

45

Fecha de presentación: septiembre, 2023

Fecha de aceptación: diciembre, 2023

Fecha de publicación: enero, 2024

SISTEMAS MEDIOS

DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN FORMATO DIGITAL, PARA EL ESTUDIO DE LOS INVERTEBRADOS

TEACHING AND LEARNING MEDIA SYSTEM IN DIGITAL FORMAT, FOR THE STUDY OF INVERTEBRATES

Rafael Armiñana García^{1*}

E-mail: rarminana@uclv.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2655-7002>

Annette Padilla Gómez²

E-mail: alpadilla@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7378-0672>

Rigoberto Fimia Duarte³

E-mail: rigobertofd@infomed.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5237-0810>

Yameilis Durán Fonseca⁴

E-mail: yameilisduran@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4142-4220>

Frank Nieve-Fariñas⁴

E-mail: franknieve@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4328-3613>

¹ Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

² Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, Cuba.

³ Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE), Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC)

⁴ Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Armiñana García, R., Padilla Gómez, A., Fimia Duarte, R., Durán Fonseca, Y., & Nieve-Fariñas, F. (2024). Sistemas medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, para el estudio de los invertebrados. *Universidad y Sociedad*, 16(1), 419-434.

RESUMEN

La investigación realizada tuvo como objetivo proponer un Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital, para el estudio de la Zoología de los invertebrados, que se imparte en la Licenciatura en Educación. Biología en el 2do año del Curso Regular Diurno, de la Facultad de Educación Media del Campus «Félix Varela Morales» en la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba. Para el desarrollo de esta se utilizaron métodos de recopilación de la información y de procesamiento de la información recopilada como, observación participativa, revisión de documentos, encuesta, entrevista, criterios de expertos, histórico-lógico, analítico-sintético, deductivo-demonstrativo, sistémico-estructural, ascenso de lo abstracto a lo concreto, y la modelación. Se utilizan, además, métodos estadísticos y matemáticos. La muestra seleccionada estuvo integrada por 32 estudiantes que se corresponde con la matrícula del 2do año del Curso Regular Diurno de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología y 10 profesores de diferentes universidades de Cuba. El sistema fue valorado por dos grupos de expertos como pertinente, y se introdujo en el curso 2017-2018, con excelentes resultados. Se concluye que con el sistema se logra una participación más activa en la formación de los conocimientos y una libertad espacio-temporal.

Palabras clave: Sistema de Medios de Enseñanza y Aprendizaje en Formato Digital, proceso de enseñanza-aprendizaje, medios de enseñanza y aprendizaje, sistema, Zoología de los invertebrados

ABSTRACT

The research carried out had as objective to propose a Media System for teaching and learning in Digital Format, for the

study of Zoology of invertebrates, which is taught in the Bachelor's Degree in Education. Biology in the 2nd year of the Regular Day Course, of the Faculty of Secondary Education of the Campus "Félix Varela Morales" at the Central University "Marta Abreu" of Las Villas, Villa Clara, Cuba. For the development of this study, methods of information collection and processing of the information collected were used, such as participatory observation, document review, survey, interview, expert criteria, historical-logical, analytical-synthetic, deductive-demonstrative, systemic-structural, ascent from the abstract to the concrete, and modeling. Statistical and mathematical methods are also used. The selected sample consisted of 32 students corresponding to the enrollment of the 2nd year of the Regular Day Course of the Bachelor's Degree in Education. Biology and 10 professors from different universities in Cuba. The system was evaluated by two groups of experts as pertinent, and it was introduced in the 2017-2018 course, with excellent results. It is concluded that with the system a more active participation in the formation of knowledge and a spatio-temporal freedom is achieved.

Keywords: Digital Format Teaching Media System, teaching-learning process, teaching media, system, Invertebrate Zoology.

INTRODUCCIÓN

En el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje en la enseñanza superior es inadmisibles, si no se tiene en cuenta los medios de enseñanza y aprendizaje que en él intervienen y sin considerar el importante rol que están llamados a desempeñar los profesores en relación con su uso y elaboración Latin et al. (2016).

Este perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades cubanas reviste especial significación en la actualidad, por la necesidad de formar profesionales con los modos de actuación requeridos, en una sociedad donde cada vez es más acelerado el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) se han desarrollado de forma vertiginosa dando lugar a la denominada "sociedad de la información". El conocimiento se multiplica de forma exponencial y se distribuye en forma instantánea, en un mundo cada vez más interconectado (Armiñana et al., 2020).

Los medios de enseñanza y aprendizaje asistidos por computadoras los designan con diferentes términos, entre los que pueden citarse: software educativo, programas informáticos educativos, hipertextos educativos y multimedia didáctica entre otros (Martínez et al., 2014; Armiñana, 2015; Armiñana et al., 2020).

En el proceso de enseñanza - aprendizaje los medios de enseñanza y aprendizaje ejercen un papel fundamental,

pues contribuyen de manera directa a hacer más asequible la apropiación de conocimientos en los estudiantes al optimizar el tiempo empleado para adquirir estos. Dichos medios denotan recursos y materiales que sirven para instrumentar 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 (Armiñana et al., 2020).

En las distintas formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje, los medios de enseñanza y aprendizaje 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 y aprendizaje, 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, 2022).

Los medios de enseñanza y aprendizaje muestran recursos y materiales que sirven para fomentar el desarrollo curricular y con los que se realizan procesos interactivos entre el profesor, los escolares y los contenidos en la práctica de la enseñanza (Kumari, 2021).

El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en la producción y difusión de literaturas docentes y materiales, es incuestionable (Martínez et al., 2014; Hartini et al., 2019). La docencia de calidad en la enseñanza media ha de tenerlas en cuenta, ya que estas pueden presuponer un cambio esencial 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).

Diversos investigadores han abordado el tema relacionado con el uso de las TIC, en el proceso de enseñanza " aprendizaje (Bulic et al., 2017; Azizah & Aloysius, 2020; Chauca et al., 2021).

Una de las principales influencias de las TIC es la posibilidad para superar y romper las variables espacio-temporales al permitir que los profesores que enseñan y los que aprenden puedan encontrarse en lugares y tiempos diferentes, véase como educación a distancia, por lo tanto, se requieren de nuevos medios de enseñanza y aprendizaje que permitan la auto instrucción al interactuar con ellos, la ampliación de intercambios de experiencias, así como el perfeccionamiento del seguimiento y control de los estudiantes (Armiñana et al., 2020)

Es de destacar que el éxito de la introducción de las TIC está en el modelo de enseñanza-aprendizaje que se diseñe, en la relación profesor-estudiante que se establezca y no, solamente, en las potencialidades de estas herramientas, las TIC es un recurso más para elevar la

calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y la asignatura Zoología de los invertebrados, no está exenta de ello, debido a que esta tecnología permite hacer los procesos de una forma más abierta. Sin embargo, ellas no pueden entrar en contradicción absoluta con los medios tradicionales.

Desde el punto de vista del trabajo de los estudiantes, se logra una mejor motivación para su real inserción en el proceso, a partir de una participación más activa en la formación de los conocimientos y una libertad espacio-temporal para el desarrollo de determinadas actividades (Armiñana, 2015).

Los autores de esta investigación consideran que, para elaborar medios de enseñanza y aprendizaje asistidos por computadoras, se debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales, un adecuado soporte teórico respecto al aprendizaje humano y un buen sustento teórico sobre las características de la computadora como medio educativo.

En el plan de estudio de estas carreras se concibe a la Zoología de los invertebrados dentro del currículo del segundo año 2do periodo por lo que al concluir el mismo los estudiantes deben ser capaces de utilizar la televisión educativa, los videos de apoyo, software, enciclopedias y otros medios de enseñanza y aprendizaje, a partir de los conocimientos y las habilidades que fundamenten su utilización, dirigidos a lograr la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje en función de las particularidades del contenido de la educación general media básica y media superior.

Al revisar el programa de la disciplina Zoología de los invertebrados (Banasco et al., 2016) en uno de los objetivos generales se plantea la necesidad de resolver ejercicios, situaciones problemáticas y otras actividades propias de la asignatura, de forma interactiva, mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la estadística en función de su futuro trabajo profesional. Sin embargo, se ha podido constatar desde una posición crítica, y mediante la observación participativa que, para el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados en el departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Educación Media de la sede pedagógica «Félix Varela Morales» en la Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas existen carencias expresadas en:

- Literatura básica y complementaria desactualizada que no se corresponde con el programa de la asignatura.
- Insuficientes medios naturales.
- Ausencia de medios de enseñanza y aprendizaje asistidos por computadoras.
- No existen ejercicios ni situaciones problemáticas que propicien la interactividad.

- Limitaciones para realizar actividades prácticas en acato a la Ley Universal de Bienestar Animal.
- Inexistencias de otros recursos y de claves dicotómicas actualizadas para la identificación de especies de invertebrados presentes en la fauna cubana.

Lo anteriormente expuesto indica la necesidad imperiosa de encontrar respuestas sólidas a esta situación problemática y se trazó el siguiente objetivo: Proponer un Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital (SMEFD), para el estudio de la Zoología de los invertebrados en la carrera de Licenciatura en Educación. Biología.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en Campus de la Sede Pedagógica «Félix Varela Morales» (Figura. 1) de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba en las coordenadas 22.42327, -79,95781 con el 2do año de la carrera de la Licenciatura en Educación. Biología, del Curso Regular Diurno (CRD).

Fig1. Foto satelital del campus «Félix Varela Morales».



Fuente: Tomado de Google Maps.

Para el desarrollo de la investigación, se usaron métodos de recopilación de la información y métodos 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 Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital (SMEFD).

Revisión de Documentos: para constatar el tratamiento de las TIC en el plan de estudio E, Modelo del Profesional, programa de la disciplina y asignatura respectivamente.

Encuesta. Para realizar una exploración a los estudiantes sobre la utilización de medios de enseñanza y aprendizaje para su aprendizaje y para evaluar la contribución en la práctica del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital.

Entrevista. Para conocer las opiniones de los profesores acerca de la bibliografía básica y de consulta utilizada tradicionalmente para el estudio de los animales invertebrados, los medios de enseñanza y aprendizaje empleados y la necesidad de elaborar un Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados en la carrera de Licenciatura en Educación. Biología.

Criterio de expertos. Se utilizó en el proceso de construcción del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital y su diseño inicial, así como para obtener información de credibilidad y concordancia como criterio de valoración de la utilidad del sistema a partir de los indicadores de evaluación elaborados por el autor (Método Delphy)

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.

En esta investigación, para la valoración del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, los autores utilizaron dos grupos de expertos. Un primer grupo de expertos en Zoología de los invertebrados y un segundo grupo de expertos en Didáctica, Pedagogía y profesores de experiencia. El empleo del coeficiente de competencia permitió seleccionar 10 expertos de alta competencia, para los diferentes grupos seleccionados.

La valoración de los expertos se realiza mediante la aplicación de las encuestas que se muestra a continuación con todos sus detalles.

PRIMER GRUPO: EXPERTOS EN ZOOLOGÍA

A continuación, se relaciona una lista de indicadores que se emplearon para evaluar el SMEFD. Marque con una equis (X) el grado de adecuación que considere para cada uno de los siguientes indicadores (tabla 1):

Tabla 1: lista de indicadores que se emplearon para evaluar el SMEFD.

INDICADORES PROPUESTOS	MA	BA	A	PA	I
Estructuración del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital propuesto.					
Correspondencia de las interpretaciones de los conceptos científicos, leyes, ideas y la explicación de los hechos y fenómenos con el nivel de desarrollo de la zoología de los invertebrados en la actualidad.					
Correspondencia del vocabulario técnico con el nivel universitario.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital a las relaciones interdisciplinarias.					
Calidad de las imágenes que se presentan en el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital.					
Contribución de las imágenes a la comprensión de los contenidos.					
Actualización de los contenidos presentes en el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital al desarrollo de actitudes dirigidas a la protección del medio ambiente.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital a la motivación de los estudiantes por la asignatura Zoología de los invertebrados.					

Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital al aprendizaje de los estudiantes.					
11. Pertinencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital elaborado.					

Fuente: elaboración propia.

RECOMENDACIONES GENERALES

Ofrezca sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias que presenta el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital elaborado en su concepción teórica y que pudiera presentar al ser aplicado en la práctica, con el fin de poder generar un perfeccionamiento del mismo. Para sus recomendaciones, tenga en cuenta los indicadores que valora como (tabla 2):

Tabla 2: indicadores que valora.

MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	INADECUADO
Bondades				
Deficiencias				
Insuficiencias				

Fuente: Elaboración propia.

En los casos de aquellos indicadores que reciban una evaluación de POCO ADECUADO o INADECUADO, le agradeceríamos que fundamentara su selección e indicara los temas en los que se presentan las deficiencias.

Le agradeceríamos cualquier sugerencia, recomendación o valoración general sobre el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital elaborado. Por favor, refiéralas a continuación y si es posible por indicador para poder hacer las valoraciones o reflexiones pertinentes y facilitar el trabajo.

SEGUNDO GRUPO: EXPERTOS EN DIDÁCTICA, PEDAGOGÍA Y PROFESORES DE EXPERIENCIA

Para este segundo grupo se utiliza el mismo formato, solo que los indicadores cambiaron (Tabla 3).

Tabla 3: otros indicadores propuestos.

INDICADORES PROPUESTOS	MA	BA	A	PA	I
Correspondencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital con el avance científico-técnico actual, en materia de educación.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital al desarrollo de habilidades Intelectuales y prácticas en el estudiante.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital al desarrollo de habilidades informáticas.					
Correspondencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital con las normas higiénicas establecidas.					
Nivel de integración entre los componentes del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital.					
Contribución al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante y al trabajo independiente.					
Contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital a la motivación de los estudiantes por la asignatura.					
Pertinencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital.					

Fuente: Elaboración propia

Como se había expresado con anterioridad, para determinar el nivel de competencia se empleó el cálculo del coeficiente K, el cual se determinó a partir de la autoevaluación que cada aspirante realizó de su propio nivel de conocimientos en relación al problema a valorar. En tal sentido los 20 expertos seleccionados tuvieron una valoración alta.

Es importante destacar en esta investigación que, de los 20 expertos seleccionados, el 100% tienen más de 15 años de experiencia en la actividad que realizan. Desarrollan la actividad docente el 90,0 % de ellos. Poseen la categoría científica de Doctor en Ciencias el 25,0% y la categoría de Máster el 75,0 %. Dos de los expertos se encuentran haciendo el doctorado.

Poseen categoría de Profesor Titular el 10,0%, Profesor Auxiliar 70,0% y Profesor Asistente 20,0%, estos últimos en proceso de categorización para la obtención de la categoría de Profesor Auxiliar. El 60,0% de los expertos pertenecen a diferentes universidades de la República de Cuba.

Este análisis permitió caracterizar a los expertos en:

- Profesores e investigadores con dominio de los contenidos relacionados con los animales invertebrados.
- Profesores con dominio de la Pedagogía, la Didáctica General y la Didáctica de la Biología.
- Un porcentaje elevado de expertos con más de 15 años de experiencia como profesores de diferentes universidades de la república de Cuba.
- Conocedores del tema propuesto.
- Categoría científica y docente avalada por la obtención del título.

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

Histórico-lógico. Para analizar el comportamiento del problema de la investigación en los diferentes enfoques estudiados y la evolución de las soluciones propuestas.

Analítico-sintético. Para valorar los principales aportes de estudiosos cubanos y extranjeros al tema de la investigación. Además, se concilian y contrastan los criterios derivados de las fuentes consultadas y en el análisis de los resultados del diagnóstico con el objetivo de orientar la estructura y organización del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital que se propone.

Deductivo-demostrativo. Para hacer inferencias alrededor de la situación real del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados sus necesidades y las formas de resolverlas, arribando a conclusiones sobre la forma de dar respuestas, mediante el Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital al problema que se investiga.

Sistémico-estructural. Para determinar los contenidos, exigencias, estructura y organización del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital y sobre la base de las relaciones de coordinación y subordinación

de los conceptos que fundamentan los métodos y procedimientos para el estudio de los animales invertebrados.

Ascenso de lo abstracto a lo concreto. Para el diseño y elaboración del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital, al revelar los elementos teóricos y prácticos necesarios.

Modelación. Para representar teóricamente la concepción que sustenta la organización estructural del Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital, la relación entre lo conceptual - teórico, lo metodológico y lo práctico y en la construcción integral del sistema.

Se utilizan, además, métodos estadísticos y matemáticos, y se utilizó como procedimiento el análisis porcentual.

RESULTADOS - DISCUSIÓN

La encuesta aplicada a los 32 estudiantes del segundo año de la carrera de la Licenciatura en Educación. Biología, se realiza con el propósito de explorar el estado de su preparación para el uso de las TIC.

En la pregunta 1, que es de opción múltiple, el 100% de los encuestados selecciona a las notas de clases como principal recurso para su aprendizaje y un 6,25% identifica además al libro de texto impreso. Lo anterior es comprensible si se tiene en cuenta la insuficiente disponibilidad de bibliografía en el Centro de Documentación e Información y su ausencia en almacén.

La pregunta 2, relacionada con las habilidades informáticas que poseen los estudiantes, el 62,5% señala que poseen muchas habilidades informáticas, un 22,0% consideran que poseen algunas habilidades. Para el 9,3% de los estudiantes las habilidades son pocas, mientras que el 6,25% manifiestan no poseer ninguna habilidad.

En la pregunta 3, donde se interroga que, excepto la asignatura Informática Educativa, qué otras asignaturas en el primer año de la carrera, contribuyeron a sistematizar sus habilidades en informática, el 87, 5% de los estudiantes señalan a Biología General e Introducción a las Ciencias Naturales. Sin embargo, el 12, 5% no identifican a ninguna.

La pregunta 4, concerniente a que si las tareas orientadas por los profesores para lograr su autoaprendizaje, contribuyeron al desarrollo de nuevas habilidades informáticas, el 100% de los encuestados concuerdan en que las tareas orientadas por los profesores, no contribuyeron al desarrollo de nuevas habilidades informáticas.

Algunas de las argumentaciones se refieren a que:

- Se orientan pocas tareas en las cuales haya que emplear la informática.

- Las tareas consisten en buscar información sobre un tema específico.
- Lo que más se emplea es trabajo con documento Word (redactar, copiar, pegar).
- El profesor no los motiva por la asignatura, por lo tanto, no hacen las tareas.

En la investigación también se aplica una entrevista a 10 profesores de diferentes universidades de Cuba que han impartido o imparten contenidos relacionados con la Zoología de los invertebrados y con más de 15 años de experiencia, con el propósito de constatar la necesidad de elaborar el SMEFD, y los resultados fueron los siguientes.

El 70,0% de los profesores entrevistados, consideran que la bibliografía declarada en el programa de la Disciplina no es la idónea para desarrollar la asignatura Zoología de los invertebrados y un 30,0% plantea que sí. Según la percepción de estos profesores, esta bibliografía contribuye, en alguna medida, al contenido que debe apropiarse el estudiante desde el punto de vista de los caracteres morfológicos y fisiológicos. Sin embargo, las argumentaciones expuestas, las cuales se exponen a continuación, están dadas porque:

- Existen carencias de estos textos en las Universidades de Ciencias Pedagógicas.
- No se han realizado nuevas reimpressiones por editoriales cubanas.
- El lenguaje es poco comprensible por los estudiantes.
- Los contenidos sobre taxonomía están desactualizados.
- No existen contenidos relacionados con la fauna cubana, por ende, no se aborda su endemismo.
- Las fotos en blanco y negro dificultan la identificación de estructuras, órganos y sistemas de órganos.

El 100% de los profesores emiten criterios sobre los contenidos y características necesarias que debe poseer el libro de texto de Zoología de los invertebrados en correspondencia con la asignatura del Plan de Estudios "E". A continuación, se recogen todos los criterios emitidos.

Según los profesores en los componentes textuales del sistema debe estar presente:

- Contenidos actualizados.
- Lenguaje asequible para los estudiantes.
- Descripciones morfológicas de especies presentes en la fauna cubana.
- Importancia de los invertebrados en Cuba y en el mundo.

- Ordenamiento sistémico adecuado de los contenidos relacionados con los diferentes filos de animales invertebrados.
- Endemismo de la fauna cubana de los invertebrados.
- Diversidad de la fauna cubana de invertebrados.
- Contenidos y fotos a color de especies endémicas cubanas, autóctonas y exóticas invasoras, ya sea de la fauna marina, dulceacuícola o terrestre. Tablas e ilustraciones didácticas. Relaciones interdisciplinarias.
- Aspectos relacionados con hombres de ciencias que han contribuido al conocimiento de los animales invertebrados en Cuba y en el mundo.
- Impacto ambiental.
- Modelos de ciclos de vida de parásitos que afectan a los animales y al hombre y medidas profilácticas.
- Definiciones asequibles acerca de las condiciones acelomada, pseudocelomada y celomada.
- Taxonomía actualizada.
- Contenidos relacionados con especies de la fauna cubana que se encuentran en la Lista Roja.
- Integración lógica de los contenidos relacionados con el origen y la filogenia de los animales invertebrados con enfoque dialéctico materialista.
- Mapas para que el estudiante conozca en qué lugar de Cuba y del mundo se encuentran los animales invertebrados.
- Curiosidades.
- Vinculación con la vida diaria.

El 100%, de los profesores revelan la necesidad de contar con un SMEFD para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados, debido a que en la actualidad esta asignatura no puede estar al margen de la utilización de las TIC. Sin embargo, el 100% plantea problemas existentes desde el punto de vista técnico, debido a las dificultades que se presentan en las universidades con el equipamiento para llevar a cabo de forma eficaz las potencialidades que brindan las TIC.

Los profesores proponen que un SMEFD podría poseer componentes como:

- Libro de Texto.
- Una biblioteca virtual.
- Software.
- Videos.
- Manual de preguntas o tareas.

- Claves dicotómicas ilustradas para la identificación de especies.
- Glosario de términos.
- Enciclopedias en inglés y en español.
- Procedimientos para la realización de clases prácticas, de laboratorio y de campo.
- Galería de imágenes.
- Artículos científicos.
- Simulaciones de procesos zoológicos.
- Atlas de Zoología de los invertebrados.

En resumen, la experiencia de los autores, apoyada en la observación sistemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados en otros cursos, la revisión de documentos y el análisis de los métodos de recopilación de la información y de procesamiento de la información recopilada aplicados permitieron determinar las carencias y potencialidades, para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados.

Carencias

- Ausencia de bibliografía fundamental y complementaria actualizada en formato electrónico, que se ajuste al programa de la asignatura Zoología de los invertebrados.
- Carencia de software para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados.
- Incorrecto uso de las potencialidades que brindan las TIC.
- Insuficientes habilidades por parte de los estudiantes en informática.
- Ausencia de una biblioteca digital.
- Limitación en el tiempo destinado para estudiar la Zoología de los invertebrados, con el uso de la computadora.

Potencialidades:

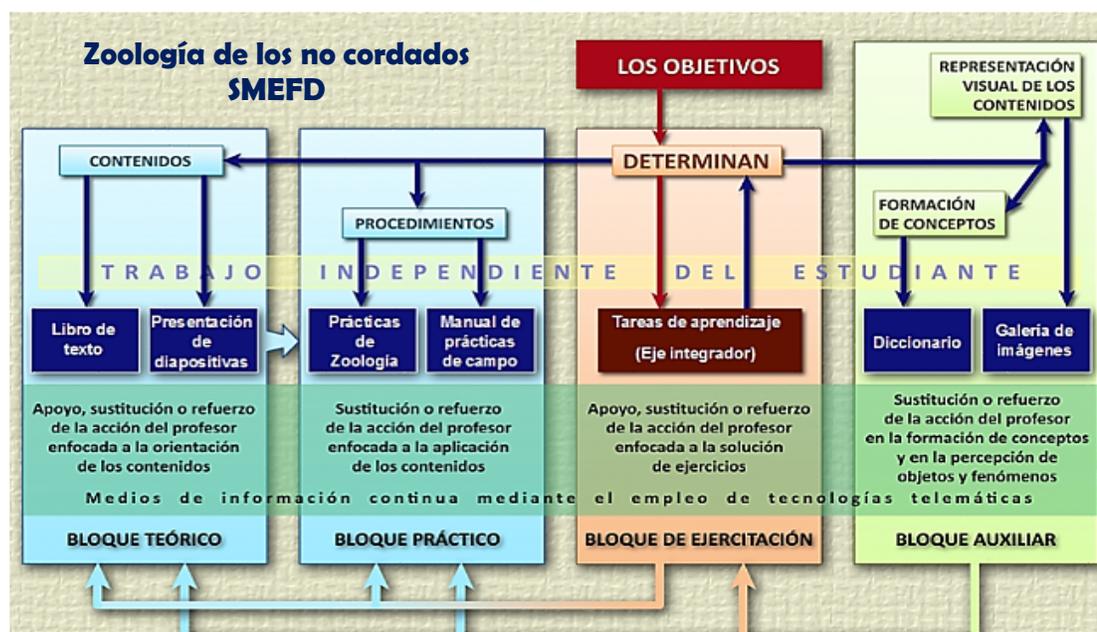
- Existencia de laboratorios de computación.
- Motivación por la asignatura Zoología de los invertebrados.
- Existencia del Protocolo de Transferencia de Archivos.

Estas regularidades conducen a determinar las necesidades para lograr perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados, que son:

- Elaborar el libro de texto en formato electrónico Zoología de los invertebrados y otras bibliografías complementarias, que se ajusten al programa de la asignatura.
- Confeccionar diferentes presentaciones de diapositivas (PowerPoint).
- Potenciar el desarrollo de habilidades informáticas.
- Elaborar el Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en formato Digital, para el proceso de Enseñanza - aprendizaje de la asignatura Zoología de los invertebrados

Los resultados expuestos, indican la necesidad de buscar vías de solución a la problemática constatada para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje en la Zoología de los invertebrados, lo que condujo a la propuesta de un SMEFD y que se presenta a continuación (Figura. 2).

Fig 2. Modelo del Sistema de Medios de Enseñanza en Formato Digital.



Fuente: Elaboración propia.

Antes de implementar el SMEFD, se sometió la propuesta a criterios de expertos, los cuales lo valoraron e hicieron las sugerencias pertinentes.

El sistema está conformado por 13 componentes elaborados por los autores en su totalidad, ellos son:

1. Zoología de los invertebrados Tomo I y II (Texto básico).
2. Prácticas de Zoología de los invertebrados (Texto complementario).
3. Manual de prácticas de campo para el estudio de los animales invertebrados (Texto complementario).
4. Diccionario de algunos términos utilizados en Zoología. En español y su etimología en (griego o latín.) (Texto complementario).
5. Todo o casi todo del caracol Gigante Africano (Texto complementario).
6. Catálogo Ilustrado de los moluscos dulceacuícolas de Cuba Importancia médico-veterinaria (Texto complementario).
7. Las Especies Exóticas Invasoras en Cuba. Incidencia en la salud humana (Texto complementario).
8. Origen y filogenia de los animales invertebrados (Texto complementario).
9. Atlas pequeño de Zoología de invertebrados (Texto complementario)
10. Sistema de presentaciones de diapositivas (PowerPoint)
11. Galerías de imágenes
12. Tareas de aprendizaje
13. Álbum de Zoología de los invertebrados.

La encuesta aplicada a los 10 expertos en Zoología de los invertebrados, arroja los siguientes resultados:

El primer indicador, relacionado con la estructuración del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital propuesto, el 80,0% de los expertos señala que es muy adecuado, mientras que el 20,0% indica que es bastante adecuado.

Las observaciones realizadas se refieren a que el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital pudiera tener vídeos relacionados con la vida de los invertebrados y galerías de imágenes, con fotos de animales de la fauna cubana endémica o introducida, esquemas de la morfología externa e interna de diferentes invertebrados, para la construcción de PowerPoint y utilizarlo posteriormente como medio de enseñanza asistido por computadora en la exposición de seminarios, trabajos extracurriculares, trabajos de curso y de diploma y también en la impartición de clases en el componente laboral.

Un experto manifiesta que el componente «Origen y filogenia de los invertebrados» que aparece como libro en formato electrónico, se incluya como un capítulo en el L/T «Zoología de los invertebrados» y no como componente independiente, porque si los contenidos del L/T están organizados partiendo del estudio de los animales de menor complejidad hasta los de mayor complejidad (Parazoos-Hemicordados) donde se observa un enfoque evolutivo y relaciones que se establecen entre los diferentes taxones de los invertebrados, sería más conveniente finalizar los contenidos con la filogenia de estos.

El 100% de los expertos coinciden en que el indicador relacionado con la correspondencia de las interpretaciones de los conceptos científicos, leyes, ideas y la explicación de los hechos y fenómenos con el nivel de desarrollo de la Zoología de los invertebrados en la actualidad es muy adecuado.

El indicador referente a la correspondencia del vocabulario técnico con el nivel universitario, el 100% lo valora de muy adecuado.

Dentro de las argumentaciones se señalan:

- Independientemente del alto nivel de profundidad con que se abordan diferentes contenidos dentro de los componentes, este le puede resultar muy asequible al estudiante de la Educación Superior y lograr con él un buen aprendizaje de la Zoología de los invertebrados.
- En el sistema no se observan simplificaciones y vulgarizaciones en las explicaciones.
- Muy novedoso el hecho de que la taxonomía se aborde en latín y que se deje de articular el español con esa lengua muerta, aspecto este que se observa en todos los libros de textos de Zoología y constituye esto un error si se asume el español como lengua exclusiva en los contenidos que se exponen en diferentes componentes del sistema.

El indicador referido a la contribución del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital a las

relaciones interdisciplinarias, un 60,0% lo cataloga de muy adecuado y el 40,0% de bastante adecuado.

El 100% de los expertos le dan la valoración de muy adecuado al indicador referido a la calidad de las imágenes que se presentan en el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, al igual que la contribución que estas aportan a la comprensión de los contenidos.

Aunque el 70,0% de los expertos consideran de muy adecuado y un 30,0% de bastante adecuado el indicador concerniente con la actualización de los contenidos presentes en el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, se considera oportuno valorar algunas consideraciones emitidas por algunos expertos en aras de mejorar el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital para su posterior implementación.

Tres expertos coinciden en que se debe lograr un consenso a nivel nacional sobre algunos conceptos que se exponen en diferentes componentes del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, como L/T, Prácticas de Zoología de los invertebrados, Presentaciones de diapositivas y Tareas de aprendizaje, alusivos fundamentalmente a los helmintos parásitos, tal es el caso de la sustitución de los términos hospedero por hospedante e intermedio por intermediario, tradicionalmente utilizados en Zoología.

Cuatro de los expertos no están de acuerdo en eliminar el término Protozoos.

El indicador concerniente con la contribución que hace el SMEFD al desarrollo de actitudes dirigidas a la protección del medio ambiente, el 80,0% lo evalúa de muy adecuado y el 20,0% de bastante adecuado.

Los expertos refirieron en sus argumentos de selección lo siguiente:

- Incluir aspectos referidos a la fauna exótica invasora presentes en el territorio nacional y sus efectos indeseables a los ecosistemas vulnerables cubanos.
- Referirse a especies de animales invertebrados que se encuentran en diferentes categorías de amenaza de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UINC).
- Destacar aspectos relacionados con la fauna extinta de invertebrados.
- Incluir tópicos relacionados con medidas de protección de la fauna de los invertebrados.

El indicador que aborda la contribución del SMEFD a la motivación de los estudiantes por la asignatura Zoología de los invertebrados, el 100% de los expertos lo valoran de muy adecuado.

El indicador relacionado con la contribución del SMEFD, al aprendizaje de los estudiantes, recibe valoraciones de muy adecuado por el 90,0% de los expertos mientras que el 10,0%, lo valora de bastante adecuado y la pertinencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital de muy adecuado por el 100% de los expertos. De particular interés resultan algunas opiniones adicionales dadas por los expertos que revelan complacencia y juicios positivos sobre el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital.

Así, por ejemplo, el experto 2 plantea:

«Me siento satisfecha con el sistema que se me presenta para valorarlo. Es el primer sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital que conozca que se elabora para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los invertebrados y que vincula la teoría y aspectos prácticos relacionados con la docencia (clases prácticas, prácticas de laboratorio, prácticas de campo, PowerPoint, claves dicotómicas ilustradas e interactivas como nunca antes) y tareas de aprendizaje de diferentes niveles de asimilación.

El sistema, debe despertar en los estudiantes el interés y la motivación por el estudio de la asignatura. Además, el sistema ha sido construido acorde con los objetivos de la asignatura y debe resultar muy participativo, siempre y cuando el profesor como mediador introduzca correctamente a sus estudiantes en él.

Segundo grupo. Expertos en Didáctica, Pedagogía y profesores de experiencia.

El 100% de los expertos en Didáctica, Pedagogía y profesores de experiencia coinciden en que el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital se corresponde totalmente con el avance científico-técnico actual.

Las argumentaciones están dirigidas, fundamentalmente, a que la Educación Superior necesita de la presencia de las TIC, ya que adquiere mayor calidad el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología, cuando se utilizan adecuadamente las mismas, debido a que ellas han ejercido un cambio esencial en la Didáctica. Además, logran que los estudiantes aprendan bien el contenido de la asignatura y a la vez se formen y desarrollen en ellos valores e intereses profesionales.

El 80,0% de los expertos valora de muy adecuado el indicador relacionado con la contribución que hace el sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital al desarrollo de habilidades intelectuales y prácticas en el estudiante, mientras que el 20,0% lo juzga de bastante adecuado. Muy interesante resultan algunas

argumentaciones emitidas por los expertos, destacándose la siguiente:

Experto 5: «El trabajo con el SMEFD, debe contribuir a desarrollar habilidades que le permitan posteriormente aplicarlas en su autoaprendizaje. Sin embargo, esto está en dependencia de la acertada orientación que el profesor realice del estudio independiente de sus estudiantes».

El indicador que hace referencia a la contribución del SMEFD al desarrollo de habilidades informáticas, el 70,0% lo valora de muy adecuado, un 20,0% de bastante adecuado y un 10,0% de adecuado, las sugerencias ofrecidas se basan en que si el sistema es utilizado como es debido debe potenciar en los estudiantes hábitos de estudio de manera independiente y puede desarrollar numerosas habilidades en el uso de la computadora.

El 100% de los encuestados admite que el SMEFD se corresponde con las normas higiénicas establecidas, por lo que este indicador recibe la valoración de muy adecuado. También el 100% de los expertos valora de muy adecuado el nivel de integración entre los componentes del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital y su contribución al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante y la concepción del trabajo independiente.

Al igual que el primer grupo de expertos, el 100% de los encuestados les dan a los indicadores: contribución del SMEFD a la motivación de los estudiantes por la asignatura y pertinencia del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, la categoría de muy adecuado.

El examen de los resultados obtenidos para los indicadores sugeridos, conjuntamente con el análisis de las opiniones adicionalmente vertidas por los expertos, constituyó un momento de reflexión para realizar modificaciones importantes en los componentes inicialmente concebidos.

Al considerar los resultados obtenidos y las proposiciones realizadas por los expertos se realizaron los siguientes ajustes al SMEFD.

Se introdujo otro componente al sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, llamado "Galería de imágenes", por las razones expuestas por los expertos. Se eliminó como componente del SMEFD el libro "Origen y filogenia de los invertebrados" estando estos contenidos en el capítulo 10 del libro de texto Zoología de los invertebrados.

Las tareas de aprendizaje, fueron reelaboradas incluyendo ejercicios interactivos de opción múltiples, de emparejamiento, foros de discusión, verdadero o falso, completamiento de texto y otras.

Se incluyeron los términos hospedante e intermedio y se obvian los términos hospedero e intermediario.

El libro Las Especies Exóticas Invasoras en Cuba. Incidencia en la salud, fue escrita y publicada por Centro Nacional de Áreas Protegidas. La Habana, Cuba.

Se incluyeron aquellas especies de invertebrados que se encuentran en diferentes categorías de amenaza de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UINC), y se le introdujeron en los contenidos el enfoque ecosistémico y de enfrentamiento al cambio climático.

Para no extender en demasía este artículo científico los autores exponen a continuación a importantes aspectos relacionados con el SMEFD utilizado por los estudiantes (ver tablas 4-7).

Opiniones de los 32 estudiantes que conforman la matrícula del 2do año de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología del curso 2017-2018 sobre las características del SMEFD utilizado por ellos

1. ¿Considera que el SMEFD le aportó algo nuevo?

Tabla 4: importantes aspectos relacionados con el SMEFD utilizado por los estudiantes.

CURSO ACADÉMICO	2017-2018
Mucho	100%
Bastante	
Algo	-
Nada	-

Fuente: Elaboración propia.

2. ¿Qué le aportó el SMEFD utilizado por UD, para el aprendizaje de la Zoología de los invertebrados (puede marcar todas las alternativas que desee)

Tabla 5: importantes aspectos relacionados con el SMEFD utilizado por los estudiantes.

Indicadores	Curso 2017-2018
Actualización de conocimientos recibidos en asignaturas precedentes.	100%
Conocimientos nuevos.	100%
Desarrollo de su motivación por la asignatura.	100%
Desarrollo de habilidades informáticas.	81,25%
Desarrollo de su independencia.	81,25%
Desarrollo de su responsabilidad.	62,5%
Mejor comprensión de la asignatura.	100%
Contribución a su formación profesional.	100%
Posibilidad de ejercitación.	86,0%
Integración de conocimientos teórico-prácticos.	100%

Fuente: Elaboración propia.

3. ¿Cuál es su valoración sobre el SMEFD elaborado?

Tabla 6: importantes aspectos relacionados con el SMEFD utilizado por los estudiantes.

INDICADORES	Curso 2017-2018 (%)				
	E	MB	B	R	M
Adecuaciones del SMEFD a los contenidos de la asignatura.	100				
Actualización de los contenidos que aparecen en el SMEFD.	100				
Calidad y precisión de los conceptos desarrollados.	100				
Vinculación del SMEFD con la práctica profesional.	87,5	12,5			
Calidad visual de las ilustraciones que aparecen en el SMEFD.	100				
Calidad de las tareas de aprendizaje.	100				
Contribución del SMEFD a una mayor comprensión de la asignatura.	100				

Fuente: Elaboración propia.

4. ¿Cómo valora usted la calidad General del SMEFD, para el aprendizaje de la Zoología de los invertebrados?

Tabla 7: importantes aspectos relacionados con el SMEFD utilizado por los estudiantes.

	Curso 2017-2018
Excelente	93,75 %
Muy bueno	6,25 %
Bueno	---
Regular	---
Malo	---

Fuente: Elaboración propia.

La utilización de los componentes del SMEFD o funcionamiento del sistema, comienza con el bloque teórico, que ofrece el aparato teórico conceptual que deben comprender los procedimientos hacia los que debe estar orientada la actividad de estudio y los valores que aportan los conocimientos de ambos. La utilización de los componentes del SMEFD continúa con el bloque práctico en que se aplican los conocimientos, procedimientos y valores.

Las tareas de aprendizaje del bloque de ejercitación son las que propician el desarrollo de todo el proceso de enseñanza - aprendizaje, tanto de la asimilación de la teoría como su aplicación a la práctica y la profundización en los conceptos. Pueden ser utilizadas, además, para evaluar en cualquier etapa del proceso de enseñanza - aprendizaje. Ellas se insertan tanto en el proceso de comprensión y orientación del contenido (bloque teórico) como en su aplicación práctica (bloque práctico).

La utilización del diccionario permite la profundización en la comprensión de los conceptos, que puede ser posible: durante la asimilación del aparato teórico conceptual (bloque teórico), en la aplicación de los conocimientos (bloque práctico). Todo ello en la realización de las tareas de aprendizaje.

La Galería de imágenes (fotos de invertebrados, esquemas de la estructura externa e interna de ellos, representación de ciclos de vida, de celenterados de vidas libres y platelmintos, nematodos y artrópodos parásitos entre otros), puede ser empleada en la solución de tareas de aprendizaje. En consecuencia, puede ser usada tanto en el bloque teórico, como en el bloque práctico y en el de ejercitación.

En resumen, es el propio proceso de asimilación de los contenidos el que propicia la relación entre los cuatro bloques en que se han agrupado los componentes del SMEFD.

Los autores consideran que, el uso del SMEFD tiene especial relevancia en el trabajo independiente del estudiante, lo cual se infiere de su función de sustituir (servir de presencia virtual) del profesor cuando no está presente. Esto revela que la mediación del docente existe aún en ese caso.

Al ser asistido por computadoras y formar parte del aula virtual, todos tienen la función específica de estar a disposición del estudiante todo el tiempo, siempre que se disponga de la tecnología necesaria, aspecto este que el profesor

se encarga de garantizar inmediatamente que comienza el curso, para garantizar su uso.

El profesor, con su experiencia y auto preparación, es capaz de evaluar el SMEFD y de esta manera redimensiona las exigencias y lo perfecciona continuamente, porque el sistema así lo permite. Lo expuesto en este funcionamiento, no difiere de lo expresado por Lorences (2012) y Armiñana (2020).

En la elaboración de los libros de textos y complementario, como componentes del sistema se tuvo en cuenta los principios y funciones didácticas propuestas por Zumbado, (2020) y Armiñana (2020).

Como se había expresado en párrafos anteriores, cuando se analizaba los resultados, se exponía que tres expertos coincidían en que se debía lograr un consenso a nivel nacional sobre algunos conceptos que se exponen en diferentes componentes del sistema de medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, como (L/T, Prácticas de Zoología de los invertebrados, Presentaciones de diapositivas y Tareas de aprendizaje), alusivos fundamentalmente a los helmintos parásitos, tal es el caso de la sustitución de los términos hospedero por hospedante e intermedio por intermediario, tradicionalmente utilizados en Zoología.

Dada esta inquietud, el autor principal de la investigación consultó a diversos especialistas de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas, Universidad de La Habana y otros centros del país, relacionados directamente con el estudio de los helmintos parásitos que afectan la salud humana y animal, dígase doctores en veterinaria e investigadores dedicados a este estudio.

A continuación, se ofrecen algunas consideraciones al respecto. Sí se analiza el término hospedero, se deduce que es aquel que hospeda a alguien, más bien que sería bueno para él ser hospedero de un huésped, al cual él quiere hospedar. Sin embargo, el hospedante no necesita del huésped porque este le puede causar daños, tal es el caso del ciclo de la duela del hígado; por ejemplo, el caracol es un hospedante de la duela en estado larval, que en este caso sería el huésped, pero este huésped es dañino porque parasita al caracol, a su vez este caracol es el hospedante intermedio, porque el ganado vacuno sería el hospedante final.

Para que el ganado vacuno o el hombre se infesten con duela del hígado debe existir un hospedante intermedio y no un hospedero intermediario, que también se le hubiera podido llamar hospedante temporal.

En reunión efectuada en la Universidad de Pedagógicas «Enrique José Varona » de La Habana y con la presencia de los expertos involucrados, se llega al consenso de que la sustitución de hospedero por hospedante e intermedio por intermedio están didácticamente mejor definidos y coadyuvan al entendimiento más real de un ciclo de vida de un parásito en el cual intervengan uno o más hospedantes intermedios. En tal sentido se coincide con Fontanela & García (2009) y Armiñana (2019) que, introducen estos términos en sus obras «Parásitos, maestros de la evolución» en el caso del primero y temas seleccionados de Zoología de los invertebrados del segundo.

Se había expresado también que cuatro expertos no estaban de acuerdo en eliminar el término protozoos. Es cierto que, en los libros de textos utilizados por los estudiantes en diferentes cursos académicos para el estudio de los animales invertebrados, se utilizaban obras de disímiles autores como: Barnes, (1996), Brusca (2016); Hickman et al. (2020), los cuales incluyen a los protozoos en los componentes textuales de sus respectivas obras.

Sí se analiza la etimología de la palabra, se observa que el término protozoo se compone de las raíces griegas π (proto), primero, y [] (zoo[n]), animal, o sea, primeros animales y evidentemente estos microorganismos no pertenecen al reino animal, porque no poseen las características esenciales para ser incluidos en este reino, lo que se coincide con lo expresado por (Armiñana, 2015; 2019).

Los autores de esta investigación consideran que la introducción del SMEFD en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los invertebrados ofreció posibilidades incuestionables que promovió y estimuló un aprendizaje verdaderamente desarrollador, permitiendo alcanzar habilidades cognoscitivas y comunicativas y facilitó el autoaprendizaje.

Con el sistema cada estudiante pudo adecuar su ritmo de trabajo a su situación personal, siempre que se le suministran diferentes niveles de ayuda que tengan en cuenta sus particularidades. Se logró en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los invertebrados, que la comprensión de un proceso o fenómeno biológico, el análisis de una imagen o un esquema fuera más objetivo.

CONCLUSIONES

El sistema introducido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los invertebrados, facilitó el manejo de las claves dicotómicas ilustradas, coadyuvó de manera eficaz en la protección de los recursos naturales y específicamente en la protección de la fauna cubana de los invertebrados, al no utilizar animales vivos, al

ser sustituidos estos por imágenes virtuales, acatando la Declaración Universal de los Derechos del Animal, permitió visualizar los modelos de ciclos de vida de helmintos y artrópodos parásitos, ya que las posibilidades gráficas, en movimiento permitieron asimilar los contenidos de forma más efectiva, y además, posibilitó el trabajo colaborativo, ya que los estudiantes pudieron discutir los problemas mediante los foros y ayudarse mutuamente en la búsqueda de una solución y evaluar a los estudiantes mediante ejercicios que se encuentran de forma interactiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armiñana García, R. (2015). *Sistema de Medios de enseñanza y aprendizaje en Formato Digital para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los invertebrados I* [tesis doctoral]. Repositorio de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/8830/RAFAEL%20ARMI%20%20ANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Armiñana García, R., Castillo Fleites, Y., Mesa Carpio, N., Fimia Duarte, R., Leyva Haza, J., Iannacone, J., Durán Fonseca, Y. & Fábrega, G. (2020). Nueva concepción didáctica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la zoología de los cordados. *PAIDEIA XXI*, 10: 33-57. <http://45.231.72.143/index.php/Paideia/article/view/2978>
- Armiñana García, R., Fimia Duarte, R., Torres Rivero, R.C., Iannacone, J., Guerra Véliz, Y. & Zambrano, P. (2021). Modelos en formato digital para el estudio del origen del celoma. *The Biologist (Lima)*, 19: 175-185. <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/1134>
- Armiñana, G. R. (2019). Temas seleccionados de Zoología de los invertebrados. Ed. OmniScriptum Publishing KS.
- 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. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/isse-20/125954832>
- Banasco Almentero, J., Armiñana García, R & Garcés Fonseca, J. F. (2016). Programa de la disciplina, Zoología General. Ministerio de Educación Superior. La Habana
- Barnes, R., & Ruppert, E. (1996). Zoología de los invertebrados. Editor McGraw-Hill. https://books.google.com/cu/books/about/Zoolog%C3%ADa_de_los_invertebrados.html?id=U9bVPgAACAAJ
- Brusca, R. C., Giribet, G., & Moore, W. (2022). Invertebrate 3rd ed. Oxford University Press, https://books.google.com/cu/books/about/Invertebrates.html?id=3Ga7zgEACAAJ&redir_esc=y
- 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. <https://hrcak.srce.hr/clanak/273504>
- 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. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Chauca/publication/355575245_2021-04-disruptive-innovation-in-active-activity-Based-Learning/links/61771303a767a03c14b4d51f/2021-04-disruptive-innovation-in-active-activity-Based-Learning.pdf?sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rtd=e30%3D
- Fontanela, J. L & García, N. (2009). Parásitos, maestros de la evolución. Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba.
- 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. <https://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva/article/view/658>
- Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A and I 'Anson, H. (2020). Integrated Principles of Zoology, 18th Edition. McGraw Hill eBook. <https://www.mheducation.com/highered/product/integrated-principles-zoology-hickman-jr-keen/M9781260205190.html>
- Kumari, M. G. (2021). Problems of science education & research. In: Advances in Science Education. Lincoln Research and Publications Limited, Australia and Lincoln University College. http://www.lincolnrlp.org/pdf/ase_book.pdf
- Latin, K., Merdić, E., & Labak, I. (2016). Concept maps as a tool for better learning Biology in HIGH SCHOOL. *Educatio Biologiae*, 2: 1-12. <https://hrcak.srce.hr/clanak/252568>
- Lorences, J. (2012). Aproximación al sistema como resultado científico. En: Resultados científicos en la investigación educativa. Editorial Pueblo, La Habana, Cuba. 52-68.
- Martínez Valcárcer, N., De Gregorio Cabellos, A. & Hervás Avilés, R. 2014. La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58: 1-16. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/185026>

Martínez-Ramírez, S.M. (2022). GoogleClassroomyGoogle Meet: ¿Medios tecnológicos necesarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia COVID-19? *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9: 24. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3193>

Zumbado Fernández, H. (2020). Modelo didáctico de un Libro de Texto en formato electrónico para la asignatura Análisis Químico de los alimentos I en la Carrera de Ciencias Alimentarias. https://www.researchgate.net/publication/343808496_Modelo_didactico_de_un_libro_de_texto_en_formato_electronico_para_la_asignatura_Analisis_Quimico_de_los_Alimentos_I_en_la_carrera_de_Ciencias_Alimentarias.