

VALORIZACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE LAS TICs EN ASIGNATURAS MATEMÁTICAS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

Maritza Galindo; Mauricio Gallardo.
Universidad San Sebastián, Universidad de las Américas. Chile.
maritza.galindo@uss.cl, mgallardo@udla.cl.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre una metodología de enseñanza que considera la integración de las TICs en las asignaturas matemáticas, a través de la aplicación de una encuesta referida a los indicadores representativos de la efectividad didáctica del proceso de enseñanza contextualizado en el aula universitaria de Matemática. La encuesta fue aplicada a 47 estudiantes de ingeniería que cursaron asignaturas de matemáticas en las que se integraron las TICs.

Se sabe que toda metodología de enseñanza es perfectible, los resultados obtenidos nos permiten identificar las debilidades observadas desde el punto de vista de los estudiantes, actores fundamentales del proceso de aprendizaje, lo que nos habilitará para realizar modificaciones en la metodología de enseñanza.

PALABRAS CLAVES: Valorización, metodología de enseñanza, TICs, estudiantes universitarios.

INTRODUCCIÓN

Una problemática generalizada en las aulas universitarias es determinar y secuenciar los elementos prioritarios que debe considerar el profesor para una buena enseñanza de conceptos y proposiciones matemáticas. Normalmente un docente diseña, implementa y evalúa una metodología de enseñanza, reflexiona en torno a las posibles mejoras y vuelve a comenzar el proceso. Sin embargo, es recurrente que al evaluar una metodología de enseñanza se evidencie, a través de las evaluaciones calificadas, un bajo nivel de conocimiento, habilidades y destrezas desarrolladas por el estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que el resultado de aprendizaje esperado al finalizar el curso es parcialmente logrado, situación que impacta todo el proceso educativo.

Esto nos conduce a reflexionar en la importancia de indagar en las percepciones de los estudiantes en torno a los diferentes factores que impactan en su aprendizaje.

Este trabajo es la continuación del diseño, implementación y evaluación de una Metodología de enseñanza que integra las TICs en asignaturas de matemática para estudiantes universitarios, el objetivo es valorizar la idoneidad didáctica de la metodología de enseñanza implementada desde la percepción de los estudiantes.

FUNDAMENTO

Los sistemas de acreditación están exigiendo a las facultades y escuelas cambios en el desarrollo curricular, debido a que las formas tradicionales de enseñanza no ayudan a adquirir competencias transversales y tampoco tienen en cuenta el perfil de egreso de un ingeniero, entendida como el conjunto de competencias (generales, especializadas y actitudinales) necesarias en la profesión.

Lim (2017) considera que la integración de las TICs en la educación ha favorecido el desarrollo de las habilidades de orden superior promoviendo el pensamiento constructivo en el estudiante permitiéndole a su vez trascender sus limitaciones cognitivas. El Consejo Nacional de

Profesores de Matemática (NCTM) expresa que “cuando las herramientas tecnológica están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 2000: 25).

Las TICs permiten al docente un nuevo enfoque en el proceso de enseñanza, por otro lado favorece el aprendizaje de los estudiantes al brindar la oportunidad de aprender dentro y fuera del aula. Pierce, et al. (2007), afirman que los nuevos mediadores didácticos pueden mejorar el aprendizaje a través de canales cognitivos, metacognitivos y afectivos, nuevos y diferentes a los ya tradicionales.

La perspectiva didáctica que se empleará en este trabajo está basada en el modelo teórico denominado “enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática” (EOS). Una versión revisada y ampliada del marco teórico se presenta en Godino y colaboradores (Godino, 2002; Contreras y Font, 2006; D’Amore, et al., 2007; Godino, et al., 2007; Font y Contreras, 2008; Godino, Ramos y Font, 2008).

El término “significado” se usa de una manera persistente en la investigación y en la práctica de la educación matemática, unido al de “comprensión”. Al considerar una institución escolar, como la educación universitaria, el significado construido por un estudiante en un momento del proceso de aprendizaje puede no corresponder exactamente al significado del objeto en la institución dada, por lo que conviene distinguir entre:

- a) El *significado institucional* de un objeto matemático es el compartido dentro de una institución.
- b) El *significado personal* es el que el alumno tiene inicialmente o es adquirido a lo largo del proceso de estudio. Éste se diferencia entre el evaluado (parte del significado que se evalúa con los diferentes instrumentos de evaluación), declarado (deducido de las respuestas de los estudiantes a estos instrumentos y logrado (la parte del significado personal que está de acuerdo con el significado institucional implementado).

En el EOS, el concepto de idoneidad didáctica (Godino, et al., 2006; Godino, et al., 2007) se entiende como la herramienta que permite el paso de una didáctica descriptiva – explicativa a una didáctica normativa, esto es, una didáctica que se orienta hacia la intervención efectiva en el aula. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define como la articulación coherente y sistémica de las seis componentes siguientes (Godino, et al., 2007):

- a) *Idoneidad epistémica*, se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.
- b) *Idoneidad cognitiva*, expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados.
- c) *Idoneidad interaccional*. Un proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá mayor idoneidad desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y por otra parte permitan resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.
- d) *Idoneidad mediacional*, grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.
- e) *Idoneidad afectiva*, grado de implicación (interés, motivación, etc.) del alumnado en el proceso de estudio. La idoneidad afectiva está relacionada tanto con factores que dependen de la institución como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa.
- f) *Idoneidad ecológica*, grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo

del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

De acuerdo a Godino (2013) la noción de idoneidad didáctica, sus dimensiones, criterios y desglose operativo, han sido introducidos en el EOS a través de descriptores de idoneidad como herramientas que posibilitan el análisis y la síntesis de una didáctica que se orienta hacia la intervención efectiva en el aula (figura 1).

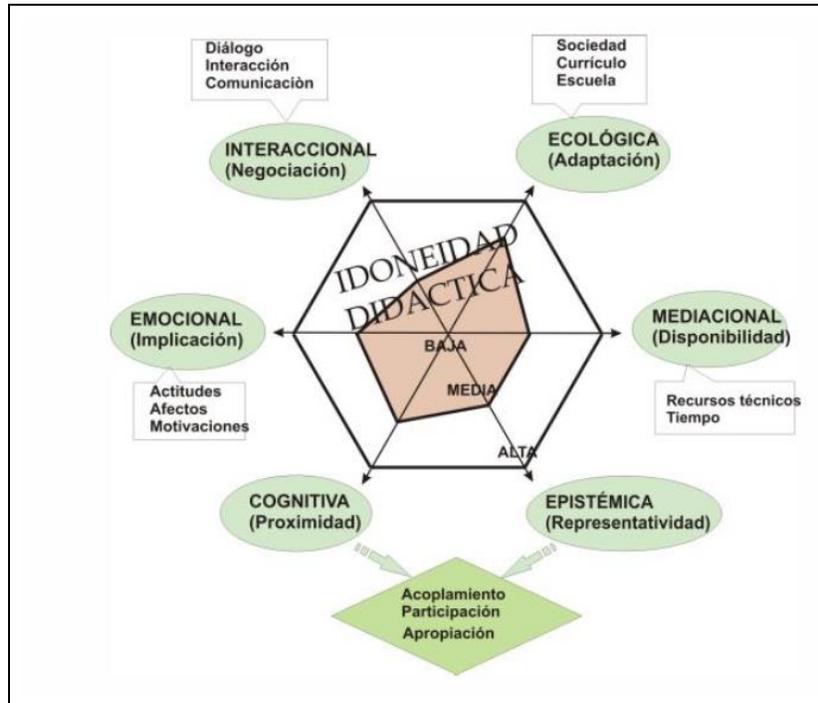


Figura 1. Idoneidad didáctica en las facetas del EOS (tomado de Godino, 2013)

METODOLOGÍA

La implementación de una secuencia de enseñanza que integra las TICs como herramienta de aprendizaje se llevó a cabo el año 2015 y 2016, en algunas asignaturas de la línea matemática impartidas por el Instituto de Matemática, Física y Estadística (IMFE) de la Universidad de las Américas (UDLA) a un total de 62 estudiantes de Ingeniería; considerando, por ejemplo, el tiempo de ejecución, las condiciones de recursos tecnológico disponible en el aula y el número de estudiantes participantes, y la aplicación de evaluaciones periódicas.

Para la valorización de la metodología de enseñanza se realizó una recogida de información a través de la adecuación y posterior aplicación de una encuesta que considera 41 ítems referidos a los indicadores representativos de idoneidad didáctica del EOS tomados de Moreno (2017). La encuesta es de tipo cerrada con una escala de Likert de cinco puntos de anclaje (1= Nunca, 2= Casi Nunca, 3= A veces, 4= Casi Siempre, 5= Siempre) y se aplicó a 47 estudiantes de los 62 que fueron parte de las asignaturas en las que se implementó la metodología.

La Tabla 1 es tomada de Moreno (2017), ella considera los ítems correspondientes a los indicadores de idoneidad didáctica de cada faceta del EOS.

Componente	Pregunta (ítem) representativa (o) del descriptor (indicador) en el cuestionario.
Faceta epistémica (Contenido)	
Situaciones-problemas	1. Una selección de contenidos se contextualizaron, ejercitaron y aplicaron mediante situaciones-problema.

	2. Las situaciones que se proponen conducen al planteamiento de problemas.
Lenguaje	3. Se usan diferentes modos de expresión (verbal, gráfico, simbólico).
	4. Se emplea un nivel adecuado del lenguaje.
	5. Se promueve la expresión e interpretación.
Elementos regulativos (definiciones, proposiciones, procedimientos)	6. Son clara y correctamente enunciados las definiciones y procedimientos.
	7. Se presentan los enunciados y procedimientos básicos del tema.
	8. Se promueve la generación y negociación de las reglas.
Argumentos	9. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas.
	10. Se promueven momentos de validación a partir de argumentos.
Relaciones (conexiones, significados)	11. Se relacionan y articulan de manera significativa los objetos matemáticos puestos en juego (situaciones, lenguaje, reglas, argumentos) y las distintas configuraciones en que se organizan.
Faceta Ecológica (Contexto, entorno)	
Adaptación al currículo	12. El proceso de estudio planteado por el curso (desarrollo y evaluación) corresponde al modelo educativo establecido por la institución.
Apertura hacia la innovación didáctica	13. El curso incorpora estrategias didácticas novedosas e integra el uso de las TICs.
Adaptación socio-profesional y cultural	14. Los contenidos del curso se orientan al mundo de la vida real y contribuyen a la formación de ciudadanos informados capaces de tener juicio propio y responsable sobre los temas de interés social.
Conexiones intra e interdisciplinarias	15. Los contenidos del curso se relacionan con otros contenidos dentro de la misma disciplina y con contenidos de otras disciplinas.
Faceta Cognitiva (Aprendizaje)	
Conocimientos previos	16. Los alumnos disponen de los conocimientos previos necesarios para aprender el tema.
	17. Se logran los aprendizajes planteados.
Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	18. Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo para el aprendizaje del tema.
Aprendizaje	19. Las diferentes formas de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de las competencias planteadas.
Faceta Afectiva (Afectos, interés, actitud)	
Intereses y necesidades	20. Las tareas planteadas para los alumnos son de su interés.
	21. Se promueve la valoración de la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional.
Actitudes	22. Se promueven actitudes de perseverancia y responsabilidad en la realización de actividades.
	23. Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice.
Emociones	24. Se promueve la autoestima evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas.
	25. Se muestran las cualidades de estética y precisión de las matemáticas.
Faceta Interaccional (Interacciones)	
Interacción docente-discente	26. El Profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema).
	27. El Profesor reconoce y resuelve conflictos de significado, atiende dudas y propicia momentos para preguntas y respuestas con los alumnos.
	28. Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento.
	29. El Profesor usa diversos recursos retóricos y argumentativos para involucrar y captar la atención de los alumnos.

	30. El Profesor facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase y no la exclusión.
Interacción entre discentes	31. Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes.
	32. Los estudiantes favorecen la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.
Autonomía	33. Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (mayor autonomía en la exploración, formulación y validación).
Faceta Mediacional (Medios)	
Recursos materiales	34. Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten enunciar buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones.
	35. Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.
Número de alumnos, horario y condiciones del aula	36. La cantidad de alumnos en el grupo es razonable.
	37. El horario y la distribución de horas del curso es apropiado.
	38. El aula es adecuada al número de alumnos.
Tiempo	39. Se tiene el tiempo suficiente (en la clase y fuera del aula) para tratar los contenidos del curso.
	40. Se invierte el tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema.
	41. Se invierte.

Tabla1. Ítems del instrumento referidos a los indicadores representativos de idoneidad didáctica del EOS (tomada de Moreno (2017)).

La aplicación de la encuesta tiene como objetivo identificar los aspectos que se deben mejorar en la metodología de enseñanza a través de las percepciones de los estudiantes en torno a la integración de las TICs en las asignaturas de la línea matemática y si ellas impactan en su aprendizaje.

Esto nos permitirá reflexionar en torno a la metodología de enseñanza y rediseñarla considerando los aspectos más débiles desde la perspectiva de los estudiantes.

RESULTADOS

Las tablas 2 y 3 muestran un resumen de la valoración de los estudiantes luego de aplicar la encuesta, esto nos permite indagar en las consideraciones de los estudiantes en torno a los diversos aspectos que influyen su proceso de aprendizaje, por otro lado estos resultados nos permiten reflexionar en torno al proceso de enseñanza y los aspectos que se deben mejorar en la metodología que integra las TICs en las asignaturas de la línea matemática.

Ítem de la encuesta representativo del descriptor de idoneidad didáctica.	Promedio ($n = 47$)
1. Los contenidos de la asignatura se contextualizaron, ejercitaron y aplicaron mediante situaciones-problema.	4,6
2. Las situaciones desarrolladas en las actividades conducen al planteamiento de problemas.	4,4
3. Para el desarrollo de las actividades se utilizan diferentes modos de expresión (verbal, gráfico, simbólico).	4,7
4. Se emplea un nivel adecuado del lenguaje.	4,7
5. Se promueve la expresión e interpretación.	4,5
6. En las actividades, son clara y correctamente enunciadas las definiciones y procedimientos.	4,3
7. Se presentan los enunciados y procedimientos básicos del tema.	4,5
8. Se promueve la generación y negociación de las reglas.	4,3
9. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas.	4,6
10. Se promueven momentos de validación a partir de argumentos.	4,4

(Retroalimentación de las actividades).	
11. Se relacionan y articulan de manera significativa los contenidos con las actividades.	4,4
12. El proceso de estudio planteado por el curso (desarrollo y evaluación) corresponde al modelo educativo establecido por la institución.	4,5
13. El curso incorpora estrategias didácticas novedosas e integra el uso de las TICs.	4,8
14. Los contenidos del curso se orientan al mundo de la vida real y contribuyen a la formación de ciudadanos informados capaces de tener juicio propio y responsable sobre los temas de interés social.	3,5
15. Los contenidos del curso se relacionan con otros contenidos dentro de la misma disciplina y con contenidos de otras disciplinas.	4,2
16. Considera que dispone de los conocimientos previos necesarios para aprender el tema.	3,7
17. Considera que logra los aprendizajes planteados.	4,3
18. Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo para el aprendizaje del tema.	4,5
19. Las diferentes formas de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de los resultados de aprendizaje planteados.	4,1
20. Las tareas planteadas para los alumnos son de su interés	4,1
21. Se promueve la valoración de la utilidad de la matemática en la vida cotidiana y profesional.	3,8
22. Se promueven actitudes de perseverancia y responsabilidad en la realización de actividades.	4,4
23. Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice.	4,3
24. Se promueve la autoestima evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas.	4,2
25. Se muestran las cualidades de estética y precisión de las matemáticas.	4,4
26. El Profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema).	4,4
27. El Profesor reconoce y resuelve conflictos de significado, atiende dudas y propicia momentos para preguntas y respuestas con los alumnos.	4,6
28. Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento.	4,3
29. El Profesor usa diversos recursos retóricos y argumentativos para involucrar y captar la atención de los alumnos.	4,6
30. El Profesor facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase y no la exclusión.	4,5
31. Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes.	4,6
32. Los estudiantes favorecen la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.	4,5
33. Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (mayor autonomía en la exploración, formulación y validación).	4,5
34. Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten enunciar buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones.	4,6
35. Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.	4,6
36. La cantidad de alumnos en el grupo es razonable.	4,5
37. El horario y la distribución de horas del curso es apropiado.	4,5
38. El aula es adecuada al número de alumnos.	4,4
39. Se tiene el tiempo suficiente (en la clase y fuera del aula) para tratar los contenidos del curso.	4,2

40. Se invierte el tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema.	4,4
41. Se invierte el tiempo en los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.	4,4

Tabla 2. Ítems de la encuesta con el promedio de las respuestas de los estudiantes.

Facetas del EOS	Componente	Promedio Componente	Promedio Faceta
Epistémica (Contenido)	Situaciones-problemas (Ítems 1 y 2)	4,5	4,5
	Lenguaje (Ítems 3, 4 y 5)	4,6	
	Elementos regulativos (definiciones, proposiciones, procedimientos) (Ítems 6, 7 y 8)	4,4	
	Argumentos (Ítems 9 y 10)	4,5	
	Relaciones (conexiones, significados) (Ítem 11)	4,4	
Ecológica (Contexto, entorno)	Adaptación al currículo (Ítem 12)	4,5	4,3
	Apertura hacia la innovación didáctica (Ítem 13)	4,8	
	Adaptación socio-profesional y cultural (Ítem 14)	3,5	
	Conexiones intra e interdisciplinarias (Ítem 15)	4,2	
Cognitiva (Aprendizaje)	Conocimientos previos (Ítems 16 y 17)	4,0	4,2
	Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales (Ítem 18)	4,5	
	Aprendizaje (Ítem 19)	4,1	
Afectiva (Afectos, interés, actitud)	Intereses y necesidades (Ítems 20 y 21)	4,0	4,2
	Actitudes (Ítems 22 y 23)	4,4	
	Emociones (Ítems 24 y 25)	4,3	
Interaccional (Interacciones)	Interacción docente-discente (Ítems 26, 27, 28, 29 y 30)	4,5	4,5
	Interacción entre discentes (Ítems 31 y 32)	4,6	
	Autonomía (Ítem 33)	4,5	
Mediacional (Medios)	Recursos materiales (Ítems 34 y 35)	4,6	4,5
	Número de alumnos, horario y condiciones del aula (Ítems 36, 37 y 38)	4,5	
	Tiempo (Ítems 39, 40 y 41)	4,3	

Tabla 3. Valoración obtenida por componente y por faceta.

El promedio más bajo por faceta se obtiene en la idoneidad cognitiva y afectiva, éste corresponde a un 4,2 que representa una valoración entre “Casi Siempre” y “Siempre”. Analizamos primero las componentes de la idoneidad cognitiva cuyos promedios sean inferiores a la media de la faceta, observando que el promedio más bajo (4,0) corresponde a los conocimientos previos (Ítems 16 y 17) seguida de la componente aprendizaje (Ítem 19), luego se analiza las componentes de la idoneidad afectiva utilizando el mismo criterio, observando que el promedio más bajo (4,0) se obtiene en la componente intereses y necesidades (Ítems 20 y 21). Si comparamos los promedios de todas las componentes observamos que el promedio más bajo (3,5) se obtiene en la componente adaptación socio-profesional y cultural (Ítem 14) que es parte de la faceta ecológica cuya media es 4,3.

El promedio más alto (4,5) se obtiene en la idoneidad epistémica (promedio de componentes entre 4,4 y 4,6), idoneidad interaccional (promedio de componentes entre 4,5 y 4,6) e idoneidad mediacional (promedio de componentes entre 4,3 y 4,6). Si comparamos los promedios de todas las componentes observamos que el promedio más alto (4,8) se obtiene en la componente apertura hacia la innovación didáctica (Ítem 13) que es parte de la faceta ecológica cuya media es 4,3.

Finalmente observa que los promedios de todas las facetas se encuentran entre “Casi Siempre” y “Siempre”, de igual forma cada una de sus componentes exceptuando la componente adaptación socio-profesional y cultural (Ítem 14) que pertenece a la faceta ecológica.

CONCLUSIONES

El trabajo consiste en la valorización de los estudiantes universitarios de una metodología de enseñanza que integra las TICs en las asignaturas de la línea matemática a través de la incorporación de actividades no habituales que consideran la aplicación de programas computacionales como Geogebra, WolframAlpha, Pizarra Digital Interactiva (PDI) y la Plataforma Virtual Moodle en la resolución de problemas específicos a nivel universitario.

A través de los resultados obtenidos en la encuesta se pueden realizar las siguientes reflexiones:

- Se debe mejorar la componente adaptación socio-profesional y cultural, perteneciente a la idoneidad ecológica, que se relaciona con la orientación de los contenidos del curso con la vida real y su aporte a la formación. Es decir, se debe rediseñar actividades que consideren problemáticas reales cuyas soluciones se construyan a través de la utilización de los contenidos vistos en clases y herramientas tecnológicas.
- Se deben mejorar las componentes conocimientos previos y aprendizaje, pertenecientes a la idoneidad cognitiva, es decir la metodología debe considerar actividades en las que se nivele el conocimiento previo necesario para aprender un determinado contenido.
- Los estudiantes valoran la incorporación de estrategias didácticas novedosas y la integración de las TICs en las actividades.
- Los estudiantes consideran idóneo el proceso de estudio, ya que la media de cada indicador de idoneidad se ubica entre “Casi Siempre” y “Siempre”, es decir, desde el punto de vista de los estudiantes la metodología favorece su proceso de aprendizaje.

Finalmente, en torno a las mejoras, se debe considerar la intervención en el diseño del proceso completo ya que los indicadores de idoneidad se encuentran relacionados. Una vez realizadas las mejoras se implementará nuevamente la metodología y posteriormente se aplicará la encuesta para analizar los avances en el rediseño.

Por otro, lado mencionar que el análisis de la idoneidad de un proceso de estudio, a través de la percepción de los estudiantes permite al docente reflexionar sobre su práctica, validar su visión en torno a la metodología, identificar las debilidades y emprender las mejoras del proceso de enseñanza.

REFERENCIAS

- D'Amore, et al. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Paradigma*. Vol. XXVIII, n°2 (pp. 49-77).
- Font, V. y Contreras, A. (2008). The problem of the particular and its relation to the general in mathematics education. *Educational studies in mathematics*. 69 (pp. 33-52).
- Font, et al. J. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*. 33(2), (pp. 89-105).
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 22 (2 y 3).
- Godino, et al. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.
- Godino, et al., (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, et al., (2007). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, Vol. XXVII, (2), 221-252.
- Godino, J. y Font, V. (2010). The teory of representations as viewed from the ontosimiotic approach to mathematics education. *Mediterranean journal for research in mathematics educations*, 9(1), (pp. 189-210).
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8 (11), 111-132.
- Ivanovna M. Cruz Pichardo & Dr. Ángel Puentes. (2012). "Educational Innovation: Use of ICT in teaching of Basic Mathematics".
- Lim, C. (2007). "Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications". *Education Tech Research Dev*. 55, pág. 83–116.
- Moreno, H. (2017). "Valoración de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio de Cálculo Diferencial por los estudiantes". Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.
- Pierce, et al. (2007). "A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology". *Computers & Education*. 48, pág. 285–300.
- Ramos, A. B y Font, V. (2008). Criterios de idoneidad y valoración de cambios en el proceso de instrucción matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 233-265.