

Diagnóstico sobre uso de las tecnologías en la evaluación del aprendizaje en Matemática y Física

Diagnosis on the use of technologies in the evaluation of learning in Mathematics and Physics

Raúl León-Suarez**Aymee Hernández-Calzada**

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

Correo electrónico(s):

rleon@uci.cu

aymeeh@uci.cu

Recibido: 19 de diciembre de 2018

Aceptado: 12 de marzo de 2019

Resumen: La evaluación del aprendizaje juega un papel fundamental en la formación del profesional. Por tal motivo se realizó un diagnóstico que refleja insuficiencias en la práctica evaluativa del aprendizaje de Matemática y Física en la Universidad de Ciencias Informáticas. El análisis y la interpretación de los resultados de este diagnóstico constituyen el objetivo fundamental de este trabajo. Dichos resultados permitirán planificar acciones que garanticen la preparación de los profesores, mejoras en la evaluación del aprendizaje, y encauzar la investigación que debe dar solución al problema planteado.

Palabras clave: Evaluación del aprendizaje; Evaluación formativa; Proceso de enseñanza aprendizaje; Tecnologías de la información

Abstract: Learning assessment plays a key role in professional training, among its functions emphasizes its educational role. For this reason a diagnosis was made that reflects some deficiencies in the process of evaluation of learning in Mathematics and Physics. In this sense, it is expected that this diagnosis, in favor of the use of ICT, will make it possible to plan actions to guarantee the preparation of teachers, improvements in the evaluation of learning and to direct the research that should solve the problem. The analysis and interpretation of its results constitute the fundamental objective of this work.

Keywords: Evaluation of learning; Formative evaluation; Teaching-learning process

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 enfoques de enseñanza diferentes a los tradicionalmente utilizados con el fin de promover y lograr la formación de profesionales competentes.

En este proceso de formación juegan un papel fundamental las ciencias básicas que contemplan entre las disciplinas del ciclo básico de las carreras de Ingeniería la Matemática y la Física puesto que ellas

contribuyen directamente al desarrollo de procesos lógicos de pensamiento, y de habilidades inherentes a la profesión tales como la modelación y la simulación.

Diversas y significativas son las transformaciones que han tenido lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas disciplinas dirigidas frecuentemente a los objetivos, la reestructuración de contenidos, los medios y métodos de enseñanza, y al rediseño de programas, Falcón (2003), Alejo (2006), Barreras (2007), Ortiz (2002), Rodríguez y Llovera (2012); y con menos frecuencia a la evaluación.

La evaluación 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 su papel en el proceso de formación de los estudiantes dado su carácter instructivo y educativo. Pérez (2007); Salinas, De Benito, y Pérez (2013); Pérez, Triana, y Garza (2016); Tejada y Ruiz (2016); Flores y Del Arco (2011); González (2012); Brown y Pickford (2013); Margalef (2014); Hernández, Casado y Negre (2016) consideran que la evaluación constituye una actividad de aprendizaje que brinda información en cada momento de este proceso, y permite realizar los ajustes y adecuaciones necesarias para alcanzar el objetivo propuesto en correspondencia con 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 las disciplinas Matemática y Física se realiza aún mediante instrumentos y técnicas tradicionales; 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 mejorarlo. Para ello se llevó a cabo una investigación que tiene como objeto de estudio el proceso de evaluación del aprendizaje en el área de las ciencias básicas, y que tiene como campo de acción a la evaluación formativa.

En tal sentido, el diagnóstico y 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 estas disciplinas; su análisis e interpretación constituyen la esencia de este trabajo.

Desarrollo

La Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) es un centro de enseñanza superior cuyo claustro se ha nutrido de los graduados formados en ella, jóvenes que adolecen de formación pedagógica y en ocasiones de los conocimientos suficientes sobre la disciplina que imparten.

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

- Indagación acerca del nivel de conocimiento y de preparación que poseen los profesores sobre la evaluación del aprendizaje, y cómo estos evalúan a sus estudiantes.
- Determinación del nivel de formación y habilidades de los profesores en el uso de las TIC.
- Exploración de los criterios de los estudiantes acerca de la evaluación de su aprendizaje.
- Observación de actividades metodológicas para determinar si en la organización y planificación de estas 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 las Ciencias Básicas 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. Para ello se escogió una muestra de 30 estudiantes de primer año de la Facultad Introdutoria de Ciencias Informáticas (FICI), de una población de 100.
- Diagnóstico a profesores con el objetivo de precisar y cuantificar la información relacionada con el nivel de conocimiento sobre el objeto de estudio, dificultades presentes en el proceso de evaluación, y el nivel de conocimiento, dominio y utilización de las herramientas para evaluar el aprendizaje. Para ello se seleccionó una muestra de 20 profesores de Matemática y Física de una población integrada por todos los profesores de Ciencias Básicas de la UCI.
- Encuesta recursos entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVE/A) a profesores y estudiantes con el objetivo de indagar acerca de su conocimiento sobre los recursos didácticos puestos a disposición en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias básicas. De una población constituida por todos los profesores de Ciencias Básicas de la UCI, estudiantes de cuatro grupos de primer año de la FICI, y los estudiantes de segundo año de la Facultad # 2, fue entrevistada una muestra formada por 25 profesores de Matemática, 20 de la FICI y 5 de la Facultad # 2, así como 30 estudiantes, de estos 15 de la FICI y 10 de la Facultad 2.

Una vez aplicados dichos instrumentos 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 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.

	Indicador
IDE1	Técnicas que considere han utilizado para evaluar su aprendizaje en ciencias: 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 ciencias 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.

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

Fuente: elaboración propia, adaptado de Hernández, 2016

Los ítems IDE 1 e IDE2 relacionados con las técnicas de evaluación que el estudiante considera han sido utilizadas 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 con los instrumentos de evaluación utilizados, el 100 % de los estudiantes reconoce el examen escrito, y el 93,3 % el trabajo investigativo. Se identifica una aparente contradicción pues el trabajo investigativo es un instrumento de la técnica de solicitud de productos, reconocido sólo por el 20% de los estudiantes 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 ciencias para evaluar su aprendizaje trasciende al punto de que el 83% considera que se debe examinar y estudiar solo para aprobar.

Los ítems IDE 5 e IDE 6 relacionados con la participación del estudiante en su proceso evaluativo, muestran que las formas de evaluación participativas 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 de su clase. Esto repercute en que prácticamente ningún estudiante se considere capaz de evaluarse a sí mismo.

Los resultados obtenidos al procesar el ítem IDE 7 evidencian que solo dos estudiantes se consideran capaces 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 para evaluar a otro compañero.

Consideramos de suma importancia que los estudiantes practiquen estas formas de evaluación participativa, y para ello el profesor debe poner en sus manos los instrumentos precisos para llevarla a cabo pues no es suficiente que el estudiante reflexione sobre su aprendizaje, también debe materializar su resultado y ser capaz de emitir un juicio o valor acerca del nivel de desarrollo alcanzado.

A pesar de que los estudiantes se muestran reservados sobre evaluarse a sí mismos, la mayoría manifiesta su disposición y capacidad para evaluar a otro. En tal sentido pensamos que la carencia de acciones encaminadas al desarrollo de formas de evaluación participativas es uno de los factores que atenta contra el desarrollo de esta forma de evaluación que constituye uno de los elementos que caracteriza a la

evaluación formativa la que, con la integración de las TIC a la evaluación del aprendizaje, se ve favorecida.

Al indagar sobre el conocimiento que los estudiantes tienen acerca de las herramientas del EVE/A, se constató que el 73 %, (figura 1), las conoce, lo cual entra en contradicción con el hecho de que el 77%, (figura 2), declara no haber sido evaluado con anterioridad a través del entorno virtual, lo que evidencia su poca utilización.

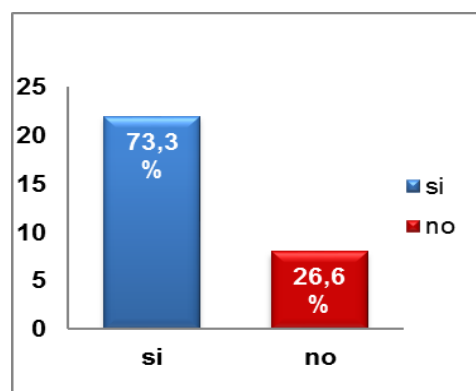


Figura 1: Gráfica correspondiente al análisis porcentual del ítem 9
Fuente: elaboración propia

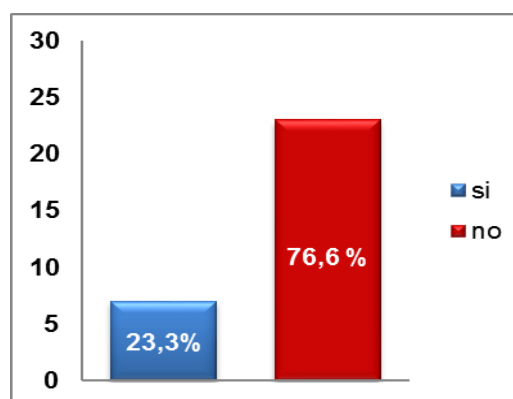


Figura 2: Gráfica correspondiente al análisis porcentual ítem 10
Fuente: elaboración propia

A todo esto, se añade que los estudiantes, de manera general, confirman que las evaluaciones responden a un aprendizaje memorístico, totalmente reproductivo que se logra con la repetición, en el cual el instrumento que más se utiliza es el examen a lápiz y papel y donde, a excepción de la calculadora, no se utiliza otro material tecnológico. Consideramos como una de las razones el no diseño de actividades aprovechando las potencialidades que brinda el EVE/A. La figura 2 muestra que solo el 23% de los estudiantes reconoce haber sido evaluado a través del entorno virtual.

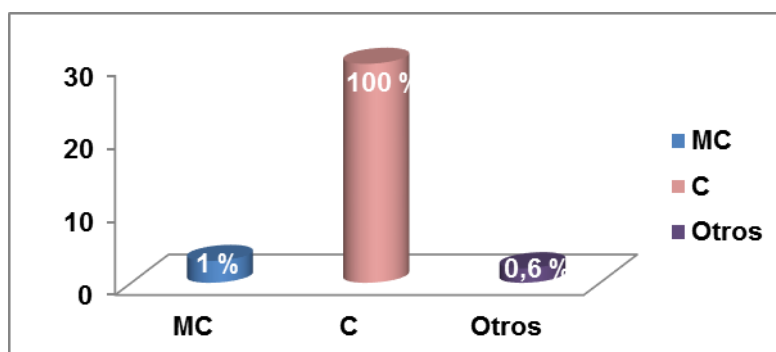


Figura 3: Gráfica correspondiente al análisis cuantitativo y porcentual del ítem 11
Fuente: elaboración propia

De igual modo, el uso de materiales auxiliares para la realización de los exámenes (formularios, notas, libros, medios de cómputo, asistentes matemáticos en las evaluaciones, entre otros) es totalmente obviado, como se observa en la figura 3.

El uso de las diversas herramientas del EVE/A es de suma importancia para que el profesor le haga llegar al estudiante su comentario o la información acerca del resultado de su aprendizaje, en ocasiones de forma instantánea, por lo que no aprovecharlas se convierte en una desventaja.

Por último, hay que puntualizar en el hecho de que no se debe evaluar por evaluar. La evaluación del aprendizaje debe contribuir a formar en el estudiante convicciones, sentido de responsabilidad y hábitos de estudio, no puede ser objeto de preocupación ni de temor para él, un error se debe aprovechar para aprender a partir de este. Por ello, cuando un estudiante se equivoca no debe ser sentenciado con una calificación o nota, eso conduce al fracaso escolar, es recomendable analizar el error para que comprenda y reconozca lo que le falta para alcanzar el éxito, cuánto le falta por aprender, y así contribuir a que se plantee mayores metas.

El 90% de los estudiantes que integraron la muestra considera que cuando se realiza una evaluación sus profesores no analizan con ellos los errores cometidos, con lo que se desaprovecha la oportunidad de una retroalimentación, y manifiesta que perciben ser evaluados cuando reciben una calificación por lo para ellos evaluar es sinónimo de calificación.

Los resultados arrojan que el profesor al evaluar el aprendizaje de los estudiantes solo tiene en cuenta los conocimientos y las habilidades que este adquirió y desarrolló sin atender las etapas por la que el estudiante transitó para lograrlo, por lo que se puede catalogar de una analítica, centrada en el saber, solo para dar solución a las evaluaciones que se aplican.

Lo expuesto anteriormente evidencia la necesidad de transformaciones en el proceso de evaluación del aprendizaje de las ciencias básicas.

Los resultados del diagnóstico aplicado 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 de Física y 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 de

ambas disciplinas, y los ítems correspondientes al instrumento aplicado a estos se encuentran reflejados en la tabla # 2.

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 Física y 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

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

Fuente: elaboración propia, adaptado de Hernández, 2016

Los resultados evidencian que más del 50% de los miembros del claustro considera que sus conocimientos en relación a la didáctica de las ciencias básicas, a pesar de la falta de experiencia, les permite 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%, reconoce las ventajas que las TIC ofrecen como complemento a un curso presencial en su asignatura, y manifiesta tener conocimientos acerca de las herramientas que posee el EVE/A para evaluar el aprendizaje de los estudiantes a los cuales, siempre que los evalúan, les otorgan una calificación; esto último revela una aparente contradicción entre el conocimiento que poseen los profesores y en cómo 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 Física o 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 curso complementario como apoyo al PEA de la Matemática, y de las tele-clases puestas a disposición del aprendizaje y la para la auto preparación de los estudiantes. En el caso de Física, se suma también el uso limitado de los laboratorios virtuales.

El gráfico, que se muestra a continuación, refleja el puntaje respecto al total de los profesores encuestados por cada ítem.

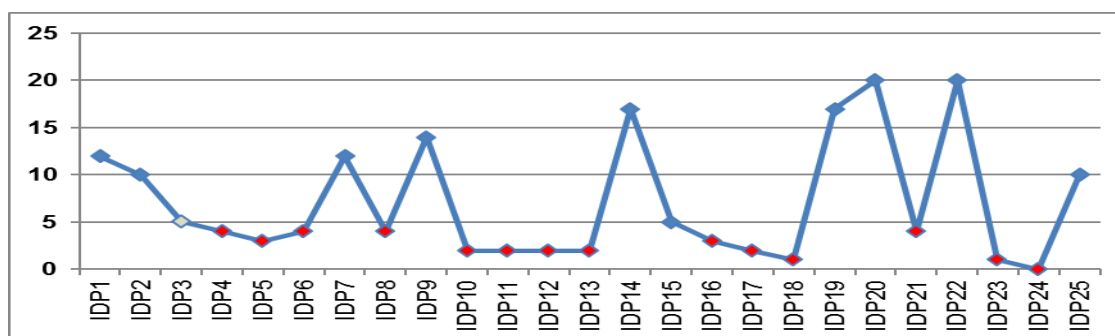


Figura 4: gráfico correspondiente a la distribución de frecuencias por ítems del instrumento diagnóstico aplicado a los profesores

Por otra parte, se observa que los estudiantes, a pesar de considerar que la calidad de los recursos puestos a disposición de su aprendizaje en el entorno es adecuada y suficiente, son las tele-clases y los laboratorios virtuales los que más utilizan porque consideran que son los más útiles para la preparación y superación de las evaluaciones. El motivo es que, al estar diseñados para la auto-preparación de los exámenes, les hace ser conscientes que utilizarlas puede significar garantía de éxito.

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 y la Física en la UCI.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de evaluación de la Matemática y la Física en la UCI tiene 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 estas; 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 bibliográficas

- Alejo, J.A. (2006). Una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje en contextos de la disciplina Física General en las carreras de ingeniería. Aplicación en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. *Pedagogía Universitaria*, 11(4).
- Barreras, J. (2006). Estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la Disciplina Física de Ciencias Técnicas. *Revista Universitaria*, 4, 42-50

- Brown, S. & Pickford, R. (2015). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Falcón, H. (2003). *Una concepción de profesionalización desde la disciplina Física General en Ciencias Técnicas*. (Tesis de doctorado). CUJAE, La Habana.
- Flores, O. & 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>.
- Hernández, A., Casado, 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>
- Margalef, L. (2014). Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XX1*, 17(2).
- Ortiz, R.A. (2002). *Integración de las funciones del proceso formativo en el diseño de la Física para Ingeniería Química*. (Tesis de doctorado). Universidad de Camagüey.
- 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. & Garza, E.J (2016). Reflexiones conceptuales sobre la evaluación del aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, VI. 11-168.
- Rodríguez, A.D & Llovera J.J. (2012). *Solidez y significatividad en el aprendizaje de la física experimental*. XVI Convención científica de ingeniería y arquitectura. La Habana.
- Salinas, J. De Benito, B. & Pérez, A. (2013). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Madrid: Síntesis.
- Tejada, J. & Ruiz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1)17-37