

Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación

Measuring student motivation in a web-based statistics course using the short survey of instructional materials for motivation

Manuel P. Rosales Almendra¹, Bertha L. González Becerra¹

¹ Universidad de Guadalajara, México

manuel.ralmendra@academicos.udg.mx , berthagbecerra@academicos.udg.mx

RESUMEN. Este estudio realizó una medición de los niveles de motivación de los estudiantes en un curso de Estadística I de la Carrera de Ingeniería de procesos y Comercio Internacional en la universidad de Guadalajara. Participaron 39 estudiantes inscritos en el curso de forma voluntaria, no hubo ningún procedimiento de selección en la muestra. Se utilizó una versión traducida y reducida del Cuestionario Materiales Instruccionales para la Motivación (IMMS). Los resultados confirmaron la validez y la confiabilidad en escenarios basados en Web. La motivación fue significativa, el 64% de los participantes lograron un nivel de motivación del nivel medio superior a superior. Solo el 12.8% alcanzó un nivel de motivación bajo. Los datos provistos por los participantes en el estudio reportaron un nivel promedio de motivación de 3.67. Se considera un nivel de motivación positivo, que indica que los participantes estuvieron satisfechos con el material provisto en el curso.

ABSTRACT. This study conducted a measurement of the motivation levels of students in a statistics course of the Career of Process Engineering and International Trade at the University of Guadalajara. 39 students enrolled in the course voluntarily participated, there was no selection procedure in the sample. A translated and reduced version of the Instructional Materials for Motivation Survey (IMMS) was used. The results confirmed the validity and reliability of the Web-based setting. The motivation was significant, 64% of the participants achieved higher level of motivation of the medium level superior to superior. And only 12.8% achieved a low level of motivation. The data provided by the study participants reported a mean score of motivation of 3.67. It is considered a level of positive motivation, indicating that participants were overall satisfied with the material provided in the course.

PALABRAS CLAVE: ARCS, RIMMS, Motivación, Encuesta, Estilos de aprendizaje.

KEYWORDS: ARCS, RIMMS, Motivation, Survey, Learning styles.

1. Introducción

La motivación del estudiante es un elemento al que hay que poner especial atención. En un escenario educativo deben cuidarse las necesidades del estudiante. La motivación influye tanto en el proceso de aprendizaje, como en sus resultados. Por tanto, los materiales instruccionales deben promover la motivación y el interés de los estudiantes.

Aun cuando se trata de una característica individual del estudiante, para el docente, la motivación resulta un aliado importantísimo como punto de partida en el diseño instruccional. Debe tomarse en cuenta el formato del curso independientemente de la modalidad; las estrategias de aprendizaje; y las características individuales que han de promover la motivación de los estudiantes.

Con la proliferación de las herramientas de aprendizaje dispuestas en el mercado y los sistemas gestión de aprendizaje, los cursos basados en herramientas Web, en la actualidad son la forma mas conveniente de proveer educación de las instituciones en la modalidad a distancia. La instrucción personalizada o el aprendizaje adaptativo, por ejemplo, contemplan las necesidades motivacionales que van adquiriendo un significado cada vez mas relevante en el proceso de aprendizaje. No obstante, la evaluación de la motivación no ha tenido la relevancia suficiente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El modelo ARCS tiene sus raíces en la teoría del valor esperado (Porter & Lawler, 1968) y establece cuatro dimensiones sustentadas en la teoría motivacional relacionada al aprendizaje y apoyadas con estudios en muchas áreas de investigación de la motivación humana (Keller, 2010: 46-47; Keller, 2012: 304; McTigue et al., 2019: 122).

La justificación de Keller para desarrollar el modelo ARCS de Diseño Motivacional (Keller, 2010, p. 38) sostuvo que los profesores creen que su responsabilidad se limita a enseñar contenido y habilidades de manera efectiva, y que al final la responsabilidad del estudiante es decidir si aprende o no. Este razonamiento, es equiparable con la visión tradicional de la comunicación técnica, que asume que el discurso técnico por si solo debiera ser suficiente para que los estudiantes logren sus metas con un dispositivo.

El modelo ARCS de diseño motivacional ha sido usado ampliamente para diseñar instrucciones motivacionales centradas en la Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción a efecto de mejorar la motivación de los estudiantes. Se diseño para entornos presenciales, no obstante uso y efectividad en escenarios educativos, incluyendo la instrucción basada en computadoras y en educación a distancia son citados en múltiples trabajos (Chang & Chen, 2015: 130-131; Cook et al., 2009: 1506; Huang et al., 2004; Keller, 2010: 282; Lorbach et al., 2015: 215; Malik, 2014: 197-198; Wang et al., 2020: 2; Zang, 2017).

2. Revisión de literatura

2.1. La Motivación y el Modelo ARCS

La motivación es una característica clave en el aprendizaje, a menudo nos referimos a esta como una actitud de entusiasmo del estudiante para desarrollar alguna actividad, pero... ¿Qué es la motivación? Según Keller (2010: 3) el concepto se refiere de manera general a lo que las personas desean, lo que eligen hacer y lo que se comprometen a hacer.

Los trabajos de investigación desarrollados en la mayoría de las áreas de la ciencia y de las artes se enfocan básicamente en responder a esta pregunta ¿qué es la motivación? Para Pintrich (2003), la motivación es un concepto importante en la conducta humana y juega un rol clave en el aprendizaje del estudiante.

La motivación esta relacionada directamente con el logro del aprendizaje del estudiante, se considera uno de los principales rasgos que mantiene a los estudiantes aprendiendo. Por tanto, es de suponer, que estudiantes con diferentes niveles de motivación tendrán comportamientos distintos en el aprendizaje. Estudios muestran



que estudiantes con altos niveles de motivación presentan conductas de aprendizaje más activas (González-Becerra, 2013; Martens et al., 2007; Rosales-Almendra, 2012).

Existe mucha literatura que muestra la eficacia del modelo ARCS aplicado a una variedad de contextos de aprendizaje a nivel internacional (Li & Keller, 2018). La justificación de Keller para desarrollar su modelo de Diseño Motivacional (Keller, 1987; Keller, 2010) fue que los profesores creían que su responsabilidad en un proceso formativo se constreñía a enseñar contenido y habilidades de manera efectiva, y que al final, la responsabilidad era del estudiante decidir si aprendía o no. Este razonamiento, no es muy distinto en los escenarios actuales, en la que asume que el discurso técnico por sí solo debe ser suficiente para que los estudiantes aprendan.

El modelo ARCS es un proceso de diseño motivacional basado en una amplia revisión de literatura motivacional de conceptos y teorías agrupadas en cuatro constructos o dimensiones: (A)tención, (R)elevancia, (C)onfianza y (S)atisfacción. Lo que le da sustento teórico (Keller, 1983; Keller, 2010: 44-45).

Hay dos instrumentos relacionados con el modelo ARCS, el primero es la Encuesta de Interés en el Curso (CIS, por sus siglas en inglés) que tiene como objeto evaluar las reacciones de los estudiantes a la instrucción dirigida por el instructor (Keller, 2010). El segundo instrumento llamado Encuesta de Materiales Instruccionales para la Motivación (IMMS, por sus siglas en inglés) mide las reacciones de los estudiantes hacia los materiales instruccionales autodirigidos (Keller, 2010: 277).

Li y Keller (2018) realizaron una revisión empírica de estudios de investigaciones que aplicaron el modelo ARCS a escenarios educativos reales. Los resultados de esta revisión proveen evidencia de la variada aplicación en entornos educativos como la educación K-12, educación superior, escuelas técnicas en diferentes áreas temáticas en muchos países.

El modelo ARCS tiene implicaciones tanto para medir la motivación de los estudiantes como para mejorar las intervenciones educativas y mejorar la motivación. Hay estudios que demuestran que las instrucciones de usuarios diseñadas para validar incluso una categoría del modelo ARCS mejoran el rendimiento en comparación con las instrucciones de usuarios que no han sido manipuladas para apoyar la motivación (Loorbach et al., 2007: 2-3).

2.2. Estilos de aprendizaje

Una teoría promovida para mejorar la eficacia del aprendizaje son los estilos de aprendizaje. Esta teoría sostiene que las personas aprenden mejor cuando sus estilos de aprendizaje son adaptados al entorno de aprendizaje, y desde luego a los materiales que lo promueven (Dunn et al., 1998; Dunn & Griggs, 2000).

El trabajo en la temática de los estilos de aprendizaje está referida a investigaciones que muestran que los estudiantes se caracterizan por las preferencias de aprendizaje en sus estilos para aprender (Chang et al., 2009). Los estudiantes generalmente se centran en diferentes tipos de información, la perciben de diferentes maneras logrando un mejor entendimiento a ritmos diferentes (Dunn & Dunn, 1992).

Un objetivo del diseño de procesos motivacional es pasar sistemáticamente de los análisis de los estudiantes y sus componentes ambientales al desarrollo de estrategias adaptables a sus necesidades y generar así, cambios positivos apropiados a la situación. Sería absurdo pretender que las personas tengan el mismo estilo de aprendizaje. Por tanto, es lógico pensar que los entornos educativos, deben diseñarse de tal manera que se privilegien las formas preferidas de los estudiantes para aprender (Keller, 2010: 38).

2.3. Instrumento IMMS

Keller desarrolló el Instrumento de Materiales Instruccionales para la Motivación (IMMS, por sus siglas en inglés) con el propósito de evaluar los aspectos motivacionales en cada una de las dimensiones del modelo ARCS en un curso. La información de la evaluación podría utilizarse para mejorar el diseño de un curso, o

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 7(1), 79-89.



bien para adaptarlo a las necesidades motivacionales del participante. El IMMS se considera una medida situacional de la reacción de las personas a los materiales instruccionales.

También se utiliza como herramienta pretest-posttest para evaluar las necesidades motivacionales antes y después de una instrucción (Loorbach et al., 2015: 208-209).

El IMMS tiene una amplia aceptación no solo para medir las necesidades de los estudiantes antes de interactuar con materiales instruccionales, sino también para medir las reacciones de los estudiantes después de interactuar con ellos. El instrumento consta de 36 ítems clasificados en cuatro constructos correspondientes a las dimensiones de motivación del modelo ARCS.

2.4. Instrumento RIMMS

El primer intento de validación del IMMS, en un entorno tutorial basado en computadora, utilizando el modelado de ecuaciones estructurales. Los resultados del estudio sugirieron que 16 de los ítems originales no eran útiles y que debían excluirse del cuestionario. La escala resultante de 20 ítems está respaldada estadísticamente, sin embargo, carecía del respaldo teórico, algunos de los ítems restantes ya no pertenecían a los constructos a los que estaban asignados originalmente (Huang-Wenhao et al., 2006: 250).

Loorbach et al. (2015) realizaron una validación del cuestionario IMMS comparando dos estudios. En el primero participaron 39 hombres y 40 mujeres con una edad promedio de 65.68 años. Evaluaron el efecto de las instrucciones motivacionales para el usuario de teléfonos celulares sobre aspectos de usabilidad, motivación y confianza. En el segundo estudio participaron 30 hombres y 29 mujeres, con una edad promedio de 65.54 años. Este estudio se basó en los efectos y se comparó con el Estudio 1.

Los 138 participantes de ambos estudios respondieron a un anuncio en los boletines de varias asociaciones de ancianos, a un volante que se colocó en su buzón o al pedido de un conocido que ya había participado. Los participantes recibieron una compensación monetaria por su cooperación. Si así lo deseaban, esta compensación se transfería a la cuenta bancaria de la asociación de ancianos a la que pertenecía el participante o a una institución benéfica de su elección. El único criterio de selección utilizado era que los participantes tuvieran una edad entre 60 y 70 años y que no tuvieran ningún conocimiento previo sobre el uso la marca de teléfono celular usada en los estudios.

En ambos estudios, los participantes completaron cuestionarios previos a la prueba, posteriormente realizaron tres tareas con el teléfono celular y uno de nuestros conjuntos de instrucciones para el usuario (Estudio 1) o uno de los tres (Estudio 2), y luego completaron cuestionarios posteriores a la prueba IMMS (Estudio 1, 36 ítems) o del RIMMS (Estudio 2, 12 ítems).

Los datos reportados por los autores indicaron que en un entorno de instrucción autodirigido a motivar a las participantes (personas mayores) a aprender y realizar tareas, el cuestionario de 12 ítems (RIMMS) se ajustó al modelo ARCS y sus cuatro constructos atención, relevancia, confianza y satisfacción fueron mejor que el cuestionario IMMS de 36 ítems. Estadísticamente se mostró que el RIMMS es preferido sobre el IMMS en escenarios instruccionales autodirigidos con personas adultas (Loorbach et al., 2015: 213).

Otro estudio realizado por (Wang et al., 2020) validaron la medida de motivación en estudiantes RIMMS con una muestra de 429 participantes de secundaria que utilizaron un sistema de aprendizaje adaptativo en matemáticas. Los análisis factoriales confirmatorios (AFC) validaron el RIMMS en su contexto, demostrando que las respuestas del RIMMS retuvieron la estructura de las cuatro dimensiones del modelo ARCS. Los resultados reportaron un Alfa de Cronbach de .89 para atención, .80 relevancia, .86 para la confianza y .89 para la satisfacción, estos resultados indicaron que el modelo RIMMS en sus cuatro dimensiones es válido para hacer inferencias sobre la motivación de los estudiantes participantes en un entorno de aprendizaje adaptativo.

La aplicación de todo instrumento que no haya sido diseñado para utilizarse en contextos generales debe

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJSEBC)*, 7(1), 79-89.



someterse al escrutinio científico para su aplicación en contextos particulares. En este escrutinio, usualmente deben hacerse adaptaciones y ajustes. La traducción por ejemplo, usualmente es lo más común para preparar instrumentos de investigación, sin embargo, esto puede generar problemas en el proceso de validez y afectar los resultados dado que los instrumentos no garantizan sus propiedades psicométricas cuando se aplican en contextos diferentes al original (Dai et al., 2020; Sperber, 2004: 125).

Huang-Wenhao et al. (2006) presentaron un estudio preliminar de validación del IMMS. Seleccionaron un escenario de tutoría basada en computadoras donde participaron 875 sujetos. Los resultados sugirieron la eliminación de 16 ítems de los 36 que conforman el IMMS. Los autores recomendaron hacer ajustes en las preevaluaciones en los ítems del instrumento para identificar los ítems apropiados antes de la evaluación motivacional definitiva. Los autores sugieren también, que las evaluaciones posteriores se enfoquen en la manera de adaptar el IMMS a las variaciones de las características de los estudiantes y al programa de instruccional en cuestión.

Otra investigación congruente con los resultados de los trabajos anteriores fue realizada por Hauze y Marshall (2020), en este trabajo participaron 161 estudiantes de cuatro niveles de cursos de la licenciatura en enfermería. El nivel 1 (n = 65) estudiantes familiarizados con estudios de casos de lectura sin estudios clínicos formales; nivel 2 (n = 60), estudiantes con experiencia clínica básica; nivel 3 (n = 14), estudiantes con amplia experiencia clínica; y el nivel 4 (n = 22), en estudiantes de enfermería titulados (RN) con experiencia profesional en enfermería clínica. El análisis factorial confirmatorio y exploratorio validaron la retención de 19 ítems del IMMS que se ajustaron a los cuatro constructos originales de la escala. Algunos de estos ítems son coincidentes con los reportados por otros estudios (Huang-Wenhao et al., 2006: 250-251; Loorbach et al., 2015: 213).

Observemos que ha habido trabajos de investigación relacionados con la validez del RIMMS, con la idea de identificar posibles sesgos en las respuestas causadas por la fatiga o el aburrimiento. No es lo mismo responder un instrumento de 36 ítems que uno de 12. Las probabilidades de que se presente un sesgo por fatiga o aburrimiento es relativamente bajo.

2.5. Propósito de estudio

El propósito en este trabajo fue medir la validez y confiabilidad del instrumento RIMMS y el nivel de motivación alcanzado por los estudiantes en el curso. Identificar la relación de los estilos de aprendizajes preferidos con sus niveles de motivación.

Las preguntas de investigación fueron:

1. ¿Cuáles son los niveles de motivación de los estudiantes en el curso de Estadística I de la carrera de ingeniería de procesos y comercio Internacional.
2. ¿Que diferencia existe entre los niveles de motivación alcanzado y los estilos de aprendizaje preferidos por los estudiantes participantes en el curso?

3. Metodología

El diseño de la investigación fue de corte cuantitativo. La información colectada se basó en el cuestionario reducido RIMMS de 12 ítems cuyo propósito fue coleccionar información sobre los niveles de motivación de los estudiantes. El cuestionario fue adaptado a las necesidades y al contexto de los estudiantes. A manera de garantizar que el cuestionario fuera completado, se incluyó en la plataforma Moodle como una actividad más de los estudiantes participantes.

3.1. Participantes

En el estudio participaron 39 estudiantes del ciclo 2020A (enero-julio 2020) inscritos en el curso de Estadística I de la carrera de Ingeniería de Procesos de Comercio Internacional de la Universidad de Guadalajara (UdeG). La edad de los estudiantes oscilaba entre 19-20 años, y cursaban el 4o semestre de la

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 7(1), 79-89.



carrera de Ingeniería de Procesos y Comercio Internacional (INPROCI), la mayoría de los estudiantes corresponden a áreas urbanas con acceso a las telecomunicaciones, no con la robustez deseado, pero sí con los requisitos mínimos para poder cursar la asignatura en un entorno virtual. La elección de los participantes, en el estudio no obedeció a ningún método de selección, los participantes fueron el total de estudiantes matriculados en el curso de Estadística I.

3.2. Proceso

El estudio se realizó en un contexto donde los participantes fueron considerados tomando en cuenta sus posibilidades de conexión en sus lugares de origen. Aquellos estudiantes que no contaban con equipo de cómputo, la institución les proveyó de éste para cumplir con los requisitos. Además, se hizo disponible la biblioteca de la UdeG para recibir soporte tecnológico cuando lo requirieran.

Antes de iniciar el curso los estudiantes fueron instruidos sobre el proceso que se seguiría y se les proveyó información básica. Durante una semana recibieron instrucción en el uso de la plataforma donde fue hospedado el curso. Se utilizó Moodle por ser la plataforma oficial de la UdeG. La intervención instruccional consideró cuatro módulos: Métodos tabulares y gráficos; Medias de tendencia central y dispersión; Modelos probabilísticos; y Prueba de hipótesis. El curso tuvo una duración de 14 semanas.

3.3. Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos, el primero fue el Cuestionario de Preferencia de Productividad Ambiental (PEPS, por sus siglas en inglés), para adultos. Consta de 100 ítems y su propósito fue identificar las preferencias de los individuos en un ambiente de aprendizaje. Para los propósitos de esta investigación se consideraron los elementos sensoriales o perceptuales: Auditivo, Visual y Kinestésico.

El segundo instrumento aplicado fue la Encuesta Reducida de Materiales Instruccionales para la Motivación (RIMMS, por sus siglas en inglés) basado en el modelo ARCS (Keller, 2010) y su objetivo fue medir las características motivacionales en un curso basado en Web. Este instrumento consta de 12 ítems categorizados en las cuatro dimensiones de la motivación propuestas en el modelo ARCS y es una versión reducida del instrumento IMMS.

Loorbach et al., (2015: 204-218) validó el instrumento recientemente y encontró que se ajusta a las cuatro dimensiones correspondientes del modelo ARCS mejor que el IMMS conformado por 36 ítems. El RIMMS es una propuesta derivada del IMMS muy utilizado para medir las necesidades de los estudiantes antes de utilizar los materiales instruccionales y conocer las reacciones de estos, después de utilizarlos. El objetivo no es medir el rasgo o el constructo perse sino más bien se trata de conocer que tan motivados están los estudiantes respecto de un curso particular.

3.4. Materiales instruccionales

Se hicieron disponibles materiales instruccionales en diversos formatos (impresos, videos, podcasts, videoconferencias, y se habilitaron herramientas para el trabajo colaborativo, se incorporaron tutoriales en formatos digitales y aplicaciones con instrucciones para el manejo y uso de herramientas de cómputo para procesar datos estadísticamente.

3.5. Análisis

Al final del curso fue aplicado la encuesta RIMMS a los estudiantes ($n = 39$) que cursaron la asignatura de Estadística I de INPROCI. Los puntajes de cada categoría se estandarizaron dividiéndolas entre el número de sus ítems correspondientes. Los análisis estadísticos fueron desarrollados con el sistema SAS 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, 6Ed (SAS Institute Inc., 2016/2020). Se utilizaron los procedimientos MEANS y CORR para generar las estadísticas básicas y la validación de la consistencia interna de la encuesta en sus cuatro dimensiones. Se utilizó el coeficiente alfa Cronbach como medida consistencia interna.

Los análisis para identificar la relación entre los estilos de aprendizajes identificados en los estudiantes con

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJSEBC)*, 7(1), 79-89.

las dimensiones del modelo fueron hechos utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis del procedimiento NPAR1WAY Procedures (SAS Institute Inc., 2015). Esta prueba es conveniente considerando que la variable “nivel de motivación” se registró en una escala de tipo ordinal.

4. Resultados

4.1. Escala de confiabilidad

La confiabilidad total de las escalas Alfa de Cronbach estandarizada fue 0.88 ($n = 39$ en 12 ítems) y la consistencia interna para todas las escalas IMMS fue mayor o igual a 0.91, lo que sugiere una buena confiabilidad en los resultados del IMMS (ver tabla 1).

	# de ítems	Media	Alfa de Cronbach	Alfa Cronbach ítems Estandarizados
Atención	3	3.35	.91	.91
Relevancia	3	3.66	.93	.94
Confianza	3	3.70	.91	.91
Satisfacción	3	3.90	.92	.93
Escala total	12	3.65	.88	.88

Tabla 1. Confiabilidad del RIMMS. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Nivel de motivación de los participantes

La tabla 2 muestra que el nivel mínimo de motivación de los 39 estudiantes participantes en el estudio fue de 2.42, y el nivel máximo de motivación registro un valor de 4.7. Debe notarse que el valor promedio de motivación total fue de 3.67 lo resultó muy positivo. En la tabla 3 puede observarse también, que el 20.5% de los participantes alcanzaron niveles de motivación superiores, y el 43.5% alcanzó niveles de motivación medio alto. El 23% tuvo niveles de motivación medios y solo 12% alcanzó niveles de motivación bajos. Los resultados de la investigación sostienen que de los 39 participantes en el estudio, la mayoría estuvo satisfecho con el curso. El 20.5% de los respondientes tuvieron un nivel de motivación superior y el 43.5% tuvieron un nivel de motivación medio alto.

Hubo diferencias en los niveles de motivación de los participantes. Cómo se observa en la tabla 2 el puntaje mínimo de la media para la dimensión de la satisfacción fue de 2.42 y su puntuación media máxima fue de 4.7.

	# de ítems	Media	Mínimo	Máximo
A	3	3.35	1.66	5
R	3	3.66	2	4.66
C	3	3.70	2.66	5
S	3	3.90	2.33	5
Escala Total	12	3.67	2.42	4.7

Note: A, Atención; R, Relevancia; C, Confianza; S, Satisfacción.

Tabla 2. Puntajes de los niveles de motivación por categoría (N=39). Fuente: Elaboración propia.

Es conveniente señalar que el participante con el nivel mas bajo de motivación pertenece a una comunidad con dificultades de acceso a servicios digitales, y el participante con el nivel de motivación superior pertenece a una ciudad con todas las facilidades de acceso. Vale puntualizar este aspecto a manera de considerarse en las necesidades de los participantes en estudios como este.

Nivel	Puntajes	Total N = 39	Porcentaje absoluto
Nivel bajo	< 3	5	12.82
Nivel medio	3.00 - 3.49	9	23.08
Nivel medio alto	3.50 - 3.99	17	43.59
Nivel alto	4.00 - 5.00	8	20.51

Tabla 3. Niveles de motivación. Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis adicional del nivel de motivación

El nivel de motivación de los alumnos se analizó a partir de las cuatro dimensiones del modelo ARCS: atención, relevancia, confianza y satisfacción.

Dimensión la Atención

La puntuación media total de esta dimensión fue de 3.35. La puntuación más alta correspondió al ítem 3 ($M = 3,51$), la puntuación media más baja fue para el ítem 1 ($M = 3.05$). Estos puntajes hacen suponer que los niveles de motivación de los alumnos fueron positivos en el ámbito de la atención. Según los datos, los participantes estaban más satisfechos con la variedad de pasajes y ejercicio dispuestos en el curso ($M = 3,05$). Los alumnos piensan que la calidad del sistema les ayudo a mantener la atención ($M = 3,05$), es posible mejorar en este aspecto (ver la Tabla 4).

Dimensión de la Relevancia

En esta dimensión la puntuación media total fue de 3.66. La puntuación mas alta la reportó el ítem 3.95 y la mas baja correspondió a los ítems 1 y 2, ambos con un valor de 3.51. Esta dimensión mostró que para los participantes los contenidos del sistema fueron bastante relevantes para su trabajo en el curso (ver la Tabla 4)

Dimensión de la Confianza

La puntuación media total en esta dimensión fue de 3.70 (ver tabla 2), la puntuación más alta se alcanzó en el ítem 3 ($M = 4.00$) y la puntuación más baja fue el ítem 2 ($M = 3.61$). Los puntajes alcanzados indican aunque los alumnos valoraron mucho la estructura en que se organizaron los contenidos del curso y por tanto promovió su confianza para desarrollarse positivamente en el entorno (ver Tabla 4).

Dimensión de la Satisfacción

El valor de la puntuación media total fue de 3.90. El valor mas alto correspondió la puntuación del ítem 3 ($M = 4,10$) y la puntuación más baja fue el ítem 1 ($M = 3.72$). Estas puntuaciones medias pueden interpretarse, que los alumnos estaban satisfechos en general del curso. Pudiera pensarse que sus niveles de motivación en la dimensión de la satisfacción pueden mejorar más, si los estudiantes dispusieran de mas tiempo para completar con éxito las actividades del curso, y si se trabaja un poco más en aspectos para la colaboración en grupo (ver tabla 4).

Atención	Media	Mínimo	Máximo
1. La calidad del sistema me ayudó a mantener la atención	3.05	1	5
2. La forma en que la información estaba organizada en el sistema ayudó a mantener mi atención	3.49	1	5
3. La variedad de pasajes, ejercicios, ilustraciones, etc., me ayudó a mantener la atención en las instrucciones del usuario.	3.51	2	5
Relevancia			
1. Para mí estaba claro cómo se relaciona el contenido con lo que ya sabía.	3.51	2	5
2. El contenido y el estilo del sistema dan la impresión de que vale la pena trabajar con el sistema.	3.51	1	5
3. El contenido del sistema me resultará útil	3.95	2	5
Confianza			
1. Mientras trabajaba con el sistema, estaba seguro de que podría aprender a trabajar bien con él.	3.77	2	5
2. Después de trabajar con el sistema por un tiempo, estaba seguro de que sería capaz de completar los ejercicios con el sistema.	3.61	2	5
3. La buena organización del contenido me ayudó a estar seguro de que aprendería a trabajar con el sistema.	4.00	2	5
Satisfacción			
1. Disfruté tanto trabajar con el sistema que me estimuló a seguir trabajando	3.72	2	5
2. Realmente disfruté trabajando con el sistema.	3.87	2	5
3. Fue un placer trabajar con un sistema tan bien diseñado	4.10	2	5

Tabla 4. Niveles de motivación de las cuatro dimensiones. Fuente: Elaboración propia.



Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 7(1), 79-89.

4.4. Niveles de motivación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes

Para identificar si hubo diferencias significativas en los niveles de motivación entre los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes se aplicó el cuestionario PEPS (Dunn et al., 1985) al inicio del curso. Los estudiantes fueron divididos en tres grupos, Visuales, Auditivos y Kinestésicos.

En la tabla 5 se muestran las estadísticas básicas de los tres grupos de estilos de aprendizaje identificados. Podemos observar que los estilos preferidos por los participantes estuvieron bastante balanceados en el curso.

Dada la naturaleza de la escala en que se registraron los datos de la variable niveles de motivación fue conveniente la utilización de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para verificar asociaciones en los niveles de motivación de los tres grupos de estilos de aprendizaje.

Los resultados de la prueba no mostraron diferencias significativas ($\chi^2=1.2842$, $p<.526$) en los niveles de motivación de los participantes en los tres grupos de estilos de aprendizaje.

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable nivel de motivación clasificado por la variable ls					
Estilo de aprendizaje	n	Suma de puntajes	Esperado debajo de Ho:	DE debajo de Ho:	Media de los puntajes
Auditivo	15	265.0	300.0	32.76	17.67
Visual	12	267.5	240.0	31.08	22.29
Kinestésico	12	247.5	240.0	31.08	20.62

Nota: Se utilizaron las puntuaciones de la media para la igualdad de rango; DE: Desviación estándar;

Tabla 5. Análisis de varianza para los estilos de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta prueba son congruentes con los reportados en el estudio por (Rosales, 2012), quien investigó la relación entre los estilos de aprendizaje y la motivación promovida bajo la metodología del aprendizaje basado en problemas en un entorno apoyado en Web. ($F(2,30) = .46$, $p < .639$).

4.5. Limitaciones

Algunas consideraciones para tener en cuenta en este estudio son convenientes señalarlas. El tamaño de muestra no fue lo suficientemente grande, por lo que será necesario hacer investigaciones considerando un tamaño de muestra mayor y así tener mayor validez interna en los resultados obtenidos.

El aspecto de la aleatorización también es importante, dado que no es posible obtener una muestra aleatoria representativa del contexto, la elección de los participantes se dio de manera natural, es decir participaron los que se matricularon en el curso. Por tanto, la capacidad de generalizar las conclusiones más allá del contexto sería aventurado; es necesario continuar las investigaciones y explorar si el cuestionario RIEMMS mantiene la estructura en sus cuatro dimensiones y también, si las relaciones entre las características y motivación de los participantes se mantienen en otros contextos.

5. Conclusiones

El estudio muestra que los sistemas que se sustentan en el modelo ARCS capturan la atención de los estudiantes durante la instrucción, desarrollan un sentido de relevancia para sus intereses, generan una expectativa positiva de éxito y propician satisfacción. En este estudio y según los datos provistos por los 39 participantes, el nivel promedio de motivación fue de 3.67, consideramos un nivel de motivación positivo, indicador que sostiene que los participantes estuvieron satisfechos con el material provisto en el curso de estadística I. El ítem del constructo Atención, reportó un puntaje promedio de 3.35, lo que puede considerarse como indicador que los materiales cumplieron con las expectativas de los participantes al cubrir sus necesidades de aprendizaje. La variedad de pasajes, ejercicios, ilustraciones, etc., cumplieron capturando la atención en las instrucciones del usuario.

En general los constructos del instrumento aseguran una motivación muy buena en contenidos y materiales

provistos en el curso. Sin embargo, en la dimensión de la Relevancia, específicamente en los ítems 1 y 2 donde los puntajes promedio fueron en ambos casos de 3.51, pueden ser mejorados estableciendo estrategias didácticas específicas que ayuden al estudiante a relacionar conocimientos previos con los nuevos. Finalmente el ítem 11 referido a la dimensión de la satisfacción, con un puntaje promedio de 4.10, indicador que los estudiantes se sintieron bastante satisfecho con el trabajo provisto en las actividades.

La motivación fue significativa, el 64 % de los participantes lograron un nivel de motivación del nivel medio superior a superior. Y Solo el 12.8% alcanzo un nivel de motivación bajo. El colectivo de este nivel, pertenecen a comunidades con limitado acceso a los servicios de interconexión e infraestructura tecnológica, este puede haber sido un factor que limitara su desarrollo en el curso, por lo que debe considerarse en estudios posteriores.

Con relación al interés de indagar el tipo de asociación entre los estilos de aprendizajes y los niveles de motivación de los estudiantes, los resultados mostraron que no hay relación entre estas variables, lo que se interpreto que el entorno de aprendizaje y los materiales instruccionales provistos cubrieron las necesidades y promovieron las formas de aprender de los estudiantes. Los entornos de aprendizaje que favorecen y promueven las necesidades y preferencias de los estudiantes, tienen mayor aceptación que aquellos donde no se consideran.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades del Centro Universitario de la Costa Sur, de la UdeG las facilidades para la realización de este proyecto.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 7(1), 79-89. (www.ijisebc.com)

Referencias

- Chang, N. C.; Chen, H. H. (2015). A Motivational Analysis of the ARCS Model for Information Literacy Courses in a Blended Learning Environment. *Libri*, 65(2). doi:10.1515/libri-2015-001.
- Chang, Y.-C.; Kao, W.-Y.; Chu, C.-P.; Chiu, C.-H. (2009). A learning style classification mechanism for e-learning. *Computers & Education*, 53(2), 273-285. doi:10.1016/j.compedu.2009.02.008.
- Cook, D. A.; Beckman, T. J.; Thomas, K. G.; Thompson, W. G. (2009). Measuring Motivational Characteristics of Courses: Applying Keller's Instructional Materials Motivation Survey to a Web-Based Course. *Academic Medicine*, 84(11), 1505-1509. doi:10.1097/ACM.0b013e3181baf56d.
- Dai, B.; Zhang, W.; Wang, Y.; Jian, X. (2020). Comparison of Trust Assessment Scales Based on Item Response Theory [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 11(10). doi:10.3389/fpsyg.2020.00010.
- Dunn, R.; Dunn, K. (1992). Teaching elementary students through their individual learning styles. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Dunn, R.; Dunn, K.; Price, G. E. (1985). Productivity environmental preference survey. Price Systems.
- Dunn, R.; Dunn, K.; Price, G. E. (1998). Learning Styles Inventory. Price Systems.
- Dunn, R.; Griggs, S. A. (2000). Practical Approaches to Using Learning Styles in Higher Education. In R. Dunn & S. A. Griggs (Eds.), *Practical Approaches to Using Learning Styles in Higher Education* (pp. 19-31). Bergin & Garvey.
- González, B. B. L. (2013). Efecto de una Estrategia de Aprendizaje Basada en Competencias para la Motivación y el Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios en un Curso a Distancia de Precálculo. (Tesis Doctoral). Nova Souttheastern University.
- Hauze, S. W.; Marshall, J. M. (2020). Validation of the Instructional Materials Motivation Survey: Measuring Student Motivation to Learn via Mixed Reality Nursing Education Simulation. *International Journal on E-Learning*, 19(1), 49-64.
- Huang, D. W.; Diefes-Dux, H.; Imbrie, P. K.; Daku, B.; Kallimani, J. G. (2004). Learning motivation evaluation for a computer-based instructional tutorial using ARCS model of motivational design. In *34th Annual Frontiers in Education, 2004. FIE 2004*. (pp. T1E-30). IEEE.

Rosales Almendra, M. P.; González Becerra, B. L. (2020). Midiendo la motivación de los estudiantes en un curso de estadística basado en web aplicando la encuesta reducida de materiales instruccionales para la motivación. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 7(1), 79-89.



- Huang, W.; Diefes-Dux, H.; Imbrie, P. K. (2006). A preliminary validation of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction model-based Instructional Material Motivational Survey in a computer-based tutorial setting. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 243-259. doi:10.1111/j.1467-8535.2005.00582.x.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instructional design: A theoretical perspective. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 383-434). Lawrence Earlbaum Associates.
- Keller, J. M. (1987). Development and Use of the ARCS Model of Motivational Design. *Journal of Instructional Development*, 10(8), 2-10.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance*. Springer. doi:10.1007/978-1-4419-1250-3.
- Keller, J. M. (2012). ARCS Model of Motivation. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 304-305). Springer. doi:10.1007/978-1-4419-1428-6_217.
- Li, K.; Keller, J. M. (2018). Use of the ARCS model in education: A literature review. *Computers & Education*, 122, 54-62. doi:10.1016/j.compedu.2018.03.019.
- Loorbach, N.; Karreman, J.; Steehouder, M. (2007). The Effects of Adding Motivational Elements to User Instructions. In 2007 IEEE International Professional Communication Conference. Seattle, WA.
- Loorbach, N.; Peters, O.; Karreman, J.; Steehouder, M. (2015). Validation of the Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) in a self-directed instructional setting aimed at working with technology. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 204-218. doi:10.1111/bjet.12138.
- Malik, S. (2014). Effectiveness of ARCS model of motivational design to overcome non completion rate of students in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 15(2), 194-200. (<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1043079.pdf>).
- Martens, R.; Bastiaens, T.; Kirschner, P. A. (2007). New Learning Design in Distance Education: The impact on student perception and motivation. *Distance Education*, 28(1), 81-93.
- McTigue, E. M.; Solheim, O. J.; Walgermo, B.; Frijters, J.; Foldnes, N. (2019). How can we determine students' motivation for reading before formal instruction? Results from a self-beliefs and interest scale validation. *Early Childhood Research Quarterly*, 48, 122-133. doi:10.1016/j.ecresq.2018.12.013.
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Porter, L. W.; Lawler, E. E. (1968). *Managerial attitudes and performance*. Homewood (Ill): Irwin. (<http://lib.ugent.be/catalog/rug01:000284406>).
- Rosales, A. M. P. (2012). Efecto del enfoque del aprendizaje basado en problemas diferenciando estilos de aprendizaje en un curso de estadística. (Tesis Doctoral). Nova Southeastern University.
- SAS Institute Inc. (2015). *SAS/STAT 14.1 User's Guide*. SAS Institute Inc. (<https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/141/npar1way.pdf>).
- SAS Institute Inc. (2016/2020). *Base SAS 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures* (6 ed.). SAS Institute Inc. (https://documentation.sas.com/api/docsets/procstat/9.4/content/procstat.pdf?locale=en#nameddest=procstat_corr_examples09).
- Sperber, A. D. (2004). Translation and validation of study instruments for cross-cultural research. *Gastroenterology*, 126, S124-S128. doi:10.1053/j.gastro.2003.10.016.
- Wang, S.; Christensen, C.; Xu, Y.; Cui, W.; Tong, R.; Shear, L. (2020). Measuring Chinese Middle School Students' Motivation Using the Reduced Instructional Materials Motivation Survey (RIMMS): A Validation Study in the Adaptive Learning Setting. *Frontiers in Psychology*, 11. doi:10.3389/fpsyg.2020.01803.
- Zang, W. (2017). Design a Civil Engineering Micro-lecture Platform based on the ARCS Model Perspective. *International journal of emerging technologies in learning*, 12(1), 107-118. doi:10.3991/ijet.v12i01.6487.