

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas
Recibido: 15/03/2020 | Aceptado: 1/07/2020 | Publicado: 01/10/2020

Actividades dirigidas al desarrollo de la evaluación formativa: valoraciones de un caso de estudio

Activities aimed at developing formative evaluation: case study assessments

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

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

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

* Autor para correspondencia: aymeeh@uci.cu

Resumen

Las actividades dirigidas al desarrollo de la evaluación formativa que se presentan forman parte de un sistema (e-SAEPEF), que tiene como objetivo solucionar los problemas que aún subsisten en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la UCI. Para su diseño y desarrollo se asumió la Teoría General de los Sistemas, los postulados del Enfoque Histórico Cultural, la Teoría de la Actividad y modelos constructivistas que han demostrado su eficacia didáctica con la utilización de las TIC. La misma cuenta con una estrategia metodológica para su implementación y su validez científica-metodológica, su pertinencia y factibilidad se determinó empleando el criterio de expertos a través del método Delphi. Los resultados obtenidos de un estudio de caso realizado con una muestra de estudiantes permitieron validar y valorar su efectividad. Finalmente se llevó a cabo una triangulación metodológica para constatar la pertinencia, factibilidad y efectividad de las actividades.

Palabras clave: Evaluación del aprendizaje, evaluación formativa, TIC, proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, actividades evaluativas.

Abstract

The activities aimed at the development of the formative evaluation that are presented are part of a system (e-SAEPEF), which aims to solve the problems that still exist in the teaching-learning process of Physics at the University of Computer Science (ICU). For its design and development, the General Theory of the Systems, the postulates of the Historical Cultural Approach, the Theory of the Activity and constructivist models that have demonstrated their didactic effectiveness with the use of ICTs were assumed. It has a methodological strategy for its implementation and its scientific-methodological validity, its relevance and feasibility was determined using the criteria of experts through the Delphi method. The results obtained from a case study conducted with a sample of

students allowed validating and assessing its effectiveness. Finally, a methodological triangulation was carried out to verify the feasibility and effectiveness of the activities.

Keywords: *Learning evaluation, formative evaluation, ICT, Physics learning teaching process, evaluation activities*

Introducción

El impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el mundo contemporáneo hacen de ellas un excelente medio de instrucción y de apoyo a la educación, puesto que sus atributos se combinan para promover nuevas formas de aprendizaje que demandan a su vez, enfoques de enseñanza diferentes a los tradicionalmente utilizados (Salinas, De Benito y Pérez, 2013), con el fin de promover y lograr la formación de profesionales competentes.

En este proceso de formación juega un papel fundamental la Física como disciplina del ciclo básico de las carreras de Ingeniería, la cual tributa directamente al desarrollo de procesos lógicos de pensamiento y de habilidades inherentes a la profesión tales como la modelación y la simulación entre otras. De ahí la importancia de llevar a cabo un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma.

En Cuba las investigaciones en el sistema educacional se proponen elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje con el objetivo de alcanzar una cultura general integral de los educandos. En el caso de la enseñanza de las ciencias y en particular el de la Física en la educación preuniversitaria existen varios estudios, que revelan bajos niveles de aprendizaje e incomprensión de la Física que además señalan la existencia de un deterioro de la calidad de la enseñanza de la Física en la educación media en Cuba lo cual repercute directamente en la enseñanza de la Física Universitaria. (Moltó y Altshuler, 2013).

Históricamente, las transformaciones más significativas que han tenido lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, en las carreras de ingeniería en Cuba, han estado dirigidas fundamentalmente a los objetivos, a la reestructuración de los contenidos, a los medios, a los métodos y al rediseño de programas, lo cual se evidencia en Falcón (2003), Alejo (2004), Barrera (2006), y Rodríguez y Llovera, (2011).

Son numerosas las investigaciones realizadas para perfeccionar la enseñanza de la Física en Cuba y en otros países con los que esta nación colabora Torres y Mondéjar (2015) y Nunguno y Pedroso (2013), por solo citar algunos que han aportado valiosos resultados.

Históricamente, las transformaciones más significativas que han tenido lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, en las carreras de ingeniería en Cuba, han estado dirigidas fundamentalmente a los objetivos, a la

reestructuración de los contenidos, a los medios, a los métodos y al rediseño de programas, lo cual se evidencia en Falcón (2003), Alejo (2004), Barrera (2006), y Rodríguez y Llovera, (2011).

Diferentes investigaciones han señalado limitaciones que sostienen la idea de que la evaluación del aprendizaje de la Física ha desatendido a la función formativa de la evaluación, cuestión que resulta contraproducente para alcanzar los propósitos formativos de la educación. Dentro de las funciones de la evaluación, se destaca el papel que juega en el proceso de formación de los estudiantes, la evaluación formativa dado su carácter instructivo y educativo. La evaluación formativa constituye una actividad de aprendizaje y contribuye al mismo, brinda además información en cada momento del proceso y permite realizar los ajustes y adecuaciones necesarias para alcanzar el objetivo propuesto. (Brown, Pickford, 2015), (Flores y Del Arco, 2011), (Hernández, Casado y Negre, 2016), (Margalef, 2014), (Pérez, Martínez, Triana, y Garza, (2016), Pinargote, (2014) (Tejada y Ruiz, 2016).

Estas mismas fuentes coinciden con que este tipo de evaluación indica al alumno 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, los logros y dificultades de los que aprenden. Es por ello que en esencia, su finalidad es dirigir el aprendizaje, condicionarlo de forma inteligente.

Sin embargo, durante la práctica pedagógica diaria, se ha observado que la evaluación del aprendizaje se realiza mediante instrumentos y técnicas poco adecuadas que las evaluaciones son predominantemente de carácter reproductivo, con tendencia generalizada a evaluar el resultado del aprendizaje y no el proceso e identificar la evaluación con la calificación.

Por otra parte, se evidencia una carencia de acciones encaminadas a la emisión de juicios de valor sobre el aprendizaje (autoevaluación, coevaluación.) Todo ello debido a la insuficiente formación pedagógica del claustro de profesores y poco conocimiento de la disciplina que imparten al cambio por los profesores con respecto a la utilización de formas diferentes de evaluación del aprendizaje.

Se observa además poco aprovechamiento del entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVE/A) para la evaluación del aprendizaje así como insuficiencias en la orientación, seguimiento y control de las actividades de los estudiantes en el EVA. Existen también escasas posibilidades de participación de los estudiantes en el proceso evaluativo, una tendencia generalizada de los mismos a estudiar para aprobar las evaluaciones que se aplican y no para aprender y una gran insatisfacción por los resultados alcanzados.

Esta situación evidencia insuficiencias en el proceso de evaluación de la enseñanza-aprendizaje de la Física. Para dar solución a la problemática planteada se ha diseñado un sistema de actividades, que toma como base la Teoría General de los Sistemas, postulados del Enfoque Histórico Cultural, la Teoría de la Actividad y modelos constructivistas que

han demostrado su eficacia didáctica con la utilización de las TIC con el objetivo de propiciar la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la UCI.

Para dar cumplimiento a este objetivo se hizo primeramente un análisis de los referentes teóricos que han sustentado el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las carreras de ingeniería en Cuba y de las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje haciendo hincapié en su función formativa y a partir de ello se hizo una caracterización de dicho proceso en la UCI.

Se diseñó y desarrolló un sistema de actividades (e-SAEPEF) para propiciar la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la UCI el cual posteriormente fue validado y valorado en términos de pertinencia, factibilidad y efectividad, con la utilización de métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas.

Materiales y métodos

En la interpretación científica realizada a través de la sistematización de categorías esenciales inherentes al marco teórico relativo al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las Carreras de Ingeniería en Cuba, a partir de la bibliografía consultada en relación a la enseñanza de la Física permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- Primero, que el enfoque tradicional de la enseñanza de la Física trae como consecuencia diversas insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, las preconcepciones erróneas que están profundamente enraizadas no desaparecen con las explicaciones del profesor y esto provoca pasividad por parte de los que los estudiantes durante el aprendizaje.
- Segundo, que las nuevas tecnologías tienen diversas aplicaciones en la enseñanza de la Física, y han demostrado su efectividad en la misma, tal es el caso de los tutoriales y las simulaciones que tienen como propósito desarrollar el pensamiento conceptual si se diseñan de forma apropiada. Igualmente, otros productos, como las hojas de cálculo, tienen una amplia utilización en las clases de Física. La efectividad de los mismos estará en función de tener en cuenta en su diseño e implementación una metodología acorde con los mecanismos de aprendizaje.
- Tercero, que aún se constatan insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.
- Cuarto, que la evaluación del aprendizaje, aún presenta insuficiencias derivadas de una evaluación tradicional enfocada a la valoración de conocimientos y habilidades, sin tomar en cuenta la integración de estos a los procesos cognoscitivos, los valores y las actitudes en el desempeño de las actividades para enfrentar situaciones, todo ello refuerzan la necesidad de concebir la misma como un proceso formativo.

En tal sentido, la necesidad de propiciar la evaluación formativa con apoyo en las TIC constituye una alternativa para mejorar el proceso de evaluación de enseñanza - aprendizaje de la Física y contribuir así a la formación integral del estudiante.

Concluido dicho análisis, se determinó que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la UCI, se caracteriza por el hecho de que el profesor continúa siendo el protagonista de casi todas las acciones, prevalecen los métodos expositivos y explicativos, los medios giran alrededor de la pizarra, el nivel de asimilación es básicamente reproductivo por lo que el aprendizaje es el resultado de la acumulación de conocimientos. Por otra no se aprovechan al máximo las posibilidades que ofrecen los entornos virtuales de formación como complemento a un curso presencial y se manifiestan aún insuficiencias en la orientación, seguimiento y control del trabajo independiente de los estudiantes.

Al mismo tiempo se determinó que la evaluación del aprendizaje continúa centrada en aspectos cognitivos, está dirigida a la comprobación del logro de los objetivos propuestos y no a cómo y que hizo el estudiante para lograrlo, no se manifiesta el carácter de proceso de la evaluación del aprendizaje, las evaluaciones que se aplican son reproductivas y tienen el mismo esquema de un curso a otro y las formas de evaluación participativas están ausentes existe además un poco aprovechamiento del entorno virtual en el proceso de evaluación del aprendizaje.

Para dar solución al problema planteado se diseñó y desarrolló un sistema de actividades para propiciar la evaluación formativa (e-SAEPEF) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la UCI. Para ello se hizo un análisis conceptual y epistemológico de la Teoría General de los Sistemas para aplicarla posteriormente a los sistemas didácticos desarrolladores, de los postulados del EHC y la Teoría de la Actividad, así como de modelos constructivistas que son consecuentes con dichas teorías y que han demostrado su eficacia didáctica con la utilización de las TIC.

De igual modo queda determinada la tipología de actividades, con sus características en las que se declara el nivel de automatización de cada una de ellas. Estas actividades son:

- ✓ Preguntas (Automatizadas).
- ✓ Solución de problemas (Parcialmente automatizadas)
- ✓ Investigación documental (Automatizada)
- ✓ Simulación de fenómenos (Automatizada)
- ✓ Auto -evaluación y co-evaluación (No automatizadas)

Se desarrolló una estrategia metodológica, ejecutable, flexible, ajustable y sujeta a cambios y rediseños que posibilitará la implementación de e-SAEPEF. La misma es operativa, de fácil manejo, factible de ser aplicada y asegura las condiciones necesarias para garantizar su función, implementar e-SAEPEF y está estructurada a partir de etapas, interrelacionadas entre sí.

Finalmente se sometió e-SAEPEF a la valoración de un grupo de expertos. Los resultados obtenidos valoraron a e-SAEPEF de pertinente y factible de ser aplicado. La figura# 1 muestra la representación gráfica de e-SAEPEF, en la misma aparecen reflejadas las actividades con las que se llevó a cabo el caso de estudio.

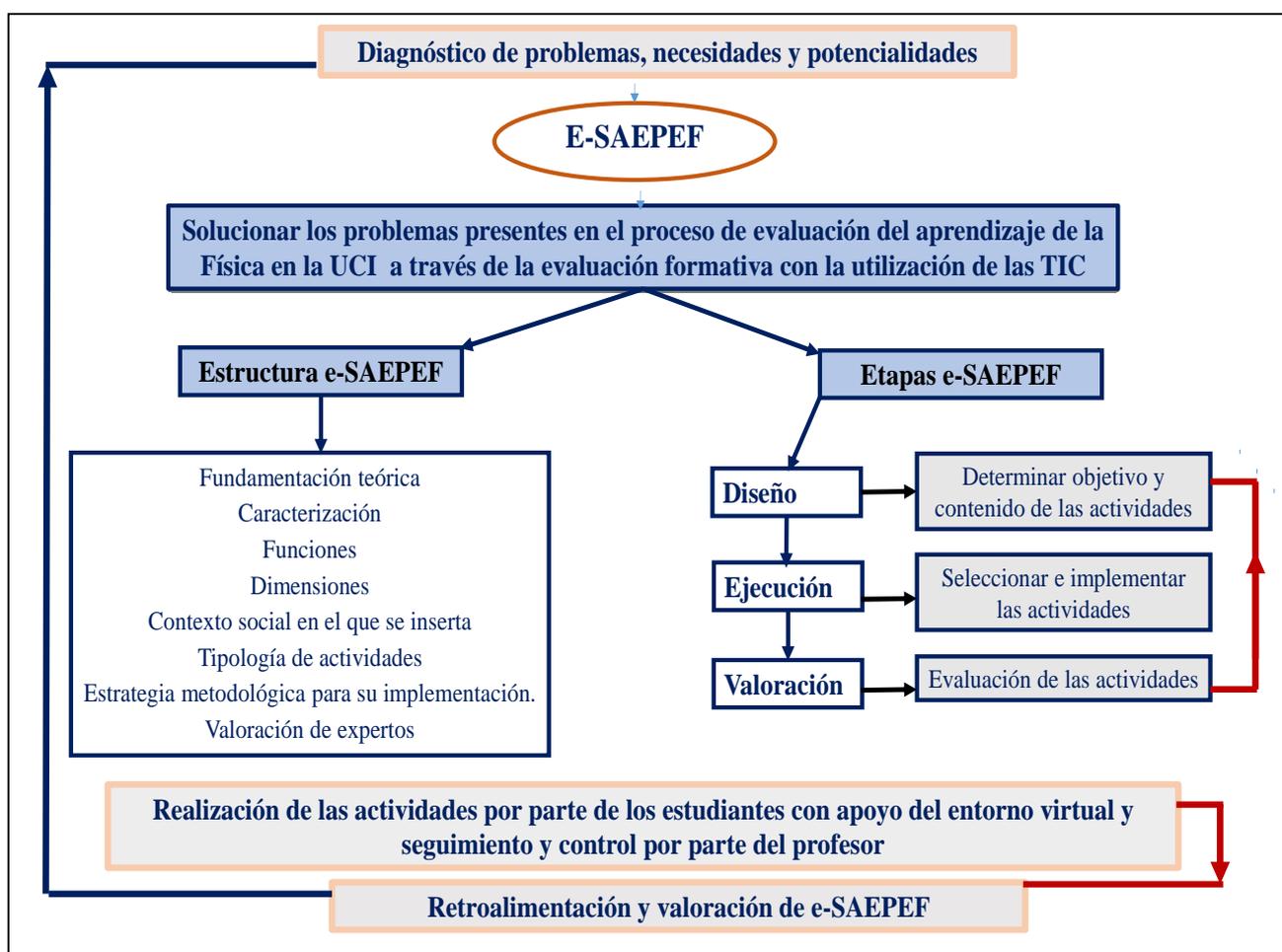


Figura 1: Representación global de e-SAEPEF

Con el objetivo de valorar la factibilidad y pertinencia de e-SAEPEF, se utilizó el criterio de expertos (Método Delphi). Para la selección definitiva de los expertos, se aplicó una encuesta para valorar los niveles de conocimientos y argumentación que poseen sobre el tema de investigación y a partir de ello determinar el nivel de competencia de cada experto. El consenso entre los expertos seleccionados, respecto a la valoración de e-SAEPEF permitió corroborar su factibilidad y pertinencia a la vez que concluyeron que:

- El concepto de sistema de actividades evaluativas con integración de TIC presentado en la investigación es acertado.
- La concepción de e-SAEPEF y la estrategia para su implementación es pertinente y presenta calidad y precisión en las orientaciones para llevar a cabo las acciones definidas en cada etapa.
- Existe una estrecha correspondencia entre la concepción teórica y práctica de e-SAEPEF, los fundamentos teóricos que la sustentan, sus funciones, dimensiones e indicadores; acordes con los requerimientos de la educación superior cubana.
- Se considera la viabilidad de su aplicación en la UCI, dado el uso generalizado del EVE/A en la institución seguro de que obtener resultados significativos en cuanto a la evaluación formativa con la integración de las TIC.
- El tema abordado como problema a resolver es importante y toca un aspecto medular en el PEA de la Física.
- Desde el punto de vista metodológico, no existe para la evaluación del aprendizaje de la Física, un sistema de actividades, con sus acciones y procedimientos para ejecutarlo, de ahí su aplicabilidad y significación práctica.
- Puede ser implementado e-SAEPEF y a partir de los resultados que se obtengan de su aplicación en la práctica, mejorarlo y perfeccionarlo, para ello se debe tener en cuenta las opiniones de los involucrados en el proceso.
- e-SAEPEF, puede ser implementado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, no sólo en la UCI, también en carreras afines en Carreras de Ciencia técnicas e Ingeniería con sus adecuaciones correspondientes.

Se validó la pertinencia y factibilidad de e-SAEPEF a través de la consulta a expertos, y su efectividad mediante la técnica de Iadov. Se realizó un pre-experimento pedagógico y varios estudios de casos, que sus resultados permitieron emitir una valoración positiva del sistema de actividades. Finalmente se realizó una triangulación metodológica para constatar la pertinencia y factibilidad de este y su efectividad.

Resultados y discusión

Una vez validada la pertinencia y factibilidad de e-SAEPEF a través del criterio de experto y haber sido implementado, se procedió a su valoración en la práctica de su efectividad. Para ello se llevaron a cabo varios estudios de caso, acá se exponen los resultados de uno de ellos. La muestra seleccionada para este estudio, estuvo formada por estudiantes de segundo año en Ingeniería Informática de la Universidad de las Ciencias Informáticas, de la facultad 2 de la UCI, considerada homogénea según el tema tratado en esta investigación, pequeña pero representativa para el volumen poblacional estudiado del cual, con igual probabilidad para su elección, en la que cada elemento o sujeto de la población tuvo la misma probabilidad de ser elegido para integrar la muestra. A cada elemento muestral del caso, se le asignó una identificación que se instrumenta según un algoritmo propio, para evitar introducir factores de sesgo en la muestra.

Las actividades que se llevaron a cabo, posibilitaron la integración de las herramientas que posee el EVE/A para evaluar el aprendizaje de los estudiantes y para la interacción estudiante profesor, se muestran en la figura # 2 y posibilitaron:

- ✓ El seguimiento, control y evaluación del progreso de los estudiantes. Individualizar el proceso de aprendizaje, orientarlo y dirigirlo según las metas que se proponga, auto- educarse.
- ✓ Hacer uso de uso de varios programas y sistemas didácticos facilitando que el estudiante mantenga un vínculo directo y sistemático con la informática el cual tiene acceso a ella a través de la red.
- ✓ Emplear diversas técnicas evaluativas permitiendo evaluar no sólo los conocimientos que estos adquieren con sus niveles de asimilación, sino también sus actitudes y aptitudes.



Figure 2: Representación de los tipos de actividades.

Para valorar la efectividad de e-SAEPEF, se aplicó una encuesta en forma de cuestionario a la muestra de estudiantes seleccionada para el caso de estudio, formada por 30 estudiantes, se aplicó un test diagnóstico, cuyos datos fueron procesados y analizados. Sus resultados permitieron la constatación del problema planteado y encauzar la investigación, con evidencias que permitieron dar cumplimiento al mismo objetivo planteado. De igual forma se aplicó un test de salida que permitió valorar la efectividad de e-SAEPEF mostrado con sus indicadores en la tabla #1.

Table 1: Relación de ítems correspondiente al instrumento aplicado

| Items | Indicador |
|-------|--|
| ISE1 | Satisfecho con los procedimientos utilizados para evaluar la evolución del aprendizaje en Física durante el curso. |
| ISE2 | Considero que debo examinarme para aprender o para aprobar |
| ISE3 | Se tiene en cuenta su opinión como estudiante a la hora de ser evaluado. |
| ISE4 | Se tiene en cuenta su opinión como estudiante, a la hora de evaluar a otro estudiante |
| ISE5 | Se considera capaz de evaluarse a sí mismo |
| ISE6 | Se considera capaz de evaluar a otro estudiante |

| | |
|-------|--|
| ISE7 | Conoce alguna de las herramientas que brinda el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para ser evaluado a través de ellas. |
| ISE8 | Ha sido evaluado alguna vez a través del entorno virtual de aprendizaje |
| ISE9 | En las evaluaciones escritas se le permite hacer uso de materiales complementarios tales como: calculadora, computadora u otros |
| ISE10 | Después de realizada una evaluación escrita el profesor analiza con cada estudiante los errores cometidos. |
| ISE11 | Considera ser evaluado solo cuando recibe una calificación |
| ISE12 | Al ser evaluado solo se tiene en cuenta los conocimientos que adquirió y como los aplica. |
| ISE13 | En la evaluación de su desempeño como estudiante, se tienen en cuenta su interés y actitud como estudiante. |
| ISE14 | Las actividades evaluativas realizadas, durante el curso posibilitan su aprendizaje. |
| ISE15 | Las actividades realizadas con el fin de autoevaluar su aprendizaje y evaluar el aprendizaje de otros contribuyen su formación integral como individuo |
| ISE16 | Las actividades realizadas contribuyen a su formación profesional. |

Una vez procesados los datos y la información obtenida de este instrumento, se obtuvo que:

Los ítems ISE 1 e ISE2, después de haber interactuado con e-SAEPEF, manifiestan que el que el 70 % considera estar satisfecho con los procedimientos utilizados durante el proceso de evaluación de su aprendizaje. Respecto al test de entrada, han cambiado su opinión respecto a este indicador mientras el 83%, de igual modo considera el 66% de los estudiantes manifiesta que estudia para aprender, para tener cada día más inteligencia para poder crear mejor y no solo para aprobar un examen que le servirá para acreditar transitó por un nivel determinado, lo cual se puede considerar de positivo para **e-SAEPEF**.

Los ítems ISE3, ISE4 ISE5 e ISE6, que están relacionados con las formas de evaluación participativa, los resultados indican que la mayoría de los estudiantes reconocen no solo sentirse capaz de autoevaluarse y evaluar a otro compañero, sino que sus criterios a la hora de ser evaluado por otros o de evaluar a otro compañero han sido tenidos en cuenta mientras que en el test inicial se evidenció que sus criterios no eran tenidos en cuenta a la hora de ser evaluados ni de evaluar a otro compañero y una carencia total de formas de evaluación participativa durante el proceso de evaluación del aprendizaje de la Física.

Además, resulta motivador para el estudiante y así lo reflejan en sus opiniones, el hecho de considerarse activos en su proceso evaluativo y en el de sus compañeros de clase según los resultados obtenidos de los ítems ISE 5 e ISE 6. La autoevaluación es una de las técnicas de evaluación que e-SAEPEF contempla en

su diseño y constituye uno de los elementos básicos que caracteriza a la evaluación formativa lo cual evidencia que e-SAEPEF posibilita el uso de diversas formas de evaluación. Los estudiantes no sólo se sienten capaces de evaluarse o evaluar a otro compañero sino que reconocen haber practicado autoevaluación y co-evaluación.

Por otra parte los ítems ISE7, ISE8 e ISE9, relacionados con la utilización de las TIC y en el desarrollo de la evaluación formativa, todos los estudiantes declaran que haber sido evaluados durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física a través del entorno virtual haciendo uso de varias herramientas de las que este brinda y reconocen que se les permitió hacer uso de materiales auxiliares durante el desarrollo del sistema de actividades concerniente a la asignatura.

De igual forma, los ítems ISE10, ISE11, ISE12, ISE13, reflejan que al evaluar no sólo se tiene en cuenta sólo los conocimientos que el estudiante adquiere y como los aplica, en e-SAEPEF se considera además la actitud ante las tareas, la responsabilidad ante entrega y sus destrezas.

Conclusiones

1. El proceso de evaluación del aprendizaje de la Física UCI evidencia insuficiencias desde el punto de vista teórico conceptual trascienden a la práctica educativa lo cual fundamenta la necesidad de su reconstrucción conceptual para transformarlo en un proceso de evaluación que resalte su función formativa. .
2. El diseño y desarrollo de e-SAEPEF, parte de reconocer los niveles de asimilación a evaluar en la asignatura y su relación con las habilidades a desarrollar en los estudiantes; toma en cuenta en el diseño y elaboración de las actividades evaluativas, la retroalimentación con diferentes modalidades de participación y recursos.
3. Se debe tener en cuenta el grado de automatización que se requiere en cada tipo de actividad de forma tal que se garantice la utilización de las TIC en el desarrollo de la evaluación formativa.
4. La puesta en práctica formas de evaluación participativa como la autoevaluación y la co-evaluación hace que el estudiante se convierta en un autorregulador de su conducta, adquiera una personalidad elevada, sea más responsable ante sus actos y se proponga sus propias metas y acciones, más eficientes y eficaces para alcanzar el éxito.
5. La utilización del método de criterio de expertos permitió la corroboración del valor científico-metodológico de e-SAEPEF así como la validación de su pertinencia y factibilidad. Además la valoración de los resultados alcanzados en el pre-experimento, posibilitó valorar la efectividad de e-SAEPEF, al mismo tiempo que con la técnica de Iadov aplicada a estudiantes y a profesores se validó su efectividad. Finalmente mediante triangulación de triangulación metodológica se constató la pertinencia, factibilidad y efectividad de e-SAEPEF.

6. La concepción integradora de la propuesta, enriquecida por su puesta en práctica, ha propiciado mejoras a al proceso de evaluación del aprendizaje y se evidencia el nivel de preparación que han adquirido los profesores y su disposición para mejorar el proceso de evaluación.

A pesar de ser abordados en la literatura nuevos modelos de enseñanza, nuevas estrategias para el aprendizaje y de suponerse que un cambio en un modelo didáctico genera un cambio en la evaluación del aprendizaje, escasean acciones y procedimientos que indiquen como implementarlos por lo que el sistema que se propone, se considera novedoso al no contar con antecedentes en el contexto que se investiga, pertinente y de e gran significación práctica dada su aplicabilidad ya que brinda una posible vía de solución al problema y la posibilidad de uso en otros contextos.

Referencias

- 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. Estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la Disciplina Física de Ciencias Técnicas. *Revista Universitaria*, 2007, 4: p. 42-50
- Brown, S. y Pickford, R. Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior. Madrid: Narcea. *Anuario de Psicología*. 2015, 43(1), p.129-130. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97027472009>
- Falcón, H. Una concepción de profesionalización desde la disciplina Física General en Ciencias Técnicas, CUJAE, La Habana, 2003.
- Flores, O. y Del Arco, I. Los Procesos de evaluación en asignaturas presenciales, semipresenciales y no presenciales de la universidad de Lleida. Opinión de profesorado y estudiantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (2011),37, p. a176. Disponible en <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. Curso corto 15: Palacio de convenciones de La Habana, Cuba, febrero 3-17, 2012
- Hernández, A., Casado, Y., y Negre, F. Diagnóstico de necesidades y uso de las TIC para la evaluación del aprendizaje en Física. *EDUTECH. Tecnología Educativa*, 2016. 55, a326.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.619p>.
- Margalef, L. Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XX1*, 2014, 17(2).

- Moltó, E y Altshuler, E. La Física en la enseñanza media cubana: aprendiendo a andar de nuevo. Revista Cubana de Física. 2013, 30(2), p.132.
- Nunguno, AM., Pedroso, FL. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en las escuelas de formación de profesores de la República de Angola y la situación del mundo actual. Horizontes Pedagógicos, 2013, V 15 (1), p. 161-173.
- Pinargote, K. Instrucción entre pares, un método sencillo pero efectivo para enseñar. Revista FENopina; 2014, 4(7): p. 56-59.
- Pérez, O.L, Martínez, A; Triana, M.B. y Garza, E.J Reflexiones conceptuales sobre la evaluación del aprendizaje. Didasc@lia, 2016, VI, p. 11-168.
- Rodríguez, A.D y Llovera J.J. Solidez y significatividad en el aprendizaje de la física experimental. XVI Convención científica de ingeniería y arquitectura. La Habana, 2012.
- Salinas, J. De Benito, B. y Pérez, A. Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red. Madrid: Síntesis, 2013, 224
- Tejada, J. y Ruiz, C. Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones. Educación XX1, 2016. V19, 1, p.17-37.
- Torres, A. y J. J. Mondéjar. La comunicación educativa a través de las clases de Física en la educación preuniversitaria: motivación eficaz para la enseñanza de las ciencias. Atenas, 2015, 2 (30).