invito a que vuelvan a estudiarse los temas. 3

41. No me limito en clase a obtener resultados de forma deductiva, también suelo mostrar a los alumnos el recorrido de algún proceso que se inicia con el estudio de un caso particular. 3

Universidad de Huelva 2009

42. No soy partidario de dejarle a los alumnos, en los exámenes, tablas de fórmulas o listados de hechos matemáticos relevantes. En general no les dejo utilizar documentos; hay muchos contenidos que deben recordar. 3

43. No me importa no terminar el temario, prefiero renunciar a contenidos en los que no voy a conseguir la implicación de los alumnos en su propio aprendizaje o que no van a ser relevantes para ellos. 4 en la ESO

44. En la evaluación no debería primar su efecto sancionador. Su función es conocer y hacer saber la evolución del alumno y orientar las pertinentes modificaciones del proceso. La calificación es, solamente, un aspecto colateral. 4

45. Cuando veo que hay alumnos que se me descuelgan, cambio de "disco" y procuro que realicen otra actividad donde se involucren. 1 (porque no lo hay

46. El alumno ha de mantener una actitud crítica ante las informaciones que se movilizan en el aula, incluso cuando provienen del profesor, siendo consciente del fin de sus acciones. 3 (pero no suele ocurrir)

47. Más que producir información, la labor del profesor ha de centrarse en crear situaciones problemáticas que inviten al alumno a su búsqueda. 1 (por lo que es mi labor en el aula)

48. Los alumnos suelen saber los aspectos que valoro en su proceso aprendizaje, entre otras cosas porque, muchos de éstos, los negocio con ellos. 4

49. La coordinación con profesores de otras materias no ha de enfocarse exclusivamente desde la óptica instrumental, sino prioritariamente en aspectos generales de obtención del conocimiento. 1

Universidad de Huelva 2009

B) Cuestionario sobre el papel de la resolución de problemas (CRP)

1. Resolver un problema en el aula sirve, fundamentalmente, para:
(marca los tres más importantes, en orden de prelación)

a) profundizar un concepto estudiado
b) aplicar un concepto 1
c) verificar la adquisición de un concepto 2
d) diagnosticar las ideas previas de los alumnos
e) motivar a los alumnos a la hora de comenzar un tema
f) desarrollar un concepto o núcleo de conceptos
g) aclarar un escollo teórico 3
h) otro aspecto (desarrollar).....
.....

2. Enuncia un ejemplo para alguno de los aspectos señalados en los tres primeros lugares de la cuestión anterior, intentando describir con el mayor detalle posible:
(usa para ello la parte posterior del papel)

a) forma de presentar el problema
b) contexto matemático en que estaría ubicado
c) lugar que ocupa en el desarrollo de la lección
d) papel desempeñado por ti y por tus alumnos
e) formas de saber cómo desarrollan los alumnos el proceso
f) situación que cerraría el problema

Universidad de Huelva 2009

Ejemplo para verificar la adquisición de un concepto

* Determinar los coeficientes a y b para que el polinomio $x^3 + ax^2 + bx + 5$ sea divisible por $x^2 + x +$

Este problema se usaría en el tema de: División entera de polinomios. Factorización

Poco a poco la profesora va explicando el tema con ejemplos directos de aplicación.

Le manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente.

La profesora les va preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución.

Esto se hace oralmente (por lo general lo que intentan es leer lo que tienen escrito en el cuaderno) costándole mucho trabajo.

Una vez hecho esto se resuelve en la pizarra los distintos ejercicios propuestos.

Si considera que no ha aparecido alguno interesante, reconduce con preguntas para que salga.

Al final la profesora sintetiza el problema con sus distintos procedimientos haciéndo notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos a otros.

Universidad de Huelva 2009

3. A la hora de proponer un problema:

(marcar sólo una opción)

a) lo eliges de un listado relacionado con el tema

b) lo eliges de un libro de texto ✓

c) lo elaboras personalmente en función de los conceptos impartidos

d) otra opción (explicitar) .....

.....

4. A la hora de elegir entre varios problemas valoras fundamentalmente:

(marca los tres más importantes, por orden de prelación)

a) que no tenga datos superfluos

b) que tenga una única solución

c) que tenga datos suficientes

d) que pueda no tener solución 3

e) que sea motivador para los alumnos

f) que esté asociado a una problemática real

g) que se pueda resolver en base a la teoría impartida 1

h) que admita varias soluciones

i) que se resuelva por un proceso standard

j) que muestre la creatividad del alumno 2

k) otras (exponer) .....

.....

5. Enumera algunas características deseables de un buen problema escolar y pon un ejemplo que las ponga de manifiesto. Usa, para ello, la parte posterior del papel.

Universidad de Huelva 2009

- Enunciado claro y conciso
- Que no tengan datos superfluos
- A ser posible que tengan distintos procedimientos para resolverlos
- Que tengan que aplicar conocimientos dados anteriormente

El enunciado podría valer el del polinomio de la pregunta 2.

Universidad de Huelva 2009

6. Reduces el valor de la calificación de un problema cuando:

(señalar los tres más importantes, en orden de prelación)

a) se usan métodos poco ortodoxos para resolverlo

b) no se acaba el problema, aunque parece encaminado

3 c) la solución aparece justificada de forma extraña

d) se ha resuelto aplicando conceptos que, o no son del tema, o no se corresponden con los contenidos del curso

2 e) se presenta algo desordenado o sucio

1 f) otra respuesta (explicar) El proceso no aparece explicado suficiente

.....

7. El final de un problema queda determinado:

(marca sólo una opción)

a) por tu explicación de la solución

(b) por la explicación de un alumno de una buena solución

c) por haberse encontrado la solución óptima

d) por haberse negociado las soluciones y los procesos

e) otra opción (exponer).....

.....

8. Cuando en el desarrollo de un problema observas que un alumno está cometiendo un error:

(marca sólo una opción)

a) se lo haces ver para que lo corrija

b) le sugieres que revise el proceso

c) te inhibes y te haces un juicio del alumno

d) dejas que se tropiece y observas su reacción

e) otra opción Le hago preguntas para que puedan caer al contestarlas en el error que han cometido.

Universidad de Huelva 2009

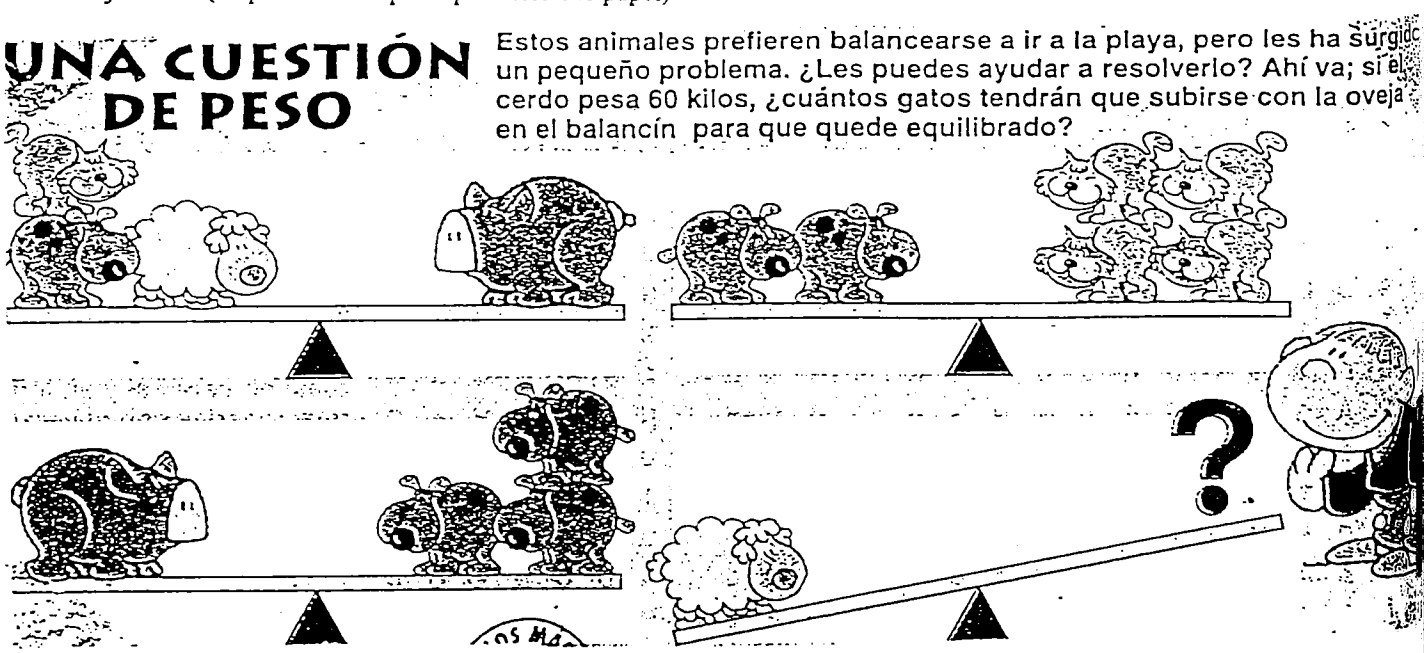
9. Cuando ante un problema la clase no responde:
(marca una opción)

a) lo resuelves tú en la pizarra y pasas a otro problema
b) lo abandonas y pasas a otro problema
c) das pistas claras para que puedan resolverlo pronto
d) sugieres un heurístico
e) otra opción Voy haciendo preguntas para dar pistas hasta descubrir el problema

10. En los exámenes, los problemas:
(marca una opción)

a) valen más que la teoría
b) valen menos que la teoría
c) valen igual que la teoría
(d) no hay problemas, son ejercicios
e) constituyen el contenido del examen
f) otra opción.....

11. ¿Qué diferencias básicas, desde la perspectiva escolar, pueden establecerse en el problema siguiente dependiendo de que se prescinda o no del texto?, ¿cuál usarías con tus alumnos?, ¿con qué objetivo? (responde en la parte posterior del papel)



Universidad de Huelva 2009

Sin el enunciado puedo colocar el equivalente a la oreja para ponerlo al otro lado de la balanza para equilibrarlo.

Con el enunciado averiguo cuanto pesa cada animal exactamente.

Usaría primero el problema sin enunciado y después con enunciado para que trabajaran con datos numéricos

El objetivo que pretendería sería:

- Ver que en un problema de matemáticas no siempre los datos son numéricos.

Universidad de Huelva 2009

12. Supongamos que deseas valorar los conocimientos de tus alumnos en relación con la identificación de los números racionales como los únicos que poseen una representación decimal finita o periódica, ¿podría usarse un problema para tal fin?. En caso afirmativo, ¿puedes aventurar su enunciado?

Sí.

ENUNCIADO: Hay varios grupos de fracciones equiva entre los siguientes:

3/15 ; 4/14 ; 5/13; 6/12; 2/10; 3/9 ; 4/8; 6/18
10/20 ; 6/21 ; 10/26; 7/21

Calcula la expresión decimal de cada fracción
Agrupa las fracciones equivalentes y explica el procedimiento empleado.

13. ¿Qué proporción del tiempo semanal dedicas a la resolución de problemas?, ¿qué otras actividades configuran el resto del trabajo escolar?, ¿con qué proporción temporal?

A Resolución de Problemas dedico a resolución de ejercicios definidos casi todo.
Las actividades que configuran el trabajo escolar son:
Explicación del profesor 1/4 tiempo
Ejercicios 2/4 tiempo

Corrección trabajo en casa, pruebas escritas y el resto de tiempo restante.

Universidad de Huelva 2009

14. Califica con V (verdadero) o F (falso) tu acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

a) La capacidad de los alumnos para resolver problemas depende directamente de las nociones teóricas previamente impartidas F

b) La resolución de problemas ocupa un espacio temporal tan amplio que impide el desarrollo normal de los programas V

c) Mediante la resolución de problemas, como metodología básica, no puedes conocer la evolución conceptual de tus alumnos No lo sé porque no lo uso

13. ¿Cómo valorarías la adquisición del concepto de función en 4° curso de E.S.O.?

Como enumeración intuitiva y de reconocimiento de ellas dandolas de distintas formas: (mediante tablas, expos. analítica, gráfica, texto... estudiando sus propiedades.

Universidad de Huelva 2009

VII.3.2 DECLARACIONES A LA ENTREGA DE LOS CUESTIONARIOS

CEAM

KM: [13] Creo que tiene que ser un poco de las dos cosas, aunque yo hago individual porque no sé trabajar en grupo.

KM: [17] La organización del temario se debe coordinar con las demás asignaturas del curso y ciclos anteriores en los que la Matemática se usa como herramienta.

KM: [37] No selecciono, es cuestión de prioridades por su aplicación a otros años o asignaturas.

RP

D1 KM: [2] Poco a poco voy explicando el tema con ejemplos directos de aplicación. Se manda ejercicios en los que se va preguntando las dudas en la clase siguiente. Les voy preguntando a los alumnos que han hecho esos ejercicios los procedimientos seguidos para su resolución. Una vez hecho esto se resuleve en la pizarra las distintas maneras aparecidas y si considero que no ha aparecido alguna interesante, reconduzco con preguntas para que salga. Al final, sintetizo el problema con sus distintos procedimientos, haciéndoles notar las diferencias y ventajas de unos procedimientos y otros.

D2 KM: [5] Un buen problema debe tener un enunciado claro y conciso, no poseer datos superfluos, ser resoluble por distintos procedimientos y que los alumnos necesiten aplicar lo dado anteriormente.

D3 KM: [12] Les pediría que, dada esta relación de fracciones equivalentes, las agruparan, calcularan sus expresiones decimales y explicaran cómo lo habían hecho.

KM: [15] Las funciones en 4° las valoraría, básicamente, de forma intuitiva y por sus múltiples expresiones.

VII.3.3 ENTREVISTA

E: No sé si conoces este problema: *en un corral hay gallinas y conejos. Si suman 32 patas y son 11 animales, ¿cuántos hay de cada?*. Ese sería el problema, ¿vale?, si te quieres pintar ahí un poco....

KM:...32 patas....

E:...y son 11 animales...¿cuántos hay de cada?...

Universidad de Huelva 2009

KM:...y hay gallinas y conejos...¿cuántos hay de cada? [repite los datos del enunciado mientras lo anota en su papel]

E: Supongamos que te encuentras una solución en la que un alumno, en tu clase, ha pintado 11 circulitos, que representan otras tantas cabezas, ha colocado primero dos patas a cada uno de los circulitos, porque todos tienen dos, y luego dice "las que me quedan las voy a repartir de dos en dos, mientras pueda"...

KM:...¡ah!, las patas que le quedan...11, bueno, espérate, 6, 7, 8, 9, 10 y 11...

E:...pone dos patas a cada uno....

KM:...son 32,..., dos, cuatro...[cuenta de dos en dos las que lleva]...22...

E:...y las diez patas que me quedan las reparto de dos en dos...

KM:...las reparte de dos en dos...

E:...hasta que las agote...8 y 10, y se acabó..., ¿cómo valorarías esa solución?

KM: Pues lo primero que intentaría es qué es lo que ha pasado por su cabeza para hacer eso, porque yo hay a veces que ya no sé lo que pasa por sus cabezas para....si me lo pone en lo que es el dibujo, solamente, y esto...y no me lo explica...ummm, la valoración se las critico muchísimo, porque mantengo que todo esto tiene que estar ...o sea que la letra es casi más importante que lo que es la solución, y entonces el razonamiento me lo tendrían que hacer...mal no se lo valoraría, pero después, visto esto, intentaría hablar con él y a ver qué me contaría,..., la letra que le falta que me la pudieran contar y después, pues ya vería, dependiendo de lo que me dijera.... E1

E:...supongamos que la letra es "señorita, o K, como son 11 animales, con seguridad todos tienen dos patas, así que voy a ponerles que todos tienen una cabecita y dos patas, tanto los conejos como las gallinas, tienen dos patas, así que se las pongo a todos con dos patas, el resto de las patas que quedan no las puedo poner de forma caprichosa, el resto de las patas tienen que ir de dos en dos, así que las voy poniendo de dos en dos, mientras queden patas, y cuando las he puesto todas pues ya está",..., o también te podría poner otra letra "me imagino que los conejos, en ese momento, están con las patitas [delanteras] así para lo alto, apoyados sobre una madera, si miras por debajo del corral, veo nada más que todos con dos patas, y si miro por arriba, veo las patitas de los...

KM:..las manos...

E:...las manos, y las manos no pueden ser otras que las de los conejos, luego, aquí estoy viendo

Universidad de Huelva 2009

conejos [señalo a los cinco] y aquí estoy viendo gallinas [señalo el resto]"....esa es la letra que el alumno te pone....

KM:..yo no se la pondría mal...

E:...¿qué significa que no se lo pondrías mal?

KM:...vamos que no,..., no se lo tacharía, no le diría que es incorrecto; el razonamiento, para mí, es bueno...

E:...en un examen de 0 a 10, con ese problema....

E2 KM:...depende de lo que quieras mirar en este problema...si lo que estoy tratando es de que me utilicen sistemas de ecuaciones...pues, bueno, no se lo pondría mal, pero la nota sería más baja...

E:...¿cuánto?...

KM:...ummm, suspenso no, o sea, cinco mínimo y, bueno, yoo....., el que luche estará premiado.

E: Vale, vamos a imaginar que no estás en un examen, sino en clase, es decir, que puedes hablar con el niño y te lo cuenta de viva voz, ¿te parecería necesario reconducirla hacia una solución más elaborada, digamos , como tú me has dicho antes, algebraica?

KM: hombre, de momento se la daría...se la daría como buena, pero sí le invitaría a decirle que a ver si me buscaba otro procedimiento distinto, o preguntaría al resto de la clase si...si hubiera otra manera de hacerlo, a ver por donde...

E:...¿para qué, para qué plantearías eso, o por qué?...

KM:...para que salieran en clase los distintos tipos de procedimiento que hay para realizar un mismo problema...y valorar..., porque muchas veces te hacen algo, algún procedimiento y es incorrecto y, entonces, también para detectar posibles errores y con esos errores, pues, dependiendo del tipo de error que sea, irlo matizando y haciéndoles preguntas y...que se vayan dando cuenta; también, cuando en un problema hay algún tipo de paso que no...que no es correcto; o sea, también para detectar....la detección esa de errores porque son incapaces de autocorregirse un problema, un ejercicio, yo lo leo y no...y no son...y de uno a otro, tampoco, de compañero a compañero cambiarse y detectar el error del compañero....porque ellos dicen "yo tengo puesto, yo he puesto..." y digo "yo no te he preguntado qué has puesto, sino que me expliques cómo lo has hecho..." entonces....ya van entrando, pero, va costando todavía...porque ellos, lo que hacen es leerte lo que han escrito y yo les pido muchas veces que no me lean lo que me han escrito, que me lo expliquen..."¿puedo salir a la pizarra?"..."no, primero cuéntamelo y después sales"...y, entonces, ese tipo de cosas también la estoy trabajando mucho porque son

Universidad de Huelva 2009

incapaces de expresarse..."es que yo me entiendo..."..."no, tú no te entiendes....el que me tengo que enterar con lo que tú cuentas, soy yo o tus compañeros"...entonces, ahí discuto mucho, ahí tengo un lucha últimamente....muy grande...

E:...con este alumno en concreto, al que tú se lo has visto, imagínate que estás con él a solas, tú quieres que él vaya hacia otra solución, pero ¿partiendo de ésta o le pides que te sugiera otra solución distinta a ésta?

KM: yo no veo mal a...a partir de ésta, porque ésta me va reconduciendo hacia una solución final, con lo cual, si me busca otra y llega, ya sabe si la tiene bien o la tiene mal, o sea, una interpretación de la solución que le ha salido... E3

E:...¿qué le dirías a él, concretamente?, si tu intención es que parta de esa, ¿qué le dirías?

KM: que me intente hacer este problema de otro...de otra manera sabiendo que la solución es ésta,..., sabiendo que hay 5 conejos y el resto de gallinas, y 6 gallinas, pues que me intente buscar dos...dos maa....una manera por lo menos, que ahí en ese...uno de los exámenes que te he dado es de "realiza de tres maneras distintas una ecuación de segundo grado...." y han sido capaces, los que más, de dos, la tercera no han sido capaces.

E: Bien, ¿te parece un buen problema?

KM: ...¿para qué nivel?

E:...el problema....

KM:...bien, sí, no me parece malo

E: ¿por qué te parece un buen problema y para qué te parece un buen problema?

KM: me parece un buen problema para que ellos piensen y no..no piensen sólo que todo se hace...que haya que haber dado algún concepto matemático para poder hacer algún tipo de problema....ummm, me explico, el otro día tuve también..., bueno, cuando....esas dos últimas pruebas que te he dado, que la podrían haber sacado...por la cuenta de la vieja.., por decir algo, que puede ser de esta forma, digo "¿qué pasa, que cuando vuestros padres plantan naranjos....", porque allí la mayor plantación es de naranjos y melocotones...digo "...cuando van a comprar los naranjos, ¿cómo miden cuántos le caben en la finca...?" digo, a ver si me la traen... no me la han traído todavía esa respuesta, digo "y vuestros padres, por regla general, no tienen los estudios que, ahora mismo, ni siquiera tenéis ustedes..." vamos seguro que muchas...digo mira...son capaces. Ese tipo de cosas son las que yo quiero fomentar, porque en una Secundaria, como mínimo..eso, que se puedan buscar la vida y...luchan poco, nos pasa como a nosotros muchas E4

Universidad de Huelva 2009

veces, que como no vayamos por ecuaciones, muchas veces no sabemos hacer el problema...por no ponernos a cabilar, ¿vamos?, un poco de comodidad..., y pierdes la intuición...esto es...a mí, este tipo de alumnos, es un tipo de alumnos que...se busque la vida, como sea, como sea lo tiene que conseguir, con lo cual yo ummm...no sé si, pero te lo hago, entonces, ese tipo de actitud, a mí me parece buena, muy buena, buena no, muy buena...

E:...me has contestado para qué te parece un buen problema, y ¿por qué te parece un buen problema?

KM: ¿por qué?...no sé, je, je,..., no lo sé, je, je...

E:...si no hubieras visto la solución esa, gráfica, ¿tendrías la misma opinión del problema ahora?

KM: si yo lo hubiera tenido que hacer, como yo también estoy ...influenciada por lo que son las Matemáticas, mi primera solución hubiera sido sistemas, fija, y, particularmente yo, y algunos tipos de alumnos que tengo, también hubiera sido eso...pero eso son los estudiosos, no los luchadores, vamos luchan pero a fuerza de su trabajo personal...

E: Bueno, vamos a pasar a otra cosa. En el cuestionario me escribías que a veces mandas ejercicios para casa y, al día siguiente, indagas sobre los distintos procedimientos utilizados por los alumnos que los han hecho; lo que yo pregunto es, ¿qué ocurre con los alumnos que no han hecho alguno o ninguno de esos ejercicios?

E5 KM: pues la verdad..je, je, si quieres que te diga la verdad...lo que ocurre...¡hombre!, intento que se vayan enterando cuando van saliendo en clase, pero ellos no preguntan, cuando yo veo algunas caras raras pues, pregunto a gente determinada y le digo que, bueno que...no siempre les veo la mala cara, o la cara de no enterarse de nada, porque le pregunto "¿te has enterado?" y dice "no"..."¿por qué no me has preguntado...?"..., no siempre veo yo las caras raras; y los invito a que vayan preguntando para poder hacer otros como esos, ...ummm, de ese tipo de gentes no lo suelo conseguir. Yo, ¿qué hago?, pues, eso es lo que hago, la verdad, no hago más.

E: ¿Llegas a saber quienes lo han hecho y quienes no lo han hecho, quienes lo han hecho bien y quiénes lo han hecho mal?

E6 KM: sí, porque normalmente participan, después...., es que yo la ventaja, por ejemplo, con estos cursos que tengo es que ya los tuve, a la mayoría el año pasado; con lo cual, cuando ya te conocen de dos años, la dinámica es más o menos la misma, y ya saben que, como tú no hables doy botes yo, y entonces ya van entrando, y entonces ya sí se va creando esa dinámica; vuelvo a repetir que casi siempre es por el mismo grupo...yo intento otro tipo de gente...que no participen

Universidad de Huelva 2009

siempre los mismos, unas veces lo consigo y otras no, algunas veces se cierran en banda y no hay manera y, entonces, claro... no puedes...aguantar más. De vez en cuando, con algunos en particular, pues hablo con ellos, si les pasa algo, no les pasa algo, unos te dicen "es que no me entero...", "bueno, pero ¿por qué?, ¿porque no estudias...porque no entiendes...?", hay de todo, casi siempre porque ...porque tienen lapsus de segundos de atención, la concentración les cuesta la misma vida...mantenerla.

E: Me decías, también, que cuando....y me lo has comentado hace un ratito, que cuando salen distintos procedimientos de un mismo problema todos son expuestos en la pizarra, ¿cuál es la función de esta exposición?

KM: No, los procedimiieentos..ummm...no son expuestos en la pizarra, eso son los...ya hechos, los procedimientos se lo hago que los digan con palabras, expresándose ellos, y que no me lean lo que después escriben, porque una cosa es lo que tú escribes con el problema hecho y otra cosa es lo que van largando...

E:...las justificaciones del por qué lo hacen...

KM:...las justificaciones, la palabra, lo lo...las justificaciones y los por qué de las cosas, entonces, E7 primero hago que con su problema hecho aquí me lo justifiquen y después les digo "venga, vamos a hacerlo, pero buscar solución..." y una vez que tengan la solución, si veo que se pueden interpretar...voy preguntando; o sea que...yo siempre voy preguntando, si sale bien, y si no pues..., salen de vez en cuando procedimientos...a lo mejor han salido una vez o dos, pero...que me gustaron, procedimientos, además exclusivos ¿eh?, porque son de gente muy determinada, pero bueno, se vio y...y lo vimos todos en la clase.

E: En la pizarra, entonces, ¿qué es lo que se expone?..., entendí yo que se exponían ...que se exponían todas las soluciones, todos los procesos de resolución del mismo problema...

KM:...normalmente salen dos, vamos es raro que te salga alguna más, entonces...cada uno de ellos sale y lo hace...

E:... y ¿qué misión tiene el que vean las dos soluciones?...

KM:...pues, distintas maneras de hacer un problema para próximos problemas poder, a lo mejor, usar ese tipo de razonamiento similar, o partes del procedimiento extraerlo para, mezclados con otros trozos de procedimiento, poder resolver otro problema distinto; esa, por lo menos, es mi meta...

E: ...¿te acuerdas de un problema que recientemente hayas puesto y te haya pasado así?

Universidad de Huelva 2009

KM: me acuerdo de la resolución de la niña, de lo que no me acuerdo es cómo era el problema...¡ah!, sí, sí, en polinomios [mientras tanto va buscando el problema en el libro de texto] salió un problema...porque siempre les digo ...yo nunca mando de ejercicios el 1 el 2 y el 3, cuando yo acabo de explicar algo o se acaba de ver algo, vemos los ejercicios de libro y digo "se pueden hacer...", y les digo todos los ejercicios que se pueden hacer con lo que hemos visto, "idlos haciendo..." y, entonces ellos, muchas veces, me han criticado en las evaluaciones y demás, que es que yo no mando deberes, y digo "¿cómo que no mando deberes?, al revés, lo que os mando mucho para que...para que lo podáis ir haciendo cuando ustedes podáis y demás...", y entonces ya medio se van enterando, entonces, cuando te los van trayendo, a lo largo de los días siguientes, ...ummm, te van preguntando dudas "...pues este no me sale..." y entonces, con un problema que había para aplicar la regla de Ruffini, ..., no recuerdo bien, pero era una cosa de aplicar el teorema del resto, parece ser, o algo así, y esta chavala lo que me hizo fue, montó lo que es la regla de Ruffini, y empezó a elaborarla del final al principio, hasta que llegó...es que no sé lo que pedían...quizá fuera éste...yo no me acuerdo bien...no me acuerdo...porque, otro, por ejemplo, me lo hizo por el valor numérico del polinomio y, más o menos, lo sacó...entonces se hicieron las distintas maneras de ese problema, pero no me acuerdo...

E: Bueno, me dices también, en otro momento de tus declaraciones escritas, que si consideras que no ha aparecido una solución interesante, reconduces con preguntas para que salga, ¿qué es para ti una solución interesante?

KM: je, je, je, tengo que pensarlo, a ver, repítemelo...

E: dices que, si entre las soluciones que han dado los alumnos en la pizarra y que se exponen con esos fines que me has comentado antes...

E8 KM:...sí, se refiere a lo siguiente,...,emm...más que solución, procesos, no todos los caminos son iguales de cortos o iguales de bonitos; entonces lo que sí intento es...que también sepan, además de realizar un problema, intentar ir por el camino más corto, porque estos tipos de ejercicios, por lo menos hasta lo que llevamos dado hasta ahora, no les van a servir casi nunca tal como yo se los he planteado, que se los he planteado más bien como aplicación directa de la teoría o como mecánica de algún tipo de problema, entonces, claro, esto te va a salir dentro..., si alguna vez te sale, te va a salir dentro de otros problemas más complicados, o sea, que esto te va...lo vas a tener que hacer simplemente como operación o como mecánica, entonces hay que saber, también, el camino más corto para hacerlo lo más rápido posible, porque ese, en realidad, no es tu problema,

Universidad de Huelva 2009

tu problema es otro.

E: El grado de interés, ¿puede estar vinculado al grado de elegancia matemática, de formalismo matemático?...

KM: ...el grado de interés, ¿de quién?...

E:...el grado de interés de la solución...

KM:..ah, de la solución...puede estar ligado...

E:...vinculado al grado de elegancia o formalismo del proceso de la solución...

KM:...no, no, yo voy a donde me puede salir eso en problemas de años posteriores o Universidad E9
o, donde tú quieras, voy ahí, voy más ahí que a lo que es ...el planteamiento bonito del problema en plan...

E:...¿y si tienes un problema que tú lo has pensado mucho y resulta que sólo ves un procedimiento para resolverlo, y estás convencida de que ese es el mejor, y te sale otro en la clase...

KM:...de hecho, ha ocurrido, ha habido veces que así de pronto se me ha ocurrido una, o bueno, E10
o no tan ocurrido, porque a lo largo de los años, más o menos, te vas yendo por los mismos caminos, ¿no?, y ha salido otra más corta..."¡sal, hazlo!" y nada, esta ha sido mejor que la mía porque es muchísimo más rápida y...y más corta, vamos, y entonces...que, vamos, yo no tengo problemas para reconocersela.

E: El problema que tú me ponías para ...me parece que me lo ponías...para [busco en la respuesta al cuestionario CRP] para verificar la adquisición de un concepto, ponías el problema siguiente *determina a y b para que* x^3+ax^2+bx+5 *sea divisible por* x^2+x+1, me lo ponías para verificar la adquisición de un concepto; me imagino que uno de los errores más típicos que te sueles encontrar es el relacionado con los signos, ¿no?, aquello de "+x+, +, para restar, -", me imagino. Bueno, imagina tú que un alumno está equivocándose en ese aspecto, ¿qué preguntas le harías para hacerle caer en el error?

KM: ...con la regla de los signos...el error ese que suele ser común....lo haría primero que lo fuera E11
diciendo en alto para que, él solo, al repetir, al ir...cantando, 1 por menos dos y...más por más, más, para restar, menos, o sea, que fuera cantando en alto para que a él mismo le saltara el fusible. Si no le salta el fusible, porque ahí le suele saltar, si no le ha saltado, ¿qué haría yo?...se lo repetiría yo, pero más despacio [con cierta sorna]....

E:...¿qué le repetirías?...

KM:...el mismo cante, pero me iría parando justo en....y preguntándoselo a la vez...y ahí, ahí ya

Universidad de Huelva 2009

acaban diciéndolo bien.

E: Intenta hacer un esfuerzo por recordar un problema o un ejercicio en el que la clase no te respondió, y te viste obligada a darles algunas pistas...

KM: ...intenta recordar un problema...

E:...mira a ver si puedes caer en uno reciente, un problema que tú pensabas que era asequible, pero en ese momento la clase no te respondió y....tú, cuando pasó el tiempo que estimaste conveniente, diste unas pistas, no me importa que lo busques si es que quieres encontrar alguno....

KM:...es la memoria fotográfica más que....[busca en el libro]...este tipo de problema...

E:...un problema de parábolas [una gráfica de una parábola sobre papel cuadriculado]...

KM:...que te pedían los ceros o polinomios o, los ceros o raíces que tiene esta gráfica...

E:...ceros o raíces del polinomio x^2-8x+12....y, ¿qué pistas les diste?

E12 KM: les pregunté,..., les pregunté unos ejes coordenados, a secas, les pedí, les señalé un punto en el eje de abcisas [señala el x=6] y les dije que si me podían, vamos, se lo...les di las unidades, les hice las rayitas, no les puse el número, "¿me podrías decir que punto es éste?", y me dijeron el cero, lo que fuera, y digo "¿eso qué significa?", empecé a preguntar....porque la *x*, porque ellos no dicen más que siempre "la *x* vale cero, y la *y* vale..."...la *x* no vale cero, la *x* vale lo que sea y la *y* vale cero, entonces, por ahí, empecé a preguntar "luego, este punto, ¿qué será?, ¿qué coordenadas tendrá [se refiere a un punto genérico del eje de abcisas]?", entonces ya me vine a lo que era la gráfica del problema "y, este punto, ¿qué coordenadas tendrá?[señala un cero de la parábola]", digo "es decir, para *x* tanto, la *y* cero....", y después, les volví a preguntar qué significaba el valor numérico de un polinomio, y digo "bueno, en este caso , el eje de las *y(s)*, ¿cómo se llama?" y como estaba aquí puesto P(x), me dijeron "P(x)" y digo "pues, si P(x)=0, ¿qué significa eso?" y, entonces ya empezaron a decir "valor numérico, ceros, raíces....", salieron varias palabras, fuimos uniendo...con la teoría, y entonces ya me saltó "¡ah!, las raíces son x=2 y x=6...", fue saliendo poquito a poco, claro, esto ya fueron rápido....

E: en general, ahora ya sin vincularlo a un problema concreto, ¿qué es para ti una pista?

KM: algo que les pueda reconducir, lo que pasa que, a lo mejor, muchas veces ...las pistas son....no son realmente pistas, son...no sé...

E: ¿qué tipo de información sueles dar tú en tus pistas,... fórmulas, conceptos, procedimientos, otras cosas...?

E13 KM: no, muchas veces, mis pistas...eh, les digo que vayan, que la teoría, la teoría, la teoría que

Universidad de Huelva 2009

hemos visto y, entonces, les hago ir muchas veces...umm, primero que sitúen en qué parte de la teoría o de algo que hayamos visto...ummm, podrían ubicar este tipo de problema, simplemente por el texto, o por lo que piden, o por lo que sea; primero hay...., después les hago, les estoy haciendo también mucho lo que es una definición, un teoremita, que yo no le llamo teoremita, o sea que...., y que vayan relacionando "¿quién es la *a* de mi teoría...?" con la *a* de mi problema, que vayan....lo que son las letras...de los teoremas....que me los vayan situando en los datos del problema....

E:...vamos a ver, vamos a hacer un esfuerzo, K, por imaginarnos una clase, una de tus muchas clases, la de esta mañana, la de ayer, ..., un esfuerzo por describir con detalle lo que hacen los alumnos una vez que tú les has enunciado un problema...se agrupan...

KM:...están sentados de dos en dos, porque yo el trabajo en grupo, como no lo domino, el año pasado me dio muy malos resultados, perdieron muchísimo tiempo, yo no sabía llevar esa clase....me veía... E14

E:...¿se intercomunican?

KM:...bueno, umm...algunos se ponen a leer, a leerlo, ellos interpretan que leerlo es leerlo una vez y punto "¡ya lo he leído!"..umm..."¡pero no lo sé hacer!"..."chiquillo, tranquilo....", otros, intentan, con el compañero que tienen al lado, o compañera...ummm, intentar hacerlo entre los dos; otros no lo leen, vamos lo leen, lo deletrean y punto, y la minoría lo leen varias veces antes de que se enteren, no toman datos, o sea, no van anotando lo que puede ser un dato de un problema y qué realmente le piden, no se proponen de dónde parto y a dónde quiero ir, y después intentan elaborar....ese tipo de cosas ummm....les cuesta muchísimo trabajo....no acaban de....y otros pasan, otros.....otros intentan fijarse del compañero, ya no...comenta nada, sino, a ver qué escribo porque el que está a mi lado sabe mucho; y otros se niegan a mirar al compañero, prefieren no hacerlo, que son los menos ¿eh?. E15

E: ¿Qué orientaciones das tú para corregir ese tipo de..., no ya lo de copiarse, sino la pregunta espontánea poco reflexionada, lo que me has intentado decir antes, qué orientaciones das tú, a lo largo de la formación, a lo largo de las clases, para ir corrigiendo ese tipo de defectos?

KM: estoy intentando ahora ...seguir un ...procedimiento...intentar darle unas pautas, que sigan en todo problema, como es la recogida de datos, según el enunciado del problema y después, que le pongan una interrogación a qué le piden; y si veo..., muchas veces ellos te dicen "es que me hace falta no sé qué...", digo, hombre, no, muchas veces, a lo mejor le preguntan...pues...de hallar E16

Universidad de Huelva 2009

la ecuación de una recta, y tú les tienes dicho que se necesita un punto y un vector, vamos a buscarlo, o sea, está claro que el problema me tiene a mí que dar datos suficientes para yo poder encontrar ese tipo de dato mínimo que necesito. Y, entonces, si veo que me faltan o que no lo puedo sacar de lo que me dan, vamos a volver a leer el problema, porque está claro...umm, que no...que me falta. Un error que se comete mucho, que los datos que aparecen con palabras, como es divisible...este polinomio, es divisible, o cosas así, que aparecen con una palabra, ese dato lo suelen desperdiciar, nunca interpretan que un dato con palabras pueda ser....me pueda hacer falta para un problema; ellos interpretan dato como algo numérico...y, entonces, los hago poner....no coger el bolígrafo hasta que eso no está perfectamente recogido y el final está perfectamente
E17 recogido. No es que eso ya se consiga...ummm, intento que ubiquen ese problema en alguna parte de la teoría también, qué puedo aplicar, qué no me vale, porque hay cosas que no..., entonces, una vez que lo ubiquen, intentar aplicar...entonces, yo ahora, cuando voy explicando, lo repito mucho "aquí aplico tal cosa, aquí voy a hacer..." y, entonces, ese tipo de cosas que ellos, de momento, no no...detectan, pero me estoy preocupando...muchas veces me cuesta trabajo porque yo misma me olvido, lo veo tan claro que me olvido, pero estoy intentando hacer un esfuerzo porque veo que ahí es donde ellos no relacionan con lo que se ha dado, con lo que hay que aplicar o con lo que hay...se puede usar, ¿no?, y, entonces, ese es el tipo de proceso que yo sigo; y, a partir de ahí, ya ellos empiezan ya a meterle el diente al problema, a poderlo....hacer o intentar; de todas maneras, ellos intentan rápidamente coger el bolígrafo...¡muchos números!, muchos números, muchos números...antes de ponerse a razonar, ¿no?, claro, llega un momento que son incapaces, una gran mayoría, de poder hacer problemitas un poquito...que no sea aplicación directa...otro igual que el anterior que hemos hecho, que eso es lo que ellos quieren y eso es lo que yo les mando para casa. Claro, es que..., ¡para practicar, a casa!

E: Imaginemos que quieres poner un problema y decides buscarlo en tu libro, en tu libro de texto [libro que sabemos, por ella, que utiliza]. Supongamos que hay varios donde elegir, pero sólo necesitas uno, sólo vas a poner uno, ¿cómo decides cuál?

KM: pues, mira, ...umm, me voy, busco... [hojea su libro], por ejemplo aquí en inecuaciones, se van viendo los tipos...vamos a ver, un error, por ejemplo, de inecuaciones es que cuando tú multiplicas o divides los dos miembros de una inecuación, el signo de la desigualdad..., eso se
E18 olvidan, tú se lo das muy bien pero, como no vean...se lo demuestras con dos números...y lo ven perfecto, pero a la hora de eso se olvidan. Entonces, por lo menos un ejercicio de esos va, o sea,

Universidad de Huelva 2009

como yo sé más o menos los errores que comete el alumno en este tipo de problemas, intento...y dónde cometen más, de los que cometen más, intento hacer más problemas....y les voy haciendo uno así de cada tipo, y voy viendo, con las respuestas que voy obteniendo de ellos, voy viendo si necesitan alguno más o se los puedo mandar para casa, dependiendo de las caras...porque lo de las preguntas, algunos se lanzan, pero...la verdad es que no...entonces, con eso pues voy detectando...; después, aquí por ejemplo, pues les doy este problema...pues lo reduzco, ¿no?, interpretando...que no...o sea, yo les doy el procedimiento general, pero después les voy poniendo otros donde ese procedimiento general no haga falta seguirlo...ese es por el que salen todos los problemas, pero hay algunos que, por la estructura de lo que es el problema en sí, puedo evitar algunos pasos, saltarme algunos pasos porque no son necesarios; entonces, intento irlos haciendo por ahí, irles poniendo problemas donde no siempre el procedimiento general...el clásico, ese que lo hagan en casa y que lo practiquen en casa. Esa es, más o menos, la estructura que voy siguiendo a la hora de abrir un libro y qué tipo de problema...hago, ¿no?

E: y si tienes que elegir entre varios problemas, sólo tienes que elegir uno, y ninguno de los que tienes para elegir los has hecho antes, ¿cómo eliges cuál?

KM: de hecho, estos no los he hecho antes..., sí , pero, bueno, detecto...

E:...identificas el tipo, ¿no?...

KM:...sí, identifico el tipo y, después, como siempre antes de comenzar la clase pregunto si hay dudas, pues hay a veces que me dicen "a mí no me sale..." tal problema, lo leo, que lo veo interesante para hacerlo en clase para todos..., lo hago, que lo veo que no..., se lo explico a esa persona en particular; eh..., cuando alguien está trabajando lo que sea y yo puedo estar moviéndome, se lo comento, lo discuto con él, o sea, si lo veo interesante lo hago para todos, sino, para esa persona en concreto.

E: Me has comentado, de alguna manera, cuál es o cuáles son tus fines, o los fines con los que pones los ejercicios, si pones...., bueno, ¿hay otros fines?, además del que me has citado, ¿los problemas, para ti, tendrían otro papel en el aprendizaje de los alumnos, distinto al que me has dicho antes?

KM: hombre, el que yo quisiera está muy claro, o sea, lo de la capacidad de razonamiento, o sea, que no tengas que seguir uno determinado y que te... aprendas a buscarte la vida ante una situación problemática..., para mí, esa sería mi meta; pero..., yo no lo consigo, porque los veo..., de hecho los estoy viendo un año...después y no, por los comentarios entre los compañeros..., no, E19

Universidad de Huelva 2009

porque..., eso sí, el único día que se pregunta es el día del examen; ese día todos son dudas, y ese día yo no contesto nada, me niego; y, entonces claro, como ven que yo no contesto..., pero claro, nosotros discutimos mucho entre los compañeros que eso hay que quitarlo entre todos, porque sino se dedican a eso, ese día preguntan, pero el resto, no; entonces, yo les digo que hay que obligarlos más durante las clases, que es cuando no se pregunta.

E: K, lo que pasa es que, se me antoja que tratar de desarrollar esas capacidades reflexivas y..., y esos potenciales heurísticos tal..., puede tener un inconveniente, entre comillas, que el alumno te sale en un problema por un proceso de resolución que no tiene nada que ver con la parte de la teoría que estás desarrollando y, sin embargo, es muy matemático...

KM:...bien, pero como se van viendo los distintos procedimientos..., pues yo si les hago notar "bueno, aquí no estamos aplicando nada de lo que hemos visto, pero el problema es correcto...",

E20 con lo cual, yo en ningún momento del problema te digo que este problema, bueno, que tú me has puesto al principio, me lo tienes que resolver por sistemas; mientras que yo no te diga eso..., bueno, en principio, te estoy dando la posibilidad de que tú lo hagas como tú quieras. Ahora bien, en los dos últimos...umm, exámenes que te he dado hoy, hay algunos en concreto que te dicen: resuélvelo mediante tal cosa..., entonces me lo tienen que resolver mediante tal cosa; mientras que yo no te diga nada, para mí es bueno; de hecho ha habido algunos problemas que yo, a lo mejor, al ponerlo no me he dado cuenta de alguna solución trivial...o algún tipo de cosas de esas y, algunos...me lo ha hecho. Me he tenido que morder la lengua y he dicho "bueno, bien, lo tienes bien"; o sea que, además, se lo he hecho ver "que sepas que...me has to..., vamos, no me has tomado el pelo, porque yo no...", pero claro, me he dado cuenta cuando me he encontrado con la solución del alumno y me he dicho "¡tierra...!", ¿sabes?, porque no había yo pensado, ni siquiera en esa posibilidad.

E: Si pones varios, o piensas poner varios [problemas] para un fin concreto que has elegido..., voy a poner estos para lo..., o sea, lo que tienes preparado en la programación, ¿con qué criterios los secuencias, con qué criterios va uno delante de otro?

E21 KM: umm, como tengo libro...noo...suelo pensarlo mucho, porque lo que hago es que me dirijo al libro; si alguna vez detecto que no, por...simplemente por haberlo dado otros años y veo que los alumnos, dando este tipo de problemas antes o este tipo de...no se han enterado mejor, pues entonces...; es que yo ahí estoy, todavía, en la ESO, en un proceso que estaba, lo que yo te contaba que, antes en BUP, yo lo tenía perfectamente secuenciado; yo, con la continuidad pasaba

Universidad de Huelva 2009

la misma...la misma vida para que aquello saliera adelante y, entonces, a lo largo de los años fui..., pues nada, esto antes, lo otro después; aquello lo tenía yo muy cerrado. Aquí no lo tengo todavía tan cerrado, ya me voy sintiendo un poquito más tranquila, pero mis primeros años fueron de verdadero desasosiego, vamos, de verdadera angustia..., salía de clase y salía acelerada. Donde yo me sentía segura era en BUP, cuando yo entraba en una clase de BUP...descansaba; o sea yo..., aquello me servía de descanso, porque claro, no estaba yo...., estaba más segura de mí misma. Ellos no me lo detectaron..., por lo menos conscientemente, ellos..., bueno sí lo detectaban pero no...no lo que yo había detectado, ellos a su manera..., pero, vamos, yo nunca les dije nada.

E: K, hay veces que tienes la percepción de que lo has hecho muy bien y, sin embargo, después de pasar el control compruebas que no has conseguido lo que creías. ¿Por qué crees que pasan estas cosas?

KM: y es cierto, vamos, que ocurre muchísimas veces, vamos, que eso es...que, ¿por qué? uff, E22
después me estudio yo, y me pregunto que qué ha pasado, ¿no?, ...ufff ...algunas veces yo lo he pensado...que es falta de concentración...a la hora de escucharme, escucharme en el sentido de escuchar, no de oír, y le echo la culpa a los alumnos. Otras veces digo que, a lo mejor, he ido demasiado de prisa para lo que ellos pueden ir...ellos, si yo se lo pregunto, no me van a contestar, porque muchas veces hago la pregunta a ver si por su respuesta puedo yo sacar algo, pero normalmente no...por lo menos no me satisface la respuesta que me doy, ¿no?...y, no lo sé, y me ha pasado...en primero de bachillerato me ha pasado este año, que me he llevado un tortazo terrible. Y voy deduciendo que me faltaba muchísima práctica..., a mí no me preguntaba nadie..., eran cosas que se habían visto...y yo di, quizás di muy por supuesto que...que estaban entendidas, cosa que no fue cierta, ¿no?...

E:...ya, algo de lo que me has dicho me lo comentabas en el cuestionario. Te posicionabas a favor de la atención del alumno, pero no estabas de acuerdo de que el resto del esfuerzo sea una clara exposición de los contenidos por tu parte. Después de ese análisis que me has hecho de cuáles pueden ser las dos causas, ¿qué tareas, qué tendríamos que hacer nosotros como profesores, y ellos como estudiantes, para que...para mejorar....para que nos vuelva a suceder...?

KM:...para que eso no ocurriera...

E:...eso es...

KM: ...yo, para empezar..., bueno, también he detectado una cosa, aparte de la concentración del alumno, es que....cuando tú comienzas un tema, tú empiezas a definir cosas, es decir, yo les digo

Universidad de Huelva 2009

que voy de bautizo, que al banquete vamos después; y les llamo a las cosas por su nombre, y como ellos después no fijan los nombres...umm que yo he definido el día anterior, al siguiente día...eso también lo he detectado, cuando yo vuelvo a explicar otra cosa donde necesito...donde uso esas palabras, no me siguen, se acaban perdiendo; claro, porque yo voy hablando rápido...ehh, grado, término, factor,...y, entonces, ese tipo de palabras, como no las tienen asimiladas...umm...se pierden; y, luego, la concentración...ellos, el poder de concentración..., a ellos no les molesta que alguien esté hablando al lado, porque rápidamente se vuelven, ellos...no es como cuando están viendo una película...y todo lo que ocurre a su alrededor les da igual porque no se enteran; eso no ocurre en las clases, ese tipo de cosas no ocurre y, entonces, yo contra eso sigo sin saber qué puedo hacer; porque...umm, claro...y después hay otras palabras de la misma lengua castellana que no entienden, palabras usuales, además yo no tengo un vocabulario rebuscado, al revés, muy normalito y bajo...y no me entienden. Y ellos, después en las evaluaciones, dicen "es que utilizas palabras...muy técnicas...", las palabras muy técnicas pueden ser algo...¡yo qué sé!, palabras..., no entienden lo que es demostrar...con...ejemplificar, con resolver, con calcular...y entonces, claro, tú eso no lo detectas, porque parece que te están siguiendo, pero cuando tú después ves los exámenes dices pues...no saben lo que quieres..., preguntas y no te lo saben decir, con lo cual, también hay un problema grande de la lengua castellana, de la propia lengua en la que se expresan. Ellos utilizan mucho el esto, eso y aquello....y no tienen...no hay otras palabras...y...muchas veces, contra eso...yo ya no puedo luchar, no sé luchar, no puedo.

E: Aquí hay dos frases...[le muestro el texto para que lo lea] *para resolver problemas hace falta conocer mucha Matemática-mediante la resolución de problemas se puede aprender mucha Matemática aun con poca base*. Sitúate entre ellas.

E23 KM: Yo, con la primera, no estoy de acuerdo; vamos, para algún tipo de problemas pienso que el sentido común..., les hago mucho hincapié en que el sentido común vale mucho más que saber muchas Matemáticas...; y, mediante la resolución de problemas se puede aprender muchas Matemáticas..., yo eso es lo que creo, pero como no lo he llevado a la práctica..., la verdad es que no lo sé, no lo sé, en el sentido amplio de resolución de problemas, me estoy refiriendo, como yo eso no...no soy capaz de llevarlo a cabo...umm, la verdad es que no sé si se aprende mucha Matemática con poca base; intuyo que sí, y por alguna vez que ustedes os habeis puesto en algún curso...bien, pero no lo sé, al alumno con esa edad...no lo sé.

Universidad de Huelva 2009

E: ¿Qué se puede hacer, K, con los alumnos que vienen con poca base?

KM: uff, ese es nuestro problema de las adaptaciones...imposible. Yo no lo sé, y seguimos sin saberlo; al final...nosss...dedicamos a hacer distintas pruebas, cuantas veces sea necesario, hasta que la superen. O sea, al final recurrimos al examen....y...sálvese quien pueda. Otras veces recomendamos una ayudita fuera de lo que es...la clase normal, fuera del centro...umm, y eso, en realidad, es lo que hacemos. La atención personalizada y....yo umm...pienso que no es posible... E24

E:...¿cambian para algo vuestras previsiones hechas para el curso cuando os encontráis con un curso que buff..., de estos que dices uff, este curso es malísimo, cambian para algo vuestras previsiones?, ¿os hacéis vosotros a los alumnos o los alumnos a vosotros?

KM: para empezar, te frenan totalmente el temario; o sea que yo umm...con los dos cursos que tengo, uno...para mí se puede trabajar muy bien, con el otro se trabaja muy mal, entre otras cosas porque te llevas más tiempo llamando la atención que...que trabajando. Y, de hecho, voy mucho más adelantada en uno que en otro; lo único que pasa es que hay a veces que te revelas un poco sobre eso, porque hay un grupito de alumnos en...esos determinados cursos que, claro dices tú "qué hago". El año pasado, bueno, incluso este año, lo intento...intento hablar con ellos y mandarles trabajos fuera, que me los vayan dando...se los voy corrigiendo...y que esa gente no se me queden atrás, pero... E25

E:...trabajos en relación con...

KM:...con lo que vayamos viendo...para que ellos vayan haciendo problemas un poquito más complicados que lo que yo puedo tratar en esa clase...

E: ...¿para ganar tiempo...?

KM:...para esa gente...

E:...para ampliar más las horas de docencia, ¿no?...

KM:...para esos niños, para el resto voy al ritmo que ellos me piden...que me demandan..., es que...uff, seguir sabiendo que no te siguen..., la verdad es que a mí, eso me parece muy fuerte...pero eso...tenemos cuatro entre el otro compañero y yo, y el otro compañero va muchísimo más atrasado que yo...porque tiene dos cursos terribles, ¿no?...con mala base...con todo, se junta todo.

E: Vamos a imaginar que estamos trabajando con sucesiones, eso no lo estás viendo este año, estamos trabajando con sucesiones, concretamente con progresiones aritméticas, ¿te parece interesante que los alumnos conozcan la fórmula de la suma de los miembros de una progresión?

Universidad de Huelva 2009

KM: yo no lo veo desde hace mucho tiempo...

E:...no lo ves, ¿por qué?...

KM:..porque...falta tiempo y, entonces, prefiero...; ese tema lo tenemos este año en cuarto, pero lo tenemos como ampliación, lo tenemos en la opción A, que son dos de los cursos...los dos cursos que yo tengo en la opción A de Matemáticas, y estaba...está puesto al final para darlo. Visto lo que estoy...lo que llevo, me temo que lo daré en uno de ellos, en el otro...no. Entonces, la suma de los miembros de una progresión, incluso en el bueno..., ¿para qué vale?...

E:..y si tuvieras tiempo de sobra...

KM:...¡hombre!, si tuviera tiempo, por supuesto, eso que llevan para el cuerpo, vamos...

E:...y, ¿cómo lo verías?...

KM:...¿cómo lo vería, en qué sentido?...

E:...ummm, si decides que ellos deben conocer la fórmula de la suma de los miembros de una progresión...

KM:...lo que pasa que la fórmula de la suma de los miembros de una progresión...aritmética, ¿me dijiste?...¡ah!, bueno, de la suma de los miembros de una progresión ...no, no, espera, espera, espera,...no he dicho nada; es que no había caído yo en la cuenta, calla, calla,..., (risas)[me parece que estaba pensando en series]...sí, sí, calla, calla, la suma sí, sí, sí la doy, sí, sí..., ¿a qué me habría yo ido?, no sé a qué me habría ido yo, pero vamos, lo de $n(a_1+a_n)/2$, ¿no?, sí vamos, es que no sé dónde he saltado...sí, sí, sí, que ¿cómo la doy?, pero qué, a nivel, ¿qué tipo de ejercicios pongo para eso?...

E:...no, si tú quieres que ellos se sepan la fórmula, ¿cómo lo haces para que se lo sepan?...

KM:...ummm, no suelo pedirles letras, bueno...les suelo pedir que se la aprendan...primer término, más último término, por el número de términos, partido por dos; más bien con palabras, porque les he dicho que, bueno, que la notación, normalmente....todos usamos la misma, pero que hay libros, o personas, que la letra se la pueden cambiar; y, entonces, que ...hay problemas con eso, porque....después no sabes quién es quién, por eso intento...que se lo aprendan con palabras...

E:...en un control sobre esta unidad, ¿qué tipo de ejercicios pondrías?, es decir, ¿qué te interesa saber sobre lo que ellos han aprendido sobre progresiones?

KM: ¡hombre!, pues...me interesa saber...ummm...que me calculen el término general de una sucesión, de una progresión, porque luego, para hacer límites y demás, les vale, por lo menos...a lo que a mí me ha salido ese tipo de fórmulas...el término general, la suma...la suma; después, esa

Universidad de Huelva 2009

fórmula, aparece, la verdad, muy poco...o sea, que tampoco...pero me puede salir algún límite que haya que sumar algún tipo de progresión...y ya está....

E:...le pedirías que sumaran...

KM:...bueno, tan así no, les pondría un... enunciado y...bueno, después que me despejen alguna de las...dando datos suficientes en la fórmula de la suma, que a lo mejor no les pido la suma, les doy la suma y les pido otro tipo de...como el número de términos...o ese tipo de cosas...

E:...si el niño te dice "señorita, ¿cuál es la fórmula de la suma?"...

KM...no se la doy; en una prueba....no se contesta nada...

E:...pero, ¿por qué?, ¿por norma, o por algo más?...

KM:...porque no es el día de preguntas, porque me molesta mucho que no se pregunte en clase y el día del examen es cuando...ocurren las preguntas... .De todas maneras, te voy a decir una cosa, ese tipo de preguntas no las hacen, porque la suelen llevar...o en las manos, o en la mesa o donde sea...o en la...

E:...y, ¿te importa que esté en las manos o en la mesa?...

KM:...yo no lo busco, no lo busco, yo no lo busco, porque les he dicho que eso siempre un libro.., vamos que..., yo ese tipo de fórmula les digo que...yo muchas no me sé, que..., evidentemente, cuando voy a dar ese tema, pues siempre antes de darlo la recuerdo y...ellos no detectan que yo no me la sé, pero que si yo en alguna ocasión me he olvidado de ella...yo sé dónde recurrir, eso es lo que...yo lo que les digo es que lo que hay es que saber dónde recurrir...; tienen un problema, también, con la memoria fotográfica, que les digo yo...¡hombre!, la memoria fotográfica es muy buena, porque sitúa muchas veces...por lo menos sabes en qué página...y sabes buscar...y eso ellos tampoco lo fomentan..; bueno, yo a ver si a fuerza de repetir...van saliendo ese tipo de cosas; o sea, que a mí lo de la fórmula ...no me importa...en un examen de esa parte...no la doy y, bueno, hombre, si me van a poner la chuleta encima de la mesa me enfado, pero no busco la chuleta...pero sé que la llevan, porque después a lo largo de los años...te lo dicen...cuando ya ha pasado ese día y...bueno, en esos cursos no te lo dicen, te lo dicen en un año posterior, y te enteras...y sabes que están ahí, porque si no te...ves que están haciendo la chuleta para otro compañero, o sea que...eso existe.

E: Vamos a ver un enunciado, que yo te voy a dar, y vamos a seguir luego con preguntas sobre esta misma unidad: *demostrar que la suma de los n primeros impares es* n^2 [dejo unos segundos para que piense], ¿te parece un buen de ejercicio para un control sobre progresiones?

Universidad de Huelva 2009

KM: depende del tipo de grupos que tuviera. El problema que tiene este problema es que la expresión de los números impares...aunque tú la hayas dado...se haya usado por activa y por pasiva, el problema que veo yo para ellos es el buscar la expresión de un número impar...¿entiendes?...

E:...es el único problema que le verías, ¿no?...

KM:...para el alumno..., para el alumno otro problema que vería..."que no hay datos, maestro, es que no hay datos", maestro o maestra, no hay datos...ellos no te dicen no hay números, "no hay datos", ellos relacionan datos con datos numéricos...y no hay números, entonces "yo este problema no lo sé hacer"...

E:...vamos a imaginar, por imaginar, que un alumno dice "1=1, 4=3+1" y tiene puesto al lado *dos impares*..."9=1+3+5, tres impares"...."n^2=1+3+5+...., n impares", ea, y te lo entrega, ¿cómo valoras esa solución?

KM: ¿esto es todo?...ah...

E:...te dice "el cuadrado de 1 es un impar, el cuadrado de dos son dos impares,..., luego el cuadrado de n son n impares"...

KM:...[medita durante unos segundos, risas]...la solución es correcta, buena, te vuelvo a repetir, de cero nada...en ningún momento te dicen que...no es progresión ni nada, o sea que es el tipo de problemas que yo te decía antes, que como no es reconducido mediante el enunciado por dónde quiero que me lo hagan...con lo cual esto lo tengo que aceptar...y además, en este que está todavía más claro que el anterior, daría la máxima nota, no me queda más remedio; me gustará o no, me dará coraje, a lo mejor, porque yo me he machacado en darle la fórmula, pero...me lo tendré que comer, ¿eh?, o sea, me lo como entero...

E:...¿y si te lo encuentras en clase, en vez del examen, en clase...un alumno que te lo está haciendo...?

E26 KM:...me parece maravilloso, je ,je, je..., en clase me parece todavía mejor...

E:...pero, que dado que estás en progresiones, ¿qué harías?...

KM:...no, el proceso es siempre el mismo que te dije antes; una vez que ha salido esta manera, intentaría buscar otra "¿me podríais dar otra manera más?", o sea, a ver si salía la de la...la de la fórmula...está claro que, si se ha visto antes, si no es este alumno va a salir otro; o sea, que ese es más o menos...¡hombre!, alguno sale, yo no te diría todos, pero alguno sí.

E: En el cuestionario te posicionabas a favor de que, con el fin de consolidar los contenidos

Universidad de Huelva 2009

impartidos, se proporcionara al alumno una colección de ejercicios con los que entrenarse, ¿entrenarse para qué?.

KM: Para adquirir...que adquiera el alumno la mecánica de ese tipo de problemas. E27

E: ¿Durante tus clases haces ejercicios tipo, digamos, para eso?.

KM: ¿Para que adquiera esa mecánica?.

E: Sí.

KM: Sí, sí.

E: Ejercicios tipo...

KM: Sí, sí. Y después de varios ejercicios intento sacar...hombre, no todos se prestan a ello, pero E28 los que se prestan intento sacar un patrón...sobre eso; por ejemplo, la descomposición en factores de un polinomio, ¿eh?, ¿qué pasos generales se siguen para resolver ese tipo de problemas?.... ¿que algunos no se prestan en ese ejercicio?, se saltan . O sea, intento que elaboren ellos qué van ...según los ejercicios que hemos hecho en clase. ¿Que no sale?, pues los voy ...diciendo yo. Hay un problema con eso, que como eso es hablado, ese tipo de patrón no lo suelo yo escribir en la pizarra, es hablado, rara vez toman apuntes; hasta que yo ya no doy la voz de alarma y les digo: "¡nadie de los veintitantos está cogiendo apuntes!, ¿a qué esperáis?"; y, entonces, pretenden que se los dicte; y, entonces, yo les digo: "no, ahora averíguatelas como puedas", les doy un tiempo, y a ver; y ahora empiezan unos a otros....¡uf!. E: ¿Qué incidencia tienen esos ejercicios tipo en el examen?.

KM: ¿Incidencia?.

E: ¿Caen, no caen?, no los mismos, claro.

KM: Sí...caen, caen. No nos solemos salir de lo que se ha visto en clase, porque en el momento E29 que tú intentas poner un problemita un poquito...distinto, ...la primera opinión es: ..."¡eso no lo hemos dado!". (Risas). "¡Eso no lo hemos dado, ¿eh?, nos has puesto un problema que no hemos dado!". Que de hecho, intentamos P y yo, poner un tipo de problema, siempre, que vayamos a ver después, a ver...o sea, que no se ha dado antes, y lo ponemos en una prueba anterior, y a ver...como lo atacan, y..."¡no lo hemos dado, no lo podemos hacer porque no lo hemos dado!". Otros te lo ponen en el papel, otros protestan allí mismo, otros después. Y eso nos sirve un poco, después, para introducir eso...con ese problema introducimos después lo que vamos a dar.

E: En el cuestionario también te posicionabas en contra de supeditar los objetivos del curso a los

Universidad de Huelva 2009

intereses y necesidades expresados por el alumno. Lo que te pregunto es que: ¿está la programación supeditada a otras cuestiones, necesidades o intereses?.

E30 KM: La programación sí está supeditada a otras cuestiones e intereses como, por ejemplo, lo que demandan otras asignaturas; como tenemos tres horas, intentamos...eso, ir avanzando de cosas que son de matemáticas que se necesitan para física, aunque ellos después lo den aplicado a la física, pero que la parte de matemáticas no la tengan que dar ellos porque no hay tiempo; y, entonces, se intenta que ese tipo de cosas...ayudarnos unos a otros, unas veces las conseguimos y otras no. O sea, que la programación, por ejemplo, nuestra ...los números, el año pasado iban partidos en los dos cursos, y este año, la de tercero, decidimos, al final de curso del año pasado, pasar todo el bloque de números y álgebra al primer año, a tercero, y dejar la geometría, que no se necesita tanto para otro tipo de asignatura; aunque sí, aunque la tecnología... empiezan a demandárnoslo, pero ellos dicen todavía que los conocimientos que se necesitan lo traen y que todavía no les hacemos mucha falta...y el tema de probabilidad, pasa lo mismo, ...y entonces, por eso, o la pasamos la probabilidad toda a cuarto, o la geometría, los números y álgebra todos a tercero; y las funciones...como no es un bloque muy complicado para ellos, pues, bueno, si algo se puede dar en tercero se da, y nos ayuda ya para cuarto para ampliar algo de trigonometría y..., en fin, para dar otras cositas un poquito más...

E: O sea, que, de alguna manera, parte de la filosofía del programa está en la aplicabilidad en otras materias de...

KM: ...bueno, y para lo que te pueda venir a ti bien años sucesivos; o sea, un poco no también para la física solamente, sino que tú también vas pensando en las matemáticas del bachillerato, que tienen un programa muy extenso y que te frenan este tipo de operaciones que no la tienen adquiridas, ni con rapidez, ni sin rapidez ni nada. Entonces, allanándote un poco también el camino para años que vienen después; porque la selectividad está ahí, nos guste o no nos guste. Entonces, en los años anteriores, hemos...vamos, según me cuentan los compañeros, y lo que yo hacía más o menos en Moguer, íbamos un poco a nuestro aire, o sea, no nos importaba dar tantos números. Pero, claro, una vez que ha salido ya el programa de selectividad, ya nos hemos tenido que espabilar. En los cuatro cursos, hemos tenido que modificar programaciones, porque...estaba ahí, el Bachillerato es para eso, y el sistema nada más que lo ofrece el Bachillerato. Porque el sistema en teoría le ofrece más cosas, pero en la práctica le ofrece: un Bachillerato de ciencias, otro de letras, y otro mixto; los demás Bachilleratos no existen, en la práctica, porque hay un

Universidad de Huelva 2009

centro de cada uno de los Bachilleratos, que imparten estos Bachilleratos, uno para toda la provincia de Sevilla. Con lo cual, no te admiten a los alumnos. Es incierto...y lo de los módulos, eso también, porque eso tampoco es real. Y esto es lo que tenemos.

E: Pero, vamos, en cualquier caso, la aplicabilidad para otras materias curriculares es un tanto por ciento de...¿qué tanto por ciento puede representar en tu programación, de peso e importancia?.

KM: Bueno, esa aplicabilidad, simplemente lo que se le da es prioridad a unas cosas antes que a otras, no que yo tenga que dar algo que no esté en mi programación normal, simplemente orden, más que nada, ¿eh?...y, ¿en tanto por ciento?...pues un veinte por ciento se puede llevar...sí.

E: Me decías que la programación no tiene por qué seguir un libro de texto, ponías tú allí: "no tiene por qué"...

KM: ...no tiene por qué.

E: Si no tiene por qué, ¿dónde se puede inspirar el seminario o tú misma para elaborarla?.

KM: ¿Para elaborar la programación...dónde me puedo ...?. Bueno, pues para empezar, en la ley, E31
sería...primero mi inspiración.... en las necesidades de otras asignaturas, y en las necesidades que a ti te van a llegar después, o para el alumno para la Universidad, eso está ahí presente, nos guste o no.....Y después, muchas veces, todo lo que dice la ley sobre repaso de los conocimientos anteriores...y que, bueno, pues quizás lo tengamos puesto en muchas partes, en la programación...no está el repaso, está la adquisición total, por lo menos intentarlo.

E: Los datos o las pruebas iniciales, o el conocimiento que tengáis sobre los alumnos, ¿cómo influyen en la...?

KM: ...en tercero...

E: ...en la programación?.

KM: ...en tercero influyen, porque, de hecho, se empieza por sumas de números enteros, y sumas de números racionales, u operaciones con números racionales...porque eso no lo traen...Después, ya llega un momento en que los tienes que dejar, porque eso, yo no sé si es la edad, o yo no sé lo que es, pero que...después es muy curioso porque lo que traen adquirido de años anteriores, aunque se haga por otros métodos más cortos a lo largo de varios años que han estado allí, ellos intentan hacer esas cosas como la primera vez que se lo enseñaron. No intentan ir puliendo ese tipo de cosas. Cuando tú les pones, les pules, les intentas pulir ese tipo de operaciones, te dicen que eso no es así, que su maestro se lo enseñó de otra manera, y que así es como se hace. Y que si está bien, que por qué no se lo dejas. O sea, que no intentan modificar nada. . para que acaben

Universidad de Huelva 2009

antes. Lo que pasa es que como ellos no lo llegan a comprobar porque no lo ven, como no lo hacen, pues...

E: ¿Das cabida en tu programación a la opinión de los alumnos, a lo que te pidan, "nos gustaría dar este año tal cosa y tal, o saber por qué ..."?

KM: ...eso no...no se hace, por lo menos a principio de curso. Primero porque, claro, cómo dicen los niños: "nos gustaría dar tal cosa". Si ellos no saben...no saben lo que hay que dar, ni saben más allá de lo que han dado, entonces no...¿qué te van a demandar?.

E: "Nos gustaría saber por qué la Pascua cambia de fecha".

KM: (Risas). Eso, no corresponde...

E: La fórmula de Gauss.

KM: ...a matemáticas.

E: Es un teorema de Gauss.

KM: ¿Sí...?

E: Sí.

KM: Pues yo no lo sé. (Risas). Y entonces pues no...eso, a mí, no me ha pasado. Después, a final de la primera evaluación, me dio P una encuesta para pasarles, el último día de éstos que no se hace nada ...

E: ...P es tu compañero.

KM: Sí, el otro compañero de cuarto, que da cuarto. Bueno, ahí sí les preguntaba...yo no las llegué a pasar, porque esos días no sé que pasó y al final...y digo, bueno, cuando vuelva la paso, y no la he pasado. Y, pero, se las voy a pasar cualquier día de éstos, porque sí comenté con P, vamos, pero esos no eran mis alumnos sino que eran los suyos; y ya sí que te hacen comentarios, pero más que nada sobre cosas que ya han dado y ...te dicen: ¿qué es lo que más te ha gustado, lo que menos te ha gustado?. Entonces ese tipo de cosas ya las van viendo, pero después de un trimestre. Claro, por supuesto te hablan, está todo referido a lo que han visto.

E: ¿Y esas cosas las usáis para la programación del curso siguiente?.

KM: Hombre, también te hacen apreciaciones de la manera de dar tu clase, o de algo que tú haces o no haces, y entonces, hombre, si son cosas que yo veo que puedan mejorar y que yo las pueda corregir, perfecto. Ahora, si son cosas imposibles, como del tipo que nos apruebes a todos...pues...

E: ¿Y la estructura de la Matemática como ciencia, qué influencia tiene en la organización del

Universidad de Huelva 2009

temario?.

KM: ¿Como ciencia?...poca...poca. E32

E: ¿Por qué empezáis por números?.

KM: E...te lo he dicho...

E: ...y no por estadística...

KM: ...te lo he dicho antes, o sea, está muy claro, porque es donde más fallan, y donde menos les gusta; porque, bueno, luego eso sí, te dicen que la parte de números, de ecuaciones, ellos no dicen números, que las ecuaciones es lo que menos les gusta, y que eso es muy pesado y es muy rollo, y nosotros desde luego, ya te digo que el año pasado lo modificamos, estos años pasados, cuarto siempre se empezaba por estadística, ¿eh?. Pero visto ya el panorama a cuatro años vista...la estadística se ha borrado del temario, se pone al final, sabiendo de antemano que ahí no llegamos, por otros años y viendo que en tres horas no van a llegar, vamos, en fin, que no llegamos . Y los números, les van haciendo falta para todo...

E: Vamos a dar por hecho que ni la estadística ni la geometría la vamos a dar este año, nos vamos a quedar con los otros dos bloques de antes, lo vamos a dar por hecho ya, pero el curso se desarrolla, y está terminando el curso, y aún te quedan bastantes cosas de lo anterior a geometría y a la estadística, pero bastantes cosas, ¿cómo te sentirías?.

KM: Depende del curso. O sea, si el curso he visto que era muy malo, que no podía avanzar más, no me siento mal. Ahora bien, si veo que a lo mejor de ese curso hubiera podido sacar...hubiera podido llegar a ello, y ha sido porque me he entretenido en un momento dado en algo..., mal, mal, claro que mal. Lo único que pasa es que, bueno, ya te digo que esa sensación todavía no la llegamos a sentir muy bien porque todavía no tenemos completamente cerrado lo que somos capaces de dar en tres horas semanales, con lo cual, pues no te quedas... sin sabor ninguno, porque como todavía no lo tienes temporizado bien, pues, bueno, pues decimos: hasta aquí, ya...hasta aquí.

E: ¿Y si ves que te queda eso, una semana, dos semanas y tienes que elegir entre varios temas, y, por tanto, de los que ya son vitales para ti ya tienes que dejar alguno, ¿con qué criterio coges uno y dejas otro?.

KM: El mismo de siempre, lo que va a ser más importante para los cursos sucesivos. E33

E: Haces mucha referencia a la diferencia, valga la casi redundancia, entre la secundaria y el Bachillerato, ¿no?, ¿qué opinas de las diferencias?, ¿cómo te posicionas en el sentido de las

Universidad de Huelva 2009

finalidades diferenciales de cada ...?

KM: El salto para ellos es muy grande. Es muy grande y además ellos, después en Bachillerato te lo critican. Te dicen...tú les dices que ya aquí, que es algo mucho más especializado, que van destinados a cierto...porque ya tanto en primero como en segundo es elegida por ellos, hasta cuarto es obligatoria, y entonces cuando llegan a primero o segundo y ya ven que eso, ya no es igual, ya llegas, das tus clases...yo sigo sacando gente a la pizarra; o sea, que yo, aún así no sigo con la clase magistral...por eso los últimos años de selectividad me da un poco de miedo cogerlos, porque claro, ese...esa manera de dar clase se me tiene que acabar en un último año donde yo tengo que dar a la fuerza todo, porque si no, sí que me puede dar algo. O sea, ver que unos alumnos van con una parte sin dar porque no he sido capaz de dar..., de llegar, para mí eso es muy fuerte; e...pero los demás años, como no tengo esa presión, umm, ellos... pero aún así, tú ya, vamos, das más las clases un poco más magistrales, no totalmente, pero llegas a ...ellos notan la diferencia, y ellos después te critican en el Bachillerato que por qué no los apretaste más en la E.S.O.

E: Vamos a darte poder legislativo. ¿Qué harías, acercar la filosofía de la E.S.O. a la de Bachillerato o acercar la del Bachillerato a la E.S.O?.

KM: Yo no haría ninguna de las dos cosas. Yo daría las cuatro horas correspondientes a tercero y a cuarto, que con eso se puede trabajar bien...

E: ...pero, en cuanto a la filosofía de la E.S.O y a la filosofía de la secundaria, porque efectivamente son cosas distintas. Tú y todos los que estáis en el bachillerato citáis la importancia de la selectividad y tal, en la E.S.O, pues la filosofía que tiene la E.S.O en sí misma es la formación integral, la del ciudadano, y tal, ¿tú que harías...?

KM: Sí, las dos, en la realidad, sí en verdad existen las dos filosofías, pero en verdad eso es mentira.

E: Ahora yo te doy poder legislativo, ¿le darías ese potencial de matemáticas para todos, matemáticas aproximadas a la secundaria, o le darías un poquito de más formalismo o más formalismo a la E.S.O para que no sea ese...?

KM: Sí, de todas maneras, yo ya voy introduciendo en la E.S.O un poco de formalismo, aunque no te lo formalice mediante notación, pero sí con palabras, que hasta ahora, la filosofía me decía que eso...tan así con palabras, que no, y yo ya lo voy a ir metiendo, de hecho yo voy intentándolo, metiéndola un poco, ¿qué cuál, con cuál me quedaría?. Mi problema en el Bachillerato, la filosofía

Universidad de Huelva 2009

del Bachillerato..., sobre el papel llega a ser la misma, lo único que pasa es que los contenidos te desbordan. O sea, los contenidos del Bachillerato desbordan...a cualquiera.

E: Aquí, por eso, comentas el tiempo...

KM: Incluso a ellos, . Ellos llega un momento, bueno, de hecho, la promoción que nos salió el año pasado en el Bachillerato eran brutos estudiando, o sea, que ahí no podíamos decir que..."¡es que es falta del estudio del alumno!", que es el típico soniquete que les decimos, de todos. De ese curso no se podía decir, y...y aún así les costó la misma vida, aún aprobando, porque lo tenían que sacar con esa manera de estudiar. Pero llegó un Enero o Febrero, que tuvimos que poner la alarma porque los chavales se nos venían abajo. No podían con la presión, tanto del estudio como de..., nosotros es que también estábamos un poco agobiados por el...que viene, que viene, y se lo transmitimos a ellos inconscientemente, y ellos lo llegaron a detectar, más la presión después del contenido, y fue muy fuerte, tuvimos que decir luego: "tranquilos, que hay que calmarlos porque se nos van, y éstos nos se nos pueden ir porque son muy buenos", ¿entiendes?. Y pudieron, pero yo tengo mis dudas de que los normales, y con el método de estudio que se tiene ahora puedan...y el interés, es que yo no sé, yo no lo sé, porque yo digo: "yo, pienso que sería igual en aquella edad, pero yo no me acuerdo". Yo oigo el mismo soniquete que yo oía cuando yo era joven, de los mayores. Me parece que nos estamos convirtiendo en exactamente lo mismo. Yo no lo sé, la verdad es que yo no me acuerdo, pero yo supongo que me interesarían otro tipo de cosas aunque yo lo olvide. Pero sí teníamos muy claro, que teníamos que sacar algo, y yo ahora no lo veo que lo tengan tan claro. "Ya veré, ya lo intentaré". No, "lo voy a intentar", que después te saldrá o no te saldrá, pero tú antes decías: "yo, lo intento". Después, pasaría lo que pasaría, cada uno lo que fuera, ¿no?.

E: En el ritmo de tu clase, ¿qué es más característico: que los alumnos sigan tu marcha como pueden, que se supediten ciertos aspectos, como la extensión y la profundización a que todos vayan avanzando, otra cosa...?.

KM: Yo intento que el grueso de la clase la vaya siguiendo, en cuanto veo que ese grueso no me sigue, paro el ritmo. Lo paro porque a mí no me interesa que se me vaya quedando gente colgada. Después hay otra serie de gente que no sé por qué se descuelgan por desánimo, en ningún momento intento..., hombre, muchas veces, e...la presión diaria me hace decirles ciertas barbaridades, como: ¡quien no apruebe esto, no aprueba la asignatura!, o sea... amedrantarlos un poco con cierto..., decirles: "pues no hago recuperación!", o, "¡no hago ninguna prueba más para

E34

Universidad de Huelva 2009

poder superar!, quien no ...le quede esto va a Junio", y luego, claro, dices tú, bueno, pues si tengo esto y tengo lo otro, pues dejo la asignatura, ¿no?. Entonces, cuando me veo que ya eso me ocurre, que ya hay comentarios de ese tipo, automáticamente pongo una prueba, una recuperación, llámale como tú quieras, de manera que..."es que no lo voy a aprobar"; "no, no, yo no tengo problemas. Tú me has sacado durante todo el curso, durante unos meses un cero, siempre que me vayas subiendo, esto estará premiado. Ahora, no me saques un diez, o sea, no me empieces a tope, y me vayas decayendo, porque entonces, si ahí tengo yo que decidir, entonces, vas para abajo. Al revés, va premiado". Pero que, claro, que no me dejen tampoco un margen de decisión a mí, porque yo miro tengo más cosas que la famosa media que ellos pretenden. Entonces, con esas notas, este año, como la global, como ahí hay una serie que se, además eso se evalúa, por: A, MB, INSU, y BIEN, ¿no?, y entonces dicen que eso significa que el profesor pone lo que le da la gana, entonces eso les descontrola mucho, porque ya no pueden hacer la media aritmética, o sea, ahí no pueden sumar, y como no pueden sumar pues ya no dicen: "es que me sale un 4,95 o un 4", ¿entiendes?. Entonces, para evitar ese tipo de protestas pues hemos inventado...y luego, como la documentación legal te invita a ese tipo de siglas, pues...las usamos.

E: ¿Cómo se mide el grueso de la clase?, ¿qué es el grueso de la clase?, ¿la mayoría de los aprobados en los controles?.

KM: No, no, no..., no, no. Los aprobados no necesariamente. Hay suspensos que me salen
E35 suspensos, pero que tú no te preocupas de esos suspensos porque sabes que ellos... se va a superar, y hay gente que te ves que no, que mediante preguntas, mediante pruebas, aquello no avanza. Entonces, el grueso yo lo voy detectando, pues pasándome por las mesas...sacándolos a la pizarra. Cuando hay varios voluntarios: "yo salgo, yo salgo". Hay una chavala que es muy buena que la pobre siempre levanta la mano y nunca la saco. Y algunas veces, yo veo, no dice nada porque es superprudente, pero en cierto modo se mosquea, ¿no?, porque dice: "hombre nunca a mí", ¿no?. Y entonces yo me tengo que parar y acercar a ellos, porque claro, es una de cal y otra de arena. Te tienes que acercar a ellos y decirles: "no te preocupes, que a ti te tengo de reserva". O sea, yo sé que a tu mano siempre puedo recurrir, déjame que saque a gente que me levanta una sola vez la mano, ¿entiendes?. Entonces, con ese tipo de cosas, con manos extrañas que se te levantan cuando tú no esperas, pues vas detectando, ¿no?; y vas viendo caras, las caras son algunas veces de lo más significativo. Y entonces, yo le llamo grueso a la clase pero en las clases, no con notas. A mí las notas en un momento dado no me ...las tengo que poner y las

Universidad de Huelva 2009

pongo, pero yo muchas veces tengo otros criterios distintos a lo que es una nota en una valoración de un alumno.

E: Vamos con nuestro tema de funciones, y ya con esto lo vamos a cerrar. ¿Qué aspectos vas a valorar en el tema de funciones, cuando pongas el control, cuando midas los grados de adquisición, cuando hagas la programación, qué es lo que vas a valorar en el tema de funciones?.

KM: Está claro, bueno...todos los procedimentales de aquí. E36

E: Todos los procedimentales del área de matemáticas, de funciones de tercero de E.S.O. ¿No?.

KM: Sí.

E: De la página tres [de su libro de texto]...

KM: ...de tercero...bueno, de tercero y cuarto, porque como está toda para darla en cuarto...pues, en cuarto, en tercero y en cuarto.

E: Me comentabas que en el control sobre funciones podría optarse por ponerles algo intuitivo para valorar qué han adquirido. Imagínate que ya hemos dado el tema ...si vas a poner algo intuitivo, ¿me puedes poner algún ejemplo?, ¿algún ejemplo intuitivo con el que podamos medir esas cosas que tienes ahí?.

KM: Por ejemplo...pinta una gráfica...o sea, una gráfica que cumpla una serie de condiciones...pueden ser o bien, si la gráfica la dan analíticamente, mediante una función analítica pues que cumpla una serie de requisitos, y también se la puedes dar...

E: Que, ¿serían...?.

KM: Que serían, por ejemplo, yo que sé, que corte al eje de abcisas, intentaría dar los menos datos numéricos posibles porque es donde les cuesta más trabajo, y a ver cómo atacarían este tipo de cuestiones. Y otro tipo de problema, así intuitivo, que les pondría es que me describieran una cierta gráfica, que me describieran qué suceso ocurre, si yo le doy una gráfica solamente.

E: ¿El del paseo, por ejemplo? .

KM: Es que de ese, vamos si no lo..., es que de ese le pienso poner uno fijo, que me interpreten ese, porque la interpretación de una gráfica es algo que les cuesta muchísimo.

E: ¿Y cuando a esta gráfica ellos te digan...?, esta gráfica que voy a pintar es una que, hay una subida y luego, digamos, una bajada, al final el dibujo que se tiene es un triángulo isósceles. ¿Y si a la interpretación de esta gráfica te dicen : "hemos subido a una montaña y luego la hemos bajado", tras eso que les dices?.

KM: (Risas). Vamos, es que eso es lo que te ponen porque ese tipo de respuesta..., por lo menos

Universidad de Huelva 2009

la primera vez que ven este tipo de problema, lógicamente, porque yo lo intentaré antes en clase..., vamos, de hecho ahí hay uno propuesto pero tengo en mente varios, porque eso sé que les cuesta..., ¿que qué les diría?..... . Que está muy mal (risas).

E: Eso primero, ¿y luego?. Que está muy mal, ¿por qué?.

KM: Porque la gráfica no es un dibujo.

E: ¿Y qué es una gráfica entonces?.

KM: La interpretación de un fenómeno, de algo que ocurre.

E: Claro, que primero se sube y después se baja.

KM: No, no. Esto no. Hay que mirar una serie de variables ahí. ¿Aquí me da algo, aquí me da algo?.

E: Espacio, tiempo.

KM: Con lo cual, un señor que sube a una montaña y otro que baja, nada, porque no tiene en cuenta nada. No estoy de acuerdo.

E: Pero, ¿qué le dirías, K?.

KM: No sé lo que le diría...Para empezar, no sé lo que le ha podido pasar...bueno, sí, con el dibujo, claro. Para empezar pensaría, a ver qué ha pasado por su cabeza, aunque está claro que el dibujo, ve una cima y después la otra, pero...no sé, ahora mismo no sé.

E: ¿Cómo harías que entendiera ...?

KM: No lo sé, Luis Carlos, no lo sé. Yo, como dicen los niños: me he quedado en blanco. No lo sé, no se me ocurre nada.

E: Bueno...

KM: No lo sé...

E: Bueno, ya lo veremos en clase...

KM: Ya lo veremos, sí...(risas).

VII.3.4 OBSERVACIÓN DE AULA

La observación corresponde a una sesión de una hora y media de Matemáticas de 4° de E.S.O.. Se viene desarrollando desde hace varios días una programación específica sobre funciones, diseñada por KM previa petición del investigador.

La elección del curso y el núcleo ha correspondido a KM. El día de la observación ha sido acordado en función de la disponibilidad de KM y del investigador.

Universidad de Huelva 2009

Los alumnos han sido prevenidos de que esta sesión será observada y grabada por un "elemento externo". El investigador no es presentado, sin embargo los alumnos se comportan con absoluta normalidad cuando entran en la clase, después de un breve descanso, y observan que ya ha sido instalada una cámara al fondo de la misma. Junto a ella se sitúa el investigador con sus elementos para la observación (tablas CEAM y CRP).

Asiste a la sesión M, una profesora de Física con la que KM ha compartido algunos momentos del diseño. M asiste, además, en calidad de tutora de un grupo de alumnos de diversificación curricular.

Los alumnos han trabajado gráficas en Física, en el estudio del movimiento, aunque no con M, sino con otro profesor que KM califica de "más tradicional".

La clase comienza a las 12:15 con una alusión a la fotocopia en la que se encuentra el problema 1 de la programación (p.5). Este problema tiene 10 apartados y los alumnos proponen (ante la consulta sobre pares o impares) realizar los impares.

Algunos alumnos tardan unos minutos en darse cuenta de que se trata de los apartados impares.

Los alumnos están dispuestos a trabajar en parejas, cosa que realmente hacen, aunque con bastante frecuencia se vuelven formando improvisados grupos de 4 para discutir.

La actividad les ha motivado y se observa una dinámica de trabajo. Las dos profesoras se pasan por entre las mesas para comprobar el proceso. Las preguntas que le hacen a KM son muchas veces contestadas con una mímica evasiva (se encoje de hombros).

A las 12:30 KM mira el reloj. Cuando los alumnos dudan ante una elección, una pista de KM puede ser "...marca un punto....no, ahí no, en la gráfica...¿qué relación hay entre las coordenadas?....".

Hay preguntas sobre qué situaciones tienen gráficas curvas y cuales rectas; Km no responde, les pide que aventuren (tiene previsto esta parte en el problema 6, p.9).

A las 12:35 KM pregunta "¿habéis terminado?".

Un instante después se decide abordar la resolución colectiva. Ésta comienza por la pregunta "¿qué gráfica representa la frase *los precios están subiendo ahora más despacio que en ningún otro momento de los últimos cinco años*?". Un alumno contesta que la gráfica **g**, se le invita a argumentar y, dado que KM no entiende el argumento, le invita a salir al estrado para que intente aclararlo apoyándose en una copia del dibujo de la gráfica. Hay otra propuesta que KM ayuda a ver que es equivalente a la anterior.

Universidad de Huelva 2009

Hay un alumno que interviene afirmando que en ningún momento los precios han sido cero. No se explota esta intervención en el sentido de que la gráfica parte de un tiempo t concreto, en el que los precios ya tenían un valor, y las posibles alusiones a la situación en otro cuadrante.

Se aborda la situación tercera *cuanto más pequeña son las cajas, más podemos cargar en la camioneta*. Se proponen las gráficas **c** y **l**; de nuevo un alumno interviene y es invitado a salir al estrado.

Tras la explicación del alumno otros realizan su propuesta; se comparan tímidamente éstas, no existe una confrontación o debate real; KM no conduce, tan sólo modera y, hasta ahora, se limita a pedir que justifiquen las propuestas y pongan condiciones.

Tan sólo dos excepciones: a)interviene preguntando "¿puedes quitar 3 cajas y media?" (tuvo que dar marcha atrás cuando una alumna le dijo que, entonces, la gráfica tendría cortes y ella no quiso abordar la continuidad) y, b) de nuevo, pregunta "¿qué significan estos puntos?", refiriéndose a cortes con los ejes de la gráfica **c**.

A las 13:05 suena el timbre, aunque los alumnos siguen enganchados cinco minutos más.

Da la sensación de que se han movido muchas ideas pero que no se han encauzado adecuadamente; una buena actividad, una buena participación pero una mala coordinación.

VII.3.5 ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO

E: Una sesión de menos de una hora..., lo primero que quiero preguntarte es, ¿te ha merecido la pena el esfuerzo realizado, el tiempo invertido?

KM: te refieres a la clase, al tiempo de clase, ¿que si me ha parecido bien?...no, no...no me ha parecido bien, no porque se me ha quedado muy colgada y creo que han salido muchas cosas pero todas se han quedado en el aire...a mí no me ha parecido bien....yo esas cosas....nefasta, además una de las peores, peores, peores..., para mi gusto, vamos....no se ha quedado...¡hombre!, les he quedado...les he....lo único que creo que he podido crear es un poquito de conflicto en ellos; pero, claro, esos conflictos ahí ahora se me pierden y ahora se me pueden quedar en el aire, ¿eh?. No sé si voy a saber retomar eso después de una semana y pico.

EV 1

E: Tú, ¿qué es lo que pensabas que ibas a hacer o a conseguir?, cuando enunciaste el problema nº 1 y les dijiste que lo trabajara, antes de entrar en la clase ¿tú qué habías pensado que ibas a hacer durante esa hora?

KM: pensado lo que te había puesto en la programación...

Universidad de Huelva 2009

E:sí, sí, eso en papel...

KM:...eso en papel...

E:...pero en la hora esa, ¿qué creías tú que ibas a hacer?

KM: ¿yo, o yo con ellos?...

E:...tú con ellos, claro...

KM:...no, yo sabía que me iba a dar....de juego de apartados más o menos los que hemos hecho; yo sabía que, con trabajo en grupo y demás, poquito más me iba a dar tiempo. Lo único que pasaba que yo....me da la sensación que, por mi parte, no he quedado cerrados los temas, que los he seguido quedando muy en el aire...que no he sintetizado...¿sabes lo que te digo?...que no he podido, al final, resumir cosas que se han visto y quedar claro algo que se ha podido ver...

E:...y, ¿por qué no lo has hecho?...

KM:...porque, cuando al final se ha creado el conflicto y se han podido empezar a aclarar las cosas, pues ya me suena el timbre y ya,..., o sea, ya...llega un momento que ya va todo...no lo he hecho porque no, es que no, porque al principio tampoco daba mucho juego...

E:...tal como estaban las cosas al final de la visualización..., es decir, el timbre no ha sonado, pero tú sabes que puedes..que puedes hacer que el timbre suene 10 minutos más tarde, ¿qué harías?, en este momento...ahora te has dado cuenta que te faltan 10 minutos para el timbre, ¿qué harías?

KM:diez....o más, ¿eh?...

E:...o quince...

KM:... pues, claro, yo ya no sé lo que me hubieran contestado con los puntos sobre los ejes, qué significado tenían esos puntos sobre los ejes; es que...no tengo yo muy claro qué me hubieran ahí contestado, yo no lo tengo claro, y creo que ahí... me hubiera llevado cantidad de tiempo. En cuanto esos puntos me hubieran quedado claros, o bien por parte de ellos o yo hubiera intervenido, pues ahora hubiera puesto distintos puntos de dentro de la gráfica, y hubiera seguido EV2
interpretando puntos...distintos, cogidos al azar, ¿qué significado tenían?, y ahí intentar encontrar, e intentar descartar de todas esas posibilidades que se habían puesto, si se podía descartar alguna o si todas eran válidas. Es que, ahí ese final no ha ocurrido.

E: Ponte en la situación óptima de que los alumnos entiendan el significado de los puntos y tal, tú ¿cómo sintetizarías, qué sería para ti la síntesis de lo que tú dices que se ha quedado colgado?

KM:¡hombre!, pues yo intentaría volver a preguntarles ¿qué tenemos que mirar ante un fenómeno cuando nos dan la gráfica?, ¿qué puntos característicos necesito mirar para, por lo menos o ir descartando o ir intuyendo qué gráfica describiría ese tipo de fenómeno?. Claro, porque mi objetivo ahí era diferenciarlas ...volvemos otra vez a la pregunta, ¿por qué recta y por qué curva

Universidad de Huelva 2009

una gráfica?, y ahí eso se ha quedado...no se ha quedado, ahí no se ha aclarado nada. Ellos se han ido igual que vinieron, ¿eh?, y con la pregunta esta; porque sí se han dado cuenta, porque me lo han preguntado cuando yo me he ido pasando por los grupos, me han preguntado en varios focos;o sea, que no ha sido ni uno ni dos, han sido tres o cuatro grupos...

E:...pero, ¿las clases, para ti, tienen que quedarse cerradas cada una de ellas?...

EV3 KM:...no, cada una de ellas no, pero ir sintetizando...ir cogiendo cositas..., porque claro, yo muy bien, yo he intuído ahí; ellos han trabajado y eso todo es valorable, pero...yo me tengo que preguntar qué creo yo que han sacado en claro de esta clase...

E: ...y, ¿qué crees tú que han sacado en claro de esta clase?...

KM:...yo creo que nada...yo creo que nada [ahora haciendo pausas en cada palabra]...

E:...¿por qué?...

KM:...de lo que se ha expuesto ahí, hombre, yo ya no sé; a lo mejor un grupo...porque...yo lo veía por la discusión en ellos "yo creo que es esa..." dice "¿por qué?"..."porque síi..." Y yo pretendo

EV4 que ellos sepan explicar de una manera...y encontrar el error de por qué la otra gráfica no es; y eso es lo que yo no soy capaz de conseguir de ellos. Eso sí lo veo a lo largo de todos los bloques; o sea, eso sí intento que cuando ellos defienden una postura, que por qué descartan la otra; y eso no soy capaz de conseguir que ellos se autocorrijan o corrijan a otro compañero...umm...detecten errores de ...de otros o suyos...tan sólo Vanesa se ha dado cuenta de por qué la suya..., pero vamos, de todas maneras no me lo ha explicado, no me lo ha sabido explicar...

E:...y, durante el tiempo que has estado por los grupos...¿no recibías de ellos informaciones que podías tú canalizar, que podías tú usar?, ¿qué has estado haciendo cuando visitabas a los grupos?

KM:...detecté que, en ningún momento se han hecho suposiciones ninguna. Entonces, aunque ellos tuvieran dos gráficas distintas, nunca intentaban...descartar la otra porque las suposiciones nunca hicieron ninguna, por lo menos en lo que yo he ido viendo. Después se llegaron a preguntar lo de la recta y la curva...y después este perfil que correspondía a qué, a qué...en el de las entradas de cine *si las entradas de cine son muy baratas, los dueños perderán dinero. Pero si son demasiado caras, irá poca gente y también perderán dinero. Por lo tanto, un cine debe cobrar un precio moderado para obtener beneficio*...y, entonces, aquí, creo, creo, no recuerdo bien, me decían que era la **m** y la **n**; unos decían la **m** y otros la **n**. Y, no me acuerdo si era esa, ¿eh?, no estoy muy segura...

E:...da igual, K, ¿tú cómo intervienes?, ¿cómo has intervenido?...

Universidad de Huelva 2009

KM:...yo,...eh...umm, no; yo les he dejado, yo he dicho....

E:...es que te veía encogerte de hombros y...

KM:...sí, los he dejado....y....les decía que lo anotaran y que eso salía en el debate...que se aclararan lo más que pudieran entre ellos y que ese tipo de preguntas, si no les había quedado claro, que saliera a la palestra, después en esto, para el resto de los alumnos. Yo en ningún momento he resuelto....además, ellos el tipo de preguntas es de "¿es esta?", je, je, "¿es tal opción?"...o sea, que yo en ningún momento....no te preguntan....y, además, cuando ellos explican en la pizarra, yo ya les he dicho que yo no existo, que se dirijan al resto de los compañeros, y que no me miren porque tengo que estar, automáticamente dando cabezazos , o para abajo o para un lado, diciendo sí o no, ¿no?; y eso lo voy consiguiendo, pero eso todavía ellos no, no, no acaban de... EV5

E:...no te sentiste bien cuando sonó el timbre, te hubiera gustado un poquito de más tiempo. Eso, en el fondo, quiere decir que esperabas llegar un poquito más lejos, ¿no?...

KM:...sí...

E:...¿a dónde?

KM: hombre, pues yo quería llegar a una de estas preguntas [se refiere a los últimos apartados del mismo problema que se ha desarrollado en clase]...entonces ellos tenían que dar la respuesta de cómo depende, realmente, y a partir de ahí empezar a reelaborar lo de las cuestiones anteriores. Y entonces, este tipo de preguntas queda como más completa...

E:...cerrar más el problema 1...

KM:...claro, porque yo esperaba que en este tipo de preguntas ya las suposiciones empezaran a estar más claras, por el tipo de respuestas que ellos pudieran dar...intentaba llegar ahí, pero no, no...no he llegado...

E:...y, ¿por dónde vas a empezar el próximo día?...

KM:...ummm, yo quiero aclarar esto...

E:...¿cómo?...

KM:...no lo sé, porque yo me he liado al final...je, je, je...yo me llegué a liar; al final yo eso uff..., a mí...no era capaz de seguirles...Si es que mi problema del debate en parte...yo este tipo de problema lo llevé en [localidad] un año y hoy es el segundo año, y allí, bueno ....aquello fue un caos terrible...y dije "ni uno más, vamos, porque para ensayarme me ensayo yo ante una cámara, vamos"...Pero esto no...y no volví, no volví... EV6

Universidad de Huelva 2009

E:...pero, ¿cuál es el problema, realmente?...

KM:...yo no sé llevar estas clases...

E:...¿que hay 25 personas dando opiniones y no eres capaz de procesarlas?...

KM:...no, yo hay en otros bloques que sí domino la situación...

E:...en estos bloques...

KM:...en este bloque, como yo nunca he enfocado, dando clase como profesora, este tipo de gráficas...yo no las interpretaba, yo siempre que he dado gráficas en BUP y en otros niveles que no era secundaria, yo no me limitaba a interpretación de gráficas...yo...definía, ¿no?, un punto de corte con los ejes, los calculaba, daba valores; o sea, a partir de la expresión analítica, nunca ponía varias para dilucidar cual era, ¿entiendes?, que esto es que el proceso...

E:...¿quieres decir que como no estás entrenada en búsqueda de significados...?...

KM:...claro, por eso me agarro mucho a M...

E:...tienes miedo...

KM:...no, miedo no, no sé; miedo no, no sé [de que no sabe hacerlo]...

E:...digo miedo a que los significados que ellos te digan no sepas tú si son correctos o no...

EU7 KM:...ahí está, que no soy capaz, sobre la marcha ....

E:...de valorar sus aportaciones...

KM:...ahí está...las tendría que escuchar varias veces...no soy capaz, a la vez, de ir pensando a esa velocidad, me lo tengo que pensar mucho más lento; y, entonces, claro, en una clase...ellos no me lo detectan, pero yo por mi interior se me remueve todo...

E:...pero eso tienes que hacerlo cuando programas, cuando pones este problema tienes que...

KM:...claro, pero hay situaciones que se me escapan....y esas son las que yo no puedo dominar y, en cuanto yo eso no lo domino, ya empiezo yo a fallar, ¿entiendes?. Es que a mí, a lo mejor, hay situaciones y respuestas que yo no se me han ocurrido porque no tengo intuitividad ya, porque yo ya voy más allá [se refiere a su hábito con lo formal]; o sea, si es que yo ya voy...y claro, al yo ya haber perdido esa intuitividad pues yo ya no soy capaz de dominar eso, no lo domino; eso es como los problemas por la cuenta de la vieja...clásica..., a mí me cuesta trabajo cuando me está....el chaval que te lo dice..."pues yo me lo he hecho por la cuenta de la vieja" y te explica un procedimiento por la cuenta de la vieja, a mí me cuesta trabajo valorar si es correcto o no; ahora, si me plantean una ecuación no tengo problema, ja, ja, ja, ¿entiendes?, por las ecuaciones ahí ya me pueden hacer todas las preguntas que quieran. Pero, claro, en el momento

Universidad de Huelva 2009

que se me sale de ese juego ya ahí...vamos, no te entallan porque no te entallan, pero el que sea un poquito vivo te coge...claro que te coge.

E: Extrapolando un poquito la situación de hoy, imaginemos que el próximo día el nivel de avance es proporcional al de hoy, y así ...imagínate que yo vengo a observarte y tú, digamos, estableces este tipo de dinámica durante un mes, ¿cómo te sientes respecto del desarrollo del programa?, ¿te agobia el tiempo?

KM: bueno, el tiempooo....más o menos voy bien, con respecto a lo que hemos pensado, porque ya vamos....la temporalización estos años atrás nos fallaba cada dos por tres, entonces nuestras metas nos las hemos puesto muchísimo más bajas...por eso, porque no nos da tiempo. Siempre hemos puesto al final más de aquello que sabemos de antemano que ya no da tiempo, y bueno, si en algún curso te queda hueco y te dejan seguir, para delante; pero, vamos, la meta aquí está puesta en dar las gráficas bien, enteras, y algo de trigonometría. O sea, todo lo demás que veas en la programación que hay después...sabemos de antemano...o sea, lo pusimos por adaptarnos a la normativa pero...

E:...pero una de las razones para rechazar el trabajo en grupo, este tipo de dinámica de grupo de hoy, ¿podría ser el tiempo que se emplea?

KM: ummm, yo este trabajo, esta dinámica, si la suelo hacer ...casi siempre. Yo, prácticamente no...no hago...nada...yo no explico; o sea, yo no hago ejercicios ni nada, todo lo hacen ellos. O sea, que esa dinámica la sigo siempre; lo único que pasa que hay bloques donde esa dinámica es más rápida, porque...más operaciones, más...otro tipo de cosas donde la solución está más definida, o el camino está más definido; con lo cual eso te permite a ti avanzar más rápido; o sea, que yo pienso que, de los bloques que hay, este es el más lento. Ahora, si yo consigo que las gráficas ellos las interpreten bien y yo consigo interpretarlas igual de bien que ellos, ¿eh?, yo me daría por satisfecha, ¿entiendes?, porque después la parte matemática, el año que viene en primero, ya los cogeré, ¿entiendes?. O sea, que eso a mí ya no me preocupa. Si yo con esto salgo y se me van de cuarto con esto bien interpretado, al año que viene entro a saco. Pero, claro, eso lo quiero conseguir, eso es para allanarme el camino para el año que viene otra vez, ¿eh? EV8

E: ¿Trabajas frecuentemente con M?

KM: ehh, a nivel de compañera para intentar dar prioridad a unas cosas y a otras, sí; a nivel de clase, hoy ha sido el primer día pero es porque estoy empezando las gráficas, ¿no?, y siempre que el horario lo permite... EV9

Universidad de Huelva 2009

E:...¿habíais comentado esta posibilidad que se ha dado hoy al principio del curso?

KM: no, hemos ido comentándola en diciembre, cuando ya...hemos ido necesitando...en la parte de números...no hemos entrado...sí comentamos alguna incidencia, algunas cosas que nos van pasando diariamente, pero vamos, que en ese sentido, ¿no?. Es que esta parte me he apoyado...ella ...ella se apoya en mí porque le interesa decir su punto de vista, pero yo me apoyo en ella porque yo no lo manejo....ni con los de matemáticas me pasa exactamente igual; o sea, que nos pasa lo mismo a todos...

E:...y si lo manejaras, ¿no la invitarías a estar contigo?, ¿no llevarías esa interacción?

KM:sí, sí, porque además me...me agiliza lo que es el trabajo en grupo, para poder atender a más gente; pero te vuelvo a repetir, que de las tres horas, semanales, es la única...que nos permite el horario que lo podamos hacer; las demás tenemos clases distintas cada una...

E:...y también, como me comentabas antes, porque las gráficas tienen más vinculación conceptual con...

KM:...sí...

E:...con la Física, donde ellos han visto hace muy poco tiempo el movimiento uniforme y...

EV10 KM:...por eso, lo de las ideas previas, casi no lo he hecho, porque les estuve preguntando...ella no es la profesora que da Física y Química en segundo, es otro compañero, ella no es la que da la Física allí; pero, el otro compañero...trabaja más en plan...receta, en plan....clase magistral, y ese tipo de cosas, y digo eso no es lo que a mí me hace falta, a mí me hace falta lo otro, eso soy yo capaz de prepararmelo...llegar allí y soltar...eso, eso es lo que yo sé hacer, eso a mí...eso no me interesa; me interesa esto que es lo que yo no domino, y con M ese apoyo sí lo tengo, y, bueno, yo también con M tengo más confianza, con lo cual me siento más cómoda que ella esté en clase, porque podemos discutir de cosas que yo, con otra gente que no conozco, ni se lo propongo, vamos; no sé si es que querrían, pero yo no quiero.

E: Lo de hoy, para ti, ¿es un trabajo en grupo?

KM:sí

E: ¿por qué?

EV11 KM: vamos, no es trabajo en grupo tal como está en los papeles, pero es el único que se puede hacer con 28 alumnos. Yo he intentado otros años ponerlos de cuatro...con más gente, y veo que de los cuatro o cinco se distraen, y de dos en dos veo que la atención...que se dispersan menos entre ellos y que ese trabajo les cunde. Entonces, ya después de las experiencias anteriores, decidí

Universidad de Huelva 2009

que de cuatro...vamos, que como mucho de tres, hasta tres llego, más de tres aquello no se...trabajaba siempre el mismo y...aquello...ya te digo, porque entre otras cosas, entre dos dice "no, eso no es por que no", fijate entre cuatro, dos se iban, uno decía...se callaba por timidez...y prevalecía siempre el más impulsivo que llevaba el grupo...

E:...o sea, el trabajo en grupo lo caracteriza el agrupamiento, que se pongan de dos en dos o de tres en tres...

KM:...¡ah!, no más...

E:...¿no hay otra característica que, para ti, sea relevante?...

KM:...que yo practique...que yo practique ni que, de momento intente practicar, no, porque he visto que no.

E: Sucintamente, muy sucintamente, creo que ya me lo has dicho pero, vamos, lo repetiremos, dos objetivos, bueno, las dos cosas más importantes que tú pretendías alcanzar hoy; en una sesión de 45 minutos no se puede pretender mucho, pero, si pudieras darme dos pistas, las dos cosas más importantes que...

KM:...pues las dos...una de ellas que...la intento llevar en todas las clases, es que me hagan el razonamiento, que no tenga yo que estar explicando, preguntando el porqué constantemente; e ir corrigiéndoles un poco lo que es el lenguaje matemático, introduciéndoselo un poco y que no me llamen esto, porque las cosas tienen nombre, ¿no?. Ese es primordial, y ¿qué más hoy con respecto a gráficas?...pues, no lo sé, porque nunca se llega a nada... EU12

E:...el significado de una gráfico u otra...

KM:...¡ah!, bueno, sí, lo que es la interpretación y el nombre de los ejes; darle nombre a los ejes, sí, lo que pasa es que ...no...que yo creo que eso no se ha conseguido...

E: ¿Recuerdas en qué consistió la prueba inicial?

KM: ya te digo que no la hice...

E:...sí, me dijiste que había un sondeo inicial, aunque no fuera una prueba escrita, pero...

KM:...un sondeo inicial...fui preguntando...mínimos...¿a qué le llamaban ellos eje, ejes coordenados, ejes de abscisas, ejes de ordenadas?,..., cualquier punto que estuviera en cualquiera de los ejes, ¿qué coordenadas tenía?, o sea, lo poquito poquito de...sobre vocabulario y demás... EU1

E:...¿que hiciste con los datos...las informaciones que se movilizaron?, ¿las anotaste?...

KM:...que no las tenía ni que definir, que más o menos ese tipo de cositas supersencillas...las sabían; entonces digo "puedo empezar", sino hubiera tenido que empezar mucho más bajo...sabían

Universidad de Huelva 2009

lo que era una tabla...umm, darle una gráfica por tablas y....sabían representarla...o sea que después si tienen una tabla....voy a ver si saben representar en el plano cualquier punto y eso; todo ese tipo de cosas las barajaban bien, porque bueno, lo han usado anteriormente y, a parte de eso, tanto en Tecnología como en Física y Química lo han usado sin darlo en Matemáticas; entonces, bastante...

E: Me has confirmado antes que cuando te han preguntado cosas directas no has dado pistas, me lo has confirmado, ¿por qué?

EJAH KM: ...entra las cosas que...te vuelvo a repetir que no era capaz de procesar exacta la pregunta; ¡hombre!, porque también una de las cosas....mi papel tampoco era dar la respuesta correcta en un grupo de dos, yo quería que aquello saliera y que aquello se discutiera, porque entonces descartaban ellos posibilidades que, por el simple hecho de haberlas dicho yo, pues ya está...

E:...no hablo de respuestas, sino de pistas...

KM:...¡ah!...

E:...orientaciones...

KM:...pistas, ¿yo no he dado pistas?, no he dado...

E:...¿por qué?...

KM:...porque el tipo de preguntas era eso, que yo me tenía que definir por una, que si..."K, ¿la f corresponde al apartado tal de no sé cuanto?"...

E:...ha habido dos preguntas que no son de ese tipo, lo de rectas o curvas y lo de lo del cero...

KM:...eran, bueno, las de rectas y curvas...no, la del cero ha salido en el debate...

E:...sí, pero bueno, tampoco has dado pistas con el cero...

KM:...no, les he dicho que tienen que encontrar los puntos esos...

E:...no, me refiero al chico que dice "el precio nunca es cero..."...

KM:...¡ah!, bien, eso era como suposición...pero es que yo no lo he interpretado eso como una suposición,..., yo era como un criterio para decir que la gráfica no partía de...cero, sino que partía de un poco más arriba, tanto una como la otra...

E:...bueno, lo que realmente viene a decir es que el momento temporal en el que se empiezan a medir esos precios no es el origen de la vida o el origen del hombre, eso es lo que nos podía decir esa interpretación, pero eso se ha quedado en una nebulosa; lo que el chico quería decir es que los precios no son...no parten desde cero...y es cierto, esa gráfica empieza a representar cuando los precios llevan...

Universidad de Huelva 2009

KM:...un valor....un valor concreto...

E:...pero es posible que, si hubiéramos medido en el eje negativo, que, por cierto, todos los ejes que has representado son positivos, se llegamos a medir en el eje negativo en el tiempo el precio hubiera sido más bajo, e incluso en un momento determinado el precio podría haber sido nulo; eso se ha desaprovechado, ¿no te parece?, ¿no caíste en ese detalle?...

KM:...no...

E:...yo creo que la pregunta del chaval o, como tú dijiste su conjetura, iba por ahí, yo tengo mis dudas sobre lo que quería decir con eso...

KM:...yo no lo sé por dónde iba, por eso quizás no le contesté, ¿sabes lo que te digo?, que no fui capaz de ver más allá de lo...de donde iba la pregunta; que, a lo mejor, lo del chaval no iba allí, pero no llegué yo, porque en otros bloques yo logro llegar aunque...a lo mejor sepa...o sea, logro averiguar qué has pensado tú para hacer ese razonamiento. Aquí yo no soy capaz de hacerlo...

E:...es que van muy rápidos ellos...

K:...claro, y no podía, yo no podía, no llegaba....

E: ¿En qué medida se acerca esta sesión a una sesión tuya normal, convencional; se acerca o se aleja?

KM: es la dinámica; te vuelvo a repetir que, aquí, por estar yo más coja, en este bloque es donde yo me veo más torpe y es lo que estoy tratando de ir cerrando a lo largo de los años, ¿sabes?, y es lo que a mí me está costando trabajo de esta LOGSE. Yo lo que quiero es cerrar esto igual que yo tenía cerrado BUP, cualquier curso de BUP que a mí me dieran. Yo lo tenía perfectamente cerrado; tanto en ejercicios, tanto en manera de explicar yo cuando explicaba, que veía que no me cogían ciertos conceptos, yo cada año cambiaba. Yo aquello lo llegué a tener totalmente cerrado, y esto....pues esto me queda para cerrarlo...uno no, veinte años más. EU15

E: Cuando les dijiste lo de las tres cajas y media...yo lo entendí como una pista, pero, ¿qué pretendías?...

KM:...ujum...no, no, no...je, je, je...después, ¿viste que no lo volví a referir?...

E:...sí, sí...

KM:...porque...je, je...yo iba, lo de tres cajas y media, porque decían que el tamaño era constante;

y digo, bueno ¿a qué le llaman constante? o directa, o decían "a más...a más cajas...uniforme..." también aparecía la palabra uniforme. Y yo, lo que quería decir es que si yo podía entrar en,

Universidad de Huelva 2009

claro...si la suposición era que eran todas cajas del mismo tamaño, del tamaño que fuera, pero del mismo, que si yo podía introducir en el coche tres cajas y media. Claro, y me contestó una de por allí delante, lo que pasa que aquello no se oyó, y me dijo "pues si eso es que sí, entonces los puntos no se pueden unir..." y yo, entonces, dije "tate, quita que esto no es..." ...

E:...es de continuidad...

KM:...claro, claro, porque eso viene....no, pero eso yo sé de dónde viene, eso viene del problema [busca entre los problemas realizados antes de esta sesión] del primer....esta batería, que es tuya, que no te la mandé por fax...esto viene del...del problema este de la cola de la parada de autobús, que fue el primero que se...puso, ¿sabes?; entonces, cuando nosotros acabamos este problema, hice la pregunta "¿y estos puntos se podrían unir?", ¿sabes?, y eso viene aquí porque lo siguen interpretando en cada uno de los problemas. Entonces, claro, como la otra me contestó así, dije "tate, quieta y parada...", y no volví más a sacar....y aquello se perdió; pero lo perdí porque digo "como esto lo siga me pierdo yo", y, entonces...no...no pude, y por eso lo perdí; yo iba por ahí....

E: Vamos a imaginar que la sesión de hoy no ha ocurrido, que la vamos a dar mañana y que tenemos 24 horas para introducir modificaciones sobre el planteamiento del día de hoy. Vamos a ser más concretos, el planteamiento sobre este problema, porque más sabemos que no va a darnos tiempo, ¿qué alteraciones introducirías?

KM: bueno, pues yo, para empezar, me llamaría M...je,je, y prepararía...sí, sí, sí, porque yo le haría todas las dudas que yo pudiera tener y que ella me las fuera contestando, ¿sabes?, porque yo...el otro día se vino por aquí por la tarde y estuvimos en otros de los problemas por ahí trabajando, y a medida que yo iba hablando me iba haciendo ella de abogado del diablo. Y, después, al final lo hicimos al contrario; y, de ahí, saqué yo cositas, ¿sabes?; y, entonces...este problema lo íbamos a...nos íbamos a haber reunido ayer, pero es que no pudo ser y, entonces pues se me quedó cojo y...., ¿cómo haría?, pues, por supuesto esa clase ya iría yo con los errores de hoy, con las cosas que ella ha podido ir por grupos y lo que yo he podido ir, y ese tipo de preguntas que yo he tenido que anular, eso sobre la marcha porque me veía....iría eliminando....

E:...¿eliminando?...

KM...claro, porque yo este problema, cuando lo he hecho yo....y entonces he encontrado...bueno, cuando yo he encontrado mi gráfica pues he dicho "paso al siguiente", al siguiente ítem y ya está. Y no me he preocupado de ir interpretando si pudiera encontrar más poniéndoles otros nombres a los ejes, qué podría...si pudiera haber más gráficas de la que yo he encontrado, ¿entiendes?, y

Universidad de Huelva 2009

claro, ahí es donde....creo que ahí, como ha habido muchas más...pues no he interpretado yo ese tema. Entonces, intentaría solucionar eso como fuera; aún así se me escaparían...es que allí hay cosas que se me van de mis manos...y entonces eso es lo que yo no soy capaz de controlar. Ya, con una clase hecha, y volviendo otra vez sobre lo mismo, quizás esos errores los subsanaría en ese problema, pero no sé si en el siguiente sería capaz de subsanarlos antes de oírlos a ellos. Es que yo en otros bloques es que sé lo que van a decir, o sea, adivino qué me van a decir, con lo cual eso lo atajo yo, pero cuando yo ya no adivino qué me pueden decir es donde yo me pierdo. EV 17

VII.3.6 VISIONADO DEL VÍDEO

1. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?, ¿CUÁL ES SU UTILIDAD EN EL AULA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Creo que Domingo intenta realizar una situación intermedia entre la ideal y la mía.	Un problema es el planteamiento de una situación problemática de la vida real. Su utilidad en el aula es fomentar la capacidad de razonamiento del alumno e interesar al alumno por la resolución de situaciones problemáticas.	En clase no pongo problemas, sólo ejercicios. No sé, como profesora, dinamizar una clase en la que se practique la resolución de problemas. VV1 La utilidad en el aula creo la que he dicho anteriormente, pero no lo sé realmente los frutos que se recogen porque no lo hago. VV2

2. ¿QUÉ TIPO DE PROBLEMAS APARECEN EN LA SESIÓN?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL** VV3
Ejercicios cerrados, propuestos con un enunciado de la vida real. Puede existir más de una solución, pero no es un problema abierto.	La situación ideal creo que es la Resolución de Problemas, aunque creo que es un proceso muy lento para llevar al aula y para lo cual yo no estoy preparada.	En mi actuación real no aparecen Problemas, sí ejercicios de una explicación dada por mí anteriormente.

Universidad de Huelva 2009

3. ¿CUÁL ES EL PAPEL DEL PROFESOR, DE LOS ALUMNOS Y LA DINAMICA DE LA CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Profesor: Plantea preguntas sobre una situación real. En ningún momento da ninguna sugerencia sobre qué hacer. *Alumnos:* Activo, aunque no todos, situándose en el papel que el profesor propone. *Dinámica de la clase:* Cada uno va por su lado. Los alumnos se levantan demasiado, me da la sensación que tienen poca concentración en la clase. Algunos copian el problema de la pizarra cuando se hace.		*Profesor:* Plantea ejercicios que los alumnos deben de resolver. Hay siempre un alumno en la pizarra, los demás deben estar realizando los ejercicios en su cuaderno de trabajo e ir preguntando las dudas que se les planteen en su trabajo. Me paseo por el aula y cuando creo que la duda puede ser colectiva la voy resolviendo con el ejercicio de la pizarra. *Alumno:* Trabajo individual en clase y participación oral en la resolución de dudas que se vayan presentando. *Dinámica de la clase:* Activa, la del profesor sólo para la resolución de dudas. Los alumnos están dispuestos individualmente, sólo en algunos casos realizo el trabajo en grupo.

4. ¿QUÉ FASES SE OBSERVAN EN LA SESIÓN?, ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
a) Planteamiento del ejercicio. b) Preguntas con condiciones restrictivas. c) Exposición de las respuestas de algunos alumnos en la pizarra. d) Recapitulación de la/s solución/es. Objetivo de b) Saber usar las operaciones básicas. Objetivo de c) Conocer el resto de los alumnos las soluciones de los demás y posible detección de errores cometidos. Saber expresarse correctamente en lenguaje matemático para su mejor comprensión y la de los demás. Objetivo de d) Conseguir que todos los alumnos puedan hacerse de una idea del problema completo, para su toma de apuntes y su mejor comprensión	Coincide con mi actuación real.	En términos globales coincide con las fases de Domingo, aunque con un mayor silencio y concentración de los alumnos.

Universidad de Huelva 2009

5. EN EL CASO DEL PROBLEMA ABIERTO (gastar todo el dinero); ¿CÓMO SE CONCLUYE?, ¿CÓMO ES EL PROCESO?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Parece que Domingo no plantea problemas abiertos en ningún momento.		No hago nunca problemas abiertos. No sé hacerlos.

6. ¿CÓMO SE OBTIENE INFORMACIÓN SOBRE LOS ALUMNOS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Por el paso de las mesas de los alumnos y las respuestas dadas por ellos.	La misma que en mi actuación real.	Observación del trabajo individual, preguntas que hacen los alumnos y exposición de sus soluciones en clase. Pruebas escritas sobre lo tratado en clase. Trabajo realizado en casa y preguntas de dudas. Actitud ante la asignatura.

VVB

7. ¿CÓMO SE HACE PARA VALORAR LO QUE LOS ALUMNOS HAN APRENDIDO?, ¿QUÉ SE VALORA?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
No se observa en el vídeo.	Ver mediante observaciones de algún tipo la mejoría del alumno desde que empezó hasta el momento de la valoración (evaluación).	Un compendio entre lo dicho en la pregunta anterior. Notas en las pruebas escritas donde se evalúa la notación, localización de conceptos, utilización de algoritmos, justificación de pasos y presentación.

Universidad de Huelva 2009

8. ¿CUÁL PUEDE SER UNA SECUENCIA CUALQUIERA DE CLASE?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Plantea ejercicios dando un tiempo a los alumnos para pensarlo. Los alumnos exponen en la pizarra sus soluciones y al final el profesor hace un extracto de los pasos seguidos.	Creo que coincidiría en lo esencial con domingo y la actuación real.	Planteo el ejercicio. Salida de un alumno a la pizarra, a ser posible alguno que no lo sepa hacer. Voy reconduciéndole mediante preguntas para que se las autoconteste y pueda proseguir con el ejercicio. En pocas palabras las preguntas que yo me haría si tuviera que resolver el ejercicio. Mientras tanto los demás alumnos lo están resolviendo en su cuaderno de trabajo, y rebaten cualquier discrepancia con el compañero de la pizarra. Y, por último intento sacar qué debemos aprender de este ejercicio.

VU9

9. OPINIÓN SOBRE LA TENDENCIA DE LOS ALUMNOS A BORRAR LO QUE TIENEN CUANDO EL PROFESOR EJECUTA UNA OPCIÓN DISTINTA EN LA PIZARRA		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
No lo observo en el vídeo. Creo que no ocurre esa situación	La tendencia de la que habla creo que es cierta en la realidad. La actuación ideal sería que el alumno se preguntara por qué el camino seguido por él es correcto o no, por qué y cual ha sido el error que le ha llevado a su situación	Totalmente cierto, pues creen que el profesor siempre lleva razón. Ni siquiera se preguntan por qué lo suyo no puede ser correcto

Universidad de Huelva 2009

10. ¿CÓMO SE PROVOCA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
No lo observo en el vídeo.	No lo sé.	No lo sé, pues no he llevado a la práctica la Resolución de Problemas

11. VALIDEZ DE ESTE TIPO DE SESIÓN PARA TODOS LOS ALUMNOS		
PARA DOMINGO	**ACTUACIÓN IDEAL**	**TU ACTUACIÓN REAL**
Domingo gradúa la dificultad de sus preguntas y creo que todos los alumnos pueden llegar a alguna.	No lo sé.	Aunque haya alumnos rezagados por su poco interés para trabajar y pensar, creo que es bueno porque ellos mismos van aprendiendo a su propio ritmo y no el que imponga el profesor.

UV10

12. RESPECTO AL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA CLASE DE DOMINGO...	
¿QUÉ SUGERENCIAS LE HARÍAS?	**¿CÓMO LO HACES TÚ EN TU CLASE?**
Más silencio para trabajar y concentrarnos mejor.	En líneas generales sigo el planteamiento de la clase de Domingo, pero quizás no le doy tanto tiempo para realizar las tareas, e intento mantener el orden un poco más.

13. BAJO TU PUNTO DE VISTA, ¿QUÉ ES LO MEJOR Y LO PEOR DE LA SESIÓN GRABADA?

Lo peor el desorden en la clase.

Lo mejor el planteamiento del problema para implicar lo más posible a los alumnos UV11

Universidad de Huelva 2009

BIBLIOGRAFÍA

Universidad de Huelva 2009

ABRANTES, P. (1989). Um (bom) Problema (nao) é (só)...*Educaçao e Matemática*, 8, 7-10 y 35.[95]

AGRE, G.P. (1982). The Concept of Problem. *Educational Studies in Mathematics*, 13(2), 121-142.[84, 87, 88]

ANDLER, D. (1987). Problème-Une clé Universelle?. En STENGERS, I. (Ed.) *D'Une Science à l'Autre -Des Concepts Nomades*. Éditions du Seuil: Paris.[87, 88]

ARMENDÁRIZ et al. (1993). Didáctica de las Matemáticas y Psicología. *Infancia y Aprendizaje*, 62-63, 77-99.[45]

ARNAL, J. et al. (1992). *Investigación Educativa. Fundamentos y Metodología.* Labor: Barcelona.[130]

ARTIGUE, M. (1989). *Epistemologie et Didactique*. Cahier de DIDIREM, 3. IREM. Université Paris VII.[30]

ASKEW, M. et al. (1997). Effective teachers of numeracy in UK primary schools: teachers' beliefs, practices and pupils' learning. En PEHKONEN, E. (Ed.) *Proceedings of 21st PME Conference*, Vol II, 25-32. University of Helsinki.[45, 51, 52]

AUSUBEL, (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart, and Winston: New York. (Versión castellana, *Psicología Educativa: un punto de vista cognitivo*. México: Trillas, 1976).[30]

AZCÁRATE, P. (1995). *El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Su estudio en el caso de la Educación Primaria.* Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.[5]

BALL, D. (1988). I haven't done these since High school: Prospective teacher's understanding of mathematics. *Proceedings of 10th PME-NA.* Illinois.[18]

BALL, D. (1989). Research on teaching mathematics: Making subject matter knowledge part of the equation. En BROPHI, J. (Ed.) *Advances in research on Teaching*, vol II. JAI Press: Greenwich, CT.[17]

Universidad de Huelva 2009

BARDIN, L. (1986). *El análisis del contenido*. Akal: Madrid.[130]

BAROODY, A. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, k-8*. McMillan: New York.[87, 88]

BECKER, H. et al. (1961). *Boys in white*. University of Chicago Press: Chicago.[33]

BIDDLE, B.J. y ANDERSON, D.S. (1989). Teoría, métodos, conocimiento e investigación sonre la enseñanza. En WITTROCK, M. (Ed.) *La investigación en la enseñanza. Métodos cualitativos y de observación.* I, II y III. Paidós y MEC: Barcelona.[130, 131, 132, 137]

BLANCO, L (1992). Aproximación al conocimiento práctico personal de los profesores de matemáticas de EGB. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 195-200.[135]

BLANCO, L. (1996). Resolución de problemas y formación inicial, teórica y práctica, de profesores. *Documento presentado en el ICME 8*, Sevilla.[18, 165]

BLANCO, L. (1997). *Proyecto Docente para optar a una plaza de Profesor Titular de Universidad en el Área de Didáctica de la Matemática.* Universidad de Extremadura.[13, 18, 81, 90, 92]

BLANCO L. y RUIZ, C. (1995). Conocimiento didáctico del contenido y Formación del Profesorado. En BLANCO, L. y MELLADO, V. (Eds.) *La formación del profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal.* Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas. Universidad de Extremadura.[18]

BLANCO, L. et al. (1995). Conocimiento didáctico del contendio en Ciencias Experimentales y Matemáticas y formación de profesores. *Revista de Educación*, 307, 427-446.[18]

BLOCK, D.; DÁVILA, M, y MARTÍNEZ, N.P. (1990). *Procedimientos de resolución de problemas y expectativas de los maestros.* Capítulo II del informe final del proyecto "Formación de profesores sobre áreas fundamentales de la educación básica". CINVESTAV. México.[23, 99]

Universidad de Huelva 2009

BLOCK, D.; DÁVILA, M. y MARTÍNEZ, F. (1991). Los algoritmos en la resolución de problemas: concepciones de los maestros. *Epsilon*, 21, 129-138.[99]

BLUM, W. y NISS, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects-state, trends and ussues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.[84, 88]

BODIN, A. (1992). Reflexions sur les representations, les conceptions et les competences. *Petit X*, 30, 17-40.[29]

BORASI, R. (1986). On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, 17, 125-141.[95]

BRANCA, N.A. (1980). Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill. En KRULIK, S. y REIS, R.E. (Eds.) *Problem Solving in School Mathematics*. NCTM: Reston.[87, 88, 92]

BREIDENBACH, D. et al. (1992). Development of the process conception of function. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 247-285.[31]

BROMME, R. (1988). Conocimientos profesionales del profesor. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 19-29.[17]

BROMME, R. (1994). Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. En BIELHER, R. et al. (Eds.) *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*. Kluwer A.P.: Dordrecht.[18]

BROUSSEAU, G. (1982). Les objets de la didactique des Mathematiques. *Actes du 2^e Ecole d'Etè de Didactique des Mathématiques* (1-26). IREM de la Universidad de Burdeos.[30]

BROWN, L. (1992). The influence of teachers on children's image of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 12(2), 29-33.[42]

BROWN, C. y COONEY, T. (1982). Research on teacher education: A philosophical orientation. *Journal of Research and Development in Education*, 15(4), 13-18. [44]

BROWNELL, W.A. (1942). Problem Solving. En HENRY, N.B. (Ed.) *The*

Universidad de Huelva 2009

Psychology of Leraning. University of Chicago Press: Chicago.[83, 87, 88]

BUSH, W. (1986). Preservice Teacher's Sources of Decisions Teaching Secondary Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 21-30.[102]

CALLEJO, M.L. (1994). *Un club matemático para la diversidad.* Narcea: Madrid.[81, 93]

CALLEJO, M.L. (1996). Evaluación de procesos y progresos del alumnado en resolución de problemas. *Uno*, 8, 53-63.[81]

CANAVARRO, A.P. (1993). *Concepçoes e práticas de professores de Matemática.* Tese de Maestrado en Educaçao Matemática. A.P.M.: Lisboa.[135, 165]

CARL, I.M. (1989). Essential Mathematics for The Twenty-first Century: The Position of the National council of Supervisors of Mathematics. *Mathematics Teacher*, 82(6), 470-474.[20, 84, 88]

CARPENTER, T. (1989). Teaching as Problem Soving. En CHARLES, R.J. y SILVER, E.A. (Eds.) *The Teaching and Assesing of Mathematical Problem Solving*. LEA-NCTM: Reston.[43]

CARPENTER, T. et al. (1983). Results of the third NAEP Mathematics Assesment: Secondary school. *The Mathematics Teacher*, 76.[30, 42]

CARRILLO, J. (1994). Resolución de problemas: clave del desarrollo profesional. *Epsilon*, 30, 27-38.[20]

CARRILLO, J. (1995). La resolución de problemas en Matemáticas: ¿cómo abordar su evaluación?. *Investigación en la Escuela*, 25, 79-86.[97]

CARRILLO, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones.* Tesis doctoral inédita. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.(Publicada por la Universidad de Huelva en 1997).[4, 22, 39, 45, 51, 52, 53, 81, 129, 131, 133, 134, 138, 139, 165, 173]

Universidad de Huelva 2009

CARRILLO, J. (1998). *Proyecto Docente para optar a una plaza de Profesor Titular de Universidad en el Área de Didáctica de la Matemática.* Universidad de Huelva.[13, 81]

CARRILLO J. y CONTRERAS, L.C. (1993). La identificación de las concepciones del profesor sobre la matemática y la educación matemática como claves para el diseño de estrategias de formación del profesorado. *VI Jornadas Andaluzas de Educación Matemática "Thales".* Sevilla.[73]

CARRILLO, J. y CONTRERAS, L.C. (1994). The relationship between the conceptions of mathematics and of mathematics teaching. A model using categories and descriptors for their analysis. *18 th PME Conference*, Vol. II.152-159.[51, 129]

CARRILLO, J. y CONTRERAS, L.C. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la Matemática y su Enseñanza. *Educación Matemática,*7(3), 79-92.[51, 129]

CEYCJA (1989a). *Diseños curriculares de la Reforma. Educación Secundaria 12-16.* Junta de Andalucía. Sevilla.[11]

CEYCJA (1989b). *Diseños curriculares de la Reforma. Educación Secundaria 16-18.* Junta de Andalucía. Sevilla.[11]

CHAPMAN, O. (1997). Metaphors in the teaching of mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 201-228.[104, 165]

CHARLES, R. y LESTER, F. (1982). *Teaching Problem Solving. What, Why, How.* Dale Seymou Publications: Palo Alto.[81]

CHARLES, R. y LESTER, F. (1986). *Mathematical Problem Solving.* Learning Institute: Sprinthouse.[81]

CHARLES, R. et al. (1987). *How to Evaluate Progress in Problem Solving.* NCTM: Reston.[79, 87, 88, 92]

CLARK, C. y PETERSON, P. (1989). Procesos de pensamiento de los docentes. En WITTROCK, M. (Ed.) *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos.* Paidós: Barcelona.[40, 132]

Universidad de Huelva 2009

CONFREY, J. (1990). A review of the research on student conceptions in Mathematics, Science, and programming. *Review of Research Education*, 16, 3-55. [30]

CONFREY, J. (1991). Learning to listen: a student's understanding of powers of ten. En VON GLASERSFELD, E. (Ed.) *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Kluwer A.P.: Dordrecht.[85, 88]

CONNELY, F.M. y CLANDININ, D.J. (1988). *Teachers as Curriculum Planners: Narratives of Experience.* Teacher College Press: New York.[104]

COONEY, T. (1985). A begining teacher's view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(5), 324-336.[24, 99, 103, 137, 164]

DE VICENTE, P. (1995). La formación del profesorado como práctica reflexiva. En DE VICENTE, P. (Ed.) *Un ciclo de enseñanza reflexiva.* Mensajero: Bilbao.

DIAS, A.M. (1993). *Resoluçao de problemas em educaçao matemática. Contributo para uma análise epistemológica e educativa das representaçoes pessoais dos professores.* Tese de Maestrado en Educaçao. APM: Lisboa.[87]

DOUGHERTY, B.J. (1990). Influences of teacher cognitive/conceptual levels on problem-solving instruction. *Proceedings of 14th PME Conference,* 119-126. México.[103]

ECHEVARRÍA, J. (1995). *Filosofía de la Ciencia.* Akal: Madrid.[3]

EISENHART, M.A. (1987). Comunicación personal a R.G. Underhill.[33]

ELBAZ, F. (1983). *Teacher Thinking. A study of Practical Knowledge.* Crom Helm: London.[18]

ELBAZ, F. (1991). Research on teacher's knowledge: The evolution of a discourse. *Journal of Curriculum Studies*, 23, 1-19.[104]

EL BOUAIZZAOUI, H. (1988). *Conceptions des eleves et des professeurs á propos de la notion de continuité d'une fonction.* Thése Ph. D. Université Laval.[30]

Universidad de Huelva 2009

ERNEST, P. (1985): The philosophy of mathematics and mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 16, 603-612.[50, 79]

ERNEST, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15, 13-34.[19]

ERNEST, P. (1992). Problem soving: its assimilation to the teacher's perspective. En Da Ponte, J.P., Matos, J.F., Matos, J.M. y Fernandes, D (Eds.) *Mathematical Problem solving and New Information Technologies*. Nato ASI Series F (Computer and Systems Sciences), vol 89. Berlin.[24, 41, 79, 103, 129]

ERICKSON, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En WITTROCK, M. (Ed.) *La investigación en la enseñanza. Métodos cualitativos y de observación.* I, II y III. Paidós y MEC: Barcelona.[130]

ESCUDERO, I. et al. (1993). Creencias epistemológicas sobre las matemáticas en los estudiantes para profesores de primaria. *IV Congreso Internacional sobre la Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas*. Barcelona.[39, 43]

EVEN, R. (1990). Subject matter knowledge for teaching and the case of functions. *Educational Studies in Mathematics*, 21, 521-544.[22]

FEIMAN-NEMSER, S. y BUCHMAN, M. (1986). The first year of teacher preparation: transition to pedagogical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, vo. 18, 239-256.[43]

FENNEMA, E. y LOEF, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. En GROUWS, D. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. McMillan: New York.[18]

FENNEMA, E. y FRANKE, M.L. (1992). Teacher's knowledge and its impact. En GROUWS, D.A. (Ed.) *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. McMillan: New York.[135]

FERNANDES, D. (1988). *Comparison of the Effects of two Models of Instruction on the Problem Solving Performance of Preservice Elementary School Teachers and on their Awareness of the Problem Solving Strategies they Employ.*

Universidad de Huelva 2009

Tesis Doctoral. College Station: Texas University.[81]

FERNANDES, D. y VALE, I. (1994). Two young teachers' conceptions and practices about problem solving. En Da Ponte, J.P. y Matos, J.F. (Eds.) *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, vol.II, pp 328-335. Lisbon, Portugal.[43, 98]

FERNÁNDEZ, J. y ELORTEGUI, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 331-342.[45, 50, 52]

FLENER, F. (1990). Can Teachers Evaluate Problem Solving Ability? *Proceedings of 14th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Mexico.[79]

FLORES, P. (1996). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Uno*, 8, 103-111.[135]

FRANCO, A. y TEIXEIRA, A. (1987). Atitudes dos professores face a resoluçao de problemas. APM: Lisboa.[103]

FRANK, M.L. (1992). Resoluçao de problemas e concepçoes acerca da matemática. *Educaçao e Matemática*, 21, 21-23.[42]

FREUDENTHAL, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. D. Reidel: Dordrecht.[31]

FURINGUETTI, F. (1994). Ghosts in the classroom: beliefs, prejudices and fears'. En BAZZINI, L. (Ed.) *Proceedings of the Vth International Conference on Systematic cooperation between theory and practice in Mathematic Education*, 81-91.[22, 34]

FURINGUETTI, F. (1996). *A theorical framework for teacher's conceptions.* Proceedings of the MAVI-3 workshop, pp. 19-25. Helsinki.[16, 22, 34]

FURINGUETTI, F. (1997). On teachers' conception: From a theoretical frame work to school practice. *Proceedings of the Ist Mediterranean Conference on Mathematic*, 277-288. Pedagogicl Institute: Nicosia.[34]

Universidad de Huelva 2009

FURIÓ, C.J. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.[30]

GARCÍA, J.E. (1992). Ideas, pautas y estrategias heurísticas para la resolución de problemas. *Aula*, 6, 14-21.[79]

GARCÍA, M.M. (1996). *Análisis del conocimiento profesional del profesor de matemáticas de enseñanza secundaria y el concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje. Aportaciones metodológicas.* Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.[17, 37, 39]

GARCÍA, M.M. (1997). *Conocimiento profesional del profesor de Matemáticas. El concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje.* GIEM, Universidad de Sevilla: Sevilla.[22, 36]

GARCÍA, M.M. y LLINARES, S. (1995a). Algunos referentes para analizar tareas matemáticas. El desarrollo de un proceso en el caso de las funciones. *Suma*, 18, 13-23. [17, 39]

GARCÍA, M.M. y LLINARES, S. (1995b). El concepto de función a través de los textos. *Qurrículum*, 10-11, 103-115.[39]

GAROFALO, J. y LESTER, F. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.[79]

GARRET, R.M. et al. (1990). Turning exercices into Problems: An experiential study with teachers in training. *International Journal in Science Education*, 12(1), 1-12.[23]

GAULIN, C. (1986). Tendencias actuales en la enseñanza de las Matemáticas, I. *Números*, 14, 11-18.[92]

GIERE, R.N. (1979). *Understanding Scientific Reasoning.* Holt, Rinehart & Winston: New York.[3]

GIMENO, J. (1985). *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo.* Anaya: Madrid.[52, 53]

Universidad de Huelva 2009

GOETZ, J.P. y LECOMPTE. M.D. (1984). *Ethnography and Qualitative Design in Educational Research*. Academic Press: Orlando.[132]

GOETZ, J.P. y LECOMPTE, M.D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa.* Morata: Madrid.[130, 135, 168]

GÓMEZ-GRANEL, C. y FRAILE, J. (1993). Psicología y Didáctica de las matemáticas. *Infancia y Aprendizaje*, 62-63, 101-113.[45]

GOUVEIRA, R. (1996). A importancia da resoluçao de problemas de Física e Química no ensino básico e secundario. *Gazeta da Física*, 19(3), 18-21.[98]

GRANT, G. (1991). Ways of constructing classroom meaning: Two stories about knowing and seeing. *Journal of Curriculum Studies*, 23, 397-408.

GREEN, T.F. (1971). *The activities of teaching.* McGraw-Hill: New York.[33]

GREENO, J.G. (1989). For the study of mathematics epistemology. En CHARLES, R.I. y SILVER, E. (Eds.) *The teaching and assessing mathematical problem solving,* 23-31. LEA-NCTM: Reston.[40]

GROSSMAN, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press: New York.[17]

GROSSMAN, P. et al. (1989). Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. En REYNOLDS, M. (Ed.) *Knowledge Base for the Beginning Teacher*. Pergamon Press: New York.[17, 40]

GROUWS, D.A., GOOD, T.A. y DOUGHERTY, B. (1990). Teacher conceptions about problem solving and problem solving instruction. *Proceedings of 14th PME Conference*, vol.I, 135-142.[100]

GRUPO INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA (1991). *Proyecto Curricular Investigación y Renovación en la Escuela (IRES)*. Diada: Sevilla.[63]

GUIMARAES, H.M. (1988). *Ensinar Matemática. Concepçoes e práticas.* Tesis de Maestrado en Educaçao. APM: Lisboa.[41]

Universidad de Huelva 2009

HAREL, G. y DUBINSKI, E. (1991). The development of the concept of function by preservice secondary teachers from action conception to process conception. *Proceedings of the 15th PME Conference*, vol. II, 133-140. Assisi, Italy.[31]

HATFIELD, L. (1978). Heuristical Emphases in the Instruction of Mathematical Problem Solving: Rationales Research. En HATFIELD, L y BRADBARD, D. (Eds.) *Mathematical Problem Solving: Papers from Research work shop*. ERIC/SMEAC: Ohio.[92]

HOHOFF, S. (1997).Mathematics teachers' pedagogical content knowledge and their professional developement. En PEHKONEN, E. (Ed.). *Proceedings of the 21st PME Conference*, Vol. I, p.283. University of Helsinki.[22, 43]

HOWSON, G.; KEITEL, C. Y KILPATRICK, J. (1981). Curriculum development in mathematics. Cambridge University Press: New York.[46, 52, 57]

HYDE, A.A. (1989). Staff Development: Directions and Realities. En TRAFTON, P.R. y SHULLE, A.P. (Eds) *New directions for elementary school mathematics* (yearbook) NCTM: Reston.[19]

JIMÉNEZ, E. et al. (1994). Problemas de terminología en estudios realizados acerca de "lo que el alumno sabe" sobre Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 235-245.[30]

JOURDAK, M. (1991). Teacher's conception of mathematics education and the foundations of mathematics. *Proceedings of the 15th PME Conference*, vol. II, 221-228. Assisi, Italy.[50, 52]

JOYCE, B.R. y SHOWERS, B. (1983). *Power in Staff Development through Research on Training.* Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria.[18]

KANTOWSKI, M.G. (1977). Processes Involved in Mathematical problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(3), 163-180.[81, 92]

KANTOWSKI, M.G. (1980). Some Thoughts on Teaching for Problem Solving. En KRULIK, S y REYS, R.E. (Eds.) *Problem Solving in School Mathematics.* NCTM: Reston.[84, 88]

Universidad de Huelva 2009

KANTOWSKI, M.G. (1981). Problem Solving. En FENNEMA, E. (Ed.) *Mathematics Education Research: Implications for the 80'*. NCTM: Reston.[83, 88]

KESLER, R. (1985). *Teachers' instructional behaviour related to their conceptions of teaching and mathematics and their level of dogmatism: four case studies*. Tesis Doctoral. Universidad de Georgia, Atenas.[44]

KILPATRICK, J. (1985). A retrospective account of the past 25 years of research on teaching mathematical problem-solving. En SILVER, E.A. (Ed.) *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives.* Hillsdale, New Jersey: LEA.[80, 91, 98]

KILPATRICK, J. (1996). Valoración de la investigación en Didáctica de las Matemáticas: más allá del valor aparente. En PUIG, L y CALDERÓN, J. (Eds.) *Investigación y didáctica de las matemáticas*. Madrid: MEC (CIDE).[163]

KLOOSTERMAN, P. y STAGE, F.K. (1992). Measuring Beliefs About Mathematical Problem Solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.[40, 42]

KRANSKY, J. (1987). Problem Solving in Mathematics Education: A missing component of the Teacher Education Curriculum. *Proceedings of the Sino-American on Secondary Mathematics.* Education Seminar: Taiwain.[94]

KUHS, T.M. y BALL, D.L. (1986). *Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills and dispositions*. East Lansing, MI: Michigan State University, Center of Teacher Education.[49]

KUPARI, P. (1997). Beliefs of Mathematics teaching and learning. En PEHKONEN, E. (Ed.) *Proceedings of the 21st PME Conference*, Vol. I, p.243. University of Helsinki.[23, 44]

LAKOFF, G. y JOHNSON, M. (1980). *Metaphors we Live by.* University of Chicago Press: Chicago.[104]

LAPPAN, G. y THEULE-LUBIENSKI, S. (1994). Training teachers on educating professionals?. En ROBITAILLE, D. et al. (Eds.) *Selected lectures from the 7th International Congress on Mathematical Education.* Les Presses de L'Université Laval: Quebec.[18]

Universidad de Huelva 2009

LEBLANC, J. et al. (1980). Teaching Problem Solving in the Elementary School. En KRULIK, S y REYS, R. (Eds.) *Problem Solving in School Mathematics*. NCTM: Reston.[93]

LEE, B. (1982). Fourth Grades' Heuristic Problem Solving Behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, Marzo, 110-123.[81]

LEINHART, G. (1989). Math lessons: A contrast of novice and expert competence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(1), 52-75.[19]

LEINHART, G. (1990). Capturing craft knowledge in teaching. *Educational Researcher*, 19, 18-25.[19]

LEINHART, G y GREENO , J. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of educational Psychology*, 78(2), 75-95.[19]

LEINHARDT, G. y SMITH, D. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of educational Psychology*, 77(3), 247-271.[19]

LEINHART, G. et al. (1991). Where subject knowledge matters. En BROPHI, J. (Ed.) *Advances in research teaching: Teachers' subject matter knowledge and classroom instruction.* JAI Press: Greenwich, CT.[19, 30]

LERMAN, S. (1983). Problem solving or knowledge centered: The influence of philosiphy on mathematics teaching. *International Journal of Mathematics Education in Science and Tchnology*, 14(1), 59-66.[50]

LERMAN, S. (1990). Alternative Perspectives of the Nature of Mathematics and their Influence on the Teaching of Mathematics. *British Educational Research Journal*, 16(1), 53-61.[165]

LESH, R. (1983). *Modeling moddle school student's modeling behaviors in applied mathematical problem solving.* Paper presented at the annual meeting of the AERA. Montreal.[30, 42]

LESTER, F.K. (1980). Research on Mathematical Problem Solving. En SHUMWAY, R.J. (Ed.) *Research in Mathematics Education.* NCTM: Reston.[95]

LESTER, F.K. (1985). Methodological considerations in research on

Universidad de Huelva 2009

Mathematical Problem-solving instruction. En SILVER, E.A.(Ed.) *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: multiple research perspectives*. LEA: London.[92]

LESTER, F. Y GAROFALO, J. (1982). Metacognitive aspects of elementary school students' performance on arithmetic task. Documento presentado en el *Meeting of the American Educational Research Association*. New York.[42]

LICHTENBERG, D.R. (1994). The difference between Problem and Answer. *Arithmetic Teacher*, mars, 44-45.[80, 93]

LINCOLN, Y.S. y GUBA, E.G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage: Beverly Hills.[130]

LLINARES, S. (1990). El conocimiento y las creencias de los profesores de matemáticas y la innovación educativa. *Investigación en la Escuela*, 11, 61-69.[39, 41]

LLINARES, S. (1991a). *La formación de profesores de matemáticas*. GID, Universidad de Sevilla.[17, 19, 41, 42]

LLINARES, S. (1991b). Conocimiento de contenido pedagógico del profesor. El caso de las nociones aritméticas. *III Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática*. Valencia, España.[17, 39]

LLINARES, S. (1991c). La naturaleza de la comprensión de las nociones matemáticas curriculares: variables en la formación de profesores de matemáticas. En MARCELO, C. et al. (Eds.) *El estudio de caso en la formación del profesorado y la investigación didáctica*. ICE, Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla.[18]

LLINARES, S. (1992). Los mapas cognitivos como instrumento para investigar las creencias epistemológicas de los profesores. En MARCELO, C. (Coord.) *La investigación sobre la formación del profesorado. Métodos de investigación y análisis de datos*. Cincel: Buenos Aires.[33]

LLINARES, S. (1994). El profesor de matemáticas. Conocimiento base para la enseñanza y Desarrollo Profesional. En SANTALÓ, L. et al. (Eds.) *La enseñanza de las Matemáticas en la Educación intermedia*. Rialp: Madrid.[18]

Universidad de Huelva 2009

LLINARES, S. (1996). Improving knowledge, professional growth and monitoring the development of mathematics teachers: A necessary integrating of theoretical frameworks. *Proceedings of XXth PME.* Valencia, España.[34, 39]

LLINARES, S. y SÁNCHEZ, M.V. (1991a). the knowledge about inity in fraction tasks of prospective elementary teachers. *Proceedings of XVth PME.* Assisi, Italy.[39]

LLINARES, S. y SÁNCHEZ, M.V. (1991b). Prospective Elementary Teachers' Subject Matter Knowledge for Teaching. The Case of Representation Systems for Fractions. *V Conference of ISATT.* Surrey, England.[39]

LLINARES, S. y SÁNCHEZ, M.V. (1996). Comprensión de las nociones matemáticas y modos de representación. El caso de los números racionales en estudiantes para profesores de primaria. En GIMÉNEZ, J. et al. (Eds.) *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática.* Colección Mathema. Comares: Granada.[39]

LLINARES, S. et al. (1994). Conocimiento de contenido pedagógico del profesor. Tareas y modos de representación para las fracciones. *Revista de Educación*, 304, 199-225.[17, 39]

LUBINSKI, C.A. y VACC, N.N. (1994). The Influence of Teacher's Beliefs and Knowledge on Learning Enviroments. *Arithmetic Teacher*, 41(8), 476-479.[15, 41]

MCLEOD, D.B. (1988). Affective ussues in mathematical problem solving: some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(2), 134-141.[30, 31, 79]

MCLEOD, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En GROUWS, D. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* McMillan: New York.[30, 31, 79]

MARCELO, C. (1987). A study of the implicit theories and beliefs about teaching in elementary school teachers. Documento presentado en el *Meeting of American Research Association.* Wahington.[16, 103]

MARCELO, C. (1988). *Avances en el estudio del pensamiento de los*

Universidad de Huelva 2009

profesores. Servicio de Publicaciones: Sevilla.[16]

MARRERO, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En RODRIGO, M.J. et al. (Eds.) *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano.* Visor: Madrid.[33, 45, 47, 52, 138]

MASJUAN, J.M. (1995). Actitudes y Tipologías. *Cuadernos de Pedagogía*, 238, 55-58.[15, 50, 52]

MASON, J. et al. (1982). *Thinking Mathematically.* Addison Wesley: London.[87, 88]

MEC (1989a). *Diseño Curricular Base. Educación Primaria.* MEC: Madrid.[11]

MEC (1989b). *Diseño Curricular Base. Educación Secundaria Obligatoria I.* MEC: Madrid.[11, 13]

MEC (1989c). *Diseño Curricular Base. Educación Secundaria Obligatoria II.* MEC: Madrid.[11]

MURA, R. (1993). Images of mathematics held by university teachers of mathematical sciences. *Educational Studies in Mathematics*, 25(4), 375-385.[138]

NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.* NCTM: Reston.[11]

NCTM (1991). Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática. Versión española de la SAEM "Thales". Sevilla.[11, 87, 88, 89]

NODDINGS, N. (1985). Small Grups as a Setting for Research on Mathematical Problem Solving. En SILVER, E.A. (Ed.) *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives.* LEA: London.[81]

NÚÑEZ, J.M. y FONT, V. (1995). Aspectos ideológicos en la contextualización de las Matemáticas: una aproximación histórica. *Revista de Educación,* 306, 293-314.[12, 42]

Universidad de Huelva 2009

PAJARES, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(39), 307-332.[34, 39]

PARRA, B.M. (1990). *Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas.* Capítulo I del informe final del proyecto "Formación de profesores sobre áreas fundamentales de la educación básica". CINVESTAV. México.[104, 105]

PARRA, B.M. (1991). La resolución de problemas en la construcción de esquemas de razonamiento. *Educación Matemática*, 3(1), 58-61.[105]

PEHKONEN, E. (1994). On Teacher's Beliefs and Changing Mathematics Teaching. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 15(3/4), 177-109.[34]

PEHKONEN, E. y TOMPA, K. (1994). Pupils' conceptions about mathematics teaching in Finland and Hungary. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 25(2), 229-238.[42]

PEREIRA, V.M. (1997). Examination of teachers' professional developement. En PEHKONEN, E. (Ed.). *Proceedings of the 21st PME Conference*, Vol. I, p.263. University of Helsinki.[22]

PERRY, P. et al. (1997). A look at teacher's professional knowledge through the desingn of class activities. En PEHKONEN, E. (Ed.). *Proceedings of the 21st PME Conference*, Vol. I, p.257. University of Helsinki.[24, 33]

PHILIPPOU, G.N. y CHRISTOU, C. (1997). A study of teachers' conceptions about mathematics. En PEHKONEN, E. (Ed.). *Proceedings of 21st PME Conference*. Vol IV, pp.9-16. University of Helsinki.[34, 40]

POLYA, G. (1980). On Solving Mathematical Problem in High Scholl. En KRULIK, S. y REIS, R. (Eds.) *Problem Solving in School Mathematics*. NCTM: Reston.[92]

POLYA, G. (1981). Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving (2 vols.). John Wiley and Sons: New York.[80, 90]

PONTE J.P. (1991). Resoluçao de Problemas: Da Matemática as Aplicaçoes. *Actas do 2º Encontro Nacional de Didácticas e Metodologías e Ensino.*

Universidad de Huelva 2009

Universidade do Aveiro.[95]

PONTE, J.P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge. En PONTE, J.P. y MATOS, J.F. (Eds.) *Proceedings of 18th PME Conference*, Vol I, 195-210. Lisboa.[34, 39, 294]

PONTE, J.P. y CANAVARRO, A.P. (1994). A resoluçao de problemas nas concepçoes e praticas dos professores. En FERNANDEZ, D. et al. (Eds.) *Resoluçao de problemas: processos cognitivos, concepçoes de professores e desenvolvimento curricular.* Instituto de Innovaçao Educacional. Lisboa.[20]

PONTE, J.P. et al. (1994). Teacher's and student's view and attitudes towards a new mathematics curriculum: A case study. *Educational Studies in Mathematics*, 26(4), 347-365.[15, 43]

POPE, M. (1993). Anticipating Teacher Thinking. En DAY, C. et al. (Eds.) *Research on Teacher Thinking: Understanding Professional Development.* The Palmer Press: London.[35]

PORLÁN, R. (1989). *Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional.* Tesis Doctoral inédita. Departmento de Didactica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.[39, 45, 51, 59, 133, 170]

PORLÁN, R. (1992). Teoría y práctica del currículum. El currículum en la acción. En AA.VV. *Curso de actualización científico-didáctica.* MEC: Madrid.[5, 51]

PORLÁN, R. et al. (1997). Conocimiento profesional y epistemológico de los profesores I: Teoría, método e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171.[37, 39]

PUIG, L. (1992). Aprender a resolver problemas; aprender resolviendo problemas. *Aula*, 6, 10-12.[63, 89]

PUIG, L. (1994). Componentes subjetivos del proceso de resolución de problemas. *Encuentro sobre Investigación en Formación del Profesorado de Primaria. Perpectivas desde la educación Matemática.* Tarragona, España.[39]

PUIG, L. (1996). *Elementos de resolución de problemas.* Colección

Universidad de Huelva 2009

Mathema. Comares: Granada.[39, 81]

PUIG, L. y CERDÁN, F. (1996). Un curso de heurística matemática para la formación del profesorado. *Uno*, 8, 83-89.[81]

PUTT, I. (1978). *An exploratory investigation of two methods of instruction in Mathematical Problem Solving at the fifth grade level.* Tesis Doctoral. Indiana Univertsity.[81, 92]

REICHENBACH, H. (1938). *Experience and prediction.* (Citado por Echevarría (1995)).[3]

RICO, L. (1990). Diseño curricular en educación matemática. Una perspectiva cultural. En LLINARES, S. y SÁNCHEZ, M.V. (Eds.) *Teoría y práctica en educación matemática.* Alfar: Sevilla.[53, 55]

RICO, L. (1997). Dimensiones y componentes de la noción de currículo. En RICO, L. (Ed.) *Bases teóricas del currículo de Matemáticas en Educación Secundaria.* Síntesis: Madrid.[52]

ROULET, G. (1996). Subject Integration and Mathematics Teachers' Practical Knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 1(2), 87-103.[99, 135]

ROMBERG, T. (1992). Perspectives on scholarship and research methods. En GROUWS, D. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* McMillan: New York.[132, 168]

ROKEACH, M. (1968). *Beliefs, attitudes and values: A theory of organization and change.* Jossey-Bass: San Francisco.[33]

RUIZ, L. (1993). *Concepciones de los alumnos de secundaria sobre la noción de función: análisis epistemológico y didáctico.* Tesis Doctoral, Universidad de Granada.[30]

RUTHVEN, K. y COE, R. (1994). A structural Analysis of students' Epistemic Views. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 101-109.[138]

SCHNEIDER, M. (1992). A propos de l'apprentissage du taux de variation

Universidad de Huelva 2009

instantané. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 317-350.[31]

SCHOENFELD, A.H. (1983). Episodes and executive decisions in mathematical problem solving. En LESH, R. Y LANDAU, M. (Eds.) *Acqusition of mathematics conceps and processes*. New York: Academic Press.[30, 31, 42]

SCHOENFELD, A.H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.[81]

SCHOENFELD, A.H. (1987). What's all the Fuss about Metacognition? En SCHOENFELD, A.H. (Ed.) *Cognitive Science and Mathematics Education*. LEA: Hilsdale.[79, 81]

SCHÖN, D. (1979). Generative metaphor: A perspective on Problem Solving in social policy. En ORTONY, A. (Ed.) *Metaphor and Thought*. Cambridge University Press: New York.[104]

SCHÖN, D. (1983). *The Refective Practtioner: How Professionals Think in Action.* Basics Books: New York.[39, 104]

SFARD, A. (1991). On the dual nature of mathematics conceptions: reflection on processesand objectos as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36.[31]

SHARP, R. y GREEN, A. (1975). *Education and Social Control.* London: Routledge and Kegan Paul.[33]

SHIERPINSKA, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. Falmer Press: London.[41]

SHULMAN, L. (1986). Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching: A contemporary perspectives. En WITTROCK, M. (Ed.). *Handbook of Research on Teaching*. McMillan: New York.[17, 19]

SHULMAN, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.[16, 17]

SILVER, E.A. (1985). Research on Teaching Mathematical Problem Solving: Some Underrepresented Themes and Needed Directions. En SILVER, E.A. (Ed.)

Universidad de Huelva 2009

Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives. LEA: London.[24, 30, 31, 40, 81, 98, 129]

SKEMP, R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15.[43]

SIMON, M.A. (1991). Initial development of prospective elementary teacher's conceptions of mathematics pedagogy. *Proceedings of the XV th PME Conference*, vol III, 270-277. Assisi, Italy.[164]

SIMON, M.A. (1994). Learning mathematics and learning to teach: Learning cycles in mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 71-94.[18]

STANICK, G. y KILPATRICK, J. (1989). Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving.* NCTM & LEA: Reston.[102]

STEINBRING, H. (1993). Problems in the development of mathematical knowledge in the classroom: The case of a calculus lesson. *For the Learning of Mathematics*, 13(3), 37-50.[15]

SWENSON, E.J. (1994). How much real problem solving? *Arithmetic Teacher*, 41(7), 400-403.[105]

TABACHNIC, B.R. y ZEICHNER, K.M. (1984). The Impact of the Student Teaching Experience on the Developmente of Teacher Perspectives. *Journal of Teacher Education*, 35(6), 28-36.[33]

TALL, D. (1992). The transition to avanced mathematical thinking: functions, limits, infinity, and proof. En GROUWS, D.A. (Ed.) *Handbook on Research on Mathematics Teaching and Learning.* McMillan: New York.[31]

TALL, D. y VINNER, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics, with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.[31]

TAPLIN, M. (1996). Pre-service teachers' problem solving strategies. *Proceedings of XXth PME.* Valencia, España.[19, 39]

Universidad de Huelva 2009

THOMPSON, A.G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.[24, 129]

THOMPSON, A.G. (1985). Teacher's conceptions of Mathematics and the Teaching of Problem Solving. En SILVER, E.A. (Ed.) *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: multiple research perspectives*. L.E.A.: London.[24, 42, 99, 129]

THOMPSON, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A sybthesis of research. En GROUWS, D. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. McMillan: New York.[34]

TILLEMA, H.H. (1994). Training and professional expertise: bridging the gap between new information and pre-existing beliefs of teachers. *Teaching and Teacher Education*, 10(6), 601-615.[43]

UNDERHILL, R.G. (1988). Mathematics teacher's beliefs: Review and reflections. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 43-58.[33, 138]

VALE, I. (1993). *Concepçoes e práticas de jovens professores perante a resoluçao de problemas de matemática: um estudo longitudinal de dois casos*. Tese de Maestrado em Educaçao. A.P.M.: Lisboa.[80, 82, 132]

VÁZQUEZ, A. (1993). Procedencia de los conceptos didácticos previos en profesores de Secundaria en formación. *Bordón*, 45(4), 447-454.[33]

VILA, A. (1995a). ¿Problemas de Matemáticas?¿para qué?. Una contribución al estudio de las creencias de los profesores/as y alumnos/as. *Actas VII JAEM*, 32-37. Madrid: Sociedad madrileña de Profesores de Matemáticas "Emma Castelnuovo".[93, 106]

VILA, A. (1995b). *Els problemes, estandarizats a la classe de matemàtiques. Una contribució al l'estudi de les seves causes i conseqüencies*. Traball de Recerca del Programa de Doctorat. Universitat Autónoma de Barcelona.[32, 42, 107]

VOIGT, J. (1989). Social functions of routines and consequences for subject matter learning. *International Journal of Educational Research*, 6, 647-655.[50]

Universidad de Huelva 2009

VON GLASERFELD, E. (1991). *Radical Constructivism in Mthematics Education*. Kluwer A.P.: Dordrecht.[85]

WILSON, S. et al. (1987). "150 Diferent Ways" of Knowing: Representations of knowledge in Teaching. En CLADERHEAD, J. (Ed.) *Exploring Teachers' Thinking*. Cassel Education: London.[17, 18]

WITTROCK, M. (1989). *La investigación en la enseñanza. Métodos cualitativos y de observación.* I, II y III. Paidós y MEC: Barcelona.[130]

WORT, J. (1982). Problem solving in intermediate grades: Helping your students learn to solv problems. *Atihmetic Teacher*, february, 16-19.[79]

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva

Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de D. / Dª. Luis Carlos Contreras González

Titulada Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula

acordó otorgarle la calificación de Sobresaliente Cum Laude

Huelva, 9 de octubre de 1998

El Vocal

El Vocal

El Vocal

El Presidente

El Secretario

El Doctorando

Universidad de Huelva 2009

Universidad de Huelva 2009

UNIVERSIDAD DE HUELVA
BIBLIOTECA
0000210229

Universidad de Huelva 2009