

**FORUMS IN PHYSICS IN THE INITIAL TRAINING
OF LICENSED IN EDUCATION- BIOLOGY****LOS FOROS EN FÍSICA EN LA FORMACIÓN
INICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN-
BIOLOGÍA****Rosalina Caridad Torres-Rivera^{1*}; Rafael Armiñana-García¹; Rigoberto Fimia-Duarte²; José Iannacone^{3,4}; Lorena Alvariano³; Grober Panduro⁵ & Yaritza Martínez-Adams⁶**

^{1*} Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara Cuba. E-mail: rtrivero@uclv.cu / rarminana@uclv.cu

² Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE), Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC), Cuba. E-mail: rigoberto.fimia66@gmail.com

³ Escuela Universitaria de Postgrado. Grupo de Investigación Sostenibilidad Ambiental (GISA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM), Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú.

⁴ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com

⁵ Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú. E-mail: ecologrober2012@hotmail.com

⁶ Universidad de Guantánamo. Guantánamo, Cuba. E-mail: yaritzama@cug.co.cu

* Author for correspondence: Rosalina Caridad Torres-Rivera/ rtrivero@uclv.cu

ABSTRACT

One of the computer applications used internationally is the interactive platform Moodle for being open source and free distribution. The research presented aims to focus on the problem of rejection by Physics in 1st year students of the Regular Day Course of the Bachelor of Education-Biology career, at the Faculty of Secondary Education of the Central University "Marta Abreu" of Las Villas, Cuba, which is why the forums were used from the virtual learning environment, developed on the Moodle platform in the subject "Physics Topics" during the academic years 2017-2020, in support of the teaching-learning process of the subject in the face-to-face mode. In the research carried out, various theoretical and empirical methods were used. To collect the information, participant observation, analysis of testimonies, discussion and reflection groups, evaluation records, in-depth interviews, and a diary were used, as

well as methods of processing the information collected, both intellectual and statistical. The forums prepared were subjected to evaluation by expert criteria. The information obtained was analyzed following the triangulation process, which showed that the forums had a favorable impact on the students' results in their learning and on the increase in motivation for the subject. The use of forums reveals novel results that provide solutions from different angles, particularly the virtual classroom.

Keywords: virtual classroom – virtual learning environments – forum – Moodle interactive platform – Physics

RESUMEN

Una de las aplicaciones informáticas utilizadas internacionalmente es la plataforma interactiva Moodle por ser de código abierto y libre distribución. La investigación que se presenta tiene como objetivo focalizar la problemática del rechazo por la Física en los estudiantes de 1^{er} año del Curso Regular Diurno de la carrera Licenciatura en Educación-Biología, en la Facultad de Educación Media de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, razón por la cual se utilizaron los foros desde el entorno virtual de aprendizaje, desarrollado sobre la plataforma Moodle en la asignatura “Temas de Física” durante los cursos académicos 2017-2020, en apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en la modalidad presencial. En la investigación realizada se utilizaron diversos métodos teóricos y empíricos. Para la recopilación de la información se emplearon la observación participante, análisis de testimonios, grupos de discusión y reflexión, registro de evaluaciones, entrevistas en profundidad y diario, así como métodos de procesamiento de la información recopilada, tanto intelectuales como estadísticos. Los foros elaborados fueron sometidos a la valoración por criterios de expertos. La información obtenida se analizó siguiendo el proceso de triangulación, lo que evidenció que los foros incidieron de manera favorable en los resultados alcanzados por los estudiantes en su aprendizaje y en el aumento de la motivación por la asignatura. La utilización de los foros revela resultados novedosos que aportan soluciones desde diferentes aristas, en particular el aula virtual.

Palabras clave: aula virtual – entornos virtuales de aprendizaje – Física – foro – plataforma interactiva Moodle

INTRODUCCIÓN

El diseño curricular de cualquier carrera se asigna un tiempo límite para el desarrollo de disciplinas y asignaturas, igual para todos los estudiantes, pero no todos los estudiantes requieren igual tiempo para apropiarse de los contenidos, es por ello que resulta muy útil la formación desde la virtualidad uno de cuyos diferentes grupos de entornos lo constituye los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) (Shurygin & Sabirova, 2016). Se considera que su utilización transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje al facilitar la creación, el proceso y difusión de la información, contribuyendo al desarrollo de habilidades comunicativas entre profesores y alumnos (Alonzo *et al.*, 2016; Miller *et al.*, 2016).

En algunas literaturas científicas se plantea que, a inicios del siglo XXI, la gran mayoría de esfuerzos de las Instituciones de Educación Superior se centraron en el desarrollo de un núcleo de producción de material educativo apoyado en las tecnologías emergentes y difundidas gracias a la Internet (Mejía & López, 2016).

Los EVA cada vez cobran más fuerza y está presente en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la educación universitaria hay un creciente desarrollo de los EVA y actualmente se utilizan ampliamente (Aguilera *et al.*, 2011; Miller *et al.*, 2016).

Se concuerda con Armiñana *et al.* (2020), que los profesores deben ofrecer a sus estudiantes mejores oportunidades de aprendizaje al

incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso pedagógico (Shurygin & Sabirova, 2016).

Para Bilbao (2017), el aula virtual es un espacio virtual, implementado sobre una plataforma interactiva, donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por la tecnología, con un enfoque didáctico caracterizado por la flexibilidad en el manejo del tiempo y los recursos, la comunicación y colaboración entre los participantes (Shurygin & Sabirova, 2016).

En la literatura científica se encuentran múltiples investigaciones con resultados positivos en la formación inicial donde se utiliza el aula virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto en la modalidad presencial como en la semipresencial (Chiva *et al.*, 2013; Shurygin & Sabirova, 2016).

Se concuerda con Armiñana (2015), que los EAV posibilita a los estudiantes aprender de forma autónoma, debido a que les permite retroalimentarse; además, de interactuar con otros fuera del aula de clases y de forma asincrónica dada la posibilidad de acceder a la información actualizada sobre el tema que se requiera e intercambiar experiencias con otros. Calderón *et al.* (2017) aseveran que los resultados del estudio realizado en el Centro Universitario de los Valles en Guadalajara México, muestra que la utilización de la plataforma Moodle por parte de los alumnos se ha convertido en algo fundamental (Shurygin & Sabirova, 2017). Rama

(2014) afirma que en América Latina la educación universitaria presenta una creciente digitalización de la enseñanza presencial.

Una de las aplicaciones informáticas utilizadas internacionalmente es la plataforma interactiva Moodle por ser de código abierto y libre distribución, además, es la que se estable por el Ministerio de Educación Superior para su uso en las universidades cubanas (Shurygin & Sabirova, 2017; Yusuf *et al.*, 2019). Investigaciones realizadas en universidades de España sobre la utilización de la plataforma Moodle revelan que el uso mayoritario de la plataforma es como repositorio de materiales (Shurygin & Sabirova, 2017). También parece extendido un uso más interactivo para plantear, recoger y evaluar tareas de clase y usos más colaborativos (fóruns, chats, calendario) son menos habituales (Cassany & Llach, 2017; Yusuf *et al.*, 2019).

Es de destacar que en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), existen experiencias en la Educación a Distancia y en postgrados y en apoyo a la modalidad presencial (Fierro *et al.*, 2016; Hernández *et al.*, 2019; Torres *et al.*, 2019).

Es una necesidad formar estudiantes que accedan al conocimiento actualizado de forma independiente y que aprendan a gestionar su aprendizaje, todo lo cual les permite desarrollar el nivel de apropiación creativo para enfrentarse a retos superiores en su futura profesión. Para lograrlo es recomendable la utilización de la plataforma Moodle (Miller *et al.*, 2016; Shurygin & Sabirova, 2017; Yusuf *et*

al., 2019), la que tiene como recurso propio una actividad denominada foro, que tiene la posibilidad de que las respuestas de todos los estudiantes queden almacenadas y puede ser visible para todos los matriculados, lo que permite la colaboración entre el grupo porque brinda la posibilidad de expresar las opiniones y reflexiones de forma escrita y que puedan ser visualizadas por todos. El foro representa una actividad o procedimiento muy utilizado en los EVA lo que constituye una herramienta valiosa y permite desarrollar un aspecto o tema específico, en él los estudiantes y el profesor va nutriendo el debate con el apoyo de los planteamientos e intervenciones que se producen (Colmenares, 2012; Shaw, 2020).

En el debate que se establece es recomendable que el profesor otorgue la evaluación al estudiante lo que le posibilita información sobre el trabajo realizado, si no alcanza la máxima evaluación el profesor le debe proporcionar un mensaje para que reflexione sobre sus deficiencias y le sirva de ayuda para perfeccionar el trabajo realizado. Al realizar reflexiones metacognitivas el estudiante se encuentra en mejores condiciones para enfrentar este proceso (Colmenares, 2012; Miller *et al.*, 2016).

Uno de los problemas que se presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es que los estudiantes se comportan de forma pasiva, reproductiva y carente de creatividad en este sentido se realiza una experiencia pedagógica desde los EVA permite afirmar que posibilitan

la evaluación del autoaprendizaje, la flexibilización del proceso, el incremento de la motivación, la mayor interacción entre los componentes personales, potencia la creatividad, un mayor nivel de autonomía y flexibilidad (Shurygin & Sabirova, 2016; Lee & Sulaiman, 2018; Torres *et al.*, 2019).

Una investigación acción participativa en la utilización de las aulas virtuales revela que posibilita la comunicación simultánea, así como el intercambio de información y reflexiones de los componentes personales del proceso, además, estimula la búsqueda del conocimiento y la posibilidad de compartirlo (Feng *et al.*, 2018; Lee & Sulaiman, 2018; Hernández & Pérez, 2019).

En la UCLV la plataforma Moodle posibilita la organización de aulas virtuales para cada una de las asignaturas de la formación inicial, las que se organizan desde el pregrado por facultad, carreras, años, semestres y recibe el mismo nombre que en el currículo. Moodle permite la creación y combinación de los recursos que gestiona y los profesores la implementan para que participen los estudiantes matriculados en ella (Yusuf *et al.*, 2019).

Los análisis docentes realizados en la disciplina Física General del departamento de Ciencias Exactas de la Facultad de Educación Media de la UCLV, revelan dificultades en el aprendizaje y la motivación por la asignatura. Esta situación problemática es investigada por los autores del presente trabajo, declarando como objetivo establecer la problemática del rechazo por la

Física en los estudiantes de 1^{er} año del Curso Regular Diurno de la carrera Licenciatura en Educación- Biología, en la Facultad de Educación Media de la UCLV.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el primer año del Curso Regular Diurno de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología, en la facultad de Educación Media de la UCLV de Villa Clara, Cuba. En la realización de este estudio se utilizaron diferentes métodos, teóricos y empíricos como: observación participante, análisis de testimonios, grupos de discusión y reflexión, registro de evaluaciones, entrevistas en profundidad y diario, así como métodos de procesamiento de la información recopilada, tanto intelectuales como estadísticos, valoración por criterios de expertos.

Como se había manifestado con anterioridad, la valoración y estructuración de los foros se realiza mediante la aplicación del método de criterio de experto, que se sustenta en la consulta a personas que poseen amplios conocimientos del objeto de estudio y es básicamente subjetivo.

En la investigación se asume como experto a la persona o grupos de personas capaces de ofrecer, con un máximo de competencia, valoraciones sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre el efecto, la aplicabilidad, la viabilidad y la relevancia que puede tener en la práctica la propuesta y brindar recomendaciones para perfeccionarla (Tobón *et al.*, 2018).

A criterio de los autores de esta investigación, los expertos pueden proporcionar valoraciones conclusivas sobre un aspecto explícito, por lo que no obligatoriamente sus apreciaciones tienen que estar destinadas a todo el objeto de estudio. De esta forma la aplicación del método admite alcanzar una concepción de la propuesta más terminada a partir del nivel de valoración de aquellos aspectos de interés para el investigador y de los criterios y sugerencias expresadas por los expertos. En este sentido, es de vital importancia contar con las ideas aportadas y perfeccionar las acciones para su puesta en práctica.

Con la finalidad de facilitar el trabajo de los expertos se elaboró el instrumento, en el cual se refleja una serie de indicadores que permiten valorar los foros de discusión. El criterio de evaluación se asume de acuerdo con la escala: Muy Adecuado (MA), Bastante Adecuado (BA), Adecuado (A), Poco Adecuado (PA) e Inadecuado (I).

Para determinar el nivel de competencia de los expertos se empleó el cálculo del coeficiente K (Tabla 1), el cual se determina a partir de la autoevaluación que cada aspirante realiza de su propio nivel de conocimientos en relación al problema a valorar (García & Fernández, 2008; Mengual, 2011; Zayas, 2011; Armiñana *et al.*, 2020). Como unidad crítica se estableció, que aquellos expertos que obtengan una puntuación menor a 0,8, no serán contemplados para el estudio (Cabe-ro & Llorente, 2013; Armiñana *et al.*, 2020).

La información obtenida se analizó siguiendo el proceso de triangulación, y la observación participante es realizada por el profesor de la asignatura para conocer y valorar la participación de los estudiantes en los foros.

El análisis de testimonios permite intercambiar opiniones con los estudiantes, conocer las causas de las dificultades que se presentan y sugerir recomendaciones oportunas. Los grupos de discusión y reflexión se establecieron con los grupos de estudiantes que reciben la asignatura y participan en el aula virtual, se utiliza para motivar su utilización de forma sistemática, explicar cómo proceder a su acceso, resaltar bondades que este medio ofrece para el aprendizaje y para destacar aciertos y esclarecer dificultades de forma general.

El registro de evaluaciones y el diario del profesor ofrecen la retroalimentación necesaria para poder valorar el proceso que se desarrolla. Las entrevistas en profundidad fueron muy útiles con aquellos estudiantes que presentan dificultades en la realización de los foros y pretenden la toma de medidas para modificar las actuaciones.

Se utilizaron los foros desde el entorno virtual de aprendizaje, desarrollado sobre la plataforma Moodle en la asignatura “Temas de Física” durante los cursos académicos 2017-2020, en apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en la modalidad presencial.

Aspectos éticos

La investigación estuvo sujeta a normas éticas que posibilitaron promover y asegurar el respeto de todos los participantes en el estudio, de modo que se respetaron sus criterios/opiniones y derechos individuales, para poder generar nuevos conocimientos sin violar los principios éticos de la intimidad y confidencialidad de la información personal, de todos los participantes en la investigación (DHAMM, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se expone el trabajo realizado por los autores en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad presencial de la asignatura “Temas de Física”, que se desarrolla en el 1^{er} semestre del primer año del curso diurno de la carrera Licenciatura en Educación-Biología de la Facultad de Educación Media de la UCLV, con la utilización de los EVA, especialmente con los foros.

Foros de discusión propuestos a la comunidad científica e implementada posteriormente

Foro 1-Argumente la importancia del sistema teórico conceptual estudiado en el Tema 1 Mecánica para su futura profesión. Apoye sus reflexiones con al menos tres citas de autores reconocidos (Google académico).

Foro 2-Valore la importancia del sistema teórico conceptual estudiado en el Tema 2 Fluidos para comprender los procesos biológicos. Se

recomienda opinar sobre las características Físicas que las ondas sonoras deben poseer para provocar daños en el organismo humano. Apoye sus reflexiones con al menos tres citas de autores reconocidos (busque en Google académico la Física de las armas sónicas).

Foro 3- En 1988, las Naciones Unidas crearon el grupo intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC), que agrupa a miles de científicos de todo el mundo. Su misión es evaluar la investigación y los conocimientos actuales sobre el cambio climático y sus efectos y presentar informes al respecto. El IPCC ha llegado a la conclusión de que las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera se han incrementado principalmente como resultado de las actividades humanas. Valore el video (V) así como el material complementario que se le adjunta (CC), y consulte las URL que se anexan en el material u otras. Exprese su opinión sobre si la especie humana está o no en peligro de extinción.

Foro 4- Lo invitamos a realizar un debate científico sobre la importancia del electromagnetismo para los procesos biológicos. Se recomienda comenzar la reflexión a partir de los dos documentos que se anexan, donde es imprescindible traducirlos para comentarlos. Posteriormente usted debe consultar otros documentos de autores reconocidos (Google académico) para apoyar sus valoraciones.

Foro 5- Valore la importancia del sistema teórico conceptual estudiado en el Tema 5 Óptica para

su futura profesión. Se recomienda también opinar sobre los dispositivos que permiten mejorar la calidad de vida del hombre y que su principio de funcionamiento se estudia en este tema. Apoye sus reflexiones con al menos tres citas de autores reconocidos (busque en Google académico).

Foro 6- Valore la importancia del sistema teórico conceptual estudiado en el Tema 6 Atómica y Nuclear para su futura profesión de profesores de Biología. Se recomienda opinar sobre los dispositivos que permiten mejorar la calidad de vida del hombre y que su principio de funcionamiento se estudia en este tema. También debe reflexionar sobre las ventajas y desventajas que tienen las radiaciones para la humanidad. Apoye sus reflexiones con al menos tres citas de autores reconocidos (busque en Google académico).

Valoración de los foros por criterio de expertos

Para conocer la calidad y pertinencia de los foros y como se expresó en párrafos anteriores, fueron sometidos para su valoración al criterio de expertos, lo que permitió analizar diferentes aspectos de la propuesta que requerían ser sometidos a sus consideraciones.

Posteriormente se compilaron los criterios acerca de los indicadores a evaluar y se procesó la información, reestructurando determinadas ideas.

De los 15 expertos encuestados el 13,0% manifiestan que los foros son bastante adecuados y el 86,0%

lo valoran de muy adecuado. Esta evaluación demuestra la calidad y pertinencia de los foros elaborados.

Después de esta estimulante evaluación realizada por los expertos a los foros propuestos, se hace imprescindible puntualizar que la consideración sistémica de la asignatura se desarrolla en dos escenarios paralelos que se complementan, la modalidad más importante, la presencial, mediante el sistema de clases y la no presencial a través del autoaprendizaje, especialmente con el uso de la plataforma Moodle, donde se encuentran disponibles los foros para que los estudiantes accedan y respondan las actividades que se disponen en cada uno de los seis temas de la asignatura "Temas de Física". Los foros se desarrollaron desde el aula virtual en apoyo a la modalidad presencial, sus potencialidades radicaron en que se realizan sin que el profesor y el estudiante coincidan de forma temporal y espacial, esa es la característica esencial de su utilización. Los foros están en correspondencia con los objetivos del 1er año académico y el modelo del profesional que se aspira lograr.

Al comenzar la asignatura se elabora el diagnóstico académico de los grupos de estudio, lo que permite conocer en primer lugar las expectativas que los estudiantes tienen por la asignatura, así como sus resultados académicos históricos en Física.

Se realizó inicialmente una entrevista en profundidad donde cada estudiante expresó sus opiniones. Los resultados no presentaron diferencias apreciables entre los tres grupos. En

este momento en su mayoría (91,7%) los estudiantes no están motivados por la asignatura Física, pero sorprende que estos estudiantes de forma mayoritaria consideran que; no es necesaria para su profesión (83,3%), es muy abstracta (83,3%) y les resulta poco motivante (88,9%). La mayoría valoró que su rendimiento académico histórico en la asignatura es medio (72,2%), pero a pesar de ello no pueden recordar ni las leyes más elementales del programa cursado en el preuniversitario, por lo que a juicio de los autores es muy bajo, solo aislados estudiantes hacen las excepciones (11,1%).

La información recopilada a partir del análisis de los testimonios de los estudiantes permitió asegurar que estos estudiantes que ingresan en las carreras pedagógicas en la especialidad de Biología, no tienen desarrolladas las habilidades informacionales necesarias para la búsqueda y procesamiento de la información.

Este sorprendente resultado resulta una precisión objetiva de la realidad existente inicialmente, lo que permitió rediseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr el tránsito del estado inicial a estados cada vez más próximos al deseado, al tratar de que se logre la aceptación por la asignatura.

Por otra parte, se conoce, a partir de las observaciones a clases en esta asignatura, en el curso anterior a la experiencia, que es además de la predisposición por la asignatura los estudiantes tienen poco desarrollo en la utilización de los métodos investigativos que permitan alcanzar

el nivel de desarrollo creativo. Durante los tres cursos que se analizaron, no se pretende que los estudiantes reproduzcan conceptos, leyes y teorías, sino que puedan aplicarlos a la vida, la técnica, la sociedad y particularmente a los fenómenos y procesos biológicos.

El análisis del registro de la traza de navegación durante el primer mes reveló sistemáticamente que los estudiantes no entran al aula virtual, lo que obedece a diferentes causas principalmente a razones ajenas a los estudiantes por no tener acceso al correo para poder entrar al aula virtual y responder los foros.

La observación participante durante las clases presenciales, el diario de lo transcurrido en el proceso que lleva el profesor de la asignatura y el registro de las evaluaciones evidenciaron que avanzado el proceso de enseñanza-aprendizaje en los tres cursos no hay mucha participación, se concentra en algunos estudiantes, además, la preparación para las actividades de forma general en la asignatura se reduce a los estudiantes de mejores resultados, coincidentes con los que participan inicialmente en los foros.

El análisis de los testimonios aportados por los estudiantes y las entrevistas realizadas en profundidad reflejan que la dificultad fundamental está en que no saben trabajar en la plataforma ni buscar información en la red, pero de la observación en las clases presenciales y el diario del proceso se constató que no estudian sistemáticamente ni se preparan consecuentemente para realizar las actividades docentes de la asignatura.

La mayoría de los estudiantes logran acceder a la plataforma Moodle y buscar información, ahora la dificultad mayor se presentó en el hecho de que hacen una selección desacertada de la información disponible, por correspondencia con la temática a desarrollar y, además, reproducen parte de los materiales seleccionados sin que haya implicaciones personales sobre el material o los materiales seleccionados.

A mediados del curso escolar, en los tres grupos, se comienza a revertir la situación, pero la dificultad está dada en la calidad de las participaciones, ya que no se logra alcanzar el nivel de apropiación creativo en la mayoría de los estudiantes y las evaluaciones de 2 (desaprobado) no logran el efecto deseado, y desmotivan aún más a los estudiantes, lo que se constata a partir del registro de evaluaciones, entrevistas en profundidad y el diario del profesor, algunos estudiantes consideran que van a desaprobar de cualquier forma, entonces mejor reforzar las asignaturas que pueden aprobar.

Esta situación contradictoriamente se acentúa en el último de los tres grupos de estudio, lo cual se considera dado fundamentalmente porque hubo mayores afectaciones en el acceso a la plataforma, pero a pesar de esta realidad cuando la situación se revierte, avanzado el curso, necesita un esfuerzo extra para poder recuperar el tiempo perdido.

En este momento hay un ligero incremento en la motivación por la asignatura Física (16,6%) resultando más desfavorable en el último curso escolar. También se evidencia que los estudiantes presentan limitaciones para relacionar

los contenidos de Física con su futura profesión, y revelan grandes dificultades en el desarrollo del lenguaje escrito por tener poca coherencia en el texto y dificultades ortográficas. La complejidad de las situaciones que se presentan está en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes, el cual se comporta en correspondencia con los resultados de la asignatura de forma general.

El análisis del registro de la traza de navegación, el registro de las evaluaciones y el diario de lo transcurrido en el proceso, evidenciaron que la participación en los foros se va transformando lentamente, solo se logra al final del curso revertir esta dificultad. También la observación participante durante las clases presenciales, el registro de evaluaciones y el diario de lo transcurrido en el proceso, permitieron revelar transformaciones positivas en el grupo al mejorar de forma creciente la participación cada vez más activa en todas las actividades de la asignatura, y se logró mejorar el desarrollo cognoscitivo al profundizar en los contenidos físicos, especialmente los relacionados con la especialidad que estudian, lo que le permitió un mayor número de estudiantes que lograron alcanzar el nivel de desarrollo creativo en los foros.

Las entrevistas realizadas en profundidad y las entrevistas grupales revelaron una mayor aceptación de los estudiantes por la asignatura al expresar que los foros mejoran el aprendizaje de la asignatura, permiten comprender la importancia de la Física para el profesor de Biología, han servido para relacionar la Física y la Biología, logran profundizar en los contenidos físicos,

consiguen profundizar en los contenidos biológicos, mejoran las habilidades informáticas, contribuyen a elevar la motivación por la Física y contribuyen a elevar la motivación por la Biología.

Los testimonios de los estudiantes revelan opiniones favorables, que se encuentran visibles en el aula virtual como las siguientes:

Estudiante (1). “Podremos observar claramente las relaciones que tiene la Física con la Biología”.

Estudiante (3). “Para nuestra profesión es muy importante el conocimiento de estas leyes de la Física. Ya que como futuros profesores de Biología debemos tener amplios conocimientos de la naturaleza y las relaciones que tienen los seres vivos con las leyes físicas que

rigen su vida y actuar acorde a ellas”.

Estudiante (7). “Como conclusión un tanto flotante para un tema que está lejos de haberse agotado se puede decir que por ejemplo, el oído humano y su explicación física (ondas electromagnéticas) tiene una gran importancia para nuestra futura profesión de pedagogos de Biología ya que este tema se estudia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las secundarias básicas de nuestro país; así como también encontramos importante el estudio de la Física en nuestra carrera para poder comprender mejor los procesos biológicos a través de su explicación física”.

La tabla 1, muestra la participación de los estudiantes en los foros durante el curso 2019 – 2020.

Tabla 1. Participación de los estudiantes en los foros de discusión curso 2019-2020.

	Calidad de las evaluaciones otorgadas				Número de Participaciones (19-20)							Más de 5	Ninguna
	5	4	3	2	1	2	3	4	5				
Foro 1	6	1	8	18	2	2	3	2	2	-	-		
Foro 2	8	0	7	12	2	4	3	2	-	-	-		
Foro 3	6	7	2	5	4	4	1	-	1	-	1		
Foro 4	11	6	5	15	1	4	1	3	1	1 (8)	-		
Foro 5	7	6	4	12	3	2	4	-	2	-	-		
Foro 6	12	3	6	8	3	3	4	-	-	1 (8)	-		
Totales	50	23	32	70	15	19	16	7	6	2	1		
	(41,7%)			(40%)									

Es de resaltar que el 41,7% del total de las evaluaciones efectuadas en

los diferentes foros se encuentran entre 5 y 4 mientras que el 40% es desfa-

vorable dos puntos, pero el análisis de la evolución en el transcurso del curso evidencia que los estudiantes logran una tendencia favorable, ya que se registran todas las evaluaciones, pero en cada uno de los foros se puede apreciar la evolución favorable de los

estudiantes en la medida que resuelven sus dificultades.

En la tabla 2, se puede apreciar el total de estudiantes que participaron en los diferentes foros durante el curso 2019-2020.

Tabla 2. Total de participación de los estudiantes en los diferentes foros curso 2019-2020.

Estudiante x orden de entrada AV	5 en F	4 en F	3 en F	2 en F	Total, de entradas al Foro	Evaluación final asignatura
18	8	1	0	8	17	3
4	1	2	3	8	14	3
7	2	3	2	11	18	3
14	14	0	0	8	22	5
8	5	8	5	5	23	5
1	3	3	4	6	16	4
11	1	0	5	2	8	4
12	6	0	0	1	7	3
19	2	2	3	5	12	3
16	1	3	8	14	26	3
13	7	1	2	2	12	3
Total	50	23	32	70	175	

En la tabla 3 se realiza un estudio comparativo a partir del curso escolar 2017-2018. En ella, se expone la matrícula inicial y final en los tres cursos donde se realizó la investigación, como se puede observar en el curso 2017-2018, ningún estudiante se presentó a examen de premio en la asignatura "Temas de Física", mientras que en los restantes cursos dos estudiantes se presentan. Es posible inferir, que los foros incidieron positivamente en estos estudiantes, que por demás según diagnóstico son de altos rendimientos.

Los datos obtenidos relacionados con la motivación de los estudiantes hacia la asignatura, demuestran que a medida que transcurre el curso, y realizan los foros de discusión estos muestran signos de motivación hacia la asignatura, aunque los autores consideran que estos datos no se pueden analizar fríamente para aseverar que solo los foros contribuyen única y exclusivamente a ello, porque es evidente que el profesor con su experiencia posibilita también su motivación.

Tabla 3. Comparación de los resultados obtenidos durante tres cursos sucesivos.

Curso académico	2017-2018	2018-2019	2019-2010	TOTAL
Matrícula inicial	8	9	19	36
Matrícula final	8	9	17	34
Premios	0	2	2	4 (11,1%)
Motivados por la Física (inicio)	Sí 0 (0%) No 8 (100%)	Sí 2 (22,2%) No 7 (77,7%)	Sí 2 (10,5%) No 17 (89,5%)	Sí 4 (11,1%) No 32 (88,9%)
Motivación por la asignatura a (mediados)	1 (12,5%)	3 (33,3%)	2 (10,5%)	6 (16,6%)
Motivación por la asignatura (final)	5 (62,5%)	4 (44,4%)	6 (35,3%)	11 (47,1%)
Necesaria para la profesión	Sí 2 No 7	Sí 2 No 7	Sí 2 No 17	Sí 6 (16,7%) No 30 (83,3%)
Aprobados en la asignatura	Sí 8 No 0	Sí 9 No 0	Sí 11 No 6 (+2 bajas)	Sí 28 (82,4%) No 6 (17,6%)
Evaluación final de la asignatura con 4 y 5	Sí 2 No 4	Sí 2 No 4	Sí 2 No 4	Sí 4 No 4

Resulta difícil lograr de forma espontánea la participación de los estudiantes en los foros, fundamentalmente porque los estudiantes del primer año llegan sin tener logradas las habilidades informáticas necesarias, además, rechazan la Física y la consideran una asignatura no necesaria en su formación. Pero es posible implicar a los estudiantes en su realización al lograr motivaciones extrínsecas porque se incluye la evaluación del foro en el sistema de evaluación de la asignatura (Traxler *et al.*, 2018; Shaw, 2020).

Es necesario, en el grupo de mayores dificultades analizar en sesión plenaria la situación existente, dedicar nuevamente un tiempo de la asignatura para explicar el trabajo a realizar y ejemplificar los mejores trabajos realizados en el grupo para estimular a los aventajados y comprometerlos para ayudar a sus colegas ya de forma asincrónica y sin la necesidad de estar en el mismo laboratorio, porque saben utilizar los recursos disponibles como el correo o la mensajería online (Miller *et al.*, 2016; Shaw, 2020).

Durante la aplicación de la propuesta se instrumentaron otros niveles de ayudas para la realización los foros, en el plano afectivo, donde se realizaron recomendaciones a los estudiantes sobre los materiales consultados, además de incentivar el trabajo colaborativo entre el grupo (Zhao *et al.*, 2016; Miller *et al.*, 2016; Shurygin & Sabirova, 2016; Liu *et al.*, 2018; Shaw, 2020).

Se insistió en que la evaluación de los foros es un elemento importante a considerar como parte de la evaluación

sistemática de la asignatura, aspecto este expresado por Chivas *et al.* (2013). Esto provocó a juicio de los autores una motivación extrínseca que permitió incrementar considerablemente su participación (Feng *et al.*, 2018; Traxler *et al.*, 2018; Shaw, 2020).

Aspecto a tener en consideración resultó ser que algunos estudiantes expresaron en los grupos de discusión y reflexión, que la mayor dificultad está dada por el poco desarrollo de las habilidades informáticas para poder trabajar con la plataforma y dificultades para el acceso a las computadoras en los laboratorios y también disponibilidad en el acceso a la red que en ocasiones no se puede acceder, lo que coincide con lo planteado por Armiñana *et al.* (2020), cuando asevera que los estudiantes y profesores para adquirir información en Internet, ya sea en Google académico, Scopus u otras redes científicas, en diversas oportunidades se encuentran con que la red posee dificultades para su acceso y problemas con el número de computadoras disponibles en los laboratorios.

Es estimulante para los investigadores involucrados en este trabajo que algunos estudiantes están dispuestos a trabajar en el laboratorio de computación simultáneamente en pequeños grupos, para de esta forma facilitar personalmente las ayudas necesarias. La investigación realizada permite asegurar que los foros que se utilizan en la asignatura “Temas de Física” desde el EVA de la plataforma Moodle apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial en la medida que:

Se facilita que el profesor dirija ac-

tividades cognoscitivas a realizar por los estudiantes (de forma independiente o con la colaboración de otros), la que se estructura desde la lógica de la asignatura y contempla actividades que pretenden, además, el desarrollo de habilidades informacionales (Miller *et al.*, 2016; Shurygin & Sabirova, 2017; Lee & Sulaiman, 2018).

Se logra que los estudiantes (de forma independiente o con la colaboración de otros), se apropien de otros contenidos relacionados con su futura profesión para aplicar los contenidos físicos, lo que permite lograr mayor solidez en sistema teórico conceptual de la Física (Shurygin & Sabirova, 2016; Liu *et al.*, 2018). Se eleva la cantidad de estudiantes que transitan hacia niveles superiores de aprendizaje hasta alcanzar el nivel de apropiación creativo (Miller *et al.*, 2016). Se potencia en los estudiantes los análisis reflexivos en el proceso de realización al desarrollar un trabajo cooperado, que les posibilita recibir altos niveles de ayuda (Zhao *et al.*, 2016; Shurygin & Sabirova, 2016; Liu *et al.*, 2018). El foro incorpora procedimientos innovadores donde se considera no solo los contenidos físicos adquiridos (Feng *et al.*, 2018; Traxler *et al.*, 2018; Shaw, 2020), sino también el desarrollo de habilidades

informacionales y la motivación hacia la Física al descubrir la necesidad de su sistema teórico para comprender algunos fenómenos biológicos, algo similar había sido expuesto por Armiñana (2015).

A modo de conclusión se puede expresar que los foros potencian la adquisición de los conocimientos y el desarrollo del intelecto (Zhao *et al.*, 2016; Feng *et al.*, 2018; Traxler *et al.*, 2018), en la medida que los foros permiten alcanzar el nivel de apropiación creativo al expresar con ideas propias las reflexiones realizadas sobre los materiales consultados, al argumentar sus puntos de vista al aplicar el contenido físico estudiado a un contenido que le resulte interesante y relacionado con su futura profesión, de esta forma se estimula el auto aprendizaje (Traxler *et al.*, 2018), lo que no contradice lo expresado por Bilbao (2017). La investigación realizada ha puesto de manifiesto que el EVA mejora el rendimiento académico de los estudiantes y la motivación por la asignatura. Resulta interesante continuar profundizando para constatar si los procedimientos utilizados en el foro con EVA en apoyo a la modalidad presencial pueden ser extensibles a otras asignaturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, A.; Escabias, M. & Aguilera, M. 2011. Importancia de las guías de trabajo autónomo en la educación virtual. Experiencias en el aprendizaje online de estadística aplicada con Moodle. *Revista Investigación Operacional*, 32: 160-167.
- Alonzo, D.; Valencia, M. & Vargas J. 2016. El uso de tecnologías de información y comunicación en la Universidad de Campeche, México. *Revista Varela*, 16: 135-144.

- Armiñana, G.R. 2015. *Sistema de Medios de Enseñanza Asistido por Computadoras, para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Zoología General I*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”. Villa Clara. Cuba. 215 pp.
- Armiñana, G.R.; Garcés, F.J.; Castillo, F.Y.; Fimia, D.R.; Guerra, V.Y. & Iannaccone, J. 2020. Los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología 2. *Paideia XXI*, 10: 59-75.
- Bilbao, M. 2017. *Concepción teórico metodológica de la evaluación del aprendizaje en el aula virtual*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Santa Clara. 232 pp.
- Cabero, A.J. & Llorente, C.M.C. 2013. La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7: 11-22.
- Calderón, C.; Ruiz, P.J.; Sánchez, R.J. & Sánchez, R.E. 2017. Un modelo de enseñanza flexible apoyada en las TIC. El caso del Centro Universitarios Los Valles de Guadalajara (México). *Revista de currículum y formación del profesorado*, 21: 333-348.
- Cassany, D. & Llach, S. 2017. La digitalización del aula de ciencias: creencias y prácticas. *Digital Education Review*, 31: 93-115.
- Chiva, I.; Ramos, G.; Gómez. & Alonso A. 2013. La evaluación del aprendizaje a través de la plataforma Aula Virtual de la Universidad de València. *Revista de innovación educativa*. Monográfico: la dimensión pedagógica de la virtualidad, doi: 10.7203/attic.11.3051.
- Colmenares, A. 2012. Los aprendizajes en entornos virtuales evaluados bajo la concepción formadora. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 15: 125-134.
- DHMM (Declaración de Helsinki de la AMM). 2013. *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brazil, octubre. World Medical Association, Inc. – All Rights reserved, 9 p.
- Feng, L.; Lu, H.; Liu, S.; Liu, G. & Leo, S. 2018. *Automatic Feature Learning for MOOC Forum Thread Classification*. *ICBDC '18: Proceedings of the 2018 International Conference on Big Data and Computing*. April 2018. pp. 65-70.
- Fierro, E.; Muñoz, M. & Díaz K. 2016. Experiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación, mediante entornos virtuales. *Revista Varela*, 16: 256-270.
- García, I. & Fernández, S. 2008. Procedimiento de aplicación del trabajo creativo en grupo de expertos, *Energética*, 29: 46-50.
- Hernández, L.; Delgado, Y. & Pérez, N. 2019. Experiencia en la creación de aulas virtuales para la modalidad presencial en la formación psicopedagógica. *Revista Varela*, 19: 95-108.

- Lee, M. & Sulaiman, F. 2018. The effectiveness of practical work in physics to improve students' academic performances. *People: International Journal of Social Sciences*, 3: 1404-1419.
- Liu, Z.; Kang, L.; Su, Z.; Lui, S. & Sun, J. 2018. Investigate the relationship between learners' social characteristics and academic achievements. *Journal of Physics: Conference Series*, 1113: 012021.
- Mejía, J. & López, D. 2016. Modelo de Calidad de E-learning para Instituciones de Educación Superior en Colombia. *Formación Universitaria*, 9: 59-72.
- Mengual, S. 2011. *La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación Superior* (Tesis doctoral). Universidad de Alicante., España, (s/p).
- Miller, K.; Zyto, S.; Karger, D.; Yoo, J. & Mazur, E. 2016. Analysis of student engagement in an online annotation system in the context of a flipped introductory physics class. *Physical Review Physics Education Research*, 12: 020143.
- Rama, C. 2014. University virtualisation in Latin America. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 11: 32-41.
- Shaw, E.K. 2020. The use of online discussion forums and communities for health research. *Family Practice*, 2020: 574-577.
- Shurygin, V.Y. & Sabirova, F.M. 2016. Electronic learning courses as a means to activate students' independent work in studying physics. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11: 1743-1751.
- Shurygin, V.Y. & Sabirova, F.M. 2017. Particularities of blended learning implementation in teaching physics by means of LMS Moodle. *Espacios*, 38: 39-50.
- Tobón, S.; Pimienta-Prieto, J.H.; Juárez-Hernández, L.G. & Hernández-Mosqueda, J.S. & Hernández-Mosqueda, J.S. 2018. Validez y confiabilidad de una rúbrica para evaluar las prácticas pedagógicas en docentes de Educación Media (SOCME-10). *Revista Espacios*, 39: <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-30.pdf>
- Torres, R.; Rivero H. & Cárdenas Y. 2019. *La evaluación del autoaprendizaje: un desafío para la educación universitaria*. En Comisión: *Desafíos y perspectivas en la formación de profesionales en una universidad innovadora*. Fis 030. Conferencia llevada a cabo en el XVI Congreso Internacional Pedagogía Ministerio de Educación de la República de Cuba, La Habana, Cuba.
- Traxler, A.; Gavrin, A. & Lindell, R. 2018. Networks identify productive forum discussions. *Physical Review Physics Education Research*, 14: 020107.
- Yusuf, I.; Widyaningsih, S.W.; Prasetyo, Z.K. & Istiyono, E. 2019. Development of Moodle Learning Management System-Based E-Learning Media in Physics Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 439: 245-250.
- Zayas, P. 2011. El proceso del análisis y la descripción con las especificaciones para confeccionar la matriz de las competencias y construir el perfil del cargo o de ocupación. Ejemplo de dependiente gastronómico en la rama turística.

Revista de Investigación y Desarrollo Local, 4, [Consultado el 12 de septiembre de 2020 de: <http://www.eumed.net/rev/turedes/09/pmza.html>

Zhao, Z.D.; Gao, Y.C.; Cai, S.M. & Zhou, T. 2016. Dynamic patterns of academic forum activities, *Physica A*, 461: 117–124.

Received September 18, 2020.

Accepted December 4, 2020.