



INVESTIGACIÓN/RESEARCH

Recibido: 21/10/2015 ----- Aceptado: 03/12/2015 ----- Publicado: 15/03/2016

USO DEL AVATAR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE SOBRE LAS APLICACIONES DE LAS DERIVADAS

Ricardo Adán Salas Rueda¹: Universidad La Salle. México.
adansalas@hotmail.com

José De Jesús Vázquez Estupiñán: Universidad La Salle. México.
jjesus.vazquez@ulsa.mx

José Luis Lugo García: Universidad La Salle. México.
joseluis.lugo@ulsa.mx

RESUMEN:

Hoy en día, las universidades en México están implementando distintos proyectos educativos orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, los docentes están viviendo una etapa caracterizada por el perfeccionamiento de sus conocimientos, habilidades y actitudes en las áreas pedagógicas y tecnológicas. De hecho, estas instituciones educativas del nivel superior están promoviendo la construcción y utilización de diversas aplicaciones informáticas con el propósito de desarrollar las competencias en los estudiantes. Bajo este panorama, el docente encargado de la asignatura "Matemáticas básicas para los negocios" ha decidido utilizar la tecnología de vanguardia para mejorar las condiciones que prevalecen en el salón de clases a través de la creación del Sistema para la Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas (SEAM), el cual propone el uso del avatar y la usabilidad como los medios para facilitar la asimilación y reutilización del conocimiento sobre las derivadas. La arquitectura del SEAM está compuesta por la interfaz web y los módulos de adaptación, cuestionario y contenidos audiovisuales. Asimismo, esta investigación evalúa el impacto de este sistema en una universidad ubicada en el sur del Distrito Federal, México por medio del enfoque cuantitativo. Este estudio emplea una muestra de 45 alumnos que utilizan el SEAM durante el curso presencial 2015-2, los cuales son analizados a través de la estadística descriptiva y el método ANOVA. Finalmente, esta investigación propone una alternativa tecnológica para el proceso educativo en el área de las matemáticas.

¹ **Ricardo Adán Salas Rueda**: Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías, egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en el año 2014. Durante 13 años ha impartido diversos cursos en el nivel de licenciatura y posgrado en México. Candidato a investigador nacional por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
adansalas@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: educación - nuevas tecnologías - medios audiovisuales - enseñanza a distancia – investigación científica – experiencia pedagógica – medios de enseñanza.

AVATAR USE IN THE PROCESS OF LEARNING ON APPLICATIONS OF DERIVATIVES

ABSTRACT:

Today, universities in Mexico are implementing various educational projects aimed at improving the teaching-learning process. For this reason, teachers are living in an era characterized by the improvement of their knowledge, skills and attitudes in pedagogical and technological areas. In fact, these higher level educational institutions are promoting the construction and use of various computer applications in order to develop skills in students. Under this scenario, the teacher in charge of the subject "Basic Mathematics for Business" has decided to use the latest technology to improve the conditions prevailing in the classroom through the creation of the System for Teaching and Learning of Mathematics (STLM), which proposes the use of the avatar and usability as a means to facilitate the assimilation and reuse of knowledge of the derivatives. STLM architecture consists of the web interface and adaptation, questionnaire and audiovisual content modules. Also, this research evaluates the impact of this system on a university located in the south of the Federal District, Mexico by the quantitative approach. This study uses a sample of 45 students using the STLM during the classroom course 2015-2, which are analyzed by descriptive statistics and ANOVA. Finally, this research proposes a technological alternative to the educational process in the area of mathematics.

KEY WORDS: education - new technologies – audiovisual media - distance learning - scientific research - teaching experience - teaching aids.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, diversas universidades en México están considerando durante las planeaciones estratégicas e institucionales la implementación y el uso de las herramientas tecnológicas en el salón de clases. Como lo mencionan Torres, Badillo, Valentín y Ramírez (2014), los cambios educativos en la sociedad del conocimiento exigen que la práctica docente incluya el desarrollo de las competencias para satisfacer las demandas del sector productivo donde los nuevos medios de comunicación promueven la formación profesional y nuevas maneras de aprender.

Incluso Padilla, Del Águila y Garrido (2015, p. 140), explican que existe *"un nuevo perfil de alumnos, con un uso más avanzado e intensivo de las TI, y que demandan asimismo nuevas funcionalidades de la misma como herramienta de aprendizaje, que sea entretenida y motive su uso"*.

La incidencia de las nuevas tecnologías en el proceso educativo está obligando a los actores de la educación a cambiar los procesos y las herramientas con que se construye conocimiento, por lo que los educadores deben capacitarse en conceptos, procedimientos y actitudes de la tecnología, y deben centrar su atención en formar estudiantes autónomos y críticos que manejen responsablemente los recursos tecnológicos, lo que implica un replanteamiento del sistema educativo (Martínez, 2014, p. 69).

De hecho, los profesores que asisten a los eventos de formación como los cursos, seminarios, talleres, grupos de estudio y carreras de posgrado en el campo educativo adquieren un nuevo pensamiento para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pizzolitto y Macchiarola, 2015). Por esta razón, diversas universidades en México están capacitando a los educadores en los aspectos relacionados con las competencias, las estrategias pedagógicas, el diseño instruccional y la informática.

Según Canales (2014), la metodología para la construcción de escenarios educativos representa una innovación caracterizada por el aprovechamiento de las experiencias de los docentes a través de la recuperación, sistematización y conceptualización de los saberes. Del mismo modo, Pizzolitto y Macchiarola (2015, p. 112) indican que *“las innovaciones se refieren a un tipo de cambio educativo intencional y deliberado que involucra un conjunto de procesos complejos tendientes a la introducción de mejoras educativas”*.

Por ejemplo, el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es una aplicación que facilita la comunicación pedagógica entre los participantes que cursan la educación a distancia, presencial o mixta por medio de la distribución de materiales en formato digital como los textos, las imágenes, el audio, las simulaciones y los juegos (Silva, 2011)

Asimismo Poveda y Thous (2013) señalan que el *Learning-by-doing* se refiere al nuevo concepto educativo en el que las nuevas tecnologías, en el campo de los mundos virtuales y las redes, representan una ventaja competitiva en la enseñanza universitaria a distancia. De hecho, se han realizado diversas investigaciones relacionadas con el uso del avatar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Malik y Agarwal (2012) explica que ACALPA (*Affective Computer-Aided Learning Platform for Children with Autism*) es una plataforma que emplea el avatar para retroalimentar al estudiante por medio de expresiones visuales relacionadas con las emociones. Del mismo modo, Falloon (2010) explica que la aplicación MARVIN utiliza el avatar para presentar información con el propósito de comunicar distintas ideas y conceptos al usuario.

Para poder enfrentar de forma eficiente los retos que presenta la sociedad del Siglo XXI, los educadores están incorporando el uso de la tecnología en el salón de clases. En particular, esta investigación propone diseñar y evaluar el impacto del Sistema para la Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas (SEAM) como medio de apoyo didáctico durante la impartición del curso presencial *“Matemáticas básicas para los negocios”* durante el ciclo escolar 2015-II en una universidad ubicada al sur del

Distrito Federal, México. Es importante mencionar que este estudio pretende utilizar el avatar como recurso tecnológico para mejorar el contexto educativo. Como lo mencionan Chen, Lee, Wang, Chao, Li y Lee (2012, p. 65), *“el propósito de la interacción estudiante con el avatar es alentar y persuadir a los usuarios para aumentar la participación y el efecto del aprendizaje”*.

A continuación se presentan los objetivos de esta investigación.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es:

- Diseñar, implementar y evaluar el impacto del SEAM en el curso presencial “Matemáticas básicas para los negocios” durante el ciclo escolar 2015-II en una universidad ubicada en México

Los objetivos particulares para este estudio son:

1. Diseñar la arquitectura del SEAM considerando el uso de avatar
2. Implementar el SEAM para ser empleado por los estudiantes de la asignatura “Matemáticas básicas para los negocios”
3. Evaluar el impacto del uso del SEAM en una universidad ubicada al sur del Distrito Federal, México por medio del método ANOVA
4. Describir los elementos que conforman la arquitectura del SEAM

3. METODOLOGÍA

De acuerdo con Alayza, Cortés, Hurtado, Mory y Tarnawiecki (2013), el enfoque cuantitativo se trabaja de manera estandarizada donde se pretende medir, hacer generalizaciones y explicar. En particular, esta investigación emplea el enfoque cuantitativo para analizar el comportamiento de los estudiantes que cursan la asignatura de “Matemáticas básicas para los negocios” al emplear el SEAM como herramienta tecnológica de apoyo a este curso. Asimismo este estudio se realizó en una universidad ubicada al sur del Distrito Federal, México con una muestra de 45 alumnos que pertenecen a los grupos 101 y 102.

Las hipótesis de esta investigación son:

1. Hipótesis nula (H_0): El SEAM no facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre de las aplicaciones de las derivadas durante el ciclo escolar 2015-2
2. Hipótesis alternativa (H_a): El SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre de las aplicaciones de las derivadas durante el ciclo escolar 2015-2

En primer lugar, se diseñó la arquitectura del SEAM considerando los temas de la unidad 5 denominada Aplicaciones de la derivada. Por consiguiente, los contenidos audiovisuales están relacionados con distintos problemas donde se desea maximizar o minimizar una variable. Es importante mencionar que para la construcción del SEAM, este estudio considera como fundamental el aspecto de la usabilidad por medio de los criterios de Nielsen con la finalidad de cubrir las necesidades de los

estudiantes por medio de una interfaz rápida, sencilla, útil e intuitiva. En la Tabla 1 se presentan los diez principios heurísticos de Jakob Nielsen vinculados con la usabilidad (Pintos, 2014).

	Principios	Descripción
1	Visibilidad del estado del sistema	Se debe mantener informado al usuario permanentemente mediante la retroalimentación adecuada y en un tiempo razonable
2	Correspondencia entre el sitio web y el mundo real	En los contenidos del sitio web se deben usar palabras y conceptos familiares para los usuarios y organizar la información en orden lógico y natural
3	Libertad y control del usuario	Los usuarios cometen errores con frecuencia y se les debe proporcionar una forma clara y rápida de salir del estado no deseado
4	Consistencia y estándares	Los usuarios no deberían dudar si palabras o acciones diferentes significan lo mismo. Los colores y distribución de contenidos deben ser similares en todo el sitio web
5	Prevenir errores	Hay que tener cuidado al diseñar para evitar errores al usuario, y los mensajes deben de incluir una confirmación antes de efectuar las correcciones
6	Reconocimiento mejor que recuerdo	Se deben hacer visibles los objetos, acciones y opciones. El usuario no tendría que recordar la información que se le da en una parte del proceso, para seguir adelante. Las instrucciones para el uso del sistema deben estar a la vista o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario
7	Flexibilidad y eficiencia en el uso	Diseñar un sistema que pueda ser utilizado por un rango amplio de usuarios
8	Diseño estético y minimalista	Las páginas no deben contener información innecesaria. Cada información extra compite con la información relevante y disminuye su visibilidad.
9	Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	Para ayudar a los usuarios, los mensajes de error deben estar escritos en lenguaje sencillo, indicar el problema de forma precisa e indicar una solución
10	Los mensajes de error deben estar redactados con un lenguaje simple	Facilitar siempre una documentación o ayuda.

Tabla 1: Principios heurísticos de Jakob Nielsen

Fuente: Pintos, 2014

Cabe mencionar que la variable independiente es el uso del SEAM durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas y la variable dependiente se refiere a la calificación obtenida por los estudiantes.

Después de implementar el SEAM, esta investigación utilizó el Cuestionario 1 (ver Anexo 1) como instrumento de medición para evaluar el rendimiento de los estudiantes de los grupos 101 y 102 antes de emplear este sistema. Posteriormente, el profesor de la asignatura de Matemáticas básicas para los negocios solicitó a los estudiantes consultar el SEAM.

Durante la siguiente clase, los estudiantes volvieron a resolver el Cuestionario 1 (ver Anexo 1) con el propósito de evaluar su rendimiento académico antes y después de emplear el SEAM por medio del método ANOVA (Análisis de la Varianza). Como los mencionan Anderson, Sweeney y Williams (2011), este método es un procedimiento estadístico que permite analizar los efectos de diferentes factores en el diseño de experimento. Además en esta sesión, los alumnos respondieron el Cuestionario 2 (ver Anexo 2) relacionado con el uso de este sistema web como recurso de apoyo.

A continuación se presenta la discusión de esta investigación relacionada con el uso del SEAM en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra los componentes que conforman a la arquitectura del SEAM por medio del diagrama de paquetes. El SEAM utiliza el módulo de contenidos audiovisuales para almacenar la información sobre las aplicaciones de las derivadas, el módulo de cuestionario para evaluar el rendimiento del estudiante y el módulo de control para coordinar los elementos que conforman a esta aplicación. Finalmente, la interfaz web usable permite la navegación rápida y sencilla.

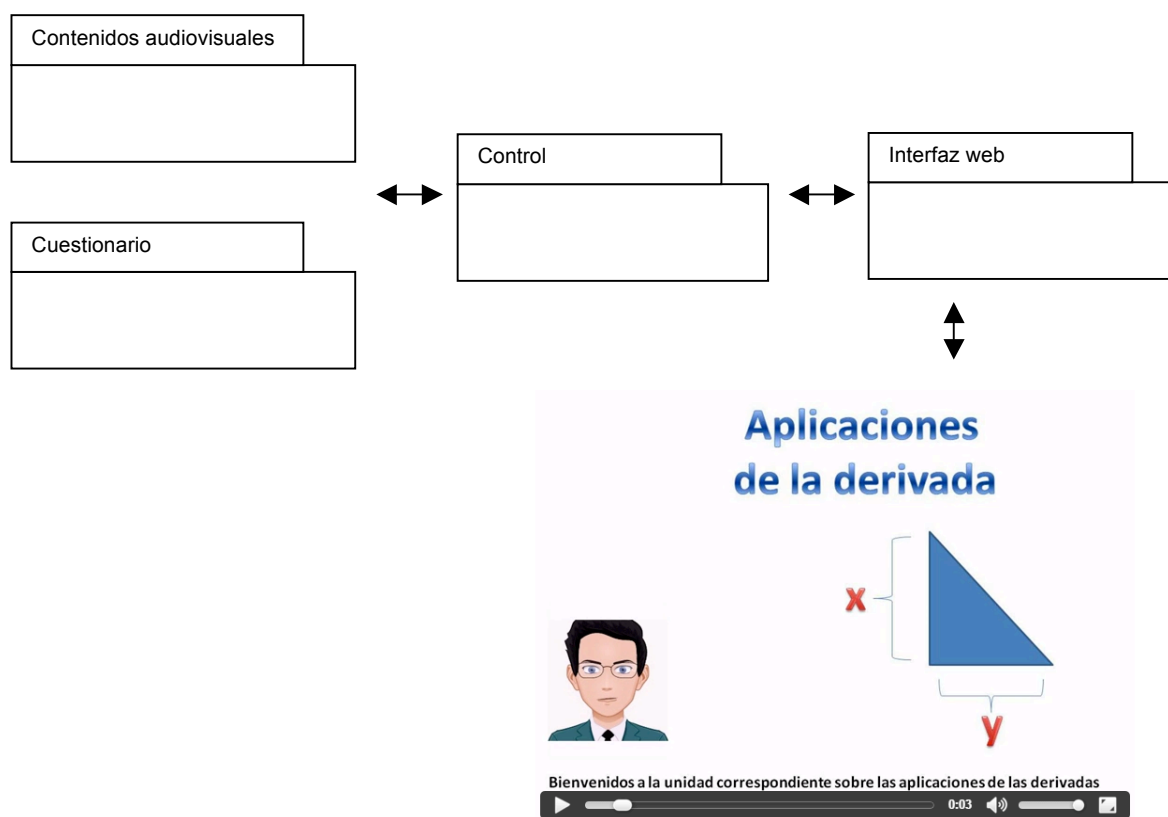


Figura 1: Arquitectura del SEAM
Fuente: Elaboración propia, 2015

La Figura 2 muestra el proceso que emplea el SEAM para presentar los contenidos audiovisuales sobre las aplicaciones de las derivadas.

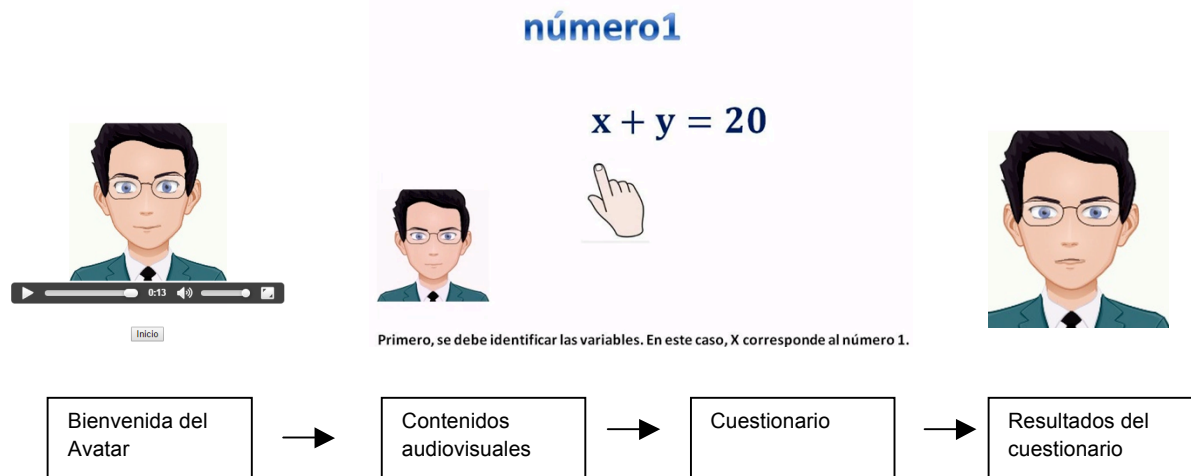


Figura 2: SEAM

Fuente: Elaboración propia, 2015

Esta investigación se apoyó en los principios de Jakob Nielsen para la construcción del SEAM. La Figura 3 muestra la interfaz web de este sistema.

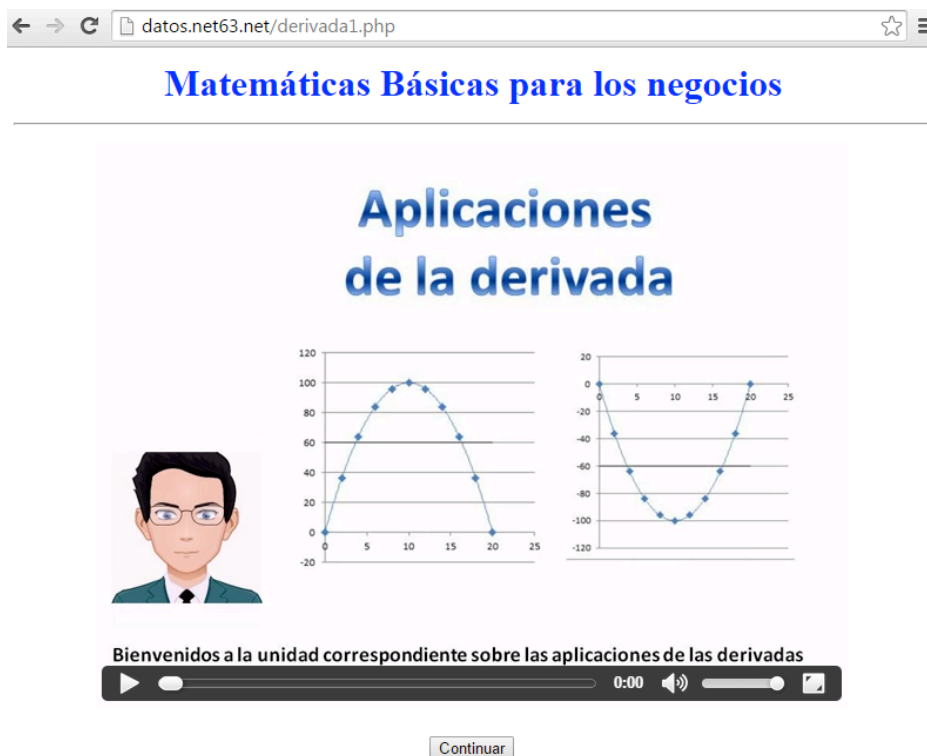


Figura 3: Interfaz Web del SEAM

Fuente: Elaboración propia, 2015

La Figura 4 muestra algunos contenidos audiovisuales empleados por el SEAM para el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con las aplicaciones de las derivadas.

La suma de dos números es 20. Encontrar el producto máximo de estos números. Las condiciones de la aplicación son: la suma de los dos números

Para encontrar, el valor máximo es necesario derivar e igualar a cero. Se encuentra el valor del número 2. En este caso, 10.

Figura 4: Contenidos audiovisuales del SEAM

Fuente: Elaboración propia, 2015

A continuación se describe el uso de los principios de Jakob Nielsen durante el diseño del SEAM:

1. Visibilidad del estado del sistema: se utilizan los títulos en los contenidos audiovisuales
2. Correspondencia entre el sitio web y el mundo real : los subtítulos y la voz de los contenidos audiovisuales emplean palabras familiares
3. Libertad y control del usuario : la interfaz web ofrece diversos botones de navegación
4. Consistencia y estándares: el diseño de la interfaz web utiliza la estética por medio de la retícula, la legibilidad y el color
5. Prevenir errores: el avatar guía al estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje

6. Reconocimiento mejor que recuerdo: el usuario emplea los botones para desplazarse en la interfaz web
7. Flexibilidad y eficiencia en el uso: el diseño del SEAM emplea HTML5 con la finalidad de ofrecer al estudiante flexibilidad de sistemas operativos y navegadores
8. Diseño estético y minimalista: Los contenidos audiovisuales emplean el avatar para transmitir la información sobre las aplicaciones de la derivada
9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: el diseño de la interfaz web por medio del avatar guía al estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje
10. Los mensajes de error deben estar redactados con un lenguaje simple: El avatar indica el desempeño que tiene el estudiante al resolver el cuestionario sobre las aplicaciones de las derivadas

La Tabla 2 muestra los resultados del método ANOVA con el nivel de significancia del 0.05 obtenidos por medio de la hoja de cálculo. La hipótesis nula es rechazada debido a el valor F (297.42) es mayor que el valor crítico (3.94). Por consiguiente, la hipótesis alternativa es aceptada la cual establece que el SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre de las aplicaciones de las derivadas durante el ciclo escolar 2015-2.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F ($\alpha=0.05$)
Entre grupos	592.9	1	592.9	297.4263998	5.74305E-30	3.949321007
Dentro de los grupos	175.4222222	88	1.993434343			

Tabla 2: Método ANOVA con el nivel de significancia de 0.05

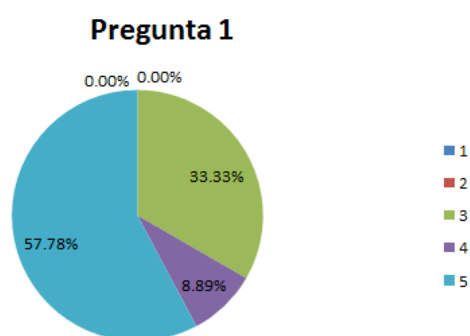
Fuente: Elaboración propia, 2015

Para analizar la arquitectura del SEAM se evaluaron los siguientes aspectos:

1. Contenidos audiovisuales del SEAM
2. Avatar del SEAM para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje
3. Voz del SEAM
4. Subtítulos del SEAM
5. Avatar del SEAM para motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje
6. Interfaz del SEAM

La escala utilizada para evaluar los aspectos relacionados con el diseño y la implementación del SEAM es: Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni en desacuerdo ni de acuerdo (3), De acuerdo (4) y Totalmente de acuerdo (5) (ver Anexo 2).

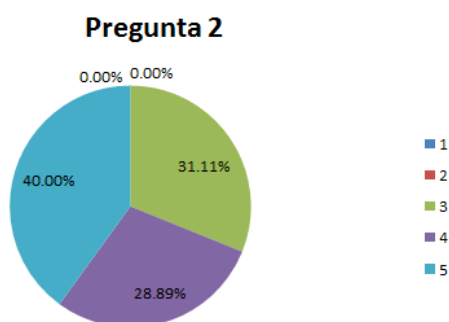
En la Gráfica 1 se presenta que el 57.78% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que los contenidos audiovisuales del SEAM facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.



Gráfica 1: *Contenidos audiovisuales del SEAM*

Fuente: Elaboración propia, 2015

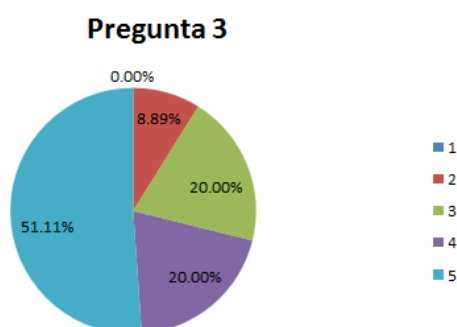
En la Gráfica 2 se presenta que el 40% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que el uso del avatar en el SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.



Gráfica 2: *Avatar del SEAM*

Fuente: Elaboración propia, 2015

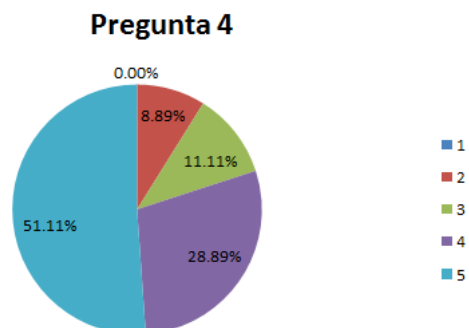
En la Gráfica 3 se presenta que el 51.11% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la voz empleada en el SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.



Gráfica 3: *Voz del SEAM*

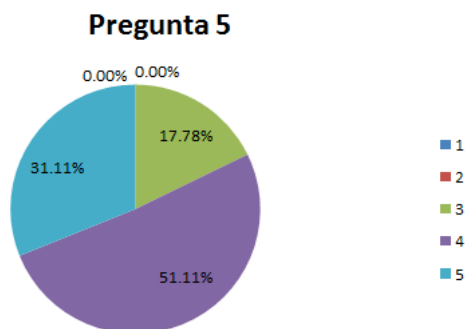
Fuente: Elaboración propia, 2015

En la Gráfica 4 se presenta que el 51.11% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que los subtítulos empleados en el SEAM facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.

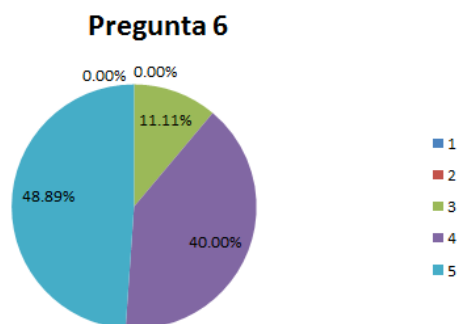


Gráfica 4: *Subtítulos del SEAM*
Fuente: Elaboración propia, 2015

En la Gráfica 5 se presenta que el 31.11% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que el uso del avatar del SEAM motiva el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.



Gráfica 5: *Uso del avatar del SEAM como medio de motivación*
Fuente: Elaboración propia, 2015



Gráfica 6: *Interfaz web del SEAM*
Fuente: Elaboración propia, 2015

En la Gráfica 6 se presenta que el 48.89% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la interfaz web del SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas.

5. CONCLUSIONES-RESULTADOS

Los docentes tienen la oportunidad de perfeccionar el entorno educativo por medio del uso de herramientas informáticas. De hecho Hepp, Prats y Holgado (2015) establecen que los nuevos escenarios de aprendizaje presentan una perspectiva transformadora que incluye la formación de los educadores en relación con la tecnología donde se incorporan innovaciones pedagógicas y proyectos digitales abiertos, flexibles, creativos, reales y participativos.

Esta investigación propone la arquitectura del SEAM compuesta por la interfaz web y los módulos de cuestionario, contenidos audiovisuales y control para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con las matemáticas. El módulo de control tienen la función de coordinar los elementos que conforman al SEAM, el módulo cuestionario evalúa las respuestas proporcionadas por el usuario sobre el uso de las derivadas para maximizar o minimizar las variables, el módulo de contenidos audiovisuales almacena la información sobre las aplicaciones de las derivadas y la interfaz web permite la navegación adecuada. Además este estudio propone el uso del avatar para mejorar la asimilación del conocimiento en los estudiantes.

De acuerdo con Ariza y Quesada (2014, p. 110), *“la literatura especializada muestra que el empleo de recursos digitales multimedia en actividades de pre y postlaboratorio permite aumentar el valor formativo de las prácticas de ciencias experimentales y optimizar el tiempo disponible en las sesiones presenciales”*. Por esta razón, los contenidos audiovisuales presentados por el SEAM están diseñados considerando los aspectos de la usabilidad relacionados con la estética (retícula, legibilidad de la fuente y color) y la accesibilidad (subtítulos y voz en español). Incluso Ongun y Demirag (2015) afirman que los estudiantes que emplean los recursos multimedia pueden planificar de manera significativa sus tareas a través del uso de herramientas visuales y auditivas.

Además Ariza y Quesada (2014, p. 102) explica que *“los individuos aprenden significativamente cuando son capaces de encontrarle sentido al nuevo conocimiento al conectarlo con lo que ya saben, o integrarlo dentro de sus propios esquemas cognitivos”*. En este sentido, el diseño de los contenidos audiovisuales del SEAM considera distintas aplicaciones de las derivadas para maximizar o minimizar variables vinculadas con la realidad.

Por medio del método ANOVA con el nivel de significancia de 0.05, esta investigación afirma que el SEAM facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre de las aplicaciones de las derivadas durante el ciclo escolar 2015-2 por medio del uso del avatar y la interfaz web usable. Asimismo las encuestas realizadas en la asignatura de Matemáticas básicas para los negocios muestran que el 68.8% de los estudiantes

consideran que el uso del avatar facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje. El 82.2% de los alumnos mencionan que el avatar propició interés en los contenidos audiovisuales del SEAM. Con respecto al diseño de este sistema, el 88.88% afirman que la interfaz web es sencilla e intuitiva. De hecho, Chen, Lee, Wang, Chao, Li y Lee (2012) afirman que el diseño y uso del avatar alienta a los estudiantes a seguir aprendiendo.

Se recomienda utilizar durante el diseño de los sistemas web al lenguaje HTML5 con el propósito de facilitar el acceso a la información. Como lo explican Punín, Martínez y Rencoret (2014), este lenguaje permite a los usuarios emplear diversas plataformas y sistemas operativos para navegar en la web. Además se sugiere la utilización de los diez principios heurísticos de Jakob Nielsen para la construcción los sistemas web. En particular, la interfaz web del SEAM está diseñada considerando el aspecto de la estética a través de la retícula, la legibilidad de la fuente y el color. Cabe mencionar que el avatar guía y motiva al estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas.

Finalmente, los docentes tienen la oportunidad de crear y/o utilizar la tecnología de vanguardia para mejorar las condiciones que prevalecen en el salón de clases. En particular, esta investigación propone el SEAM como una alternativa educativa para facilitar la asimilación del conocimiento sobre las aplicaciones de las derivadas por medio del avatar y la interfaz web usable.

6. REFERENCIAS

LIBROS, CAPÍTULOS DE LIBRO O ENTRADA DE UN LIBRO DE CONSULTA, INFORMES TÉCNICOS, TESIS

Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2011). *Estadística para negocios y economía*. México: CENGAGE Learning

Alayza, C., Cortés, G., Hurtado, G. , Mory, E. y Tarnawiecki, N. (2013). *Iniciarse en la investigación académica*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias aplicadas

Pintos Fernández, J. (2014). *Aplicación de técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente*. Málaga: IC editorial

Silva Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. Barcelona: UOC

PUBLICACIONES PERIÓDICAS, REVISTAS, WEBES Y SIMILARES:

Ariza, M .R. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), 101-115. doi: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433>

- Canales Cruz, A. (2014). Hacia un nuevo diseño para el aprendizaje: escenarios educativos para la Web 2.0. *Apertura*, 6 (2) ,1-10. Recuperado de: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/573/pdf>
- Chen, G.-D., Lee, J.-H., Wang, C.-Y., Chao, P.-Y., Li, L.-Y., & Lee, T.-Y. (2012). An Empathic Avatar in a Computer-Aided Learning Program to Encourage and Persuade Learners. *Educational Technology & Society*, 15 (2), 62–72. Recuperado de: http://www.ifets.info/journals/15_2/7.pdf
- Falloon, G. (2010), Using avatars and virtual environments in learning: What do they have to offer?. *British Journal of Educational Technology*, 41, 108–122. doi:10.1111/j.1467-8535.2009.00991.x
- Hepp K., Prats Fernández, M. A. y Holgado García, J. (2015). Formación de educadores: la tecnología al servicio del desarrollo de un perfil profesional innovador y reflexivo. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2). 30-43. doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc>
- Malik, S. y Agarwal, A. (2012) . Use of Multimedia as a New Educational Technology Tool–A Study. *International Journal of Information and Education Technology* , 2 (5), 468-471. doi: 10.7763/IJIET.2012.V2.181
- Martínez Solana, M. Y. (2014): Redes sociales y TIC, su papel en la educación superior del siglo XXI. *Historia y Comunicación Social*, 19, 63-71. doi: http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.45108
- Ongun, E. y Demirag, A. (2015). El uso de multimedia en las tareas académicas por los estudiantes. *Comunicar*, 44(1), 121-129. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-13>
- Padilla Meléndez, A.; Del Águila Obra, A. R. y Garrido Moreno, A. (2015). Using Moodle in teaching-learning processes in business management: the new profile of EHEA student. *Educación XX1*, 18(1), 125-146. doi: 10.5944/educXX1.18.1.12314
- Pizzolitto, A. L. y Macchiarola, V. (2015). Un estudio sobre cambios planificados en la enseñanza universitaria: origen y desarrollo de las innovaciones educativas. *Innovación educativa*, 15 (1), 111-134. Recuperado de: <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Documents/Revistas-2015/Revista-67/UnEstudio.pdf>
- Poveda Criado, M. A. y Thous Tuset, M. C. (2013) Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas. *Historia y Comunicación Social*, 18, 469-479. doi: http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44262

Punín, M.I., Martínez, A.C. y Rencoret, N.A. (2014). Medios digitales en Ecuador: perspectivas de futuro. *Comunicar*, 42, 199-207. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-20>

Torres Rivera, A. D., Badillo Gaona, M., Valentin Kajatt, N. O. y Ramírez Martínez, E. T. (2014). Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Innovación educativa*, 14 (3), 129-146. Recuperado de: <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Documents/REVISTA-2014/revista-66/revista-66-las-competencias-docentes.pdf>

AUTOR/ES:

Ricardo Adán Salas Rueda

Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías, egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en el año 2014. Durante 13 años ha impartido diversos cursos relacionados con la tecnología, la administración, la educación y las matemáticas en el nivel de licenciatura y posgrado en diversas universidades en México. Candidato a investigador nacional durante el periodo del 1 enero de 2016 al 31 de diciembre del 2018 por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). A partir del 1 de octubre 2015, responsable del Grupo de Investigación, Desarrollo e innovación (GIDI) de la línea de Generación y Aplicación del Conocimiento en Tecnología en la universidad La Salle. ORCID: orcid.org/0000-0002-6689-4460

José De Jesús Vázquez Estupiñán

Licenciado en Administración de Empresas y en Periodismo. Posgrado en Alta Dirección por el IPADE. Maestría en Derecho por la UNAM y Doctorado en Educación por la Universidad La Salle. Postdoctorado en School of Education Texas A&M University College Station. Además de desempeñar varios cargos directivos dentro de la Universidad, fungió como Rector de la Universidad La Salle Morelia hasta el 2011. Miembro fundador del Movimiento Juvenil Lasallista: Titular de la Secretaría de Jóvenes en el Gobierno del Estado de Michoacán y actualmente, es Director de la Facultad de Negocios de la Universidad La Salle México.

José Luis Lugo García

Maestro de educación secundaria en Mecánica Automotriz. Ingeniero Civil. Maestría en Planeación. Maestría en Finanzas. Durante 16 años impartió clases en secundaria. Fue director durante 8 años en secundaria y preparatoria (particular). Laboró en la

Universidad Isec durante 23 años a nivel Preparatoria, licenciatura y maestría y en la Universidad la Salle durante 21 años a nivel licenciatura.

Anexo 1

Cuestionario 1

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____

Grupo: _____

Instrucciones:

Contesta las siguientes preguntas relacionadas con las aplicaciones de las derivadas.

1. La suma de dos números es 20. Encuentra el producto máximo de estos números.
(Valor de la pregunta 30%)

2. Encuentra el área máxima del triángulo-rectángulo si la suma de los catetos es 10.
(Valor de la pregunta 30%)

3. El perímetro de un rectángulo es 64. Encontrar el área máxima.
(Valor de la pregunta 40%)

Cuestionario para evaluar el SEAM

Instrucciones:

Contesta las siguientes preguntas. Considera la escala del 1 al 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo

1. Los contenidos audiovisuales del SEAM facilitaron el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las matemáticas

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo

2. El uso del avatar en el SEAM facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las matemáticas

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo

3. El uso de la voz en el SEAM facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las matemáticas

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo

4. El uso de los subtítulos en el SEAM facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las matemáticas

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo

5. El uso del avatar en el SEAM motivó el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las aplicaciones de las matemáticas

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo

6. El diseño de la interfaz es sencilla e intuitiva

Totalmente en
desacuerdo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Totalmente de
acuerdo