

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas
Recibido: 12/04/2020 | Aceptado: 1/07/2020 | Publicado: 01/10/2020

Diagnóstico de necesidad: evaluación del aprendizaje en Matemática

Diagnosis of need: evaluation of learning in Mathematics

Raúl León Suárez ^{1*}, Aymee Hernández Calzada ²

¹ Departamento de Matemática de la Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. rleon@uci.cu

² Departamento de Física de la Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba. La Habana, Cuba. aymeeh@uci.cu

* Autor para correspondencia: rleon@uci.cu

Resumen

La Matemática, como disciplina del ciclo básico de las carreras de Ingeniería, tributa directamente al desarrollo de procesos lógicos de pensamiento y de habilidades propias e inherentes a la profesión, de ahí la importancia de llevar a cabo un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma. En este proceso, la evaluación del aprendizaje juega un papel fundamental en la formación de estos profesionales, entre sus funciones destaca su papel formativo. Por tal motivo se realizó un diagnóstico que refleja ciertas insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en general y de la evaluación del aprendizaje, en particular que permitió planificar acciones que garantizan la preparación de los profesores, mejoras en la evaluación del aprendizaje y encausar la investigación llevada a cabo por los autores que dará solución al problema planteado. El análisis y la interpretación de los resultados del diagnóstico, constituyen el objetivo fundamental de este trabajo.

Palabras clave: Diagnóstico, evaluación del aprendizaje, evaluación formativa, proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Abstract

Mathematics, as a discipline of the basic cycle of engineering careers, is directly taxed to the development of logical processes of thought and of skills inherent to the profession, hence the importance of carrying out an adequate teaching-learning process of the same. In this process, the evaluation of learning plays a fundamental role in the training of these professionals, among its functions its formative role stands out. For this reason, a diagnosis was made that reflects certain inadequacies in the teaching-learning process of Mathematics in general and of the evaluation of learning, in particular that made it possible to plan actions that guarantee the preparation of teachers, improvements in the evaluation of learning and prosecute the research carried out by the authors that will solve the problem. The analysis and interpretation of the diagnostic results constitute the fundamental objective of this work.

Keywords: *Diagnosis, evaluation of learning, formative evaluation, teaching-learning process. TIC*

Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), constituyen un excelente medio de instrucción y de apoyo a la educación, sus atributos se combinan para promover nuevas formas de aprendizaje que demandan a su vez, enfoques de enseñanza diferentes a los tradicionalmente utilizados con el fin de promover y lograr la formación de profesionales competentes. Salinas, De Benito, y Pérez (2008).

En este proceso de formación juegan un papel fundamental la Matemática la cual forma parte del ciclo básico de las carreras de Ingeniería, puesto que ella contribuye directamente al desarrollo de procesos lógicos de pensamiento y de habilidades inherentes a la profesión tales como la modelación y la algoritmización, simulación entre otras. Bedoya, Bernaza y Rúa, (2017); Coello y Paez (2017); De Losada (2013); Macías (2014); Milian y Sánchez (2017) y Torres y Martínez (2018).

Diversas y significativas son las transformaciones que han tenido lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina entre ellas la evaluación del aprendizaje la cual constituye una de las categorías didácticas que requiere de mayor atención dentro de cualquier proyecto educativo, no tenerla en cuenta estaría en contradicción con la concepción de que el estudiante, como sujeto de su formación, debe participar de forma activa y consciente en su proceso evaluativo.

Dentro de las funciones de la evaluación, se destaca el papel que la evaluación formativa juega en el proceso de formación de los estudiantes dado su carácter instructivo y educativo. Brown y Pickford (2013); Flores y Del Arco (2011); González (2012); Hernández, Casado, y Negre. (2016); Margalef (2014); Pérez (2007); Tejada y Ruiz, (2016); Pérez, Martínez, Triana, y Garza (2016), Tejada y Ruiz (2016).

Estas mismas fuentes consideran que este tipo de evaluación constituye una actividad de aprendizaje y contribuye al mismo, brinda además información en cada momento del proceso de aprendizaje y permite realizar los ajustes y adecuaciones necesarias para alcanzar el objetivo propuesto, indica al estudiante su situación con respecto a las distintas etapas por las que debe transitar para realizar un aprendizaje determinado y a su vez, revela cómo se desarrolla el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, así como los logros y dificultades de los que aprenden. En esencia, su finalidad es dirigir el aprendizaje y condicionarlo de forma inteligente.

Sin embargo, durante la práctica pedagógica diaria se ha observado que el proceso de evaluación del aprendizaje de esta disciplina, mayoritariamente se realiza mediante instrumentos y técnicas tradicionales a la vez que las evaluaciones que se aplican son predominantemente de carácter reproductivo, dirigidas a

evaluar el resultado del aprendizaje y no el proceso, y existe una tendencia a identificar la evaluación con la calificación.

Estas deficiencias y otras denotan que dicho proceso contribuye poco a la formación de un profesional competente, de ahí la necesidad de perfeccionarlo y mejorarlo. Para ello se llevó a cabo una investigación que tiene como objeto de estudio la evaluación del aprendizaje en su función formativa con apoyo en las TIC.

En tal sentido se llevó a cabo un diagnóstico. Sus resultados juegan un papel fundamental para encausar la investigación que debe dar solución a los problemas que aún subsisten en el proceso de evaluación del aprendizaje de la Matemática. El análisis e interpretación de sus resultados constituye la esencia de este trabajo.

Materiales y métodos o Metodología computacional

La Universidad de las Ciencias Informáticas, es un centro de enseñanza superior en el que su Claustro se ha nutrido con los propios graduados, formados en la universidad, por lo que la mayoría de sus miembros son jóvenes que adolecen de formación pedagógica y en ocasiones de la disciplina que imparten.

Esta institución tiene una serie de particularidades que la distinguen del resto de las universidades del país en lo que respecta a sus estudiantes, los cuales han aportado información valiosa para el estudio diagnóstico de esta investigación.

Para diagnosticar y constatar el estado del problema, su dimensión y posibles causas se llevaron a cabo las siguientes acciones.

- Indagar acerca del nivel de conocimiento y de preparación que poseen los profesores acerca de la evaluación del aprendizaje y cómo estos evalúan a sus estudiantes.
- Determinar nivel de formación y habilidades de los profesores en el uso de las TIC.
- Explorar con los estudiantes, criterios acerca de la evaluación de su aprendizaje.
- Observar actividades metodológicas que permiten explorar si en la organización y planificación de dichas actividades a nivel de colectivo, se aborda el tema de la evaluación formativa.
- Conocer la importancia que se le da al uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la UCI en particular en la evaluación del aprendizaje.

Para la recogida de la información se aplicaron las siguientes encuestas tipo cuestionario.

- Diagnóstico a estudiantes con el objetivo de precisar y cuantificar la información relacionada con las dificultades presentes en la evaluación del aprendizaje.

- Diagnóstico a profesores con el objetivo de precisar y cuantificar la información relacionada con el nivel de conocimiento de claustro acerca del objeto de estudio, dificultades presentes en el proceso de evaluación, así como el nivel de conocimiento, dominio y utilización de las herramientas para evaluar el aprendizaje y para la interacción estudiante profesor a través del entorno virtual.
- Encuesta recursos Entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVE/A) a profesores y estudiantes con el objetivo de indagar acerca de su conocimiento acerca de los recursos didácticos puestos a disposición del Proceso de Enseñanza de la Matemática.

Una vez aplicado cada uno de los instrumentos que permitieron recoger la información, se procedió a su tabulación para hacer un análisis descriptivo de los mismos. Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó la aplicación Microsoft Excel.

Los resultados obtenidos después de aplicar la encuesta a los estudiantes, y una vez procesada la información permitió diagnosticar y arribar a la conclusión de la necesidad de transformar el proceso de evaluación del aprendizaje con la incorporación de las TIC a la misma.

Tabla 1: Ítems por indicador de la encuesta diagnóstico aplicada a los estudiantes.

Item	Indicador
IDE1	Técnicas que considere han utilizado para evaluar su aprendizaje en Matemática: Interrogatorio, resolución de problemas, observación, solicitud de productos
IDE2	Instrumentos que considere han sido utilizados para evaluar su aprendizaje en Ciencias: exámenes escritos u orales, trabajos investigativos, exámenes a libro abierto u otros tipos de instrumentos
IDE3	Satisfecho con los procedimientos que han utilizado sus profesores de Matemática para evaluar sus conocimientos.
IDE4	Consideras te debes examinar para aprobar o para aprender.
IDE5	Se tiene en cuenta su opinión como estudiante a la hora de ser evaluado
IDE6	Se tiene en cuenta su opinión como estudiante, a la hora de evaluar a otro estudiante
IDE7	Se considera capaz de evaluarse a sí mismo
IDE8	Se considera capaz de evaluar a otro estudiante
IDE9	Conoce alguna de las herramientas que brinda el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para ser evaluado a través de ellas.
IDE10	Ha sido evaluado alguna vez a través del entorno virtual de aprendizaje

IDE11	En las evaluaciones escritas se le permite hacer uso de materiales complementarios tales como: calculadora, computadora u otros
IDE12	Después de realizada una evaluación escrita el profesor analiza con cada estudiante los errores cometidos.
IDE13	Considera que es evaluado cuando recibe una calificación.
IDE14	Al ser evaluado solo se tiene en cuenta los conocimientos que adquirió y como los aplica en la solución de problemas.

Resultados y discusión

Los ítems IDE 1 e IDE2 relacionados con las técnicas de evaluación que el estudiante considera que han sido utilizados para evaluar su aprendizaje, indican que la totalidad de los encuestados, considera que la más usada ha sido la resolución de problemas a través de exámenes escritos mientras que solo la cuarta parte, considera que ha sido utilizada la técnica interrogatorio.

En relación a los instrumentos de evaluación utilizados, el 100 % reconoce el examen escrito como instrumento de evaluación, otro instrumento reconocido por el 93,3 % de los estudiantes son los trabajos investigativos. Se identifica una aparente contradicción pues el trabajo investigativo es un instrumento de la técnica de solicitud de productos sin embargo sólo el 20% de los estudiantes la reconoció como técnica de evaluación.

Lo expuesto anteriormente está en correspondencia con los resultados alcanzados después de haber procesado el ítem IDE 3, el hecho de que sólo el 13 % de los estudiantes esté satisfecho con los procedimientos que han utilizado sus profesores de Matemática para evaluar su aprendizaje trasciende al punto de que el 83% de los estudiantes considera que se debe examinar y estudiar, solo para aprobar y no para aprender.

Los ítems IDE 5, IDE 6 relacionados con la participación del estudiante en su proceso evaluativo, muestran que las formas de evaluación participativa están ausentes en nuestras aulas. Ningún estudiante manifiesta que sus criterios se tienen en cuenta a la hora de ser evaluados ni de evaluar a otro estudiante. Esto repercute en el hecho de que prácticamente ningún estudiante se considera capaz de evaluarse a sí mismo.

Los resultados obtenidos al procesar el ítem IDE 7 evidencia que solo 2 estudiantes se consideran capaz de emitir juicios de valor acerca de su propio aprendizaje. Sin embargo, al procesar los datos correspondientes al ítem IDE 8 el 57,5% de los encuestados, se considera capaz de evaluar a otro compañero.

Los estudiantes deben practicar estas formas de evaluación participativa, el profesor debe poner en sus manos los instrumentos precisos para llevarla a cabo y se debe tener en cuenta que no es suficiente con el hecho de que el estudiante reflexione y analice sobre su aprendizaje, también debe materializar su resultado, y ser capaz de emitir un juicio de valor, acerca del nivel de desarrollo alcanzado.

A pesar de que los estudiantes se muestran reservados con el hecho de evaluarse así mismo, resulta que la mayoría manifiesta su disposición y capacidad para evaluar a otro, en tal sentido puede suponerse que la carencia de acciones encaminadas al desarrollo de formas de evaluación participativa es uno de los factores que atenta contra el desarrollo de este tipo de evaluación que constituye, uno de los elementos que caracteriza a la evaluación formativa y que, con la integración de las TIC a la evaluación del aprendizaje, se ve favorecida.

Por otra parte, al indagar sobre el conocimiento que los estudiantes tienen acerca de las herramientas del EVE/A, si se parte de que es un estudiante de primer año, y que el 73 %, conoce estas herramientas, se aprecia una contradicción en el hecho de que el 77%, declara no haber sido evaluado con anterioridad a través del entorno virtual, lo que evidencia el poco aprovechamiento del entorno en la evaluación del aprendizaje.

A todo esto se añade que los estudiantes, de manera general, confirman que las evaluaciones responden a un aprendizaje memorístico que se logra con la repetición, totalmente reproductivo en el cual, como ya se analizó, no solo el instrumento que más se utiliza es el examen a lápiz y papel, sino que en estos exámenes, a excepción de la calculadora, no se utiliza otro material tecnológico; una de las razones pudiese ser la carencia de actividades diseñadas con tal objetivo desaprovechando las potencialidades que brinda el EVE/A. Solo el 23% de los estudiantes reconoce haber sido evaluado a través del entorno virtual.

De igual modo, en relación al uso de materiales auxiliares para la realización de los exámenes (formularios, notas, libros, medios de cómputo, asistentes matemáticos en las evaluaciones) es otro de los aspectos a tener en cuenta en el diseño de actividades encaminadas a comprobar que hacer con los conocimientos adquiridos. El uso de este tipo de materiales auxiliares en los exámenes son elementos que se deben tener en cuenta y que son totalmente obviados.

La integración de las TIC a la evaluación formativa da la posibilidad de subsanar esta deficiencia utilizando diversas herramientas del EVE/A para que el profesor le haga llegar al estudiante el comentario oportuno, en ocasiones de forma instantánea o la información acerca del resultado de su aprendizaje.

Por último, no se debe evaluar por evaluar. La evaluación del aprendizaje, debe contribuir a formar en el estudiante convicciones y hábitos de estudio y sentido de la responsabilidad y no puede ser objeto de preocupación ni de temor para el estudiante, un error se debe aprovechar para aprender a partir de este.

Es por ello que, cuando un estudiante se equivoca no debe ser sentenciado con una calificación o nota, eso conduce al fracaso escolar, hay que analizar con el error y persuadirlo para que comprenda y reconozca lo que le falta para

alcanzar el éxito, que pueda apreciar cuanto le falta por aprender y contribuir a que el estudiante se plantee mayores exigencias.

En este sentido se evidencia la necesidad de discutir con este cada una de las actividades que realiza, sea cual sea el resultado. La mayoría de los estudiantes considera que cuando se realiza una evaluación, sus profesores no analizan con ellos los errores cometidos desaprovechando la oportunidad de una retroalimentación a partir del error y manifiestan que perciben ser evaluados cuando reciben una calificación, para ellos evaluar es sinónimo de calificación.

Los resultados arrojan que el profesor en el aula, por diversas causas no siempre analiza los errores cometidos por los estudiantes en las evaluaciones y al evaluar el aprendizaje de los estudiantes sólo tiene en cuenta los conocimientos y las habilidades que este adquirió y desarrolló. Esto evidencia que una evaluación analítica, centrada en el saber y hacer para dar soluciones a las evaluaciones que se aplican, deja relegada la aplicación de lo que conoce en otros contextos.

Lo expuesto anteriormente, evidencia la necesidad de transformaciones que requiere el proceso de evaluación del aprendizaje de las Matemática.

Los resultados del diagnóstico realizado a los profesores evidencian que existen dificultades en la práctica educativa del proceso de evaluación del aprendizaje en el cual juega un papel fundamental la acción del profesor el cual debe tener los conocimientos mínimos necesarios para llevar a cabo esta función. Dada las características del claustro Matemática en la UCI, se decidió realizar un diagnóstico cuyos resultados permitirán encausar acciones con el objetivo de garantizar la preparación del claustro para poder iniciar el proceso de mejora de la evaluación del aprendizaje. Fueron encuestados 20 profesores y los ítems correspondientes al instrumento aplicado a estos, se encuentran reflejados en la tabla # 2.

Tabla 2: Ítems correspondientes a la encuesta aplicada a los profesores

Ítems	Indicador
ID1	Mis conocimientos de didáctica me permiten desempeñar el proceso de enseñanza aprendizaje con calidad
ID2	La evaluación del aprendizaje constituye una categoría didáctica.
ID3	Tengo conocimientos acerca de diversas formas de evaluación del aprendizaje
ID4	Aplico diversas formas de evaluación con mis estudiantes
ID5	Tengo conocimientos acerca como implementar diversas formas de evaluación del aprendizaje con la integración de las TIC
ID6	Tengo conocimientos acerca de técnicas e instrumentos de evaluación

ID7	Aplico diversas técnicas e instrumentos para evaluar el aprendizaje de mis estudiantes
ID8	Considero que las técnicas e instrumentos que aplico para evaluar el aprendizaje de mis estudiantes son los adecuados
ID9	Tengo conocimientos acerca de herramientas que posee el EVE/A para evaluar el aprendizaje de los estudiantes
ID10	Estoy satisfecho con las técnicas de evaluación que utilizo y los instrumentos que aplico para evaluar el aprendizaje de los estudiantes.
ID11	Utilizo alguna de las herramientas que posee el EVE/A para evaluar el aprendizaje de mis estudiantes
ID12	Las evaluaciones que aplico a mis estudiantes son predominantemente de carácter reproductivo
ID13	Al aplicar el sistema de evaluación de la asignatura para evaluar el aprendizaje de mis estudiantes hago mayor énfasis en el resultado alcanzado por estos que en lo que hizo para alcanzar este resultado
ID14	Al evaluar el desempeño de mis estudiantes, siempre otorgo una calificación
ID15	Posibilito a mis estudiantes que participen en su proceso evaluativo con la emisión de criterios acerca del mismo
ID16	Tengo en cuenta la opinión de los estudiantes a la hora de valorar su aprendizaje
ID17	Tengo conocimientos acerca de acciones encaminadas a la emisión de juicios de valor sobre el aprendizaje de los estudiantes
ID18	Doy a conocer a mis estudiantes acciones encaminadas a la emisión de juicios de valor sobre su aprendizaje
ID19	Conozco de las ventajas que ofrecen las TIC como complemento a un curso presencial
ID20	Conozco que en el EVE/A de la UCI existen un cursos complementarios de Matemática
ID21	Utilizo el EVE/A de mi asignatura como elemento mediador para la orientación, seguimiento y control de las actividades dirigidas al aprendizaje de los estudiantes
ID22	Tengo la percepción de que los estudiantes estudian para aprobar
ID23	Tengo la percepción de que los estudiantes estudian para aprender
ID24	Estoy satisfecho con los resultados alcanzados por mis estudiantes
ID25	Conozco las resoluciones y normativas vigentes en el en el reglamento docente metodológico para la Educación Superior en lo referente a la evaluación del aprendizaje

Los resultados evidencian que más del 50% de los miembros del claustro, consideran que sus conocimientos de didáctica le permiten desempeñar de forma adecuada el PEA de la asignatura que imparten; al mismo tiempo que manifiestan, que la evaluación del aprendizaje constituye una de las categorías de la didáctica.

Se destaca además el hecho de que un elevado número de profesores, aproximadamente el 75%, reconocen las ventajas que las TIC ofrecen como complemento a un curso presencial en su asignatura, manifiestan que poseen conocimientos acerca de las herramientas que posee el EVE/A para evaluar el aprendizaje de los estudiantes a los cuales siempre que los evalúan le otorgan una calificación, esto último revela una aparente contradicción entre el conocimientos que poseen los profesores y en como los aplican.

Una de las virtudes que posee el claustro de manera general es que reconoce las ventajas que ofrecen las TIC como complemento a un curso presencial de Matemática.

Se manifiestan insuficiencias en la práctica educativa en lo que respecta a la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, alrededor del 80% de los profesores manifiesta:

- ✓ Tener pocos conocimientos acerca del objeto de estudio.
- ✓ Tener pocos conocimientos acerca de diversas técnicas e instrumentos de evaluación.
- ✓ Tener pocos conocimientos de acciones encaminadas a formas de evaluación participativa
- ✓ Al evaluar el aprendizaje de los estudiantes se hace mayor énfasis en el resultado alcanzado por estos y no en cómo se logró.
- ✓ No estar satisfecho con el resultado alcanzado por sus estudiantes y con el hecho de percibir que estos estudian solo para aprobar.

Por otro lado, existe poco aprovechamiento del EVE/A como apoyo al PEA de la Matemática, y de tele-clases puestas a disposición del aprendizaje para la auto preparación de los estudiantes. La figura # 1, refleja el puntaje respecto al total de los profesores encuestados por cada ítem.

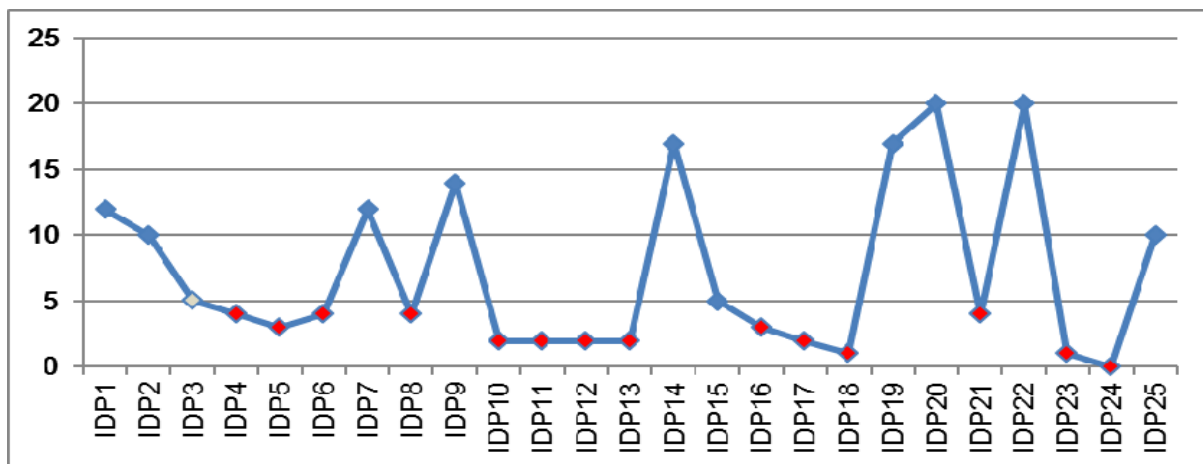


Figura 1: Gráfico correspondiente a la distribución de frecuencias por ítems del instrumento diagnóstico aplicado a los profesores.

Los resultados obtenidos del procesamiento de la información recogida durante la fase de diagnóstico de la investigación, corroboran las deficiencias en el proceso de evaluación de la Matemática en la UCI.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de evaluación de la Matemática en la UCI evidencia insuficiencias desde el punto de vista teórico conceptual que trascienden a la práctica educativa, lo que fundamenta la necesidad de su reconstrucción para transformar la evaluación del aprendizaje de:

- Una evaluación censuradora con tendencia a identificar la misma con la calificación, a una evaluación objetiva que puede venir acompañada o no de una calificación.
- Una evaluación con participación limitada del estudiante, a una evaluación participativa por parte de este.
- Una evaluación analítica, centrada en el contenido, a una evaluación integrada que tome en cuenta no solo conocimientos y habilidades, también sus actitudes, destrezas y su desempeño.
- Una evaluación con uso limitado de las TIC, a una con un aprovechamiento de éstas.
- Una evaluación aislada, a una con retroalimentación general.
- Una evaluación dirigida al resultado y necesaria para aprobar para alcanzar el éxito, a una evaluación de proceso que integre los tres tipos de evaluaciones que la caracterizan: diagnóstica, sumativa y formativa dirigida a cómo hacer para alcanzar el objetivo propuesto.

Por otra parte, se hace notar la importancia que tiene el diagnóstico y sus resultados para encausar la investigación que dará solución a las deficiencias detectadas, así como la interrelación que se debe establecer con los sujetos que interactúan con el objeto de estudio.

Se darán a conocer estos resultados en reuniones metodológicas, eventos científicos y encuentros de investigadores con el propósito de que profesores y estudiantes conozcan de los mismos y reflexionen acerca de la necesidad de transformar la evaluación del aprendizaje de estas asignaturas.

Referencias

- Bedoya, J.A; Bernaza, G.J; Rúa, J.A. Modelo de evaluación del aprendizaje en la Educación Superior: aplicación al concepto función matemática. *Pedagogía Universitaria*, 2017, 22(2): p. 53 – 65
- Brown, S. y Pickford, R. (2015). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Coello E.C. y Paez, M. Las matemáticas en el contexto de la carrera de Ingeniería Agro-industrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. *Rev. Cubana Edu. Superior* [online]. 2017, vol.36, n.1 [consultado 2018-10-23], pp.38-46. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000100004&lng=es&nrm=iso>.
- De Losada, M. (2013). *Corrientes de pensamiento matemático del siglo XX. Segunda parte: Estructuralismo*. Universidad Antonio Nariño. P. 53-80
- Flores, O. y Del Arco, I. (2011). Los Procesos de evaluación en asignaturas presenciales, semipresenciales y no presenciales de la universidad de Lleida. Opinión de profesorado y estudiantes. *EDUtec. Tecnología Educativa*, 37. Recuperado de:
<http://www.edutec.es/revista/index.php/edutece/article/view/395>.
- González, M. (2012). *La evaluación del aprendizaje: La evaluación formativa y la evaluación por competencias*. La Habana: Edición universitaria.
- Hernández, A., Casado, Y. y Negre, F. (2016). Diagnóstico de necesidades y uso de las TIC para la evaluación del aprendizaje en Física. *EDUtec. Tecnología Educativa*, 55. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista>
- Macías, J. (2014). Los registros semióticos en Matemáticas como elemento personalizado en el aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*. 4(9): p. 27- 57.
- Margalef, L. (2014). Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XX1*, 17(2).

- Milian, Y; Sánchez, R.C. Estrategias curriculares y cultura científica en la formación de profesores de Matemática y Física. Atenas, 2017, 23 (39): p. 96 – 112. Disponible en: <http://atenas.mes.edu.cu>.
- Pérez, O.L. (2007). La Evaluación del aprendizaje en la Educación Superior. OFDP-RD, Capítulo Dominicano. Talleres de La Escalera.
- Pérez, O.L, Martínez, A., Triana, M.B. y Garza, E.J (2016). Reflexiones conceptuales sobre la evaluación del aprendizaje. Didasc@lia, VI. 11-168.
- Salinas, J. De Benito, B. y Pérez, A. (2013). Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red. Madrid: Síntesis.
- Tejada, J. y Ruiz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones. Educación XX1, V19, 1(17-37)
- Torres, A.M. y Martínez, D.A. Modelo didáctico para favorecer el desarrollo de la comprensión matemática en estudiantes del primer año universitario. *Rev. Cubana Edu. Superior* [online]. 2018, vol.37, n.3. [Consultado 2018-07-02.]. Disponible en:
<https://atenas.reduniv.edu.cu/index.php/atenas/article/view/313/579>