

Tecnologías de información y comunicación para la evaluación de las cátedras de cálculo. Caso: universidades del municipio Lagunillas, estado Zulia

Pedro R. Guédez*

Resumen

El propósito del presente artículo es analizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) usadas para evaluar las cátedras de cálculo en las facultades de ingeniería de las universidades del municipio Lagunillas. El tipo de investigación fue descriptiva y el diseño de campo, no experimental de corte transeccional. Los resultados obtenidos permitieron concluir que sólo algunas de las herramientas ofrecidas por los TIC son utilizadas por parte de los docentes al momento de evaluar los contenidos de las asignaturas, pues, existen factores tales como la edad, aspectos tecnológicos, seguridad, lentitud en la descarga de archivos, los costos entre otros que obstaculizan el uso de las herramientas.

Palabras clave: tecnologías de información y comunicación (TIC), docentes, cálculo, evaluación, contenidos.

* Profesor de Matemática (Instituto Universitario Pedagógico Experimental de Barquisimeto-IUPEB, Venezuela), Magister en Ciencias de la Educación Mención Gerencia Educativa (Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín-URBE Venezuela). Docente de la Universidad Alonso de Ojeda- UNIOJEDA y de la Escuela Básica Nacional Isaías Medina Angarita. guedezpuniojeda@gmail.com

*Information and Communication Technologies
for the Assessment of Calculus Subject Matter.
Case: Universities in the Lagunillas Municipality,
State of Zulia*

Abstract

The purpose of this article is to analyze the information and communication technologies (ICTs) used to evaluate calculus subject matter in engineering schools at universities in the Lagunillas Municipality. The research was descriptive, with a non-experimental, cross-sectional field design. Results led to the conclusion that only some of the tools offered by ICTs are used by teachers when they test the contents of that subject, so there are factors such as age, technological aspects, security, slow downloading of files and costs, among others, that hinder the use of such tools.

Key words: information and communication technologies (ICT), teachers, calculus, evaluation, contents.

Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son herramientas cimentadas básicamente en cuatro áreas a saber: a) *Informática*, caracterizada por el manejo riguroso de la información por medio del computador, basado principalmente en el hardware y el software tales como: software de aplicación, inteligencia artificial, interfaces o redes, sistemas expertos, robótica, entre otros; b) *Telecomunicaciones*, centrada en el manejo de sistemas de comunicación como la telegrafía, radiotelegrafía y la telefónica; c) *Microelectrónica*, dirigida hacia el uso de circuitos electrónicos en miniatura; y, d) *Multimedios*, uso conjunto y simultaneo de diversos medios como imágenes sonidos y textos para la transmisión de la información.

Tales instrumentos, permiten acceder a recursos de interacción para que los estudiantes puedan acceder a las tutorías, en las cuales, por diversos motivos, no pudieron estar presentes, al manejo y programación de las tareas coordinadas de acuerdo a la disponibilidad de su tiempo, también el uso de otros recursos que permiten tanto a los estudiantes como a los profesores, siguiendo los formatos y estándares de desarrollo, ofrecer su producción intelectual en la web, para ser compartida.

Por consiguiente, estos recursos son, sin duda alguna, mecanismos de participación en las actividades académicas propuestas y desarrolladas, con el propósito de alcanzar las metas y logros en el desarrollo de los contenidos programáticos. También se convierten en mecanismos para los docentes, permitiéndoles seguir y evaluar el progreso del aprendizaje de los estudiantes. De igual forma, admiten definir todas las labores de acuerdo al perfil del estudiante según las ponderaciones de su desempeño.

En virtud de estas reflexiones, se debe generar en el estudiante y en los docentes la mentalidad de los beneficios que ofrecen la utilización de este tipo de herramientas en la evaluación. De esta manera, en el presente artículo se analizarán las tecnologías de información y comunicación (TIC) usadas para evaluar las cátedras de cálculo en las facultades de ingeniería de las universidades del municipio Lagunillas. Para el cumplimiento de este propósito, el tipo de investigación fue descriptiva, con diseño de campo, no experimental y de corte transeccional.

Situación planteada

El proceso de evaluación de los aprendizajes es muy dinámico, pues, constantemente, cambia para adaptarse a las exigencias derivadas de la evolución social. Así, actualmente, en las universidades se utilizan las tecnologías de información y comunicación (TIC) como medio de interacción entre docentes y estudiantes, siendo incalculable el valor de los aportes y beneficios con que estas herramientas contribuyen a las actividades desarrolladas dentro de los ambientes universitarios.

Por consiguiente, el proceso de evaluación afronta el reto de enfrentarse a las incidencias del empleo de las TIC al presentarse como valiosas, versátiles y potentes herramientas, las cuales, usadas conscientemente y en forma integrada, brindan un apoyo efectivo al proceso de evaluación de los aprendizajes y, por ende, a la optimización del perfil del egresado universitario. Cabe destacar que, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2002) define las teorías de la comunicación e información (TIC), como un conjunto de herramientas y recursos tecnológicos para crear, disseminar, almacenar y gestionar información.

Sin embargo, la adaptación de la formación universitaria a esta nueva realidad no está siendo inmediata, experimenta retraso por diversos factores. Aún así, las mejoras que se van alcanzando en el proceso de

aprendizaje justifican plenamente el esfuerzo requerido para su uso y aplicación.

Por su parte, el proceso de construcción del aprendizaje tiene, como objetivo último, la adquisición del conocimiento y el desarrollo de habilidades de diferentes índoles por parte del alumno. Para mejorar este proceso, se deben considerar, por un lado, factores inherentes al individuo, tales como: valores, motivación, nivel formativo, experiencia, habilidades personales y la responsabilidad asumida por el alumno; los cuales, determinan su propio estilo de aprendizaje; por otro lado, existen factores externos, propios de su entorno como por ejemplo: instalaciones educativas, competencias de los docentes, pensum de estudios, entre otros, que llevan a la necesidad de una formación continua, individualizada, actualizada, flexible y de calidad.

Siendo así, las TIC se presentan como valiosas herramientas que pueden dar respuesta a las necesidades académicas. De esta manera, los cursos interactivos multimedia, programas de simulación, software de apoyo a la resolución de problemas y otros, que al ser usados de forma local o a través de una red, están demostrando su potencialidad en esta área.

Ante tal relevancia, son numerosos los autores dedicados al estudio de cómo afectan estos recursos tecnológicos al aprendizaje, determinando las ventajas y los problemas que desencadenan al ser empleadas en este campo. Sobre este aspecto en particular, Vaquero (2003:36), señala que: “Las TIC ofrecen grandes posibilidades al mundo de la educación, ya que, entre otros aspectos, pueden facilitar el aprendizaje de conceptos, ayudar a resolver problemas y contribuir a desarrollar habilidades cognitivas”.

Por su parte, Doughty *et al* (2005), señalan considerables beneficios en el uso de las TIC en la educación universitaria, esto es: para estudiantes, profesores e instituciones educativas; *respecto a los estudiantes*, destacan la consecución de una mejor comprensión y comunicación, formación flexible y práctica, posibilidad de estudiar a su propio ritmo, acceso directo a la información, elección entre diferentes estilos de aprendizaje y posibilidad de autoevaluación.

En cuanto a los profesores, sobresalen aspectos como la posibilidad de tener horarios más flexibles, posible reducción del tiempo dedicado tanto a las actividades de enseñar como a tareas administrativas y en consecuencia, la disponibilidad de mayor tiempo para prestar una atención individualizada a los estudiantes. Por último, *para las instituciones universitarias*

se consigue un proceso de enseñanza más rentable, evaluación más adecuada de la calidad de la enseñanza y mejor imagen de cara a estudiantes.

En el caso de las cátedras de cálculo que se imparten en las universidades del municipio Lagunillas del estado Zulia, se ha planteado como objetivo principal que las TIC se constituyan como recursos de apoyo a los procesos educativos de formación, capacitación y evaluación de estudiantes a través del manejo de recursos virtuales, así como también, para el desarrollo de escenarios propicios para la capacitación, actualización y formación de los mismos docentes en la referida área.

Tal planteamiento, representa un avance en materia de estrategias de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de las matemáticas, por cuanto, implica, en el caso de las instituciones de educación superior, promover un cambio de paradigma, consistente en el empleo de medios tecnológicos en un campo que, tradicionalmente, privilegia el sistema presencial en el desarrollo y evaluación de los contenidos. Sin embargo, esto precisa de la optimización de los procesos relacionados con la aplicación de las TIC; se requiere de una capacitación tanto de los estudiantes como de los docentes en su manejo.

Aspectos teóricos

Herramientas de las TIC usadas en la evaluación

Las técnicas y estrategias de evaluación a través de las TIC emplean técnicas diferentes a las escritas: visuales, auditivas y multimedios, añadiendo herramientas de intercomunicación tanto sincrónicas (chats, pantallas compartidas y videoconferencias) como asincrónicas (correo electrónico, foro de discusión, entre otros).

Las aplicaciones disponibles para los docentes son muy variadas y su utilización va en función de lo que se tenga planeado en una guía de estudio o en un plan de trabajo. Al respecto, Islas y Martínez (2008) señalan que herramientas como: foros, chats, blogs, grupos, documentos compartidos, generadores de cuestionarios, wikis, mapas conceptuales, páginas web públicas, entre otros, pueden ser encontradas en internet fácilmente sin necesidad de pagar licencias costosas. Las aplicaciones antes mencionadas, son de gran utilidad y permiten a los docentes armar diversos materiales con buena calidad para evaluar los contenidos.

Esto es corroborado por Gilbert (2004), según su planteamiento, para los docentes la incorporación de las TIC permite mejorar cualitativamente su trabajo, brindándoles oportunidades de superación e incrementando sus perspectivas de trabajo y, más aún, dar calidad a los procesos de enseñanza aprendizaje, innovando su práctica docente, pudiendo propiciar ambientes donde las mediaciones tecnológicas, el uso de la comunicación tanto síncrona como asíncrona y la gestión del aprendizaje autogestivo, resulta en una enseñanza eficiente.

Ahora bien, existen diversas tecnologías y servicios ofrecidos mediante la red internet, las cuales se constituyen en herramientas habituales de trabajo, además son empleadas en los procesos de aprendizaje de manera específica en la evaluación de los contenidos. Para su presentación, se considerarán los aportes de Sánchez (2003), Montesinos (2004), Bracho (2004), entre otros, entre las herramientas señalaremos:

Correo electrónico: también denominado *email* (acrónimo de *electronic mail*), se constituye en un sistema de intercambio de mensajes entre usuarios conectados a una red electrónica. Este intercambio de mensajes entre una o varias personas se produce de forma asíncrona, por lo tanto, no se requiere la presencia simultánea de los comunicantes.

Grupo de noticias (*newsgroups*): conocidos, además, como *news-groups* o *usenets* son foros o grupos permanentes de discusión acerca de temas específicos. Sobre este aspecto, Martínez (2008) indica que los grupos de noticias o *newsgroups*, se basan en el mismo principio usado por el correo electrónico o listas de distribución, pero, en este caso, los usuarios no reciben los mensajes en sus buzones o casillas de correo individuales, sino utilizan una aplicación especializada o un cliente *www* en donde se consultan las noticias.

Videoconferencia: es un servicio integrado de imagen y sonido. Según Barker (2007), es internet phone más la imagen de los dos participantes en la conferencia, se necesita, además del kit básico multimedia, una tarjeta capturadora de vídeo así como también un microcomputador con cámara web. Es una teleconferencia, en la cual, los participantes tienen la posibilidad de transmitir voz, video, datos, imágenes y documentos.

Páginas web (*world wide web*, *www*): son, tal vez, el punto más visible en la *world wide web* (telaraña o maraña mundial) y es, en la actualidad, la herramienta más usada junto con el correo electrónico, aunque también es de los más recientes. Al respecto, refiere Sánchez (2003) que

la *www* es una herramienta hipermedial de presentación, recuperación y construcción de información cuyo objetivo es proveer acceso uniforme, medial y fácil a cualquier tipo de información vía servidores de hipermedios (acceso no secuencial a información medial).

Trabajo colaborativo (*groupware*): este software, en particular, permite a las organizaciones educativas comunicar, colaborar y coordinar procesos claves. El *groupware* es atractivo debido, pues crea un acervo de conocimiento experto y una memoria de la organización, para luego compartir conocimientos y experiencias. Al respecto, *Hernández y Méndez (2003)* representan al *groupware* como la convergencia de lo que, en años anteriores, se consideraban tecnologías independientes: como la mensajería, conferencia y flujos de información dentro de una organización o diferentes organizaciones.

Usos de las TIC para la evaluación

Las TIC más utilizados en el tratamiento de la evaluación de alumnos son el software y las bases de datos, dedicadas ambas al diseño de pruebas objetivas (de respuesta cerrada) con posibilidad de autocorrección. Sin embargo, no significa la prestación de otros recursos de alto valor pedagógico, aunque su utilización no sea sencilla.

El empleo de diferentes estrategias de evaluación a través de las TIC, según Popham (2006), depende, principalmente, del tipo de aprendizaje a evaluar por el docente y cómo quiera utilizar la evaluación. Si el objetivo, dado el caso, es meramente sumativo y el nivel de aprendizaje versa sobre conocimientos adquiridos, la forma más idónea, se puede deducir, será la utilización de pruebas objetivas. En cambio, si se pretende evaluar con finalidad formativa, en un contexto de aprendizaje constructivista en el cual se permita incluir la motivación como factor importante, se debe acudir a algún sistema de autoevaluación, con el necesario *feedback* inmediato.

Dentro de todas estas estrategias de evaluación Moreno (2003) las clasifica en dos categorías, a saber: aquellos procedimientos ya usualmente utilizados en la enseñanza presencial (pruebas tradicionales) y otros que se están incorporando a la práctica de la evaluación más recientemente (pruebas alternativas). Esto prefigura que, algunos recursos tecnológicos incorporados al uso de las TIC, abren posibilidades para estos nuevos enfoques de registro de información.

Por su parte, Lara (2003) plantea la existencia de gran cantidad de investigaciones y herramientas en continuo desarrollo para gestionar la evaluación a través de las TIC, señalando la importancia de los programas informáticos en la evaluación y el rendimiento de los alumnos a través de internet; se pueden clasificar en tres categorías básicas:

- § Entornos virtuales de formación (*web-based training*), ayudan al profesor a gestionar un módulo o curso de enseñanza completo a través de la red.
- § Herramientas de autor, materializados en *software* destinado a la creación de programas a modo de ejercicios o tareas.
- § Software específico más complejo; requieren manejo de servidor, el cual, permite poner en la red a toda la institución, tanto para la creación y publicación de los exámenes, como para recoger los resultados de los estudiantes.

Bajo estas consideraciones es preciso destacar, el emplear diversos software informáticos en el entorno universitario para ser utilizados en la cátedra cálculo, siendo los más frecuentes: *matlab*, *mathcad*, *derive*, *maple*, entre otros, así mismo, las bases de datos usados con mayor frecuencia son: *excel*, *accses*, *fox pro*; siendo todos estos, adecuados para realizar una evaluación en contexto formativo.

Software matemático: El software educativo abarca finalidades muy diversas que pueden ir desde la adquisición de conceptos al desarrollo de destrezas básicas, o la resolución de problemas. Actualmente, existen diversos *software* matemáticos y demos accesibles a descargarse gratuitamente de internet, por consiguiente, las investigaciones realizadas sobre la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, reporta la oportunidad de analizarlos, manejarlos y aplicarlos en el desarrollo de contenidos específicos en el aula de clases.

En efecto, parafraseando a Moya-Anegón (2007) se trata de programas diseñados con la finalidad de desarrollar áreas numéricas, simbólicas y gráficas pudiendo ser según su estructura, abiertos o cerrados. La interactividad propia del software matemático, es la facilidad de permitir responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, siendo especialmente adecuados para evaluar el trabajo a realizar con ellos.

Base de datos: se considera como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada. McMillan y Schumacher (2005) define las bases de datos como una colección de informa-

ción organizada en torno a un programa de ordenador el cual puede seleccionar rápidamente los fragmentos de datos necesarios de un sistema de archivos electrónico. Con relación a su empleo, Moreno (2006) plantea la utilidad para acceder a la información, aunque, existen numerosas dificultades para ello. Asimismo, algunas áreas de conocimiento emergentes, como es el caso de la evaluación de la transferencia de los aprendizajes, cuentan con muy poca presencia documental.

En tal sentido, se plantea la necesidad de impulsar la investigación educativa sobre los sistemas de evaluación de la transferencia de la formación y generar un mayor conocimiento científico al respecto que demuestre la necesidad y posibilidad de realizar evaluaciones eficaces de la formación.

Metodología del estudio

La investigación es de tipo descriptiva, atendiendo a Hurtado (2007), tiene como propósito exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueden obtener dos niveles de análisis, dependiendo del fenómeno y del propósito del investigador. En cuanto al diseño, se tipifica de campo, pues, para Finol y Camacho (2006), los datos de interés se recogen directamente de la experiencia empírica, llamados también, datos primarios (de primera mano).

Adicionalmente, se asume un diseño no experimental, particularmente, por lo señalado por Hernández *et al* (2006), a los cuales reconoce como aquellos sobre el cual no se hace variar intencionalmente la variable independiente. Por su dimensión temporal, el estudio es transeccional, limitado al estado o nivel de la variable en un determinado punto en el tiempo. Cabe recordar que, para Hernández *et al*, 2006, esta dimensión temporal se caracteriza por recolectar datos en un sólo momento, en un tiempo único, su propósito es descubrir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Ahora bien, para recopilar la información se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos dirigido a treinta y dos (32) docentes de la cátedra de cálculo en las facultades de ingeniería de las universidades del municipio Lagunillas del estado Zulia, a fin de conocer su percepción en cuanto a la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la evaluación de sus asignaturas (Cuadro 1).

Cuadro 1.

Población objeto de estudio

Universidades	Cantidad de docentes de la cátedra cálculo
Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt" (UNERMB)	18
Universidad Alonso de Ojeda (UNIOJEDA)	08
Instituto Politécnico Universitario Santiago Mariño (IUPSM)	06
Total docentes de Cálculo	32

Elaboración propia. Datos suministrados por las facultades de ingeniería de las universidades del municipio Lagunillas.

Para la determinación de la muestra, se recurrió a un censo poblacional, debido a que la población es finita, lo cual, permitió obtener la información requerida y tener un mayor confiabilidad de los resultados. A este respecto, se atiende a la definición de Tamayo y Tamayo (2001) para quien en la muestra censal, entran todos los miembros de la población, caracterizándose así como la más representativa.

El cuestionario utilizado, se diseñó partiendo de cuarenta (40) proposiciones formuladas de forma afirmativa, elaborado con base en los criterios manejados en una escala de frecuencias con cinco alternativas de respuesta: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca, y nunca. Para la interpretación de los datos, se elaboró un baremo considerando básicamente el puntaje máximo asignado a cada alternativa, además de los atributos establecidos con base en el instrumento. La escala final de evaluación se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2.

Baremo para interpretación de los resultados

Atributos	Rango de valores
Bajo impacto	1.00 - 2.33
Medio impacto	2.34 - 3.36
Alto impacto	3.37 - 5.00

Elaboración propia.

Resultados

En la Tabla 1, se observa, en el caso, de la media aritmética del indicador correo electrónico fue de 2.63 ubicándolo en la categoría mediano impacto, mostrando que, solo algunas veces, los docentes analizados lo utilizan para enviar las evaluaciones de los contenidos programáticos de la cátedra cálculo e igualmente reciben documentos de los alumnos, permitiéndoles evaluarlos a través de este medio.

Con respecto a la transferencia de archivos, la media fue de 2.77, categorizándose de medio impacto, pues la tendencia refleja que, entre nunca o casi nunca, los docentes de la cátedra cálculo colocan en la página de la universidad archivos contentivos de las evaluaciones para la consideración de los estudiantes. Igualmente, algunas veces suben a la *web* los contenidos programáticos a evaluar, con la finalidad para que los estudiantes los transfieran a sus dispositivos de almacenamiento.

En cuanto al indicador telecomunicaciones, su media fue de 2.13 ubicándose por tanto en la categoría bajo impacto, debido a que la tendencia obtenida refleja que, nunca y pocas veces, los docentes realizan evaluaciones basadas en recursos educativos públicos en computadores remotos.

Para el indicador grupo de noticias, el valor promedio fue de 1.97, ubicándola en la categoría bajo impacto. Esto implica en el caso de los docentes de cálculo consultados, nunca y pocas veces, utilizan los grupos de noticias como herramienta para evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Con relación a las videoconferencias, el resultado de 1.94 significa bajo impacto; presupone que los docentes nunca la utilizan como instrumento de evaluación de los contenidos de la cátedra, así como tampoco, para examinar la resolución de problemas de cálculo

Por otro lado, el promedio obtenido del indicado de páginas web fue de 2.64, representando un mediano impacto, por cuanto prefigura que, solo algunas veces o nunca, se diseñan evaluaciones a partir del contenido encontrado en sitios web. Además, algunas veces y pocas veces, se emplean programas educativos.

El promedio del indicador trabajo colaborativo fue de 1.95, se incluye dentro de la categoría bajo impacto, significando que nunca utilizan el *groupware* para evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes

Tabla 1.
Distribución de medias aritméticas de los indicadores y dimensiones de la variable tecnologías de información y comunicación para la evaluación

		Variable: Tecnologías de información y comunicación para la evaluación																			
Dimensiones	Indicadores	Herramientas de las TIC usadas en la evaluación		Factores que obstaculizan el uso de las TIC para la evaluación			Uso de las TIC para la evaluación														
		Telecomunicaciones net	Grupo de noticias	Video conferencia	Páginas web	Trabajo colaborativo	Aspectos tecnológicos	Seguridad	Problemas nemotécnicos	Lentitud en la descarga	Edad	Costos	Software matemáticos	Bases de Datos	Rendimiento académico	Motivación	Eficacia	Efectividad	Aprendizaje Significativo		
Indicador		2.63	2.77	2.13	1.97	1.94	2.64	1.95	3.08	2.77	2.69	2.72	2.50	2.92	2.50	2.19	3.23	3.17	3.58	3.33	3.31
Dimensiones		2.29		2.78		2.35		3.28													
Variable		2.68																			

de la cátedra cálculo. Así como, nunca fomentan en sus estudiantes su uso como mecanismo de evaluación colaborativa.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, la media sugiere en el caso de los docentes de la cátedra cálculo, algunas veces poseen los conocimientos necesarios para utilizar las TIC como medio de evaluación, algunas veces o nunca, diseñan evaluaciones de los contenidos programáticos haciendo uso de las mismas.

En materia de seguridad, el promedio fue de medio impacto (2.77), reflejando como tendencia los docentes consultados, pocas veces o nunca, tienen la seguridad de que las evaluaciones aplicadas a través de las TIC son realizadas por los estudiantes y, solo algunas veces, les genera confianza los resultados obtenidos.

El promedio obtenido para el indicador inherente a problemas mnemotécnicos fue de 2.69, cuyo medio impacto implica que los docentes consideran en el caso de los estudiantes, casi siempre y algunas veces, recuerdan las claves de acceso al momento de realizar las evaluaciones electrónicas de la cátedra cálculo. Como complemento, solo algunas veces o nunca, los mecanismos de protección empleados obstaculiza el acceso de los alumnos al momento de realizar las evaluaciones.

Por otra parte, la lentitud en la descarga posee una categoría de medio impacto (2.72), los consultados consideran que el tiempo empleado en las descargas, solo algunas veces, favorece por igual a todos los alumnos. La edad tiene un mediano impacto (2.50), puesto, se deriva de las opiniones de los docentes en considerar que su edad no obstaculiza el uso de las TIC para la evaluación, pero, en contraposición, casi siempre, los estudiantes de edad más avanzada se resisten a realizar evaluaciones fundamentadas en el uso de estas.

Para los costos, la categoría de medio impacto (2.92) muestra que, a juicio de los docentes, las universidades nunca cubren los costos de la aplicación de evaluaciones basadas en las TIC y los beneficios derivados de su empleo, solo algunas veces, compensan los costos generados en su aplicación.

En lo concerniente a la evaluación mediante *software* matemáticos la media aritmética fue de 2.50, ubicándose por tanto en la categoría de medio impacto, pues, los consultados manifestaron que, algunas veces, emplean el *software MatLab* para evaluar los contenidos aprendidos por los estudiantes de la cátedra.

Como complemento, la media aritmética para la utilización de base de datos como estrategia de evaluación (2.19), tiene bajo impacto, porque los docentes nunca recurren a ellas, así como tampoco, las diseñan para tales fines.

En lo que respecta al rendimiento académico, el promedio (3.23) indica un medio impacto debido a que, para los docentes entrevistados, solo algunas veces el uso de las TIC en el proceso de evaluación coadyuva a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de la cátedra cálculo. Asimismo, algunas veces, el uso favorece la adquisición de conocimiento.

En otro orden de ideas, el valor promedio obtenido en el indicador motivación (3.17) refleja un medio impacto, pues, para los docentes la utilización de las TIC en el proceso de evaluación estimula en los alumnos el deseo de estudiar cálculo, así como también, algunas veces o casi siempre, su empleo motiva a los estudiantes a dedicar más tiempo a la resolución de los ejercicios prácticos.

Para el indicador de eficacia, el promedio obtenido fue de 3.38, implicando una categoría de medio impacto y sugiere que, algunas veces y casi siempre, el uso de las TIC en los procesos de evaluación de la cátedra cálculo garantiza el logro de los objetivos programáticos y los resultados en menor tiempo. Similares resultados se obtuvieron para la efectividad (3.33), indicando que, solo algunas veces, el uso de las TIC en los procesos de evaluación de la cátedra cálculo permite el logro de los objetivos educativos.

Finalmente, en relación con el aprendizaje significativo, la media de 3.31 (categoría de medio impacto) evidencia que, algunas veces y casi siempre, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la evaluación permite a los estudiantes adquirir conocimientos significativos.

Consideraciones finales

En función de los resultados obtenidos en el artículo, al analizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la evaluación de las cátedras de cálculo en las facultades de ingeniería de las universidades del municipio Lagunillas, se concluye que solo son utilizadas, por parte de los docentes, algunas de las herramientas que se encuentran a disposición para evaluar los contenidos de las asignaturas. Conviene resaltar sobre este particular, la incidencia de factores que obstaculizan su uso, en-

tre estos destacan: edad, aspectos tecnológicos, seguridad, problemas mnemotécnicos, lentitud en la descarga y costos, los cuales, tal como se observó en los resultados, inciden y/o impactan moderadamente.

Referencias bibliográficas

- Barker, Joel (2007). **Paradigmas, el negocio de descubrir el futuro**. Documento en línea. Disponible en: www.bibnac.com.ar. Consulta: 10/10/2013.
- Bracho, H. (2004). **Integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en la gestión del currículum del técnico superior**. Universidad Rafael Bellosillo Chacín. Maracaibo, Venezuela.
- Doughty *et al* (2005). **Un enfoque prospectivo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) en la educación a distancia**. Cambridge University Press. New York, USA.
- Hernández, Luis y Méndez, Eva (2003). **Licenciatura en Periodismo, documentación y fuentes informativas**. Prácticas 3. Documento en línea. Disponible en: www.bib.uc3m.es. Consulta: 24/04/2014.
- Hernández *et al* (2006). **Metodología de la investigación**. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill. México D.F., México.
- Islas, Claudia y Martínez, Evelio (2008). El uso de las TIC como apoyo a las actividades docentes. *Revista RED* (No. Septiembre-2008). Pp. 209-212.
- Lara, Sonia (2003). **La evaluación formativa a través de internet, en Cebrián, M.** Enseñanza virtual para la innovación universitaria. Editorial Nancea. Madrid, España.
- Martínez, Marcela (2008). **La formación y desarrollo de las competencias de los futuros profesores para el uso pedagógico de las TIC**. Documento en línea. Disponible en: <http://www.rute.edu.es/pdfs/DeclaracionRUTE2008.pdf>. Consulta: 13/11/08.
- McCormack, Conor y Jones, David (2003). **La construcción de un web-based education system**. John Wiley & Sons. New York, Estados Unidos.
- McMillan, James y Schumacher, Sally (2005). **Investigación educativa**. Quinta edición. Editorial Pearson Educación. Madrid, España.
- Montesinos, Ana (2004). **El uso didáctico del correo electrónico en la enseñanza superior**. Infodidac. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Moreno, Juan Manuel (2003). **La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas**. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.

- Moreno, Juan Manuel (2006). **La documentación sobre evaluación de la transferencia de los aprendizajes y su presencia en las bases de datos educativas**. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Moya, Fabio (2008). **Integración de las TIC en el horizonte pedagógico socio-crítico en el sector Universitario**. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.
- Moya-Anegón, Félix (2007). **Los sistemas integrados de gestión bibliotecaria: Estructuras de datos y recuperación de información**. Editorial Anabad, D.L. Madrid, España.
- Popham, W. James (2006). **Problemas y técnicas de evaluación educativa**. Editorial Anaya. Madrid, España.
- Sánchez, Jaime (2003). **Construyendo y aprendiendo**. Centro zonal Universidad de Chile. Proyecto enlaces. Santiago de Chile, Chile
- UNESCO (2002). **La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco para la acción**. Conferencia mundial sobre la ciencia. Julio de 2002. Budapest, Hungría.
- Vaquero, Antonio (1999). **Tecnología educativa**. Editorial McGraw Hill. Segunda edición. Barcelona, España.