



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

THE ALBUM IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF INVERTEBRATE ZOOLOGY

EL ÁLBUM EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS

Rafael Armiñana-García^{1*}; Rigoberto Fimia-Duarte^{2*}; José-Iannacone^{3,4};
Lizette Adriana Gonzales Gómez⁵; José Francisco Javier Huitz Pech⁵ & Jonathan Acosta Antonio⁵

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

² Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE), Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC), Cuba.
E-mail: rigobertofd@infomed.sld.cu

³ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM).
Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas.

⁴ Laboratorio de Zoología. Grupo de Investigación One Health. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela de Posgrado (EPG).
Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com

⁵ Universidad Mundo Maya, Campus Campeche, México.
E-mail: lizettegonzalesg@universidadmundomaya.edu.mx, franciscohuitz@umma.com.mx

*Corresponding author: rarninana@uclv.cu, rigobertofd@infomed.sld.cu

Rafael Armiñana-García: <https://orcid.org/0000-0003-2655-7002>

Rigoberto Fimia-Duarte: <https://orcid.org/0000-0001-5237-0810>

José Iannacone: <https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>

Lizette Adriana Gonzales-Gómez: <https://orcid.org/0000-0002-4000-647X>

José Francisco Javier Huitz-Pech: <https://orcid.org/0000-0002-7835-949X>

Jonathan Acosta-Antonio: <https://orcid.org/0000-0002-3017-1439>

ABSTRACT

The objective of the research work was to propose a teaching method that allowed the self-management of knowledge related to the zoology of invertebrates by the students of the 3rd year of the Bachelor of Education career, comparing in-person learning vs. those not in attendance. For the development of the research, information gathering and processing methods were used, which allowed us to verify the shortcomings in terms of the use and elaboration of this type of teaching medium, for the teaching-learning process from the non-face-to-face modality. The illustrations were made to correspond with the pedagogical and hygienic requirements, which contributed to the aesthetic education of the students and raised the interest in the didactic material. Suggestions and arguments made by different experts were taken into consideration, which were largely the basis for the realization of the work from the point of view

Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.24039/rb20222021440>

of its methodological conception. The criteria offered by teachers and students once the album was implemented, in the teaching-learning process of Invertebrate Zoology in the academic year 2021, were also considered. The effectiveness of the developed teaching medium became evident, taking into consideration the results obtained by the students during the teaching-learning process of the subject. It is concluded that the topic addressed is important and coincides with the transformations that are taking place in the National Education System in Cuba in times of COVID-19.

Key words: Album – teaching media – Information and Communication Technologies – teaching learning process – Invertebrate Zoology

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo proponer un medio de enseñanza que permita la autogestión de conocimientos relacionados con la Zoología de los invertebrados por parte de los estudiantes del 3^{er} año de la carrera de la Licenciatura en Educación. Biología del Curso Encuentro, desde la no presencialidad. Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos de recopilación y procesamiento de información, que posibilitaron constatar las carencias en cuanto a la utilización y elaboración de este tipo de medio de instrucción, para el proceso de enseñanza - aprendizaje desde la modalidad no presencial. Se hizo corresponder las ilustraciones con los requerimientos pedagógicos e higiénicos, lo que contribuyó a la educación estética de los estudiantes y elevó el interés por el material didáctico, se tomó en consideración las sugerencias y argumentaciones realizadas por diferentes expertos que fueron en gran medida la base para la realización de la obra desde el punto de vista de su concepción metodológica. También se contempló, los criterios ofrecidos por profesores y estudiantes una vez implementado el álbum, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados en el curso académico 2021. Se hizo evidente la efectividad del medio de enseñanza elaborado, tomando en consideración los resultados obtenidos por los estudiantes, durante el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura. Se concluye que la temática abordada es importante y coincide con las transformaciones que se llevan a cabo en el Sistema Nacional de Educación en Cuba en tiempos de COVID-19.

Palabras clave: Álbum – medio de enseñanza – Tecnologías de la Información y la Comunicación – proceso de enseñanza-aprendizaje – Zoología de los invertebrados

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior es inaceptable, si no se tiene en consideración los medios de enseñanza que en este proceso intervienen (Latin *et al.*, 2016, Armiñana *et al.*, 2020). Los medios de enseñanza exponen recursos y materiales que sirven para estimular el desarrollo curricular, y con los que se realizan procesos interactivos entre el profesor, los estudiantes y los contenidos en la práctica de la enseñanza (Martínez-Ramírez, 2022).

En las distintas formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, los medios de enseñanza permiten dar cumplimiento a los objetivos, favorecen que los estudiantes se puedan apropiar del contenido de manera reflexiva y consciente, en una unidad entre la instrucción, la educación y el desarrollo (Armiñana *et al.*, 2021). Los medios de enseñanza, son componentes cuyas posibilidades y limitaciones tienen un espacio ganado en el complejo proceso pedagógico y sus funciones han sido ampliamente investigadas y probadas científicamente (Martínez-Ramírez, 2022).

El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en la producción y difusión de medios de enseñanzas, es incuestionable (Martínez *et al.*, 2014; Hartini *et al.*, 2019). La docencia de calidad en la enseñanza superior ha de tenerlas en cuenta, debido a que estas producen cambios esenciales en la didáctica de cualquier asignatura, pero la finalidad no es que los estudiantes dominen la tecnología, sino que aprendan con la calidad requerida el contenido de las asignaturas y los valores e intereses profesionales (Armiñana *et al.*, 2020; Chauca *et al.*, 2021).

Disímiles investigadores han expresado en varias publicaciones el tema relacionado con el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Bulić *et al.*, 2017; Azizah & Aloysius, 2020; Chauca *et al.*, 2021, Armiñana *et al.*, 2021). Es destacable que la introducción de las TIC, en el proceso de enseñanza - aprendizaje ofrece nuevas posibilidades de apoyo a este, de acuerdo a un modelo de formación que certifique niveles de eficiencias superiores (Martínez-Ramírez, 2022).

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior debe guiar, orientar y formar a los estudiantes hacia la adquisición de habilidades informacionales, en una sociedad cada vez más impregnada por las TIC, donde la búsqueda, localización y procesamiento de esta se convierte en una necesidad de primer orden (Barberá & Badia, 2005; Moguel & Alonzo, 2009; Escontrela & Stojanovic, 2011; Martínez de Gregorio & Hervás, 2012; Shurygin & Sabirova, 2016, Armiñana *et al.*, 2021).

Se requiere formar a un egresado con un sólido sistema de contenidos en correspondencia con el nivel actual de desarrollo social, para lo cual la utilización de las TIC permite mayor solidez en el sistema teórico conceptual de las asignaturas (Shurygin & Sabirova, 2016; Torres *et al.*, 2020).

No se puede dejar al margen que el planeta Tierra se ha visto envuelto en la pandemia de mayor morbilidad y mortalidad padecida en los últimos 100 años, provocada por un nuevo coronavirus, poco conocido. El nuevo virus reportado como 2019-nCoV, el 31 de diciembre de 2019 en Wuhan, China, y se oficializa como SARS-CoV-2. Es este coronavirus el causante de la enfermedad

denominada COVID-19 (Velázquez, 2020). Producto de la COVID-19 en la educación superior a nivel mundial, se han utilizado diferentes variantes para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, unas han transitado a la modalidad no presencial, denominada también en línea, otras han decidido posponer las clases y reorganizar el calendario académico y hay quienes cerraron hasta nuevo aviso, también en otros casos se han suspendido tanto la modalidad en línea como la presencial (Mamani-Cori *et al.*, 2022).

La pandemia de COVID-19 se inicia en Cuba, con los primeros casos el 11 de marzo del 2020, lo que provocó interrupciones en todo el sistema educacional. En el curso 2021 la situación de la pandemia se complejiza en el país, lo que trae como consecuencia interrupciones y ajustes curriculares, por el peligro que entrañaba la presencia física de grupos de estudiantes de diferentes comunidades, la educación superior cambia de la modalidad presencial con apoyo de las aulas virtuales, a la modalidad no presencial, también denominada a distancia (Tejedor *et al.*, 2020; Jiménez-Guerra & Ruiz-González, 2021).

Teniendo en cuenta la problemática expuesta anteriormente se considera que, si se utilizan los recursos tecnológicos de comunicación, de trabajo académico y de almacenamiento, entonces se obtienen resultados aceptables para la formación inicial de profesores de Biología, a pesar de la COVID-19 en la modalidad a distancia. En tal sentido se declara como objetivo proponer un medio de enseñanza que permita la autogestión de conocimientos relacionados con la Zoología de los invertebrados por parte de los estudiantes del 3^{er} año de la carrera de la Licenciatura en Educación. Biología del Curso por Encuentro, desde la no presencialidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Campus de la Sede Pedagógica “Félix Varela Morales” (Fig. 1) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, en las coordenadas 22,42327, -79,95781 con el tercer año de la carrera de la Licenciatura en Educación Biología, del Curso por Encuentro

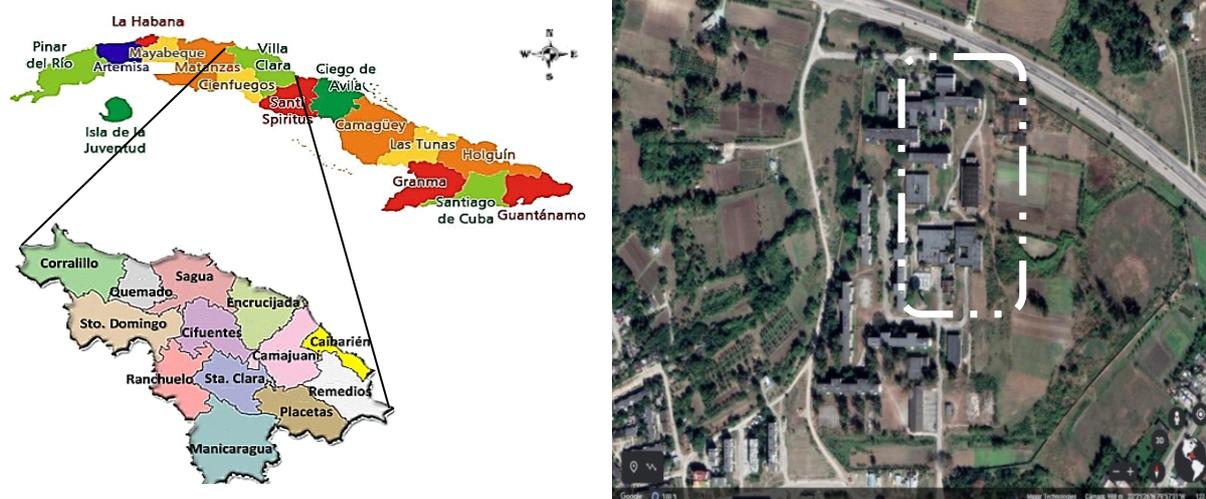


Figura 1. A la izquierda el mapa de Cuba con sus 15 provincias y el municipio especial Isla de la Juventud y mapa de la provincia de Villa Clara con sus municipios. A la izquierda: Foto satelital del Campus Félix Varela Morales encerrado en líneas discontinuas. Foto Google Maps.

Para el desarrollo de la investigación, se asumió la clasificación de métodos dada por Bermúdez & Rodríguez (2016), y Expósito *et al.* (2021). Se emplearon métodos de recopilación y de procesamiento de la información recopilada. Los métodos de recopilación de información utilizados fueron los siguientes:

- Observación participativa: para detectar carencias de la muestra y evaluar los cambios que fueron experimentando los estudiantes durante la utilización del álbum.
- Revisión de Documentos: para constatar el tratamiento de las TIC en los diferentes planes de estudio, Modelo del Profesional y la estrategia curricular de las carreras antes mencionadas.
- Encuesta: para constatar la opinión de los estudiantes una vez utilizado el álbum.
- Entrevista: se aplicó a diferentes profesores que imparten Zoología de los invertebrados en diferentes Universidades de la República de Cuba.
- Criterio de expertos: para valorar la propuesta elaborada y perfeccionarla de acuerdo con las sugerencias emitidas por ellos en función de alcanzar el objetivo propuesto.

La competencia de los expertos se determinó por el

coeficiente K, calculado según la opinión de cada uno de los candidatos, respecto a su nivel de conocimiento sobre el tema a abordar y las relaciones con las fuentes para argumentar sus criterios (Armiñana *et al.*, 2020).

Los criterios valorativos asumidos para determinar el nivel de competencia de los expertos: competencia alta (0,8 a 1); competencia media (0,5 a 0,7) y competencia baja menor que 0,5. El empleo del coeficiente de competencia posibilitó seleccionar cinco expertos de alta competencia.

Los aspectos sobre los cuales debían emitir su juicio fueron: originalidad del álbum de Zoología de los invertebrados, claridad y precisión de los términos utilizados en Zoología en correspondencia con las particularidades psicopedagógicas de los estudiantes, impacto visual, conciliación de las postales o fotos utilizadas con el tema o unidad de que se trate, funcionalidad del álbum elaborado, contribución del álbum a la motivación del estudiante por la asignatura, dinamismo, y precisión en las explicaciones que aparecen en el álbum para su utilización por parte de los estudiantes.

Para la valoración de estos aspectos se propuso una

escala del 1 al 5, donde el (1) es inadecuada, (2), poco adecuada, (3) medianamente adecuada (4) bastante adecuada y (5) muy adecuada.

Los métodos de procesamiento de la información recopilada (intelectuales) utilizados fueron los siguientes:

- **Análisis-síntesis:** para analizar el tema objeto de estudio, abordado por diversos investigadores en el ámbito nacional como extranjero; en la selección de los métodos; el análisis y síntesis de los resultados de la encuesta y la entrevista, y en el diseño del álbum
- **Inductivo-demostrativo:** para constatar a partir de la revisión bibliográfica y métodos aplicados, los criterios emitidos por los estudiantes acerca del álbum puesto a su consideración, y demostrar la efectividad de la propuesta de investigación.
- **Histórico-lógico:** para establecer los fundamentos teóricos y metodológicos relacionados con la utilización de medios de enseñanza y la utilización de las TIC en Cuba.
- **Modelación:** para modelar el álbum de Zoología de los invertebrados.

Los métodos de procesamiento de la información recopilada (estadísticos) fueron: la estadística descriptiva para el análisis de tablas de distribución de frecuencia y elaboración de gráficos; que permitieron cuantificar los resultados para su posterior descripción en los resultados y conclusiones.

La población coincide con la muestra de acuerdo con los intereses de los investigadores, y estuvo conformada por 17 estudiantes que es la totalidad de la matrícula del 3^{er} año de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología del Curso por Encuentro.

Aspectos éticos

En la investigación se mantuvieron las normas éticas que posibilitaron promover y asegurar el respeto de todos los participantes en el estudio (estudiantes del 3^{er} año de la Licenciatura en Educación. Biología y profesores de la asignatura (DHAMM, 2013).

RESULTADOS

Para la determinación de necesidades se realizó como primera actividad, el análisis de los documentos normativos, para determinar las potencialidades y carencias que rigen el trabajo en la educación superior relacionado con el uso de los medios de enseñanza en formato digital como medios educativos, para lo cual se examinó solamente el programa de la asignatura, y el plan de clases o protocolo de la asignatura.

Se revisaron seis protocolos de la asignatura Zoología de los invertebrados y en ninguno de ellos se constata dentro de los medios de enseñanza la presencia de un recurso que sea utilizado por los estudiantes para la autogestión de sus conocimientos.

En la entrevista realizada a profesores que imparten la asignatura Zoología de los invertebrados en diferentes universidades de Cuba, donde se estudia la carrera de Licenciatura en Educación. Biología, se constató que no existe un medio de enseñanza en formato digital con característica de álbum en que los estudiantes se vieran involucrados en el trabajo con este medio. Además, según los profesores entrevistados, en la plataforma Moodle, solo se han insertado para que los estudiantes trabajen algunos ejercicios interactivos (como verdaderos y falsos, completar espacios en blancos, selección de respuestas correctas, guías de estudios, talleres, foros de discusión y cierta literatura especializada), argumentando, además, que nunca el proceso de enseñanza de la asignatura Zoología de los invertebrados se había desarrollado de manera virtual y no presencial. Todos aseguran que no existe un medio de enseñanza que sea utilizado por los estudiantes que logre la motivación en ellos por la asignatura, que sea dinámico, entretenido y que facilite el aprendizaje autónomo.

Constatando los datos de las fuentes obtenidas y por los métodos aplicados se consideró oportuno la elaboración del “Álbum de Zoología de los Invertebrados” en formato electrónico dirigido a los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología del Curso por Encuentro de la Facultad de Educación Media de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. La propuesta surge a partir de una necesidad de la práctica

educativa y se sustenta en determinada teoría.

Propuesta de solución al problema científico Álbum de Zoología de los invertebrados

Se elaboró el “Álbum de Zoología de los no cordados”, para la autogestión de conocimientos por parte de los estudiantes del 3er año de la Licenciatura en Educación Biología. Este medio

de enseñanza posee un total de 192 fotos o postales distribuidas en 16 plantillas de 12 recuadros cada una, con diferentes aspectos relacionados con el estudio de estos animales; como, por ejemplo, estructuras, órganos, partes y especies de la fauna cubana. La Fig. 2 muestra la portada del álbum elaborado.



Figura 2. PrintScreen realizado a la portada del medio de enseñanza en formato digital “Álbum de Zoología de los invertebrados”.

A continuación, se expone literalmente, las orientaciones dadas a los estudiantes para trabajar con el medio de enseñanza:

“Estudiante el álbum que se le presenta, constituye un nuevo medio de enseñanza en formato digital, el cual le será de ayuda para continuar desarrollando habilidades intelectuales relacionadas con el estudio de la Zoología de los invertebrados; a la vez que le permite utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”.

“El álbum posee una plantilla de 12 recuadros, con una información que le ayudará a colocar en ellos las diferentes fotos o postales de invertebrados que se encuentran enumeradas y que están situadas en el repositorio. Tales números no se corresponden con el recuadro donde tiene que situar la foto. Por ejemplo, en el primer recuadro de la plantilla se

puede leer: Esponja conocida como Hígado de pollo. En tal sentido, usted debe buscar en el reservorio la foto de la esponja y arrastrarla hacia el recuadro que posee esa información, que está señalada con el número 12” (Fig. 3).

“Para comenzar desactive presentación de diapositivas, porque de lo contrario no puede arrastrar las fotos a los recuadros”.

“Es posible que las fotos le queden un poco que digamos, fuera de los recuadros, entonces presione la tecla Ctrl y mediante las teclas con las flechas logrará una excelente colocación. (No quite el dedo de la tecla Ctrl cuando vaya a realizar esta operación)”.

“Cuando termine de llenar los recuadros, usted enviará a su profesor una especie de código, siempre de izquierda a derecha, que



Figura 3. PrintScren efectuado a la Plantilla número 1. Phylum Porifera, con los 12 recuadros, donde el estudiante debe colocar las fotos o postales que se encuentran en el reservorio.

hipotéticamente pudiera ser así: 12, 4, 3, 6-11, 5, 2, 9-7, 1, 8, 10. Una vez enviada la información, el profesor comprobará la efectividad del ejercicio y le dará a conocer la nota obtenida y los errores en caso de que los hubiera”.

“Esperamos que el álbum sea motivante,

entretenido, dinámico y a la vez instructivo y que lo disfruten. Y como es lógico es necesario estudiar e investigar si desea lograr un buen resultado con él”.

Seguidamente se expone a los lectores, cómo quedaría finalizada la plantilla número 1, relacionada con Phylum Porifera (Fig. 4).



Figura 4. PrintScren hecho a la plantilla con el ejercicio culminado relacionado con el filo de los poríferos.

Como se puede apreciar, la clave que el estudiante debe enviar al profesor quedaría de la siguiente manera: 12, 3, 10, 11–8, 2, 9, 1–6, 5, 7, 4.

Debemos destacar que en las últimas dos plantillas los contenidos que aparecen en los recuadros, son integradores, o sea que abarcan todos los grupos de animales estudiados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Valoración de la propuesta por criterios de expertos

Todos los expertos le dan la valoración de muy adecuado a los ocho ítems que aparecen en la encuesta. No obstante, los autores de este trabajo investigativo han querido revelar algunas opiniones muy interesantes emitidos por ellos. En tal sentido se ha respetado íntegramente lo expresado:

Experto 1. “Durante 35 años he impartido Zoología de los invertebrados en diferentes cursos académicos, pero no había tenido la oportunidad de tener en mis manos, un medio de enseñanza tan original, independientemente que desde el punto de vista tecnológico no posee complejidad alguna para su elaboración, sencillamente porque lo que se utiliza es un PowerPoint, o sea un sistema de diapositivas muy bien estructuradas. Es un medio que en estos tiempos de pandemia por la Covid 19, facilita el trabajo independiente del estudiante, debido a que el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Zoología de los cordados se realiza de forma no presencial, utilizando para ello las aulas virtuales”.

“Es un medio muy dinámico, con una calidad visual extraordinaria y a la vez motiva al estudiante y lo obliga a estudiar e investigar, debido a que es imprescindible consultar diferentes sitios en internet, para poder desarrollar con éxito ciertas situaciones problemáticas que se aprecian en el álbum. Considero que es un excelente medio de enseñanza que otras asignaturas pueden tomarlo como referencia”.

Experto 2. “Me han dado para valorar un novedoso medio de enseñanza, muy atractivo, fácil de utilizar por los estudiantes y por los profesores, con unas fotos de excelentes calidades visuales. Es un recurso muy instructivo y entretenido y para poder llenar los diferentes recuadros de las plantillas, es

más que elocuente que el estudiante debe estudiar e investigar, de lo contrario tendrán dificultades. Además, el álbum posibilita el desarrollo de nuevas habilidades informáticas”.

Experto 3. “En primer lugar, deseo felicitar a los autores del álbum porque han creado un medio de enseñanza muy novedoso, original, interesante, motivacional entre otras cualidades. Me resultó atrayente el hecho de que los estudiantes, una vez completado los cuadros de las plantillas, deben enviar una clave para que el profesor le otorgue la nota. Me resultó novedoso porque no hay margen para la equivocación. Esto presupone que el profesor envíe al estudiante el error o errores cometidos por ellos y la posibilidad de solucionarlos”.

Antes de continuar con algunas valoraciones expuestas por los diferentes expertos, es preciso señalar, y a modo de aclaración que cuando el estudiante envía la clave, el profesor a través del Aula Virtual, E-mail, Facebook, WhatsApp, u otro medio de comunicación, este le expresa al estudiante en qué se ha equivocado y el por qué y le otorga la nota obtenida que es cualitativa. En tal sentido queda por ellos arreglar el ejercicio.

Experto 4. “Fabuloso el álbum de Zoología de los invertebrados, he podido comprobar que la información que aparecen en los recuadros como le llaman los autores del trabajo, posee información, no solo de la morfología externa e interna de los animales invertebrados, sino que incluye caracteres de importancia taxonómica, etológica y ecológica. Las fotos y esquemas poseen una gran calidad y considero que debe ser muy entretenido para el estudiante. Mi criterio como experto lo puedo considerar como un juego didáctico, pero con una profundidad acorde al desarrollo de la Zoología de los invertebrados en Cuba y en el mundo. Considero que en los momentos cuando estamos viviendo los efectos de una gran pandemia y que los estudiantes se encuentran en sus casas, este medio puede ayudar a aliviar el stress, es mi criterio muy personal”

Experto 5. “Estuve tratando de llenar las plantillas que se observan en el álbum y me pude percatar que hay que tener dominio de la Zoología de los invertebrados y de la informática. Debo expresar que me divertí muchísimo porque el álbum me fue

entretenido, motivacional, instructivo y muy didáctico, aunque debo expresar que algunas plantillas deben resultar muy complejas para llenarla, cuando se trata de taxonomía y en particular de los nombres científicos de diferentes especies que se encuentran en la fauna cubana de invertebrados. Espero que la implementación del álbum contribuya fehacientemente a desarrollar habilidades intelectuales relacionadas con el estudio de los animales invertebrados. Muchas felicidades a los autores”.

Resultados obtenidos por los estudiantes una vez implementado el Álbum de Zoología de los invertebrados

En la tabla 1 se encuentran plasmados los resultados obtenidos por los estudiantes en el trabajo realizado con el Álbum de Zoología de los invertebrados en el periodo comprendido entre los meses de marzo a julio de 2021. Los números de los estudiantes que están en negritas son aquellos que según diagnóstico son de alto rendimiento. Los estudiantes 1, 4 y 13 están en la categoría de bajo rendimiento, no solo en la asignatura Zoología de los invertebrados sino en otras que conforman el plan de estudio del 3^{er} año de la carrera de licenciatura en Educación. Biología. Curso Encuentro.

Tabla 1. Resultados obtenidos por los estudiantes en el trabajo con el álbum.

Est.	P-1 E/N	P-2 E/N	P-3 E/N	P-4 E/N	P-5 E/N	P-6 E/N	P-7 E/N	P-8 E/N	P-9 E/N	P-10 E/N	P-11 E/N	P-12 E/N	P-13 E/N	P-14 E/N	P-15 E/N	P-16 E/N	Nota final
1	*	*	6/3	4/4	6/3	*	4/4	2/5	2/5	4/4	*	2/5	2/5	0/5	0/5	0/5	3
2	4/4	4/4	2/5	4/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	0/5	5
3	4/4	4/4	4/4	4/4	2/5	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
4	*	*	*	6/3	4/4	6/3	4/4	4/4	2/5	4/4	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	4
5	4/4	4/4	2/5	4/4	4/4	2/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5
6	6/3	6/3	4/4	4/4	4/4	4/4	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
7	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
8	4/4	4/4	4/4	4/4	2/5	4/4	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
9	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	2/5	0/5	0/5	2/5	2/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
10	2/5	2/5	0/5	4/4	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5
11	4/4	2/5	0/5	4/4	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5
12	4/4	4/4	4/4	4/4	2/5	2/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
13	*	*	6/3	6/3	6/3	6/3	2/5	4/4	4/4	2/5	2/5	4/4	2/5	0/5	0/5	0/5	3
14	4/4	2/5	2/5	4/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	6/3	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5
15	4/4	2/5	2/5	4/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5
16	4/4	4/4	2/5	4/4	4/4	6/3	0/5	0/5	2/5	2/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	5
17	4/4	4/4	2/5	4/4	4/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5

Est. Estudiante. P-1: Plantilla No 1. E: Número de errores. N: Nota obtenida en el ejercicio. *: No envió ejercicio.

Es preciso aclarar que la evaluación en la educación superior en Cuba es cualitativa, es por ello que se estableció la siguiente escala para evaluar el trabajo con el álbum: el estudiante que cometa dos errores obtiene la calificación de (5), cuatro errores (4), seis errores (3) y más de seis errores (2) que es la calificación de desaprobado.

Como se puede observar en la tabla a medida que el estudiante se familiarizaba con el álbum las evaluaciones fueron muy satisfactorias a partir de la plantilla 7 lo que demuestra que los estudiantes

gestionaban sus propios conocimientos y resultó muy interesante el hecho que ningún estudiante desaprobó este novedoso ejercicio interactivo.

Resultados de la encuesta realizada a los estudiantes una vez terminado el trabajo con el álbum

A continuación, se muestra la encuesta aplicada a los estudiantes del 3^{er} año de la Licenciatura en Educación. Biología del Curso Encuentro, con el objetivo de evaluar la contribución del álbum al desarrollo de habilidades en ellos.

1. Marque con una equis: ¿considera que el álbum le aportó algo nuevo?

Nuevos conocimientos sobre el estudio de los animales invertebrados
 Motivación por la asignatura
 Desarrollo de habilidades investigativas
 Desarrollo de habilidades informáticas
 Desarrollo de habilidades intelectuales

2. ¿Cuál es su valoración referente al álbum puesto a su consideración? E= excelente. MB= Muy bueno. B=bueno. R=regular. M=malo.

E MB B R M	Originalidad del álbum puesto a su consideración. Precisión de los términos que aparecen en los recuadros de las plantillas. Calidad visual de las fotos o postales que forman parte del álbum. Apoyo de los términos conjuntamente con las fotos o postales a la autogestión de sus conocimientos relacionados con el estudio de los animales invertebrados. Claridad de las orientaciones que se expresan en el álbum para trabajar con él.
---	---

3. De las 16 plantillas que componen el álbum de Zoología de los invertebrados, ¿cual o cuales le resultó la de mayor complejidad para completarlas con las fotos o postales?
- a. En el caso de señalar alguna por favor argumente.
4. Marque con una equis

El álbum de Zoología de los invertebrados le resultó:

Muy atractivo Bastante atractivo, Atractivo Poco atractivo
 Muy instructivo Bastante instructivo Instructivo Poco instructivo
 Muy entretenido Bastante entretenido Entretenido Poco entretenido
 Muy dinámico Bastante dinámico Dinámico Poco dinámico

5. Exprese algún criterio que quisiera exponer sobre el álbum que se le puso a su consideración.

El 100 % de los estudiantes afirman que el álbum les aportó nuevos conocimientos sobre el estudio de los animales invertebrados, motivación por la asignatura y desarrollo de habilidades intelectuales, informáticas e investigativas.

Sobre la originalidad del álbum puesto a la consideración de los estudiantes el 100 % le dan la categoría de excelente, 15 estudiantes que

representa el 88,2 % evalúan los ítems relacionado con la precisión de los términos que aparecen en los recuadros de las plantillas de excelente, mientras que el 11,8 % lo valoran de muy bien.

Con relación a calidad visual de las fotos o postales que forman parte del álbum y el apoyo de los términos conjuntamente con las fotos o postales a la autogestión de sus conocimientos relacionados

con el estudio de los animales invertebrados, el 100 % lo catalogan de excelente. El 82 % (14) estudiantes evalúan el ítem que aborda lo relacionado con la claridad de las orientaciones que se expresan en el álbum para trabajar con él de excelente, mientras que el 13 % le dan la condición de muy bien.

El 100 % de los estudiantes manifiestan que las plantillas que le resultaron de mayor complejidad fueron la 3, 12 y 13 y entre las argumentaciones que expresan están dirigidas a que en la plantilla 3 había que completar los recuadros con 12 especies de corales pétreos, debido a que en ellos aparecen los nombres científicos de esas especies, por lo que era necesario buscar información en internet. Con relación a la plantilla 12, la información que se observa en el recuadro está dirigida a criterios de clasificación de órdenes de los insectos en su totalidad, cuyas especies están presentes en la fauna cubana y hubo que realizar un minucioso estudio e investigar en diferentes sitios en Google académico, y la 13 porque se combinan nombres científicos de especies de artrópodos y criterios de clasificación de órdenes de los insectos.

Cinco estudiantes 29,0% aseguran que la plantilla 5, le resultó de cierta complejidad debido a que la región anterior de *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843) se les confundía con la región anterior de *Necator americanus* (Stiles, 1902) y el nematodo de vida libre con un nematodo depredador.

Todos los estudiantes aseveran que el álbum le resultó muy atractivo, instructivo, entretenido y dinámico.

Seguidamente, se exponen algunos criterios emitidos por los estudiantes, y al igual que las valoraciones realizadas por los expertos, se presenta íntegramente lo planteado por ellos.

Estudiante 2. “El álbum me obligó a estudiar mucho y buscar en internet fotos y esquemas de animales invertebrados, porque de lo contrario no hubiera podido completar las plantillas y una equivocación valía por dos, es un Álbum muy bonito y abarca todos los grupos de invertebrados que se estudian en la asignatura.

Estudiante 5. “Muy bueno, pero que el no estudie e

indague, le resulta muy difícil completar las plantillas, tuve que estudiar bastante y buscar información en diferentes sitios en internet, particularmente en el Google académico”

Estudiante 10. “Excelente el álbum con el cual trabajé, pero tuve que buscar una laptop para poder resolver los ejercicios de las diferentes plantillas, porque por el teléfono no podía hacerlo, me ayudó mucho a adquirir nuevos conocimientos de la Zoología de los invertebrados y me resultó mucho más afectivo que las guías u otros ejercicios que está, en el aula virtual y sería bueno que otras asignaturas como Botánica, o Anatomía hicieran algo similar”

Estudiante 16. “El álbum es de lo más bonito, pero me robó mucho tiempo para llenar la gran cantidad de plantillas que posee, pero me motivó mucho porque no quería dejarme vencer, ya que semanalmente el profesor me pedía los resultados para evaluarme, no fue fácil”

DISCUSIÓN

La docencia de calidad en la enseñanza superior tiene necesariamente que tomar en cuenta los medios de enseñanza con el uso de las TIC, ya que estas producen cambios esenciales en la didáctica de cualquier asignatura (Chauca *et al.*, 2021). Sin embargo, la finalidad no es que los estudiantes dominen la tecnología, sino que aprendan con la calidad requerida el contenido de las asignaturas.

El Álbum de Zoología de los invertebrados implementado, permitió a los estudiantes adquirir nuevas habilidades intelectuales, informáticas e investigativas de manera autónoma, por la claridad y precisión de los términos que aparecen en él, por su originalidad, calidad visual, por lo entretenido, dinámico y motivante, al enfrentarse los estudiantes por vez primera a un medio de enseñanza en formato electrónico nuevo para ellos, lo que permitió procesos interactivos entre el profesor, los estudiantes y los contenidos en la práctica de la enseñanza, de manera virtual, lo que coincide con lo expresado por varios autores al respecto (Salinas, 2007; Polancos, 2012; Mendonça, 2013; Christensen & Eyring, 2018; Armiñana *et al.*, 2020, 2021).

En la elaboración del Álbum de Zoología de los invertebrados en formato electrónico, se instauraron los contenidos, exigencias, estructura y organización que debe poseer el medio de enseñanza elaborado, para introducirlo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Zoología de los invertebrados, y además se tuvo en consideración las características sicopedagógicas de los estudiantes (Armiñana *et al.*, 2021).

Los autores de esta investigación aseveran que, desde el inicio del trabajo del profesor con el grupo de estudiantes está en conocer el nivel real de partida de ellos, para trazar estrategias que le posibiliten lograr una base común mínima, con determinada homogeneidad para diseñar su labor y concebir acciones que le permitan estimular el desarrollo de habilidades intelectuales, informáticas e investigativas pero de manera autónoma y en la modalidad no presencial debido la presencia de la pandemia de la COVID 19 en Cuba, que ha traído como consecuencia, instaurar nuevas formas de enseñar desde la no presencialidad, y es por ello que los autores de la investigación elaboraron un medio de enseñanza que posibilitó la autogestión de conocimientos por parte de los estudiantes (Penninton *et al.*, 2021).

Es preciso destacar que en la elaboración del Álbum, se hicieron corresponder las ilustraciones con los requerimientos pedagógicos e higiénicos, contribuyendo de esta manera a la educación estética de los estudiantes y a elevar el interés por el material didáctico y se tomó en consideración las sugerencias y argumentaciones realizadas por diferentes expertos que fueron en gran medida la base para la realización de la obra desde el punto de vista de su concepción metodológica (Armiñana, 2016; Armiñana *et al.*, 2021).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los invertebrados es de vital importancia el uso de las TIC, donde la búsqueda, localización y procesamiento de esta se convierte en una necesidad de primer orden (Barberá & Badia, 2005; Moguel & Alonzo, 2009; Escontrela & Stojanovic, 2011; Martínez de Gregorio & Hervás, 2012; Shurygin & Sabirova, 2016, Armiñana *et al.*, 2021).

A modo de conclusión se puede expresar que, dadas las condiciones existentes por la COVID-19

en Cuba, la que no está exenta la provincia de Villa Clara, se hizo necesario realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje, diferente a lo que tradicionalmente se asume como lo hace Bilbao (2017) y se conoce como un proceso bilateral. En esta dirección los autores consideran que dada las características de este proceso, donde aprenden y enseñan no solamente estudiantes, profesores y grupo, sino que, además, otros que no forman parte de los componentes personales tradicionales, como profesores del territorio donde viven los estudiantes y por ser más acentuadas las relaciones entre ellos se le imprimió al proceso de enseñanza de la Zoología de los invertebrados en estas circunstancias de no presencialidad, un carácter multilateral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armiñana, G.R. 2016. *El estudio de la Zoología de los invertebrados mediante un sistema de medios de enseñanza asistido por computadoras*. Ed. Educación Cubana.
- Armiñana, G.R.; Castillo, F.Y.; Mesa, C.N.; Fimia, D.R.; Leyva, H.J.; Iannacone, J.; Durán, F.Y. & Fábrega, O.G. 2020. Nueva concepción didáctica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la zoología de los cordados. *Paideia XXI*, 10: 33-57.
- Armiñana, G.R.; Fimia, D.R.; Torres, R.R.C.; Iannacone, J.; Guerra, V.Y. & Zambrano, G.P. 2021. Modelos en formato digital para el estudio del origen del celoma. *The Biologist (Lima)*, 19: 175-185.
- Azizah, N. & Aloysius, S. 2020. The effects of virtual laboratory on biology learning achievement: A literature review. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 541: 1-10.
- Barberá, E. & Badia, A. 2005. Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36: 1-22.
- Bermúdez, S.R. & Rodríguez, R.M. 2016. Lo empírico y lo teórico: ¿una clasificación válida cuando se trata de los métodos de la investigación científica? *Pedagogía Universitaria*, 21: 1-18.
- Bilbao, M. 2017. *Concepción teórico*

- metodológica de la evaluación del aprendizaje en el aula virtual* [tesis doctoral]. Santa Clara: Repositorio de publicaciones e Intercambio Científico, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 276 pp.
- Bulić, M.; Jelaska, I. & Jelaska, P. 2017. The effect of e-learning on the acquisition of learning outcomes in teaching science and biology. *Croatian Journal of Education*, 19: 447-477.
- Chauca, M.; Phun, Y.; Curro, O.; Chauca, C.; Yallico, R. & Quispe, V. 2021. Disruptive innovation in active activity-based learning methodologies through digital transformation. *International Journal of Information and Education Technology*, 11: 1-5.
- Christensen, C. & Eyring, H. 2018. *The innovative university: Changing the DNA of Higher Education from the inside out*. Jossey Bass.
- DHAMM (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, p. 9.
- Escontrela, R. & Stojanovic L. 2011. La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de Pedagogía*, 25: 481-502.
- Expósito, P.M.; Armiñana, G.R.; Fimia, D.R.; Gómez, G.M.A.; Artiles, V.L.; Olivera, B.D.; Iannacone, J. & Carballo, B.M. 2021. Vinculando a los escolares de la enseñanza media al conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras de origen vegetal en Cuba. *The Biologist (Lima)*, 19: 175-185.
- Jiménez-Guerra, Y. & Ruiz-González, M.A. 2021. Reflections on the challenges that higher education faces in times of COVID-19. *Economía y Desarrollo*, 165(Supl. 1): e3.
- Hartini, H.; Erlia, N. & Mochammad, P. 2019. Virtual Laboratory pada topik Kultur jaringan tumbuhan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 3: 1-16.
- Latin, K., Merdić, E. & Labak, I. 2016. Concept maps as a tool for better learning Biology in High School. *Education Biologiae*, 2: 1-12.
- Mamani-Cori, V.; Padilla, T.; Cervantes, S.; Caballero, L. & Sucari, W. 2022. Estrategias y recursos didácticos empleados en la enseñanza/aprendizaje virtual en estudiantes universitarios en el contexto de la Covid-19. *Revista Innova Educación*, 4: 78-91.
- Martínez-Ramírez, S. M. 2022. Google Classroom y Google Meet: ¿Medios tecnológicos necesarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia COVID-19?. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9: 24.
- Martínez de Gregorio, A. & Hervás, R. 2012. La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58: 1-16.
- Martínez, D.D.T.; Ganiron, T.U. & Taylor, H.S. 2014. Multimedia tools for teaching basic electronics. *International Journal of Education and Learning*, 3: 23-34.
- Mendonça, C. 2013. El uso de mapas conceptuales progresivos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores en Biología. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4: 107-121.
- Moguel, S. F & Alonzo, D. L. 2009. Dimensiones del aprendizaje y el uso de las TIC 'S. El caso de la Universidad Autónoma de Campeche, México. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12: 195-211.
- Penninton, R.C.; Stanger, C.; Mims, P.J.; Kirkman, C.; Aldridge, S.; Stanley, M. & Chapman, S. 2021. A pilot investigation of an autonomous technology-based instructional program for teaching sentence construction to students with extensive support needs. *Journal of Special Education Technology*, 36: 18-28.
- Polancos, T.D. 2012. Effects of vee diagram and concept mapping on the achievement of students in chemistry. *Liceo Journal High Education Research*, 7: 1-12.
- Salinas, I.J. 2007. Modelos mixtos de formación universitaria presencial y a distancia: el Campus Extens. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 6-7: 50-72.
- 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.

- Tejedor, S.; Cervi, L.; Tusa, F. & Parola, A. 2020. Education in times of pandemic: reflections of students and teachers on virtual university education in Spain, Italy, and Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social, English*, 78: 1-21.
- Torres, R.C.; Armiñana R.; Fimia R.; Iannacone J.; Alvariño, L; Panduro, G. & Martínez, Y. 2020. Los foros en física en la formación inicial de Licenciados en Educación.

Biología. *Paideia XXI*, 10: 389-406.

- Velázquez, L. 2020. La COVID-19: reto para la ciencia mundial. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/763/792>

Received April 20, 2022.
Accepted July 18, 2022.