

## Satisfacción de los estudiantes en un curso propedéutico de matemáticas en e-modalidades

## Satisfaction of the students in a preparatory course of mathematics in e-modalities

Carolina Hernández Gutiérrez\* | Manuel Juárez Pacheco\*\*

Recepción del artículo: 30/3/2018 | Aceptación para publicación: 11/6/2018 | Publicación: 30/9/2018

### RESUMEN

El objetivo de la investigación de la cual procede este trabajo fue analizar la satisfacción de los estudiantes con el curso propedéutico de matemáticas avanzadas, en modalidades *e* y *b-learning*, de una maestría en electrónica en una institución de posgrado del Tecnológico Nacional de México. El análisis de la satisfacción se realizó con base en la teoría de la desconfirmación de expectativas, y las categorías para el análisis se retomaron de la teoría de la idoneidad didáctica. La investigación se diseñó como un estudio de caso, con alcance exploratorio y descriptivo. Para la valoración de la satisfacción de los estudiantes, utilizamos dos cuestionarios en línea, uno antes de iniciar el curso para conocer sus expectativas y otro al final para valorar la satisfacción. Aplicamos entrevistas semiestructuradas a los estudiantes y al docente que impartió el curso y observación no participante durante la modalidad *e-learning* para la triangulación de datos. Aunque el estudio se realizó con un solo grupo, los resultados preliminares muestran que los estudiantes, a pesar de las limitaciones materiales y afectivas durante el curso, presentan un alto grado de satisfacción con este. Las categorías de análisis son adecuadas para la evaluación de cursos de matemáticas en estas modalidades.

### Abstract

*The aim of this work was to analyze students satisfaction with a preparatory course in advanced mathematics, in e-learning and b-learning modalities, in a master's degree in electronics, in a graduate institution of the National Technological of Mexico. The satisfaction analysis was carried out based on the Disconfirmation of Expectations Theory and the categories for the analysis were taken from the Theory of Didactic Suitability. The research was designed as a case study, with exploratory and descriptive scope. To carry out the assessment of student satisfaction, two online questionnaires were applied, one before starting the course to know their expectations and another at the end to assess satisfaction. Semi-structured interviews were conducted with the students and the teacher who taught the course and non-participant observation was carried out during the e-learning modality, for data triangulation. Although the study was carried out with only one group, the preliminary results shows that the students, despite the material and affective limitations during the course, have a high degree of satisfaction with it. The categories of analysis are suitable for analysis of math courses in these modalities.*

### Palabras clave

Satisfacción con los estudios, TIC, educación virtual, educación semipresencial

### Keywords

Course satisfaction, ICT, e-learning, b-learning



## INTRODUCCIÓN

Algunos de los nuevos retos que les plantea la sociedad actual a las universidades es la valoración de la satisfacción de los estudiantes con sus planes y programas de estudio. Las instituciones de educación superior (IES) enfrentan problemáticas diversas; en particular, las IES mexicanas tienen dos en especial demandantes: “cambios en la estructura demográfica, aumento del número de universidades privadas, existencia de otras alternativas educativas más atractivas, etcétera” (De la Fuente, Marzo y Reyes, 2010, p. 1) y “el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación” (García, Gil y Berenguer, 2015, p. 28), lo que implica mayor movilidad nacional e internacional.

El contexto que forma la “globalización, la internacionalización, la virtualización y la deslocalización” (Salinas y Martínez, 2007, p. 164) está

produciendo un incremento en el nivel de competencia entre las IES, lo que implica que las universidades diseñen estrategias para afrontar estos nuevos retos y una actitud reflexiva para transformarse a sí mismas.

El enfoque de valorar la satisfacción de los estudiantes, la globalización e internacionalización de la educación está produciendo cambios y adaptaciones en las instituciones educativas, como el uso de las TIC para el desarrollo e impartición de cursos (en modalidades *e* y *b-learning*) que han generado nuevas prácticas educativas y entornos académicos, en las cuales las “TIC supondrán un auténtico elemento de valor añadido, y habrán jugado un papel esencialmente transformador” (Coll, Mauri y Onrubia, 2008, p. 5).

Cada institución evalúa el funcionamiento de sus currículos y de los cursos impartidos o utilizan las guías o rúbricas de evaluación para

## En el ámbito educativo se han realizado estudios sobre la satisfacción en diferentes niveles educativos y considerando diversos aspectos, por ejemplo, la satisfacción de los estudiantes con su rendimiento académico

cursos (Quality Matters, 2014). Por lo general, estas valoran los componentes de infraestructura, coherencia curricular, efectividad pedagógica de los profesores, utilización adecuada de las plataformas, etcétera; son pocos los trabajos sobre la satisfacción de los participantes en cursos *e-learning* o *b-learning* y menos si son cursos de matemáticas para el área de ingeniería.

Una de las dificultades para este tipo de estudios es la asociación del concepto de satisfacción al ámbito empresarial, de los productos y servicios, desde diversas teorías de la economía (Isac & Rusu, 2014) y la psicología (Abarca, Cáceres, Jiménez, Moraleda y Romero, 2013), las cuales teorizan sobre las motivaciones (expectativas) de los sujetos y cómo se comportan estos ante el cumplimiento, o no, al enfrentarse en la realidad a un producto o servicio determinado.

En el ámbito educativo se han realizado estudios sobre la satisfacción en diferentes niveles educativos y han considerado diversos aspectos, por ejemplo, la satisfacción de los estudiantes con su rendimiento académico y su correlación con las actividades en el aula y con el profesor (Paechter, Maier y Macher, 2010). En otras investigaciones se asocia la satisfacción de los estudiantes con la calidad de los servicios educativos (Fernández, Fernández, Álvarez y Martínez, 2007), relativos tanto a aspectos pedagógicos como de infraestructura.

La asociación de la satisfacción, la calidad y el éxito académico son una constante en el trabajo desarrollado por Hernández, Lara, Ortega, Martínez y Avelino (2010). Este mismo concepto de calidad adopta una dimensión diferente en el trabajo de Salinas y Martínez (2007), quienes lo definen como un factor clave en la supervivencia de las universidades. En cambio, en el trabajo de Folgueiras, Luna y Puig (2013), la satisfacción de los estudiantes se relaciona con la posibilidad de trasladar los conocimientos del aula a situaciones reales.

Uno de los problemas que se vislumbran en estos trabajos, todos ellos realizados en educación presencial, es la carencia de una definición de satisfacción y de sus dimensiones asociadas, así como la heterogeneidad en las metodologías e instrumentos utilizados para su estudio.

En trabajos relacionados con la evaluación de cursos a distancia, como el de Llarena y Paparo (2006), se evalúa “la interacción entre los distintos actores del proceso educativo y de la interactividad del alumno con el material de aprendizaje y la tecnología” (p. 2). En forma más reciente, Cabero, Llorente y Puentes (2010) introducen como elemento de valoración las expectativas de los participantes hacia el curso, y para el análisis de la satisfacción aplican un cuestionario cuyas categorías incluyen al profesor, la plataforma, los contenidos y los materiales. En estos trabajos, al igual que los llevados a cabo en modalidad presencial y en los estudios de satisfacción fuera del ámbito educativo, se consideran categorías diversas, apegadas a la relación con las variables de calidad y sus diversas interpretaciones, así como el rendimiento académico de los participantes en distintos cursos.

Actualmente, ubicado en Cuernavaca, Morelos, el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Cenidet), institución de posgrado del Tecnológico Nacional de México, con el propósito de ampliar su oferta educativa, se dispone a ofrecer un programa de ingeniería electrónica en línea. Como una acción inicial, y con base en los requerimientos en los procesos de

admisión de los programas de posgrado de calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se brinda un curso propedéutico de matemáticas a distancia, debido a que los estudiantes de ese centro son, en su mayoría, estudiantes foráneos y extranjeros, por lo cual la modalidad de este curso es primero *e-learning* y después *b-learning*. Por lo anterior, se requiere evaluar este curso desde diferentes perspectivas; en particular, esta investigación se planteó como objetivo general valorar si se satisfacen las expectativas académicas de los estudiantes con este tipo de cursos, de tal manera que sus resultados aporten al diseño de los futuros cursos de los posgrados en ingeniería en modalidad *e-learning* del Cenidet.

## ENFOQUE TEÓRICO

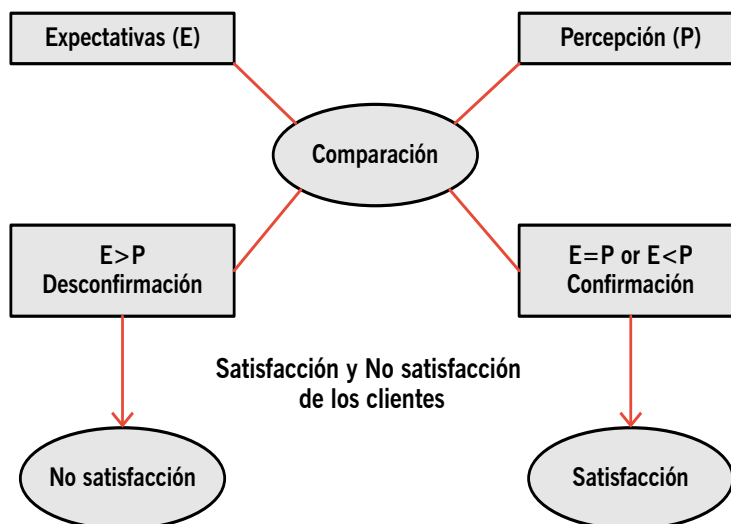
Los constructos satisfacción y expectativas se asocian con la valoración de la calidad. Su uso inició en el ámbito empresarial, específicamente en el campo de la mercadotecnia, para relacionar la mejora en la calidad de los servicios o productos

ofrecidos con los impactos positivos en los consumidores.

La teoría de la satisfacción y desconfirmación es una de las más usadas en el área de mercadotecnia y servicios, define la satisfacción como un juicio evaluativo poselección relacionado con una decisión específica de compra y como un resultado de la desconfirmación (Parasuraman *et al.*, 1985, 1988; citado por Kumbhar, 2010). Esta teoría sugiere que la satisfacción está determinada por la intensidad y las direcciones positivas o negativas de la brecha entre expectativas y desempeño percibido (ver figura 1).

Actualmente, se retoman y ajustan estos conceptos para aplicarse en educación, con el enfoque denominado “Valoración de la calidad en la educación”, el cual surgió en Estados Unidos en la década de los ochenta; posteriormente, pasó a la Unión Europea (Hernández *et al.*, 2010) y se extendió a nivel mundial.

Para el estudio de la satisfacción de los estudiantes en un curso propedéutico de matemáticas, retomaremos los constructos expectativas y satisfacción con el curso, y para estudiarlos,



**Figura 1.** Proceso de confirmación y desconfirmación.

Fuente: adaptada y traducida de Boshoff, 1997, p. 22.

retomamos las dimensiones de la teoría de la idoneidad didáctica (Díaz, Batanero & Font, 2007): epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica.

La figura 2 describe una representación de la idoneidad didáctica: el hexágono regular externo corresponde a un proceso de estudio pretendido o planificado mediante el cual, a priori, se alcanza la mayor idoneidad en cada una de las categorías.

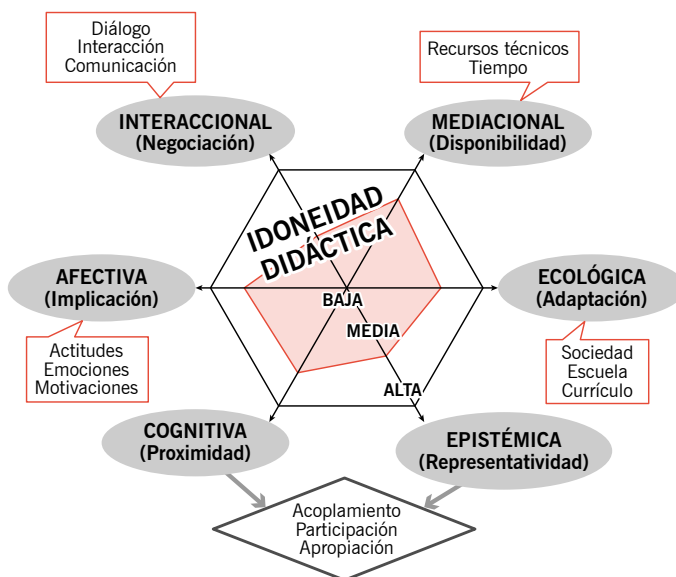
El hexágono irregular interno corresponde a los niveles de idoneidad efectivamente logrados en un proceso de estudio implementado. Sitúa en la base las idoneidades epistémica y cognitiva al considerar que el proceso de estudio gira alrededor del desarrollo de conocimientos específicos.

Con base en los constructos expectativas y satisfacción, así como las dimensiones de la teoría de la idoneidad didáctica, realizaremos el estudio de la satisfacción de los participantes en el curso propedéutico de matemáticas en modalidades *e-learning* y *b-learning*, objeto de esta investigación.

## ENFOQUE METODOLÓGICO

Debido a la singularidad del curso propedéutico de la maestría en Electrónica del Cenidet (modalidades *e-learning* y *b-learning*), además de la interpretación sui géneris de ambas modalidades por parte del profesor a cargo y de la distribución geográfica de sus participantes, y con base en los constructos expuestos en el enfoque teórico, consideramos utilizar el método cualitativo de investigación estudio de caso.

Para abordar la satisfacción, recurrimos a la entrevista, el cuestionario y la observación no participante. Entrevistamos al profesor antes del curso y a los aspirantes después de este; aplicamos dos cuestionarios con escalas de Likert, uno inicial sobre las expectativas y otro final sobre la satisfacción con el curso. La observación no participante la realizamos durante el curso. Los datos cualitativos obtenidos se analizaron con Atlas.ti y se triangularon con los de los cuestionarios, los cuales se tabularon mediante la estadística descriptiva.



**Figura 2.** La idoneidad didáctica y sus categorías.

Fuente: Díaz, 2010, p. 6.

En este estudio consideramos al menos tres elementos: el profesor, quien diseña y coordina las dos modalidades del curso propedéutico y cuenta con amplia experiencia en cursos presenciales, pero no en ambientes virtuales; los aspirantes al programa de maestría en electrónica; y el curso mismo.

Los participantes en el curso propedéutico fueron 24, ubicados en Cuba y en México. Los cubanos fueron seis (cinco hombres y una mujer), de entre 25 y 29 años; los mexicanos fueron 18 (15 hombres y tres mujeres), de entre 22 y 29 años. La carrera antecedente de la mayoría de los participantes es Ingeniería en Mecatrónica o Electrónica. Solo tres de ellos refieren tener experiencia en cursos a distancia, con duración de cuatro a seis meses y con utilización de los ambientes virtuales de aprendizaje Blackboard y Moodle.

El curso fue diseñado para impartirse en dos modalidades diferentes: una primera parte (tres semanas) en modalidad *e-learning*, debido a la distribución geográfica de los participantes. La segunda parte (dos semanas) adoptó la modalidad *b-learning*, en virtud de que los aspirantes ya se encontraban en el Cenidet.

## RESULTADOS

Los resultados primero expondrán las consideraciones que hace el profesor –en comparación con la teoría de la idoneidad didáctica– al diseñar un

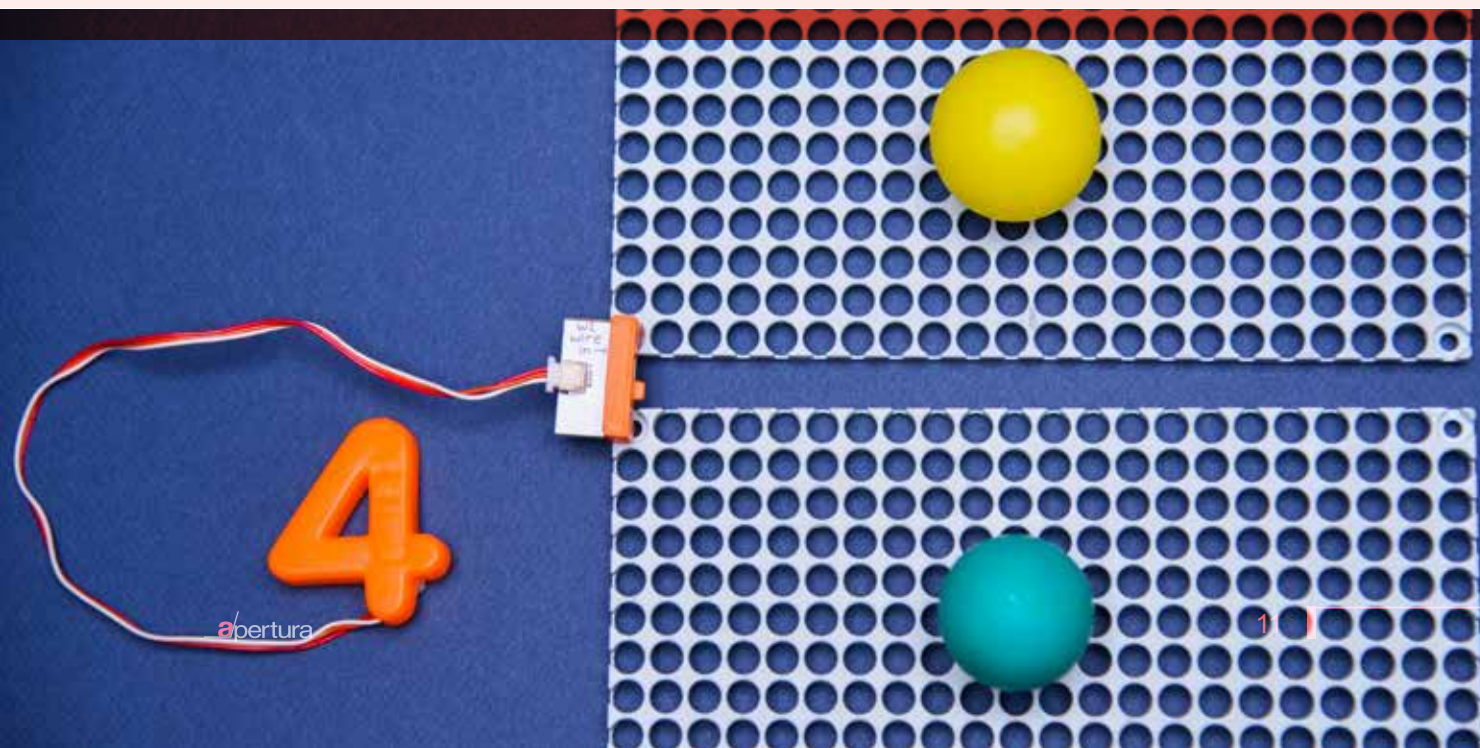
curso en las modalidades *e* y *b-learning*. Posteriormente, presentamos los resultados de los cuestionarios que indagan las expectativas y la satisfacción de los estudiantes con el curso.

### *Diferencias entre las consideraciones del profesor para el diseño del curso y la idoneidad didáctica*

El análisis hermenéutico realizado con Atlas.ti identificó en la narrativa del profesor que el objetivo del curso puede relacionarse con los códigos: lenguajes (idoneidad epistémica), adaptación al currículo (idoneidad ecológica) y aprendizaje (idoneidad cognitiva). El profesor expresa así estos elementos:

... que ellos puedan operar de manera más o menos eficiente con los conceptos propios de cada unidad y el operar de manera más o menos eficiente, quiere decir que: conocen el concepto y lo pueden utilizar para resolver un problema en un determinado tiempo, de momento esa es la cosa, que puede ser álgebra, o puede ser de cálculo diferencial o puede ser cálculo integral o álgebra lineal. Ese es el objetivo del curso, que cada uno de esos temas, que conozcan el concepto y puedan operar con él y puedan resolver problemas en un determinado tiempo (Hernández, 2017).

Sin embargo, en la operación del curso observamos que el profesor omitió explicar este objetivo,



como se registró en el diario de campo: “... en el plan de trabajo y en los contenidos del curso no se explicitan los objetivos y herramientas, solo se detallan los temas a desarrollar y la bibliografía a utilizar”. En los materiales enviados por el profesor a través de correo electrónico se incluyen: “a) el objetivo, b) los archivos que el estudiante debe revisar para contestarla, c) las actividades a desarrollar y d) los puntos necesarios para acreditar la tarea, fecha de envío y fecha máxima de entrega” (Hernández, 2017).

La especificación de contenidos se asocia con los códigos: situaciones-problemas (idoneidad epistémica), adaptaciones curriculares a las diferencias individuales (idoneidad cognitiva), adaptación socioprofesional y cultural (idoneidad ecológica), actitudes (idoneidad afectiva) y tiempo de enseñanza (idoneidad mediacional); se incluyen en el plan de trabajo, y no de forma separada. En el plan no se presentan definiciones ni procedimientos explícitos del tema, tampoco los contenidos matemáticos (problemas, definiciones o proposiciones) interrelacionados y conectados entre sí.

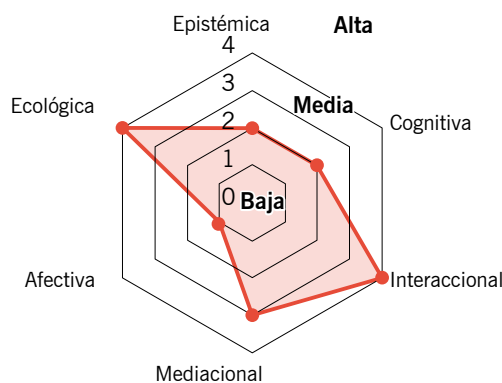
Las actividades de los cursos *e* y *b-learning* se asocian con los códigos: situaciones-problemas (idoneidad epistémica), adaptación al currículo (idoneidad ecológica), interacción docente-discente, interacción entre alumnos y autonomía (idoneidad interaccional). Estas muestran las adaptaciones curriculares efectuadas por el docente de acuerdo con las diferencias geográficas de sus estudiantes (“en el caso de los participantes cubanos, se les enviaron correos electrónicos separados del grupo de participantes mexicanos, de tal manera que realizaran tareas específicas adecuadas a su país...”) y al proporcionar situaciones de generación de problemas que requieren que el estudiante conjeture, interprete y justifique las soluciones; además, en ambos casos el docente propicia espacios para que los alumnos lleven a cabo ejercicios.

El código interacción entre alumnos (idoneidad interaccional) no se encontró en la modalidad en

línea del curso, la cual solo utilizó el correo electrónico y el Dropbox; por ello, no se favoreció la comunicación entre participantes y la inclusión al grupo.

La evaluación del curso se puede relacionar con los códigos: conocimientos previos (idoneidad cognitiva), adaptación al currículo (idoneidad ecológica) y evaluación formativa (idoneidad interaccional); aunque no se explican las evaluaciones aplicadas por el profesor a los alumnos, más allá del cumplimiento del tiempo de entrega de tareas y ejercicios.

En esta rápida revisión se marcan las diferencias entre el diseño y la operación del curso y de estas con relación a las categorías teóricas de la idoneidad didáctica. En el hexágono de la figura 3 (Díaz, 2010), construido a partir del número de códigos por categoría encontrados en el análisis de Atlas.ti, se muestran las idoneidades identificadas en el diseño y en la práctica del curso, así como la distancia de estas con el modelo teórico de la idoneidad didáctica.



**Figura 3.** Distancia entre el curso *e* y *b-learning*, y las categorías teóricas de la idoneidad didáctica.

Fuente: elaboración propia.

## EXPECTATIVAS Y SATISFACCIÓN DE LOS ASPIRANTES

Igual que en las entrevistas del profesor, analizamos los cuestionarios al tener en cuenta las

categorías generales, expectativas y satisfacción, pero se tomaron las dimensiones de la idoneidad didáctica para determinar cuáles de estos fueron considerados como satisfactorios por los participantes. La estructura de los dos cuestionarios es del tipo Likert, con valores de 1 a 5, que representan niveles de expectativas o el grado de satisfacción de los estudiantes respecto al curso.

Con base en los datos obtenidos en los cuestionarios, realizamos el análisis estadístico descriptivo para establecer en cuáles aspectos de la idoneidad didáctica se acercó, o no, la satisfacción a las expectativas de los participantes. Igual que en el diseño y la operación del curso, examinamos primero los resultados sobre la idoneidad epistémica, seguida de la idoneidad cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica.

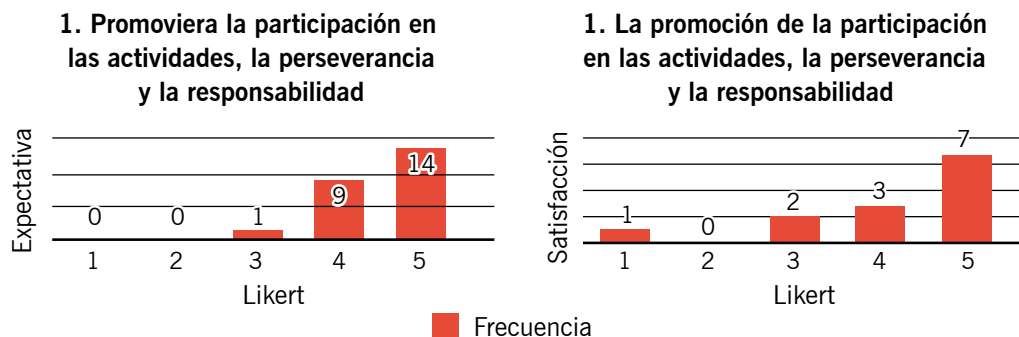
En términos generales, procedimos de la siguiente manera: agrupamos los datos por categoría de cada uno de los cuestionarios y según las respuestas de los aspirantes, y graficamos con base en la moda de los resultados de cada cuestionario. Llevamos a cabo esta comparación para cada categoría conforme a los lineamientos de la teoría de la desconfirmación, la finalidad era que se pudiera ver el diferencial entre expectativas y satisfacción de los participantes. En la figura 4

mostramos un ejemplo de lo realizado para cada una de las preguntas y los códigos que abarcaba.

Como observamos en la figura 4, en las respuestas a la pregunta 1 de ambos cuestionarios (que corresponden a los códigos, lenguajes y reglas, respectivamente), 14 de los estudiantes en el cuestionario de expectativas y siete en el de satisfacción seleccionaron la opción 5 (muy de acuerdo). Por lo tanto, las categorías de la idoneidad epistémica resultaron adecuadas para representar sus expectativas sobre el lenguaje matemático que esperaban encontrar en el curso, así como las definiciones y los procedimientos claros y adaptados al nivel en el que se encuentran.

De acuerdo con la teoría de la desconfirmación de expectativas, no hay diferencias significativas entre expectativas y su experiencia, ya que en los dos casos la moda fue 5 (muy de acuerdo) para expectativas y 5 (completamente satisfecho) para la satisfacción. Estos resultados se contrastaron contra los obtenidos en las entrevistas finales a los estudiantes, y fueron concordantes con sus afirmaciones: “Sí, los horarios, las instalaciones, incluso el salón estuvo bien. Sí, sí estoy satisfecho” (Hernández, 2017).

Con base en este procedimiento de análisis, alcanzamos los resultados contenidos en la tabla de la siguiente página.



**Figura 4.** En el histograma de la izquierda se muestran las expectativas y en el de la derecha, la satisfacción de los participantes en la categoría idoneidad epistémica.

Fuente: elaboración propia.



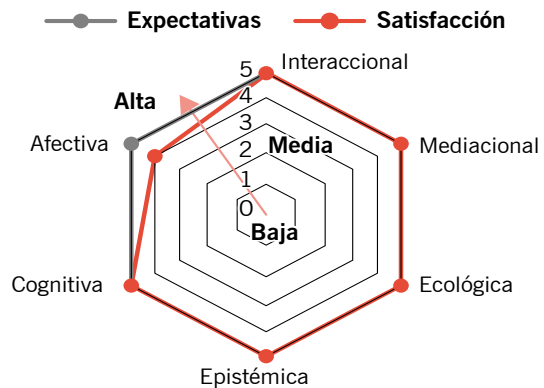
**Tabla.** Moda de los resultados de los cuestionarios

IDONEIDAD	EXPECTATIVAS	SATISFACCIÓN
Interaccional	5	5
Mediacional	5	5
Ecológica	5	5
Epistémica	5	5
Cognitiva	5	5
Afectiva	5	4

Fuente: elaboración propia.

Mediante la gráfica de Díaz (2010), que muestra la configuración teórica de la idoneidad didáctica, en la figura 5 representamos los datos de las expectativas de los estudiantes y su satisfacción con el curso en cada una de las categorías de la idoneidad didáctica.

Finalmente, y de acuerdo con la teoría de la desconfirmación de expectativas, la satisfacción está determinada por la intensidad y las direcciones positivas o negativas de la brecha entre expectativas y desempeño percibido; el nivel de satisfacción es determinado por la brecha entre expectativas y desempeño. En la figura 6 presentamos la comparación entre las expectativas y la satisfacción manifestada en los cuestionarios aplicados a los alumnos.



**Figura 5.** Gráfica de expectativas y satisfacción de los estudiantes con base en las categorías de la idoneidad didáctica.

Fuente: elaboración propia.

Como observamos, a excepción de la categoría afectiva, la percepción de su experiencia con el curso cubre casi por completo sus expectativas.

## DISCUSIÓN

En muchos de los estudios realizados en ambientes industriales y de servicios, las categorías de análisis corresponden a los objetos evaluados (productos o servicios), por lo que su traslado al



**Figura 6.** Comparación de las expectativas con la satisfacción de los estudiantes con el curso de matemáticas en modalidad *e* y *b-learning*.

Fuente: elaboración propia.

ámbito educativo no podía ser lineal ni mecánico; tampoco podrían construirse las categorías de análisis de la realidad educativa a estudiar solo con base en la experiencia empírica de los participantes; por ello, nos planteamos explorar la utilización de las categorías de la teoría de la idoneidad didáctica (Díaz, 2010) para el estudio de la satisfacción de los participantes en el curso, desde los constructos de la teoría de la desconfirmación de expectativas (Oliver, 1981; citado en Moliner, 2003, p. 13).

En el capítulo de resultados, advertimos que la articulación de categorías y enfoques de estas dos teorías ha resultado adecuada tanto para el diseño de los instrumentos como para su posterior análisis y determinación de la satisfacción de los estudiantes. Esta faceta, la exploración de la articulación de dos enfoques teóricos, se basó en la ausencia de trabajos que respondieran a los requerimientos de nuestra investigación; solo al final tuvimos acceso a un trabajo (Zambrano, 2016) que propone un modelo y categorías de análisis sobre la satisfacción de los participantes en los cursos *e-learning* para el nivel superior, cercana al planteamiento desarrollado por este trabajo.

También encontramos que algunos autores, para valorar la satisfacción de los estudiantes (Ros, Muñoz y Méndez, 1990; Valenzuela y Requena, 2006; Fernández *et al.*, 2007; Salinas y Martínez, 2007; De la Fuente *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2010), se apoyaron en cuestionarios como principal instrumento de recolección de datos. A pesar de todos estos estudios en el área, “no existe una tendencia clara en cuanto a unificar algún instrumento como camino para medir la satisfacción estudiantil universitaria” (Candelas, Gurruchaga, Mejías y Flores, 2013, p. 264), es decir, diseñan un instru-

mento para valorar la satisfacción y después los resultados se analizan por medios estadísticos; sin embargo, no se explica algún enfoque teórico de partida para valorar la satisfacción, así como la definición de las categorías de análisis de esta, que pudieran ser útiles en ámbitos académicos y, en particular, en modalidades *e* y *b-learning*.

Por lo tanto, al guiarnos en este trabajo con el enfoque de la teoría de la desconfirmación de expectativas “para explicar los juicios de satisfacción, el cual se ha reconocido como el soporte teórico de mayor relevancia” (Moliner, 2003, p. 46), su adaptación y aplicación al campo educativo nos fue útil para fijar los puntos nodales de análisis y diseñar instrumentos con los cuales valorar la experiencia del estudiante con un servicio educativo.

De acuerdo con lo que Gil, Sánchez, Berenguer y Martínez (2005) señalan sobre la existencia de “pocas medidas universales de evaluación del servicio, siendo necesario proceder al desarrollo de instrumentos adaptados al entorno particular del negocio que se investiga” (p. 56), procedimos a retomar las dimensiones de la teoría de la

---

Planteamos explorar la utilización de las categorías de la teoría de la idoneidad didáctica, para el estudio de la satisfacción de los participantes en el curso, desde los constructos de la teoría de la desconfirmación de expectativas

Puntualizamos las conclusiones de esta investigación: a pesar de las limitaciones tecnológicas con las que operamos el curso en modalidades *e* y *b-learning*, los estudiantes percibieron satisfactoria su experiencia en él

---

idoneidad didáctica y sus categorías para el diseño de los instrumentos de recolección de información.

Debido a la naturaleza cualitativa del trabajo y a las condiciones en las que se desarrollan las modalidades del curso, una de sus principales limitaciones es la presentación de los resultados de un solo curso, con lo cual es difícil hacer generalizaciones sobre los resultados y las recomendaciones formuladas hasta ahora.

A partir de los resultados, será necesario el rediseño de los cuestionarios utilizados; este rediseño incluye mejorar la relación entre preguntas y categorías, y la interrelación entre preguntas de los cuestionarios de expectativas y satisfacción. Además, será indispensable someter los dos cuestionarios a los requerimientos estadísticos sobre fiabilidad y validez, de tal manera que se pueda tener mayor confianza en sus resultados independientemente del curso o de los sujetos a evaluar.

## CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos los resultados preliminares de la investigación cuyo obje-

tivo es valorar la satisfacción de los aspirantes a ingresar al posgrado de Ingeniería Electrónica con el curso propedéutico de matemáticas avanzadas, ofrecido en modalidades *e* y *b-learning*.

Consideramos que la teoría de la desconfirmación ha sido una herramienta útil para guiar el trabajo de análisis del diseño y la operación del curso. A pesar de ser una teoría surgida en el ámbito de servicios, su aplicación al campo educativo es provechosa porque ayuda a fijar los puntos nodales para evaluar la experiencia de un servicio educativo. Por otra parte, las categorías de la idoneidad didáctica, elementos de la teoría de la didáctica de la matemática, en particular de la teoría ontosemiótica de la enseñanza de la matemática, nos permitieron establecer puntos concretos tanto en el momento del diseño del curso y su operación, como al proporcionar elementos para que los aspirantes expresaran sus expectativas y la satisfacción con la experiencia ofrecida en el curso diseñado en dos modalidades educativas basadas en las TIC.

Es necesario insistir en que el carácter exploratorio de este trabajo incluye no solo la pertinencia del acoplamiento entre las categorías de una teoría de la didáctica de la matemática y de una teoría de la satisfacción surgida en el ámbito de servicios, sino que se extiende a la posibilidad de analizar al menos tres momentos del proceso: el diseño, la operación y la evaluación.

Finalmente, con base en lo hasta aquí expuesto, puntualizamos las conclusiones de esta investigación:

- A pesar de las limitaciones tecnológicas con las que operamos el curso en modalidades *e* y *b-learning*, los estudiantes percibieron satisfactoria su experiencia en él.

- Las limitaciones en el conocimiento tecnológico del profesor no constituyeron un obstáculo para que los estudiantes percibieran satisfactoria su experiencia.
- El conocimiento empírico del docente, surgido de su experiencia, permitió diseñar y operar un curso que se acercó a las categorías teóricas de la idoneidad didáctica.
- Para mejorar el curso en modalidad *e* y *b-learning*, es necesario cumplir con todas las categorías que propone la idoneidad didáctica, en particular sobre aspectos de interacción y afectivos. Esto implica que el profesor conozca esta teoría y las características que diferencian ambas modalidades de las situaciones presenciales.
- Los componentes de la idoneidad didáctica como elementos para estudiar las expectativas y la satisfacción de los estudiantes son adecuados para el análisis y el diseño de cursos en modalidad *e* y *b-learning*.
- Este tipo de estudios proporcionan a las instituciones de educación superior una herramienta para aumentar la calidad de sus servicios educativos y la implementación de políticas institucionales sobre el ofrecimiento de modalidades educativas diferentes a la presencial.

Aunque será necesario un análisis más detallado sobre expectativas y satisfacción para cada una de las modalidades, lo expresado en la sección de resultados muestra cómo las expectativas de los estudiantes fueron cubiertas por lo ofrecido en el curso. Habrá que analizar también con mayor detalle las razones por las que la categoría afectiva resulta con diferencias entre expectativas y satisfacción en el curso. *a*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca Franco, S.; Cáceres Galera, S.; Jiménez Ortiz, E.; Moraleda Borja, V. y Romero Duran, D. (2013). Satisfacción de los alumnos con la institución universitaria y el rendimiento académico. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, núm. 2, pp. 48-53. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27613/ReiDoCrea-Vol.2-Art.6-Abarca-Caceres-Jimenez-Moraleda-Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Boshoff, Christo. (1997). An experimental study of service recovery options. *International Journal of Service Industry Management*, vol. 8, núm. 2. <https://doi.org/10.1108/09564239710166245>
- Cabero Almenara, Julio; Llorente Cejudo, Carmen y Puentes Puente, Ángel. (2010). La satisfacción de los estudiantes en red en la formación semipresencial. *Comunicar*, vol. 18, núm. 35, pp. 149-157. <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-08>
- Candelas Zamorano, Carlos; Gurruchaga Rodríguez, María; Mejías Acosta, Agustín y Flores Ávila, Luis. (2013). Medición de la satisfacción estudiantil universitaria:

Este tipo de estudios proporcionan a las instituciones de educación superior una herramienta para aumentar la calidad de sus servicios educativos y la implementación de políticas institucionales sobre el ofrecimiento de modalidades educativas diferentes a la presencial

- Un estudio de caso en una institución mexicana. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial*, vol. 5, núm. 9, pp. 261-274. Recuperado de [http://pakademicsearch.com/pdf-files/eng/321/261-274%20Vol%205,%20No%209%20\(2013\).pdf](http://pakademicsearch.com/pdf-files/eng/321/261-274%20Vol%205,%20No%209%20(2013).pdf)
- Coll Salvador, Cesar; Mauri, Teresa y Onrubia Goñi, Javier. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 10, núm. 1. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>
- De la Fuente Mella, Hanns; Marzo Navarro, Mercedes y Reyes Riquelme, María. (2010). Análisis de la satisfacción universitaria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca. *Ingeniería. Revista chilena de ingeniería*, vol. 3, núm. 18, pp. 350-363. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052010000300009>
- Díaz Godino, Juan. (2010). *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Trabajo presentado en la XIII Conferencia Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME), Recife (Brasil). Granada, España: Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)
- Díaz Godino, Juan; Batanero Bernabeu, Carmen & Font Moll, Vicente. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *The International Journal on Mathematics Education*, vol. 39, núm. 1 y 2, pp. 127-135. Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/ontosemiotic\\_approach.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/ontosemiotic_approach.pdf)
- Fernández Ricco, Esteban; Fernández Fernández, Samuel; Álvarez Suárez, Alberto y Martínez Cambor, Pablo. (2007). Éxito académico y satisfacción de los estudiantes con la enseñanza universitaria. *Relieve, Revista Electrónica de Investigación*, vol. 13, núm. 2, pp. 203-214. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/916/91613204.pdf>
- Folgueiras Bertomeu, Pilar; Luna González, Esther y Puig Latorre, Gemma. (2013). Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista de Educación*, núm. 362, pp. 59-185. 10-4438/1988-592X-RE-2011-362-157
- García Sanchis, Margarita; Gil Saura, Irene y Berenguer Contri, Gloria. (2015). Dimensionalidad del servicio universitario: una aproximación desde un enfoque de marketing. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 6, núm. 15, pp. 26-49. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299133728002>
- Gil Saura, Irene; Sánchez Pérez, Manuel; Berenguer Contri, Gloria y González Gallarda, Martina. (2005). Encuentro de servicio, valor percibido y satisfacción del cliente en la relación entre empresas. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, núm. 15, pp. 47-72.
- Hernández Gutiérrez, Carolina. (2017). *Valoración de la satisfacción de los estudiantes con el curso propedéutico de matemáticas en modalidades e y b-learning*. Reporte final del proyecto presentado en la Maestría en Electrónica. Departamento de Planeación, México: Cenidet.
- Hernández Velázquez, Claudia; Lara García, Baudelio; Ortega Medellín, Martha; Martínez González, María y Avelino Rubio, Ignacio. (2010). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la licenciatura en Didáctica del Francés. *Revista de Educación y Desarrollo*, núm. 15, pp. 35-46. Recuperado de [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/antiores/15/015\\_Hernandez.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/15/015_Hernandez.pdf)
- Isac, Florian & Rusu, Sergiu. (2014). Theories of consumer satisfaction and the operationalization of the expectation disconfirmation paradigm. *Annals of the "Constantin Brâncuși" University of Târgu Jiu, Economy Series*, núm. 2, pp. 82-88. Recuperado de [http://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2014-02/10\\_Isac,%20Rusu%201.pdf](http://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2014-02/10_Isac,%20Rusu%201.pdf)
- Kumbhar, Vijai. (2010). *An empirical study of alternative banking and its impact on customers' satisfaction: A case study of public and private sector banks in Satara city*. (Tesis de doctorado.) Facultad de Ciencias Sociales, Shivaji University, Kolhapur, India.
- Llarena, Miriam y Paparo, Mauro. (2006). Propuesta de una metodología de seguimiento y evaluación de cursos a distancia. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, núm. 4, vol. 37.
- Moliner Velázquez, Beatriz. (2003). *La formación de la satisfacción/insatisfacción del consumidor y del comportamiento de queja: aplicación al ámbito de los restaurantes*. (Tesis de doctorado.) Universidad de Valencia, España.
- Paechter, Manuela; Maier, Brigitte & Macher, Daniel. (2010). Students' expectations of and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction. *Computers & Education*, vol. 54, núm. 1, pp. 222-229. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.005>
- Quality Matters. (2014). *Standards from the QM Higher Education Rubric* (5ª ed.). Quality Matters. Recuperado de <https://www.qualitymatters.org/sites/default/files/PDFs/Standardsfromthe-QMHigherEducationRubric.pdf>
- Ros García, María; Muñoz-Repiso Izaguirre, Mercedes y Méndez Miras, Ana. (1990). ¿Qué ocurre en las aulas?: estilo

docente de los profesores y satisfacción de los alumnos de enseñanza secundaria. *Revista de Educación*, núm. 291, pp. 319-338. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre291/re2911600477.pdf?documentId=0901e72b81376b2f>

Salinas Gutiérrez, Agapito y Martínez Cambor, Pablo. (2007). Principales factores de satisfacción entre los estudiantes universitarios. La Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias de la UAT. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOIAM*, núm. 17, pp. 163-192. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65417108>

Valenzuela Rettig, Ana y Requena Magallanes, Carlos. (2006). *Grado de satisfacción que perciben los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Austral de Chile, respecto a los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados, evaluaciones, organización de carreras equipo docente e infraestructura de dicha facultad*. (Tesis para el grado de licenciado en Administración.) Universidad Austral de Chile.

Zambrano Ramírez, Jimmy. (2016). Factores predictores de la satisfacción de estudiantes de cursos virtuales. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 19, núm. 2, pp. 217-235. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.15112>



“Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.”

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Hernández Gutiérrez, Carolina y Juárez Pacheco, Manuel. (2018). Satisfacción de los estudiantes en un curso propedéutico de matemáticas en e-modalidades. *Apertura*, 10 (2), pp. 6-19. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n2.1384>