

ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL USO DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA: UNA VISIÓN DESDE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL LISANDRO ALVARADO

STUDENT ATTITUDES TOWARD THE USE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR LEARNING MATHEMATICS: A VIEW FROM ENGINEERING STUDENTS OF THE LISANDRO ALVARADO UNIVERSITY

Morely C. Bullones García, Miguel J. Vivas Cortez y Erik Caseres
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Caracas (Venezuela)

Resumen

El propósito de este trabajo es analizar la actitud de los estudiantes de nuevo ingreso de los programas de ingeniería del Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) frente al uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el aprendizaje de la matemática. La investigación se desarrolló con una metodología descriptiva, de campo, con un diseño no experimental del tipo transeccional. La población estuvo conformada por los discentes de nuevo ingreso inscritos en el módulo de matemática del curso preuniversitario en los programas de ingeniería en informática, producción y telemática. La muestra estuvo conformada por 232 participantes. Para la recolección de los datos se diseñó un cuestionario conformado por nueve preguntas dicotómicas, con escala de Lickert. La confiabilidad de los instrumentos obtuvo un coeficiente de Alpha Cronbach de 0,9514. Los resultados obtenidos revelaron que los participantes tienen una actitud positiva, es decir, presentan creencias, evalúan emocionalmente y tienen conductas que modifican su aprendizaje, y están abiertos a la inclusión de herramientas adicionales en el aula de clases, que vienen a fortalecer la triada docente-tecnología-participantes.

Palabras claves: TIC; actitud; aprendizaje de la matemática.

Abstract

This work aimed to analyze the attitudes of new students in engineering programs of the Dean of Science and Technology UCLA against the use of Information and Communication Technologies for learning mathematics. The research was conducted under a descriptive methodology with a non-experimental design of transactional. The population consisted of students enrolled in the math module pre-university course, belonging to programs Computer Engineering, Production Engineering and Telematics Engineering. The sample was composed of 232 participants. A questionnaire was designed for data collection, consisting of nine dichotomous questions with Likert scale. The reliability of the instrument obtained a Cronbach Alpha coefficient of 0.9514. The results revealed that participants have a positive attitude, that is, have beliefs, evaluate emotionally and have behaviors that modify their learning, being open to the inclusion of additional tools in the classroom, coming to strengthen the team technologic- participant – teachers.

Keywords: TIC, attitude, learning mathematics.

Introducción

Es reconocido el uso generalizado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los distintos ámbitos de la sociedad y su impacto en las múltiples actividades del quehacer humano, lo cual ha generado cambios significativos en los ámbitos político, social, económico y cultural. Ello, sin lugar a dudas, tiene implicaciones en los distintos niveles del campo educativo, particularmente, el universitario.

Es un hecho ampliamente aceptado que la inclusión de las TIC como herramientas para emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra vinculada por la actitud que docentes y estudiantes presenten hacia la incorporación de éstas. En este sentido, Marcano, Marcano y Araujo (2008) sostienen que el componente personal ejerce un papel sobresaliente, ya que los aspectos cognitivo, afectivo y conductual se pueden ver en el manejo de dichas tecnologías, y es según los parámetros de las creencias, la evaluación de emociones y las conductas de los alumnos hacia tales tecnologías como se puede determinar la actitud de aceptación o rechazo de éstos hacia su uso en el aula.

En este sentido, para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las TIC en los procesos de formación y educación. Paralelamente, es necesario trascender progresivamente hacia una nueva concepción paradigmática en lo que se refiere al hecho educativo, donde se produzca una renovación de roles en los profesores y

los discentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, será necesario situarnos en el marco de los procesos de innovación.

Las ideas expuestas adquieren un valor especial cuando se incorpora a la discusión lo atinente a la enseñanza de asignaturas de orden matemático, debido al escepticismo presente en muchos estudiantes y docentes respecto de la incorporación de las TIC como alternativa para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemática, según lo refieren Dávila (2005), Márquez (2007), Parra (2008) y Sánchez (2010), entre otros. Estos autores destacan que este tipo de asignaturas corresponden a un área de conocimiento que, en muchos casos, generan dificultades para su aprendizaje, por diversas razones, entre las que se destacan los niveles de abstracción que amerita para su comprensión y los conocimientos previos que deben poseer los participantes.

No obstante, autores como Dávila (2005), Bullones (2007), Sánchez (2010), Caseres y Márquez (2013), entre otros, convergen al afirmar que la implementación de las TIC en matemática ofrece oportunidades para que los estudiantes vivan experiencias que en muchas circunstancias son difíciles de reproducir sólo con los medios tradicionales, por lo cual la incorporación de tales tecnologías puede contribuir a realizar actividades que fomentan la exploración, manipulación directa y relación de objetos matemáticos.

En el contexto de la ingeniería, la matemática constituye una disciplina fundamental, por su

amplio campo de acción en el ámbito profesional del ingeniero. Por consiguiente, su enseñanza debe evolucionar a la par de las exigencias de los nuevos tiempos, a fin de propiciar su aprendizaje. Todo esto obliga a repensar la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, deslastrándose de esquemas lineales transmisores de conocimiento, por una visión cíclica y ascendente de dicho proceso, en el cual docentes y estudiantes asuman nuevos roles y se valore la construcción socializada del conocimiento.

Con base en las consideraciones anteriores, se presentan los resultados de una investigación llevada a finales del año 2014 en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado de Venezuela, con estudiantes del curso preuniversitario correspondiente al módulo de matemática de los programas de ingeniería en informática, ingeniería de producción e ingeniería telemática. Se analizó la actitud de éstos frente a la posibilidad de utilizar herramientas tecnológicas en experiencias de aprendizaje en los próximos cursos de cálculo, todo ello con el fin de obtener insumos que permitan la búsqueda de direccionamientos óptimos en cuanto a la aplicación de estrategias para el proceso instruccional en matemática, y así brindar alternativas que redunden en el rendimiento general del estudiante, en la calidad de su aprendizaje y en la reducción del alto índice de aplazados en la asignatura. Este último es un problema vigente en la institución mencionada.

Marco teórico

Antecedentes de la investigación

El desarrollo de cualquier país se encuentra vinculado con el sistema educativo que posee. En el caso de Venezuela, la realidad actual devela la necesidad de instrumentar un tipo de educación que trascienda la simple transmisión de información, mediante la interacción que supone el proceso de enseñanza y aprendizaje, como un hecho completamente social y complejo. En este sentido, en el país existen investigaciones orientadas a la búsqueda de opciones para el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. A continuación se muestran algunos estudios:

En su investigación de campo, Milano (2002) describe la influencia de la tecnología en el individuo para la adquisición de un aprendizaje eficaz y de calidad, sirviendo de gran ayuda para alcanzar metas, propuestas, logros y una mejor elaboración de trabajos e investigación de interés, lo cual abre las puertas a nuevas posibilidades de estudio o de una nueva percepción sobre la educación.

Parra (2008) realizó una investigación de enfoque cuantitativo en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto, Venezuela (UPEL-IPB) relacionado con el uso de la herramienta web en el aprendizaje de funciones matemáticas con la finalidad de mejorar la comprensión del concepto de función y desarrollar habilidades para su graficación con el uso de dichas herramientas web. La experiencia didáctica se llevó a cabo en la asignatura Matemática II ofrecida en la especialidad de Educación Integral de esta casa de estudios. Los resultados arrojaron que el 81,25 % de los alumnos opinaron que la actividad facilitó la comprensión del concepto de función, coadyuvando a la construcción propia de los conceptos básicos de funciones matemáticas.

Recientemente, Valles y Dorenis (2012) mostraron el avance de un proyecto dirigido al diseño y la implementación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en un entorno virtual apoyado en la plataforma Ósmosis, cuya finalidad era promover el aprendizaje colaborativo, como estrategia metodológica para el aprendizaje del cálculo integral. Dicho proyecto fue realizado en la Universidad Simón Bolívar, de Venezuela. El estudio se inició con un enfoque cuantitativo de investigación, enmarcado en la modalidad de proyecto factible; el diseño estuvo referido a un estudio de campo no experimental. Reportaron mejoras en cuanto a la actitud para el estudio de la asignatura.

En función de la revisión presentada, se concluye que, en general, una cantidad considerable de investigaciones están orientadas a la evaluación de experiencias de aprendizaje incorporando herramientas tecnológicas complementarias a la instrucción. En algunos casos, la evaluación de estas experiencias instruccionales se encuentra enfocada principalmente en la comparación de los resultados académicos

finales, generalmente asociados al mejoramiento del desempeño académico, la percepción de los estudiantes, niveles de satisfacción y motivación. En otros, se reportan resultados favorables en rendimiento académico, comprensión de un tópico específico o mejora de las estrategias instruccionales. Sin embargo, el estado de conocimiento dado por los trabajos citados sugiere la necesidad de continuar investigando, a fin de buscar aportes teóricos que permitan avanzar desde una perspectiva científica en la comprensión y explicación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el contexto de incorporación de las TIC a dicho proceso.

Constructivismo y educación

El constructivismo es un movimiento pedagógico con bases epistemológicas, neurobiológicas y cognitivas sólidas que propician el aprendizaje como actividad significativa en la que el papel más importante recae sobre el estudiante puesto que puede utilizar distintas estrategias de aprendizaje que involucren su potencial intelectual y científico. Matthews (1994) y Heylighen (1997) se refieren a las bases epistemológicas en el constructivismo como un movimiento heterogéneo basado en la filosofía de la mente, de la ciencia y de la educación.

La premisa de Heylighen, en la que se sostiene que el conocimiento no se transmite sino que se construye, es la razón por la cual un individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos por medio de la interacción que tiene con los objetos matemáticos y otros sujetos que interrelacionan en el mismo ambiente. Así, para que un estudiante pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la interacción con tales objetos es preciso que dichos objetos se presenten inmersos en un problema. Así, el aprendiz adquiere su propio conocimiento mediante estrategias de codificación y de organización, en las que esta última se refiere a los procedimientos utilizados para transformar la información a otra que sea más fácil de comprender y aprender, tal como lo afirma Poggioli (2007).

No obstante, Teppa (1998) señala que “el enfoque constructivista no es la solución de todos los problemas que enfrenta el logro de aprendizajes significativos, ofrece una gran ayuda para producir nuevos conocimientos en el aula”. Así, genera nuevos enfoques y

aplicaciones en los que los estudiantes sean capaces de elaborar estructuras, rupturas, discernimiento, decodificación, descontextualización, entre otros, como parte fundamental de una construcción pedagógica.

Se busca con estas nuevas tendencias que el estudiante sea autor de sus propias estrategias para dejar de lado el rol que se le ha implantado al docente como transmisor de conocimientos. El papel del profesor constructivista no es sólo proporcionar información sino ayudar a aprender, teniendo en cuenta las ideas previas, los motivos intrínsecos y extrínsecos que animan o desalientan, hábitos de trabajo, actitudes y valores que manifiestan frente al estudio correcto de los contenidos, como lo afirma Maruny (1989).

TIC y educación matemática

Las TIC han permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a escala mundial, eliminando barreras espaciales y temporales, por lo cual están presentes en todos los sistemas que componen los diversos ámbitos de la sociedad. En el campo de la educación se puede afirmar que, aunque ha sido lenta la inclusión de esas tecnologías, existen investigaciones que sustentan la importancia de su uso. Ya no se debate sobre su necesidad, sino sobre las ventajas que ofrece su utilización con criterios pedagógicos correctamente establecidos, su incidencia en la cognición y procesos del pensamiento de los alumnos y la manera como impactan en la reestructuración del currículo educativo.

El aprendizaje matemático es un proceso socialmente mediado en el que el estudiante establece conexiones entre el conocimiento nuevo y los existentes según las estructuras mentales, facilitadas por la mediación de profesores, condiscípulos y otros actores involucrados como los materiales y las computadoras.

Relacionando ambos contextos, el enfoque constructivista se basa en la necesidad de profesores y alumnos en el área de matemáticas de superar con eficacia y en tiempo razonable todos aquellos aspectos de orden matemático que son la base de adquisiciones posteriores, afirmando que en matemática la construcción sucesiva de los aprendizajes se realiza a partir de conocimientos previos, tal como lo afirma Márquez (2007). En ese orden de ideas, este autor señala que la enseñanza de la matemática

se orienta a construir en el estudiante conocimientos bien estructurados, cuya adquisición se produce por medio de un proceso de interacción entre los aspectos procedimentales y conceptuales del pensamiento.

Además, desde la postura constructivista, el conocimiento matemático se coordina con esquemas de acción y operación que se perciben como una estructura existente. En la actualidad, las TIC y su incorporación en los procesos de enseñanza representan una alternativa para mejorar tal proceso en el caso de la matemática. Particularmente, dentro del ámbito de las TIC, como lo confirman Horta & Horta (2003), el software educativo constituye una herramienta de gran utilidad para fines educativos.

Actitud hacia las matemáticas

En los últimos años, el estudio de las actitudes ha sido objeto de especial beneficio en las asignaturas de índole práctico. Por ello, el exclusivo interés en las matemáticas se hace presente en función de su rendimiento ya que éste permite hacer inferencias acerca de sus creencias, conductas y emociones.

Hart (1989) define actitud como una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. En el ámbito psicopedagógico se definen las actitudes en función de tres componentes: el cognitivo (creencias, expectativas, preferencias...), el afectivo (sentimientos, emociones y estados de ánimo) y el comportamental (conductas e intenciones de acción).

Araujo, Marcano & Marcano (2007) afirman que la actitud se toma como una disposición de aceptación o rechazo hacia las TIC, consideran que los tres principales componentes (cognitivo, afectivo y conductual), como elementos que emergen del contacto directo y del contacto de las mismas dentro de las instituciones universitarias que usan la tecnología, se ponen de manifiesto ante la realidad de la educación superior.

En referencia a la relación con las matemáticas, existe una distinción entre actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas; las primeras se refieren a la valoración y aprecio por esta materia y subrayan más la componente afectiva, en tanto que las actitudes matemáticas comprenden el manejo de

las capacidades cognitivas generales, y resaltan el componente cognitivo, tal como lo refieren Callejo y Gómez-Chacón en sus estudios (Caballero y Blanco, 2007). Por ello dicha tendencia es evaluativa y se refiere a la asignación de aspectos positivos o negativos de un objeto, y al ser la actitud un estado interno, debe ser inferida a partir de respuestas manifiestas y observables, bien sea de aprobación o desaprobación, atracción o rechazo, aproximación o evitación, entre otros.

Metodología

Tipo de investigación

La investigación objeto de este artículo se caracteriza por ser un trabajo de campo, con un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo con un diseño no experimental transeccional, debido a que se analizó la actitud de los estudiantes de nuevo ingreso de los programas de ingeniería del Decanato de Ciencias y Tecnología de la UCLA frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática como alternativa metodológica durante el último trimestre del año 2014.

Es un estudio con un diseño no experimental, ya que se centró en analizar cuál es el nivel o el estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo, en el sentido planteado por Hernández, Fernández & Baptista (2003).

Técnicas de recolección de información

Para responder al estudio planteado se utilizó como técnica de recolección de datos el cuestionario que consta de nueve preguntas dicotómicas que abordaron las dimensiones “Innovaciones tecnológicas” con el indicador software, computador e implementación, y “Estrategia de enseñanza” con el indicador conducta y aprendizaje.

Población y muestra del estudio

La población del estudio estuvo conformada por los estudiantes que matricularon el módulo de matemática del curso preuniversitario para las carreras de ingeniería en informática, ingeniería de producción e ingeniería telemática del Decanato de Ciencias y

Tecnología de la UCLA. La muestra estuvo constituida por un grupo de 232 participantes que corresponde al 72 % de los bachilleres inscritos en la universidad para el periodo 2015-I.

Procesamiento y análisis de la información

La información recolectada se codificó transfiriéndola a la herramienta hoja de cálculo MS Excel, para

explorar los datos y analizarlos usando la estadística descriptiva, de tal manera que se generaron tablas de frecuencias simples, gráficas con su respectivo análisis e interpretación, reunidas por dimensión, lo que permitió determinar conclusiones acordes a los indicadores correspondientes. Los datos obtenidos fueron categorizados, tabulados y graficados para establecer los porcentajes de las respuestas obtenidas en cada ítem por categoría (cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de los datos obtenidos en la encuesta.

N.º ítem	Ítem	Sí		No	
		F	%	F	%
1	¿Accede usted frecuentemente a medios tecnológicos para realizar actividades académicas?	133	57,32	99	46,68
2	¿Ha usado un <i>software</i> para obtener la solución de ejercicios de matemática?	42	18,10	190	81,90
3	¿Considera que el uso de la tecnología computacional en matemáticas puede contribuir a mejorar su aprendizaje?	187	80,60	45	19,4
4	¿Cree usted que la UCLA debería incorporar en el programa instruccional de matemática el uso de la herramienta computacional?	186	80,17	46	19,83
5	¿Considera que al implementar la tecnología de un <i>software</i> en matemática elevaría su calidad académica?	143	61,64	89	38,36
6	¿Considera que el uso de un <i>software</i> contribuiría a las nuevas exigencias tecnológicas implementadas en la ley de universidades?	179	77,16	53	22,84
7	¿Cree que el uso de un <i>software</i> le permitiría realizar actividades relacionadas con matemática con mayor rapidez y eficacia?	166	71,55	66	28,45
8	¿Usted ha usado un <i>software</i> como herramienta de aprendizaje en alguna asignatura en sus estudios de educación básica?	169	72,84	63	27,16
9	¿Cree que con el uso de un <i>software</i> se lograría un cambio en los paradigmas de enseñanza de la matemática?	182	78,44	50	21,56

Resultados

Cabe destacar que en el grupo estudiado, por su diversidad y perfil académico, el uso de medios tecnológicos como apoyo para el proceso de aprendizaje alcanzó una receptividad de un 57,32 % lo cual refleja una disposición a la inclusión de estas herramientas que apoyan y fortalecen el crecimiento profesional. Dicha estimulación entra a consolidar las habilidades intelectuales generadas por la enseñanza basada en métodos que se han

radicado desde hace muchos años en las instituciones de educación superior. A pesar de las bondades que puede ofrecer el uso de algún software en matemática, se pudo constatar que el 81,9 % no ha utilizado un software que le permita generar soluciones en esa búsqueda diaria de propagar, ejercitar y dar respuesta a problemas habituales. Se puede interpretar que la falta de orientación coarta el interés de canalizar, desarrollar y visualizar que existen nuevas aperturas metodológicas de aprendizaje en cuanto a la inserción de la tecnología; este hecho lo confirma el 80,60 %

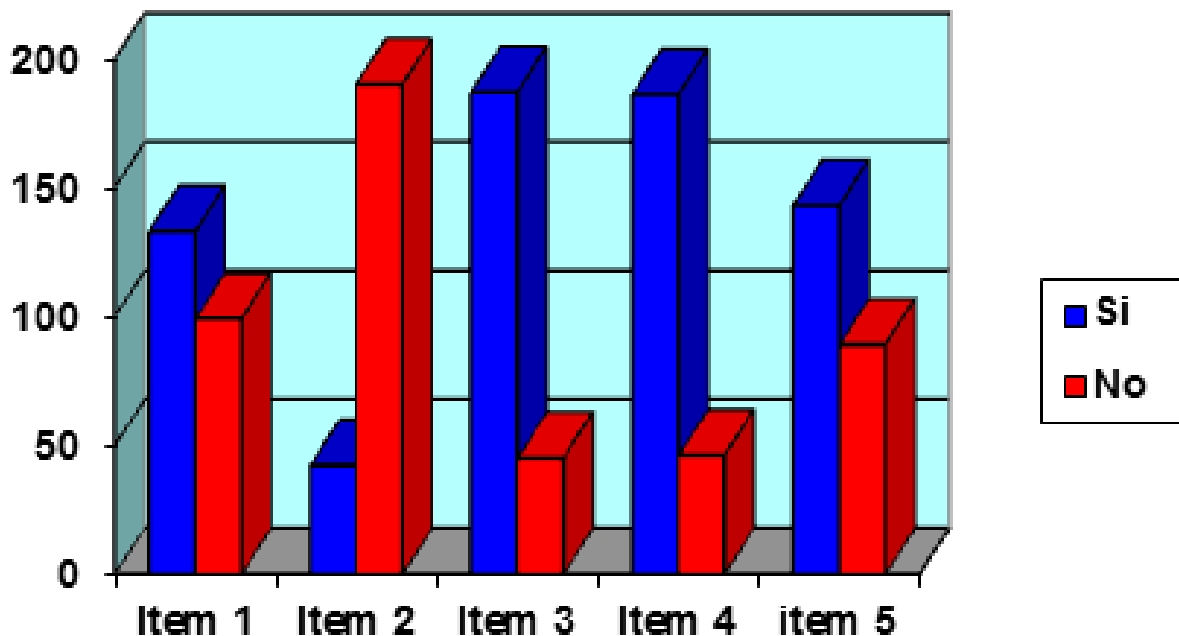
de los participantes que están esperanzados en que el trabajo colaborativo propiciado por la tecnología en el área de las matemáticas, logre en ellos la confianza de alcanzar los objetivos apoyada en su propio ritmo de aprendizaje. Por ello consideran que debe incorporarse en forma permanente el uso de herramientas computacionales en su programa instruccional como lo sugiere el 80,17 %.

Por consiguiente, los participantes están abiertos a la incorporación de nuevas modalidades de estudio que han surgido con la necesidad de vigorizar el perfil del egresado en el siglo XXI, que día a día arropa a la sociedad generadora de conocimientos apoyados en TIC. En general, Bullones (2007) indica la aplicabilidad de un software para lograr mayor exactitud tanto en los resultados como en la elaboración de sus propias

propuestas, lo que permite el acercamiento entre la teoría, la práctica y la ejecución de los contenidos.

Este hecho es importante dentro de la universidad debido a que está a la vanguardia en cuanto a la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje. Por esto se requiere un proceso de inclusión, pero para ello es necesario que esta casa de estudio implemente definitivamente la permanencia del uso de la tecnología basada en software en matemática ya que permitiría elevar la calidad académica. Forjar nuevos constructos matemáticos genera una triada conformada por docente-tecnología-participante, así como lo afirma un 61,64 % de los encuestados. En suma, un porcentaje considerable de los participantes que harán vida universitaria en la UCLA apuestan por la innovación tecnológica para apuntalar la inclusión del software a las cátedras del pensum (gráfico 1).

Gráfico 1. Representación de los porcentajes de las respuestas emitidas por los participantes. Dimensión: Innovaciones tecnológicas. Indicador: Software



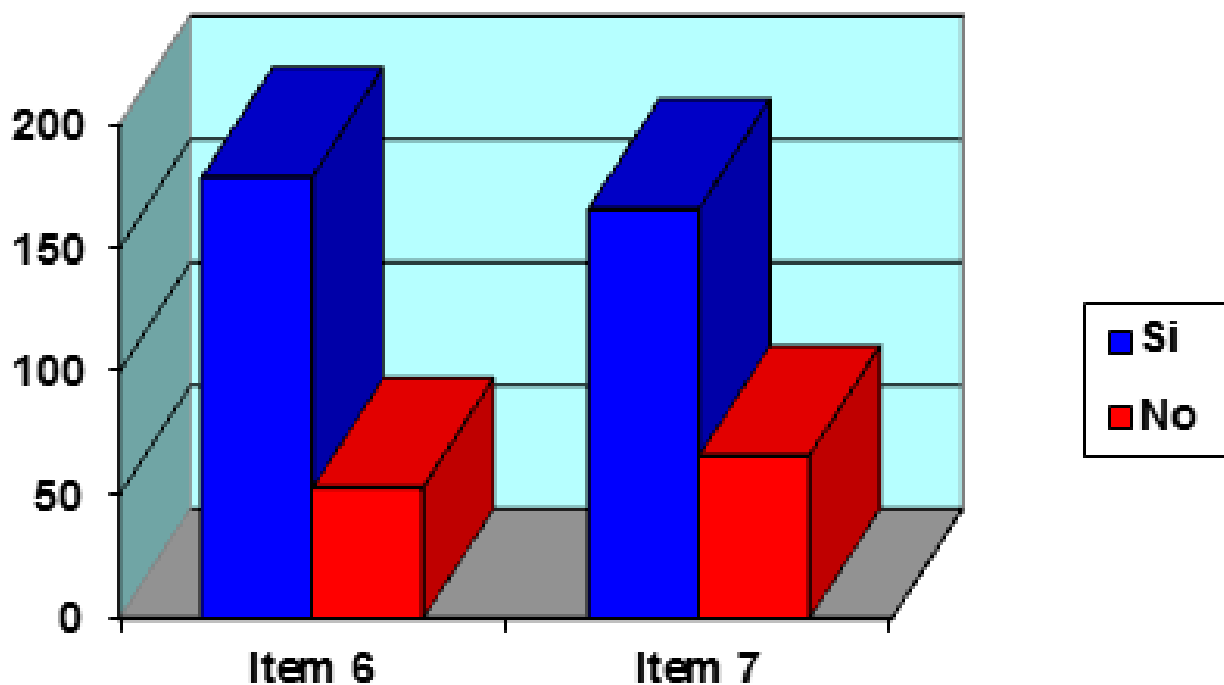
Por otro lado, se analiza la Ley de Universidades (gráfico 2), ya que ésta ofrece lineamientos que apoyan las principales casas de estudios del nivel superior en Venezuela. En este sentido, el 77,16 % de los encuestados apoyan el uso del software como herramienta adicional que equilibra a cualquier egresado profesional en el siglo XXI, con miras a una formación matemática que le permite adquirir competencias acordes con las necesidades del entorno. Por tal razón, el 71,55 %

valora de forma positiva la aplicación de algún software matemático puesto que permite ejecutar, desarrollar, interpretar, analizar con mayor rapidez y eficiencia para obtener soluciones a las tareas y las aplicaciones de problemas de la vida cotidiana. Basado en ello, García (1994) indica que la relación a la implementación de la tarea, la misma gestión del proceso de aprendizaje contempla diferentes formatos así como modos de respuestas de los estudiantes.

Por lo anterior, el hecho de minimizar el tiempo depende del estudiante, que se convierte en un atractor positivo puesto que da confianza, forja la participación y la colaboración de grupo, pero lo más importante es que mantiene a un número de participantes a la vanguardia de las actualizaciones permanentes según el ritmo

cambiante de la tecnología; mientras que el 28,45 % manifiesta que la rapidez depende del usuario y del interés que muestren en cada una de las actividades durante su vida universitaria, es decir, que prevalezca la constancia, la dedicación, el gran deseo de superación y el compromiso de retar lo desconocido.

Gráfico 2. Representación de los porcentajes de las respuestas emitidas por los participantes. Dimensión: Innovaciones Tecnológicas. Indicador: Implementación.

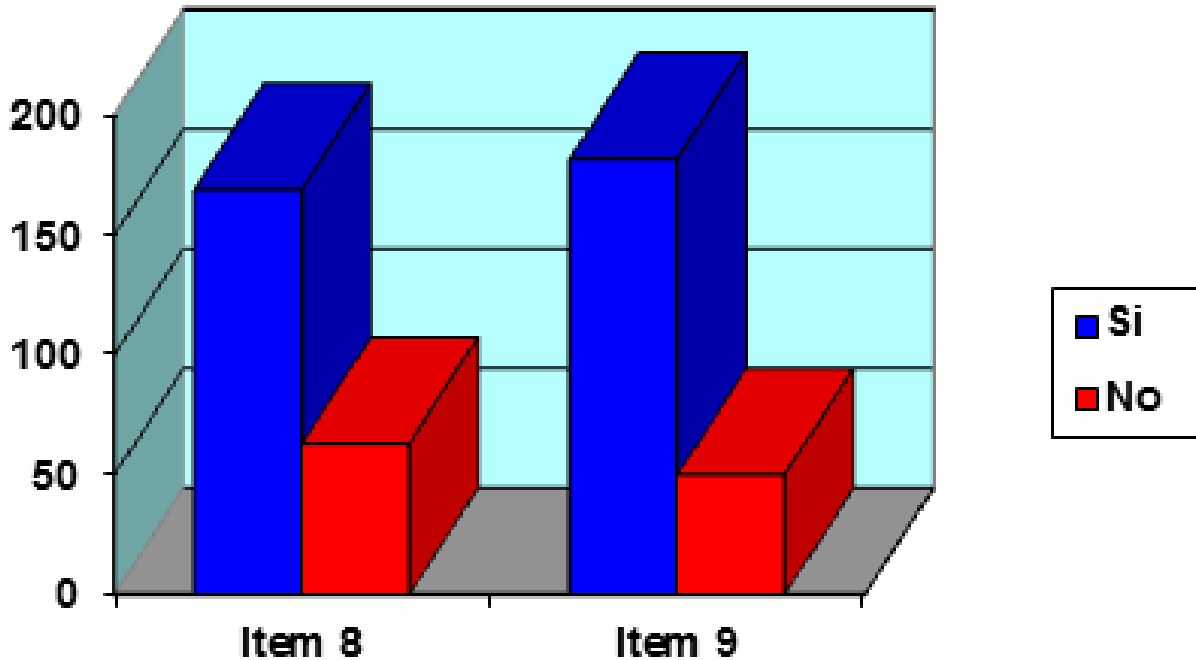


En el mismo orden, en el análisis (gráfico 3) se pone de manifiesto que el 72,84 % afirma haber utilizado un software computacional en su proceso de aprendizaje en alguna de las asignaturas del área de educación básica. Este hecho constituye una ventaja, lo cual puede minimizar actitudes de desinterés por las herramientas tecnológicas que les permitiría mejorar su interpretación y visualizar los resultados en un tiempo menor y con un acercamiento preciso acorde con las exigencias necesarias en el área de matemática. Por esto, Gairín (1987), citado por García (1994), considera el desinterés como una de las maneras en que se manifiestan las actitudes principalmente hacia las matemáticas, ya que es muy compleja y amplia (la generan las actitudes hacia la educación, escuela, profesores, entre otros) por no decir el entorno, y se pueden distinguir entre

las variables personales (sexo, edad, personalidad), familiares y escolares (profesor, estrategias metodológicas, rendimiento), las cuales pueden influir en el día a día de una vida universitaria.

Por otro lado, un 78,44 % de los encuestados afirman que con el uso de algún software computacional se lograría un aprendizaje efectivo y dinámico, ya que permite generar cambios positivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de hacerla más didáctica y cercana al participante por medio de la interacción y la construcción según su propio ritmo de aprendizaje, lo cual propicia un cambio en los paradigmas de aprendizajes con la inclusión de nuevas modalidades en la educación superior, como las modalidades semipresencial y de *e-learning*.

Gráfico 3. Representación de los porcentajes de las respuestas emitidas por los participantes. Dimensión: Estrategia de aprendizaje. Indicador: Aprendizaje.



Conclusiones

Del análisis y la interpretación de datos surgieron resultados relevantes que corresponden directamente al objetivo de este estudio. La inclusión de las TIC constituyen un recurso innovador en la educación. Esta herramienta conduce a nuevos modelos de aprendizaje, con la finalidad de formar profesionales con competencias que satisfagan la demanda de una sociedad cambiante. La actitud hacia su aplicación fortalecen el interés y la diversificación de escenarios acordes con contextos de la educación superior, lo que genera en el aprendiz el deseo de construir y enriquecer nuevas visiones, nuevas aplicaciones principalmente en las asignaturas que requieren práctica, como las matemáticas.

El binomio que se obtiene de este intercambio participante-tecnología constituye la columna principal de la inclusión del nuevo paradigma de la educación con soporte tecnológico. Las teorías relacionadas con la innovación en la educación sugieren que el apoyo tecnológico con un software educativo actúan como agentes catalizadores de un proceso de cambio innovador, capaz de producir una actitud positiva

de receptividad hacia la incorporación de nuevas estrategias de aprendizaje, capaces de generar su propio ritmo de aprendizaje dentro y fuera del aula.

Ante las evidencias, es posible afirmar que la inclusión de la tecnología en la educación superior viene a cambiar los paradigmas tradicionales docente-participante a una triada docente-tecnología-participante.

Conforme al análisis, los participantes destacan que el uso de algún software computacional para futuras experiencias de aprendizaje en matemática contribuye de manera positiva, dinámica y versátil la inclusión de esta herramienta tecnológica, dado que el aprendiz logra integrar su propio ritmo de aprendizaje, además de apoyar el desarrollo de las clases presenciales y a fortalecer el perfil de las carreras de ingeniería que se dictan en la UCLA, concretamente en el Decanato de Ciencias y Tecnología.

En general, el campo de la educación ha venido en permanente evolución debido a la incorporación de herramientas tecnológicas, en particular aquellas vinculadas con el software matemático, con diseños

pedagógicos adecuados que coadyuvan al logro de los aprendizajes. Este hecho permite considerarlos como un potencial recurso para el avance de la construcción del conocimiento matemático.

En concordancia con lo anterior, se percibe una actitud de disposición favorable respecto del uso de tecnologías educativas como medio didáctico para

el aprendizaje de la matemática, lo cual puede ser un camino que promueva la creación de ambientes de aprendizaje que fomenten actividades como experimentar, conjeturar, entre otras, necesarias para la construcción de conocimiento en el área de matemáticas universitarias, especialmente en estudiantes de ingeniería que se inician en el estudio de las mismas.

Bibliografía

- Araujo, D., Marcano, M. & Marcano, N. (2007). Actitud de los estudiantes de los institutos universitarios frente a las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Telematique*, 6 (1), 77-106, Zulia, Venezuela.
- Bullones, M. (2007). El software Maple 8 como estrategia instruccional y sus efectos en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura álgebra lineal de la Universidad Fermín Toro. (Trabajo de grado de Maestría). UPEL-IPB, Barquisimeto, Venezuela.
- Caseres, E. & Márquez, G. (2013). Aprendizaje de la matemática en la bimodalidad instruccional: reflexiones desde el pensamiento complejo. *Revista Educare* 17 (2), pp. 97-117. Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/issue/view/8> el 15 de enero de 2015.
- Dávila, A. (2005). Efectos de algunas tecnologías educativas digitales sobre la calidad de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas. (Tesis doctoral). Nova Southeastern University, Florida.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en Educación*. Barcelona: PPU.
- García, V. (1994). *La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia. Tratado de Educación Personalizada*. Madrid: Ediciones Rialp S.A.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *Revista Uno*, 13, pp. 7-22.
- Hart, L. (1989). Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (3), pp. 242-260.
- Heylighen, F. (1997). *Epistemological Constructivism. Principia Cibernética*. Recuperado de <http://pespmc1.vub.ac.be/construc.html> el 12 de diciembre de 2014.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Horta, N; Horta, M. (2003). *La informática en la docencia*. Recuperado de http://www.clame.org.mx/documentos/almel6_1.pdf el 14 de noviembre de 2014.
- Márquez, G. (2007). Efecto diferencial e interactivo de tres modalidades instruccionales y del conocimiento previo sobre el aprendizaje del cálculo integral. (Tesis doctoral). UCLA-Unexpo-UPEL, Barquisimeto, Venezuela.
- Maruny, F. (1989). *La intervención pedagógica*. Cuaderno de Pedagogía, 174.
- Matthews, M. (1994). Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemología constructivista. *Revista Enseñanza de la Ciencia*, 12(1), pp. 79-88.
- Millano, M. (2002). *Las nuevas tecnologías y su incidencia en el rendimiento académico*. (Trabajo de grado de maestría). Universidad Fermín Toro, Barquisimeto, Venezuela.
- Parra, E. (2008). *Uso de herramienta web en el aprendizaje de funciones matemáticas: una experiencia didáctica en el aula*. *Revista Educare*. 12 (2), pp. 9-28.
- Poggioli, L. (2007). *Estrategias metacognoscitivas. Serie Enseñando a aprender*. Fundación Polar.
- Ruiz, D. (1988). *Instrumentos de investigación educativa. Procedimiento para su diseño y validación (2.a ed.)*. Editorial Cideg. Barquisimeto, Venezuela.
- Sánchez, M. (2010). *Aprendizaje de la matemática en un clima motivacional y social propicio en un contexto de la sociedad del conocimiento desde una perspectiva constructivista y compleja*. (Tesis doctoral). Universidad Fermín Toro, Barquisimeto, Venezuela.
- Teppa, S. (1998). *Constructivismo Educación. Docencia, Investigación, Extensión*. (2.a ed.). Barquisimeto, Venezuela.
- Valles, R. y Dorenis, M. (2012). *Estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo integral apoyada en la plataforma Ósmosis: promoción del aprendizaje colaborativo*. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional de TIC y Pedagogía UPEL-IPB, Barquisimeto, Venezuela.

Sobre los autores

Morely Coromoto Bullones García

Licenciada en Ciencias Matemáticas, magíster en Matemáticas con mención en Enseñanza de la Matemática. Experta en e-learning (Fatla). Docente investigadora de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
morely.bullones@ucla.edu.ve

Erik Alexander Caseres González

Licenciado en Ciencias Matemáticas, magíster en Ciencias con mención en Matemática,

doctor en Educación. Docente investigador de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
erikcaseres@ucla.edu.ve

Miguel José Vivas Cortez

Licenciado en Ciencias Matemáticas, magíster en Ciencias con mención en Matemática, doctor en Ciencias con mención en Matemática. Docente investigador de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
mvivas@ucla.edu.ve

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.