

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

NEW DIDACTIC CONCEPTION FOR THE TEACHING PROCESS - LEARNING THE ZOOLOGY OF THE CORDADOS

NUEVA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA ZOOLOGÍA DE LOS CORDADOS

**Rafael Armiñana-García^{1*}; Yolepsy Castillo-Fleites¹; Nancy Mesa-Carpio¹;
Rigoberto Fimia-Duarte²; Julio Leyva-Haza¹; José Iannacone^{3,4}; Yameilis
Durán-Fonseca⁵ & Gerson Fábrega- Obregón⁶**

¹ Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Villa Clara, Cuba

E-mail: rarminana@uclv.cu, ycfleites@uclv.cu, mcarpio@uclv.cu, haza@uclv.cu

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

³ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com

⁴ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA), Escuela Universitaria de Posgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal (EUPG-UNFV). Lima, Perú.

⁵ Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. E-mail: yameilis.duran@uo.edu.cu

⁶ Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus, Cuba

Author for correspondence: rarminana@uclv.cu

ABSTRACT

This research proposes and validates a new Didactic Conception with an ecosystem approach for the teaching - learning process of the zoology of the chordates in the third year of the Regular Day Course, of the Bachelor Degree in Biology Education of the Faculty of Media Education "Félix Varela Morales" of the Central University "Marta Abreu" of Las Villas, Villa Clara, Cuba. The information for the diagnosis is obtained from the application of different empirical methods such as surveys, interviews, observation and review of documents. The Didactic conception is based on the Historical - Cultural Theory of LS Vygotsky and his followers, in which an ecosystem approach and confrontation to climate change is demonstrated, which, from its implementation in the aforementioned race, allows students to become even more aware of the imperative need to conserve

biological diversity, as well as developing intellectual, practical and computer skills in them. To put this concept into practice, a new program was developed for the study of the zoology of the chordates with the textbook "Zoology of Chordates" using an ecosystem approach, a system of virtual practical classes for the study of external and internal morphology of different vertebrates never before introduced, and a collection of concept maps in electronic format. The new Didactic Conception is submitted for evaluation at the discretion of experts and was implemented in the academic courses 2017 - 2018 and 2018 - 2019, with satisfactory results.

Key words: Concepcion Didactics – ecosystem approach – learning process – teaching – Zoology of the chordates

RESUMEN

En la investigación se propone y se valida, una novedosa Concepción Didáctica con enfoque ecosistémico, para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Zoología de los cordados en el tercer año del Curso Regular Diurno, de la Carrera de Licenciatura en Educación Biología de la Facultad de Educación Media “Félix Varela Morales” de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Villa Clara, Cuba. En la investigación se emplearon diversos métodos teóricos y empíricos en su interrelación dialéctica, los que permitieron identificar las carencias existentes y proponer la solución. La información para el diagnóstico es obtenida a partir de la aplicación de diferentes métodos empíricos como encuestas, entrevistas, observación y revisión de documentos. La concepción Didáctica se sustenta en la Teoría Histórico - Cultural de L. S. Vygotsky y sus seguidores, en ella se pone de manifiesto un enfoque ecosistémico y de enfrentamiento al cambio climático, lo que, a partir de su puesta en práctica en la carrera antes mencionada, permite a los estudiantes adquirir aún más conciencia sobre la necesidad imperiosa de conservar la diversidad biológica, además de desarrollar en ellos habilidades intelectuales, prácticas e informáticas. Para poner en práctica dicha concepción se elaboró un nuevo programa para la asignatura Zoología de los cordados, el libro de texto “Zoología de los cordados” con enfoque ecosistémico, un sistema de clases prácticas virtuales para el estudio de la morfología externa e interna de diferentes vertebrados, nunca antes introducidas y se incorpora además una colección de mapas conceptuales en formato electrónico. La nueva Concepción Didáctica se somete para su valoración a criterio de expertos y se implementa en los cursos académicos 2017 – 2018 y 2018 – 2019, con satisfactorios resultados.

Palabras clave: aprendizaje – Concepción Didáctica – enfoque ecosistémico – Proceso de enseñanza – Zoología de los cordados

INTRODUCCIÓN

La enseñanza universitaria data de 1119 dc, cuando surge en Bolonia la primera universidad, concebida desde entonces como una institución fundamental en la sociedad para la conservación y desarrollo de su cultura (Yarden *et al.*, 2004; Lemos, 2008, Armiñana, 2014). A partir de entonces comienzan a proliferar en diferentes países y continentes instituciones similares. En Cuba, recoge la historia, no es hasta mediado del siglo XVII cuando, en el Convento de San Juan de Letrán, viendo la necesidad de dar categoría universitaria al currículo y expedir títulos académicos, solicitan la autorización real y se funda el 5 de enero de 1728 la Real y Pontificia Universidad de San Jerónimo de La Habana (Blanco, 1999; Hernández *et al.*, 2011, Armiñana; 2014).

La Educación Superior en Cuba, desde sus orígenes, al fundarse en 1728 la Universidad de La Habana, ha transitado por diferentes etapas. Muchas han sido las transformaciones que desde esta fecha se han experimentado (Hernández *et al.*, 2011, Armiñana; 2019).

Según Sánchez & Corona (2017), el desarrollo de la educación superior constituye un importante instrumento para poder alcanzar niveles aceptables de desarrollo humano; por ello, la universidad tiene que cumplir un rol transformador en nuestras sociedades, para lo cual debe ser impulsada desde los estados y tiene que vibrar al compás de los nuevos tiempos.

En la actualidad, la educación superior cubana está enfrascada en

mantener su modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora e integrada a la sociedad. Una universidad caracterizada por la formación de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea cualidades personales, cultura y habilidades profesionales que le permitan desempeñarse con responsabilidad social, y que propicie su educación para toda la vida. Uno de los retos a vencer, para el logro de lo anterior, es contar con diseños curriculares pertinentes que sienten las bases para propiciar un incremento continuo de la calidad y la eficacia en la formación integral de los profesionales del país (MES, 2016ac).

El Ministerio de Educación (MINED) y el Ministerio de Educación Superior (MES) en Cuba, trabajan actualmente en las tareas de perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación (SNE), con vistas a actualizar el contenido de planes, programas, libros de texto y otros materiales docentes en todos los niveles y tipos de enseñanza (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente CITMA, 2016).

Armiñana (2014), desde el año 1977 hasta la fecha se han aplicado cuatro generaciones de planes de estudio, como resultado de los cambios económicos, culturales y sociales que ha experimentado Cuba, en respuesta a las condiciones del contexto nacional e internacional en que está inmerso.

Los diferentes planes de estudio llamados: A, B, C y D,

respectivamente se gestaron en un tipo de contexto socioeconómico nacional e internacional. En los momentos actuales este contexto se ha complejizado, dado en lo fundamental por el impacto negativo de la crisis económica mundial sobre Cuba y su educación superior, unido al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología y en particular de la Zoología. En tal sentido el programa de investigaciones que coordina el Ministerio de Educación, ha encargado un proyecto asociado que permite brindar resultados científicos vinculados a la concepción de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible, en el SNE que, entre otros temas ambientales priorizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), señala la Conservación y Uso sostenible de la Diversidad Biológica como un contenido ambiental de alta significación en el diseño de los currículos de las instituciones educativas.

Los enfoques que hoy predominan enfatizan en la necesidad de un cambio de actitud del ser humano frente a la naturaleza, reconociéndola en toda su dimensión como valor para el ser humano y se precisa que no solo es un problema de relación de este con su entorno natural, sino que implica necesariamente su autodefinición como ente social, es decir, la autodefinición de sí mismo, que le permita entender lo natural y lo humano como una totalidad y considerar la superación del problema del entorno como un problema del

ser humano; todo lo cual revela la complejidad de lo educativo y el reto que supone para la enseñanza, la consideración de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en la formación integral de la personalidad.

En el Programa Nacional sobre la Diversidad Biológica, Subprograma de Diversidad Biológica para el Sistema Nacional de Educación 2015 – 2020, se expresa lo siguiente:

La Biología y la Geografía escolar, en los diferentes niveles de enseñanza, tienen enormes potencialidades para contribuir, desde sus objetivos y contenidos, a la formación integral de la personalidad de los estudiantes, a partir de la educación ambiental para la sostenibilidad de la vida. En tal sentido, la diversidad biológica como categoría, debe incluir los enfoques ecosistémico y paisajístico en unidad dialéctica e integradora como un elemento esencial en la enseñanza y el diseño del currículo en ambas disciplinas, las cuales pueden ejercer una influencia potenciadora importante hacia el resto de las disciplinas y asignaturas de cada currículo, lográndose un mejor influjo formativo a partir de la interdisciplinariedad (CITMA, 2016).

Además, en dicho documento, como un elemento conductor que funciona de manera flexible y dinámica se expresa:

1. El reconocimiento de las Metas de Aichi y de las Metas Nacionales para su cumplimiento, como parte de

las máximas aspiraciones de la gestión ambiental, que se han de manejar al interior del SNE realizando las adecuaciones necesarias siempre que sean pertinentes. Es importante que dichas Metas y el Protocolo de Nagoya sean conocidos por el magisterio cubano, como una contribución indispensable a su cumplimiento.

2. Derivar las adecuaciones necesarias para cada nivel de enseñanza y en correspondencia con las particularidades del desarrollo psicológico de las edades y sus potencialidades, a fin de cumplir con las exigencias del Subprograma y, principalmente, con el proceso de formación de los estudiantes ante los requerimientos planteados.

3. Identificar no solo a las disciplinas Biología y Geografía como las que principalmente pueden aportar a dichas Metas. Son varias las que pueden y deben incorporar estos requerimientos a partir de sus especificidades lo que amplían los niveles reflexivos, toma de decisiones y comportamientos de los estudiantes ante tales problemáticas. Por ejemplo: El Mundo en que vivimos y las Ciencias Naturales, en el nivel primario de enseñanza, constituyen junto a otras asignaturas, como la Educación Cívica, la Lengua Española, la Historia, la Matemática, en general todas en un escenario interdisciplinario muy enriquecedor para este abordaje en los diferentes subsistemas de enseñanza. De igual modo deben considerarse en el diseño de los currículos de diferentes carreras del MES (CITMA 2016, p. 6).

En las transformaciones que se

llevan cabo en el SNE, se coincide con Armiñana (2019), que no se puede de ninguna manera obviar, que el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sigue revolucionando diferentes esferas de la vida social a un ritmo vertiginoso para la mayoría de los países, entre ellos Cuba, que requiere hacer ingentes esfuerzos para mantener al menos un nivel que favorezca el progreso. En tal sentido la informatización de la sociedad cubana, está provocando transformaciones en todos los sectores de la sociedad y de manera muy especial en la educación.

El impacto social de las TIC desempeña un importante rol en el SNE, lo que ha propiciado modificaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender (Blanco, 1999; Silvestre & Zilberstein, 2000; Olmedo, 2000; Armiñana, 2014; MES, 2016b).

El análisis del Modelo del Profesional, así como el nuevo Plan de Estudio (Plan «E») para la Carrera de Licenciatura en Educación. Biología permite constatar que los problemas profesionales se conciben de acuerdo con las necesidades actuales y perspectivas del desarrollo social cubano. En el análisis realizado del modelo del profesional se pudo constatar que de los 15 objetivos que debe cumplir un egresado, cinco de ellos se relacionan directamente con la investigación, vinculando el uso de las TIC, el trabajo en el laboratorio, la protección a la biodiversidad y el medio ambiente. Sin embargo, en ninguno de ellos se hace referencia al enfoque ecosistémico y el enfrentamiento al cambio climático.

Es de destacar que en el programa de la disciplina Zoología General y en particular el de la asignatura Zoología de los Cordados, los autores de la investigación han podido comprobar, que en los objetivos generales y específicos para cada tema a abordar por las diferentes formas de organización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura, así como en el sistema de contenidos, no se hace alusión al enfoque ecosistémico, como aspecto esencial a tener en consideración acorde con las transformaciones que se llevan a cabo en el SNE y aprobado en la Comisión Nacional de La Carrera de la Licenciatura. Biología celebrada en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, en enero de 2016, en La Habana, Cuba.

En las observaciones realizadas durante el primer semestre del 3^{er} año de la carrera de Licenciatura en Educación. Biología de los cursos 2017 - 2018 y 2018 - 2019, los autores desde una posición crítica, pudieron detectar insuficiencias para contribuir a consolidar valores positivos y conciencia ambientalista en los estudiantes relacionados con la conservación de la diversidad biológica en Cuba, el enfrentamiento al cambio climático, el respeto a la Ley Universal del Bienestar Animal, entre otras, dado porque el programa adolece de este aspecto de tan importante trascendencia en los momentos actuales en el mundo y en Cuba.

Es por ello que el objetivo de esta investigación consiste en proponer una Concepción Didáctica con enfoque

ecosistémico para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los Cordados en la carrera de Licenciatura en Educación. Biología.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización exitosa de la investigación se pusieron en práctica diferentes métodos teóricos y empíricos los cuales se fundamentan a continuación:

Los métodos del nivel teórico:

Histórico-lógico. Para analizar el comportamiento del problema de la investigación en los diferentes enfoques estudiados y la evolución de las soluciones propuestas, el *analítico-sintético*, para valorar los principales aportes de estudiosos cubanos y extranjeros al tema de la investigación. Además, se ajustan y contrastan los criterios derivados de las fuentes consultadas y en el análisis de los resultados del diagnóstico con el objetivo de orientar las exigencias, estructura y organización de la Concepción Didáctica, el método *inductivo-deductivo*, permitió, a partir de los instrumentos aplicados y las consultas bibliográficas realizadas, hacer inferencias alrededor de la situación real del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los cordados, sus necesidades y las formas de resolverlas, arribando a conclusiones sobre la forma de dar respuestas, mediante la Concepción Didáctica al problema que se investiga. El *sistémico-estructural*, se utilizó en la determinación del sistema de contenidos con enfoque ecosistémico y

de enfrentamiento al cambio climático y en el sistema de clases prácticas virtuales, su estructura y organización, sobre la base de las relaciones de coordinación y subordinación de los conceptos que fundamentan los métodos y procedimientos para el estudio de los cordados.

En el diseño y elaboración de la Concepción Didáctica, se utilizó el método de *ascensión de lo abstracto a lo concreto* para develar los elementos teóricos y prácticos necesarios, y el de la *modelación* fue muy necesario para representar teóricamente la Concepción Didáctica que sustenta su diseño, la relación entre lo conceptual, lo teórico, lo metodológico y lo práctico, así como en la construcción integral de ella.

Los métodos empíricos empleados fueron: el *análisis de documentos*, para proporcionar la información necesaria del estado actual del objeto de investigación. Este método se emplea para conocer cómo ha ido transitando la Zoología de los cordados, en los diferentes planes de estudio. Además del análisis de otros documentos normativos como Modelo del Profesional, programa de la disciplina y asignatura, respectivamente, tanto del plan de estudio «D» como del «E». La *Observación*, se utilizó para apreciar cómo es la relación del estudiante con la nueva Concepción Didáctica para el estudio de los cordados y su evolución hacia el estudio de la asignatura.

La *encuesta*, permitió realizar una exploración a los profesores de Zoología, sobre la incidencia de la Concepción Didáctica en la adquisición

de habilidades intelectuales, prácticas e informáticas, y otros indicadores, para su aprendizaje y para evaluar la contribución en la práctica de la concepción. La *entrevista* se aplicó para conocer las opiniones de los profesores acerca de la forma tradicional de impartición de la Zoología de los Cordados, y la necesidad de elaborar una Concepción Didáctica para el estudio de los cordados con un enfoque ecosistémico y de enfrentamiento al cambio climático entre otros aspectos, para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los Cordados en la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

La consulta a criterio de expertos, se utiliza en el proceso de construcción de la concepción y su diseño inicial, así como para obtener información de credibilidad y concordancia como criterio de valoración de la utilidad de dicha concepción a partir de los indicadores de evaluación elaborados por los autores.

Se utilizan, además, métodos estadísticos y matemáticos entre los que se destacan, estadístico descriptivo, para la elaboración de los gráficos y se utiliza además como procedimiento el análisis porcentual.

La población estudiada corresponde a 15 profesores que impartieron o imparten Zoología de los cordados, en la carrera de Licenciatura en Educación. Biología, en diferentes universidades de Cuba. Esta condición de seleccionar a estos profesores, se fundamenta en que poseen conocimientos no solo de Zoología, sino también de las características del plan de estudio

vigente y de los programas de disciplina y asignatura y por estar comprometidos con la carrera.

La información para el diagnóstico se obtuvo a partir de la aplicación de un cuestionario, que relaciona 13 preguntas.

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

En la investigación se asume como experto a la persona o grupos de personas capaces de ofrecer, con un máximo de competencia, valoraciones sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre el efecto, la aplicabilidad, la viabilidad y la relevancia que puede tener en la práctica la propuesta y brindar recomendaciones para perfeccionarla (Crespo, 2007).

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

aportadas y perfeccionar las acciones para su puesta en práctica.

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

Los indicadores a valorar por los expertos incluyen estructuración de la Concepción Didáctica que se propone, 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 cordados en el mundo y en Cuba en los momentos actuales, correspondencia del vocabulario técnico que se observa en los diferentes componentes de la concepción en relación con las particularidades sicopedagógicas de los estudiantes al cual va dirigida la Concepción Didáctica, contribución que realiza la Concepción Didáctica, para darle salida mediante la asignatura al enfrentamiento al cambio climático y a las relaciones interdisciplinarias, calidad de las imágenes que se presentan en los componentes extra textuales que aparecen en los diferentes medios de enseñanza que alberga la Concepción Didáctica y su contribución a la comprensión de los contenidos relacionados con el estudio de la Zoología de los cordados.

Otros indicadores a valorar están

dirigidos a la actualización de los contenidos presentes en la concepción, intervención de la Concepción Didáctica al desarrollo de actitudes dirigidas a que los estudiantes adquieran aún más conciencia sobre los efectos del cambio climático y la forma de mitigarlos, a la motivación de estos por el estudio la Zoología de los cordados y a un aprendizaje más significativo, al desarrollo de habilidades intelectuales, prácticas e informáticas y por último, un indicador referido a la perti-

nencia de la Concepción Didáctica que se propone.

Para determinar el nivel de competencia de los expertos se emplea el cálculo del coeficiente K (Tabla 1), el cual se determina a partir de la autoevaluación que cada aspirante realiza de su propio nivel de conocimientos en relación al problema a valorar. Para ello se tuvo en cuenta los trabajos desarrollados previamente (Crespo, 2007; Cruz; 2007).

Tabla 1. Coeficiente de competencia de los expertos que valoraron la Concepción Didáctica con enfoque ecosistémico para el estudio de la zoología de los cordados.

Expertos	Coeficiente de conocimiento (Kc)	Coeficiente de argumentación (Ka)	Coeficiente de competencia (K)	Valoración
1	0,80	1,00	0,90	ALTO
2	0,90	1,00	0,95	ALTO
3	0,90	1,00	0,95	ALTO
4	0,80	0,90	0,85	ALTO
5	0,70	0,80	0,75	ALTO
6	0,70	0,80	0,85	ALTO
7	0,80	0,90	0,85	ALTO
8	0,80	0,90	0,85	ALTO
9	1,00	0,80	0,90	ALTO
10	1,00	1,00	1,00	ALTO
11	0,80	1,00	0,90	ALTO
12	0,90	1,00	0,95	ALTO
13	0,90	1,00	0,95	ALTO
14	0,80	0,90	0,85	ALTO
15	0,70	0,80	0,75	ALTO

GCI. (Kc) Grado de conocimiento e información.

Ka. Coeficiente de argumentación o fundamentación.

K. Coeficiente de competencia.

$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$

Aspectos éticos

La investigación estuvo sujeta a normas éticas que posibilitaron promover y asegurar el respeto de todos los participantes en el estudio (alumnos del 8^{vo} 2, profesores y especialistas de la asignatura Biología), de modo que se respetaron sus criterios/opiniones y derechos individuales, para poder generar nuevos conocimientos sin violar los principios éticos de la intimidad y confidencialidad de la información personal, de todos los participantes en la investigación (Declaración de Helsinki AMM, 2013).

RESULTADOS

La experiencia de los autores, apoyada en la observación sistemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los cordados, durante dos cursos, la revisión de documentos y el análisis de los instrumentos aplicados, permiten determinar las carencias, para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados, mediante la introducción de la nueva Concepción Didáctica.

Carencias:

1. El programa de la disciplina y asignatura respectivamente para el estudio de los cordados, adolece de enfoque ecosistémico, por lo que se deriva, que en las orientaciones metodológicas de ambos programas, no se haga alusión a este aspecto.

2. La literatura básica y complementaria, no se corresponde con los enfoques actuales para el estudio de los cordados, ya que en los componentes textuales no están presentes con-

tenidos relacionados con el enfrentamiento al cambio climático, Especies Exóticas Invasoras, vertebrados que se encuentran en el “Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba”, y se adolece además de un enfoque ecosistémico. Sin obviar, la desactualización desde el punto de vista taxonómico.

3. Ausencia de vertebrados conservados en líquidos y/o taxidermiados, que faciliten el desarrollo de actividades prácticas en el laboratorio.

4. Inexistencia de claves dicotómicas ilustradas y actualizadas en formato digital para la identificación de diferentes especies de vertebrados (condrictios, actinopterigios, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), presentes en la fauna cubana.

5. Debilidades en la elaboración y utilización de Mapas Conceptuales con el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que propicien; integración y visualización en los estudiantes para un aprendizaje más significativo y que facilite a aprender de manera organizada, y jerárquica los contenidos zoológicos.

6. Ausencia de clases prácticas virtuales para el estudio de la morfología externa e interna de diferentes vertebrados presentes en la fauna cubana.

Potencialidades

7. Motivación por parte de los profesores por hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados, más actualizado en concordancia con las transformaciones que se ejecutan en la enseñanza superior en Cuba e interés por implementar la nueva Concepción Didáctica.

8. Habilidades informáticas por parte de los profesores.

9. Interés por parte de los profesores para elaborar novedosos medios de enseñanza con el uso de las TIC.

10. Apoyo incondicional por parte de la presidente de la Comisión Nacional de la Carrera de la Licenciatura en Educación, Biología y miembros permanentes e invitados de la República de Cuba.

11. Existencia de laboratorios de computación equipados para la realización de clases prácticas virtuales.

Estas regularidades conducen a determinar las necesidades para lo-

grar elaborar la nueva Concepción Didáctica, para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Zoología de los cordados. En tal sentido se elaboraron: (1), los programas de la disciplina y asignatura respectivamente, (2), el L/T «Zoología de los cordados» en formato electrónico, (3), las claves dicotómicas ilustradas para la identificación de diferentes taxones de vertebrados, (4), una colección de Mapas Conceptuales en movimiento y (5), el sistema de clases prácticas virtuales.

El instrumento aplicado a 15 expertos en Zoología de los no cordados, arroja los siguientes resultados (Tabla 2).

Tabla 2. Valoración realizada por los expertos a la Concepción Didáctica.

INDICADORES PROPUESTOS	MA (%)	BA (%)	A (%)
1. Estructuración de la Concepción Didáctica que propone.	12 (80)	3 (20)	-
2. 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 cordados en el mundo y en Cuba en los momentos actuales.	13 (93)	1 (7)	
3. Correspondencia del vocabulario técnico que se observa en los diferentes componentes de la concepción en correspondencia con las particularidades sicopedagógicas de los estudiantes al cual va dirigida la Concepción Didáctica.	15 (100)		
4. Contribución que realiza la Concepción Didáctica, para darle salida mediante la asignatura al enfrentamiento al cambio climático y a las relaciones interdisciplinarias.	15 (100)		

Continúa Tabla 2

5. Calidad de las imágenes que se presentan en los componentes extratextuales que aparecen, en los diferentes medios de enseñanza que alberga la Concepción Didáctica que se propone.	15	(100)	
6. Contribución de las imágenes a la comprensión de los contenidos relacionados con el estudio de la Zoología de los cordados	15	(100)	
7. Actualización de los contenidos presentes en la concepción.	1.	(93)	1 (7)
8. Contribución de la Concepción Didáctica al desarrollo de actitudes dirigidas a que los estudiantes adquieran aún más conciencia sobre los efectos del cambio climático y la forma de mitigarlos.	15	(100)	
9. Contribución de la concepción a la motivación de los estudiantes por el estudio la Zoología de los cordados.	14	(93)	1 (7)
10. Contribución de la Concepción Didáctica a un aprendizaje más significativo de la Zoología de los cordados por parte de los estudiantes.	13	(73)	2 (20)
11. Contribución de la Concepción Didáctica al desarrollo de habilidades intelectuales, prácticas e informáticas.	12	(80)	2 (20) 1 (7)
12. Orden sistémico de los contenidos que se observan en la Concepción Didáctica, con enfoque ecosistémico y de enfrentamiento al cambio climático.	15	(100)	
13. Pertinencia de la Concepción Didáctica elaborada.	15	(100)	

En relación con las diferentes ideas y criterios sobre las *bondades*, *deficiencias* e *insuficiencias* que presenta la Concepción Didáctica elaborada en su idea teórica y que pudiera presentar al ser aplicada en la práctica, con el fin de poder generar un perfeccionamiento de ella, los expertos abordaron algunos aspectos, los cuales se expresan a continuación textualmente y que fueron objeto de análisis por los investigadores para su perfeccionamiento.

Algunas de las observaciones realizadas se refieren a que: «en la Concepción Didáctica pudieran estar presentes diferentes vídeos relacionados con la vida de los cordados que aborden aspectos relacionados con la diversidad biológica y la protección de los animales».

«En la Concepción no se observan simplificaciones ni vulgarizaciones en las explicaciones, tanto en los programas nuevos elaborados como en la literatura básica y complementaria,

no obstante, considero que la información sobre algunos aspectos relacionados con la diversidad biológica y en particular con la fauna de los cordados de menor complejidad en Cuba, como, por ejemplo, los urocordados y cefalocordados, está dispersa, por lo que considero que en el L/T, se amplíe más esta información».

«El orden sistémico de los contenidos a impartir es excelente, muy lógico, porque se tuvo en cuenta lo embriológico y lo fisiológico para el estudio de los sistemas de órganos».

«Sería de vital importancia incluir en la concepción, algunos aspectos relacionados con la biogeografía, que le sirva al estudiante posteriormente como basamento para enfrentar los contenidos de Genética Ecológica»

«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. Considero que el sistema de clases prácticas virtuales es espectacular, porque esto no se había hecho nunca al menos en mi universidad».

«Considero que en las clases prácticas virtuales, como un componente más de la Concepción, el estudiante tenga en sus manos una guía para poder enfrentar las clases prácticas».

No se quiere en esta investigación dejar pasar por alto el criterio de un

experto como el de muchos otros, el cual resultó muy gratificante para los autores.

«Me siento complacido con la Concepción Didáctica que se me presenta para dar mi criterio de experto. Es una Concepción Didáctica que está acorde con las transformaciones que se llevan a vías de hecho en el Sistema Nacional de Educación y en particular en la educación superior en Cuba. Resulta muy interesante en ella la introducción de numerosas clases prácticas virtuales para el estudio de la morfología externa e interna de los vertebrados, esto es válido si se tiene en cuenta que, salvo raras excepciones en las universidades de Cuba, no existen museos, ni animales disecados o conservados en líquido que permitan realizar las actividades prácticas con la calidad requerida. Además, el estudiante aprovecha sus habilidades informáticas y de observación, pues tiene que identificar diferentes estructuras, que, aunque son virtuales no están alejadas de la realidad, estas clases prácticas virtuales permiten que no se utilicen animales vivos que tengan que ser sacrificados para observar su morfología interna, por tal motivo se está protegiendo, aunque sea a una mínima expresión la fauna de vertebrados. Muy atractivo y didáctico el sistema de mapas conceptuales elaborados con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para el aprendizaje de la Zoología de los cordados».

«Además, la Concepción Didáctica ha sido concebida acorde con los objetivos del modelo del profesional,

programa de la disciplina y asignatura respectivamente, esta concepción a juicio de este experto y además profesor de Zoología por más de 30 años, debe resultar muy provechosa, e incluso participativa, siempre y cuando el profesor como mediador introduzca correctamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje la propuesta. La Concepción Didáctica debe contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y a una formación científica. Por todo lo anterior, pienso que la propuesta que se me presenta, posee un gran valor para la formación de los futuros profesionales de la educación».

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 la realización de modificaciones importantes en los componentes inicialmente concebidos. Al considerar los resultados obtenidos y las proposiciones realizadas por los expertos se realizaron los ajustes pertinentes, que a continuación se exponen:

1. Con relación a la introducción de videos en la concepción, se consideró no incluirlo porque eso es parte

de la experiencia del profesor en la selección de los medios de enseñanza y el momento de utilizarlos.

2. Se ampliaron y profundizaron los contenidos relacionados con los cefalocordados y urocordados, incluyendo representantes de la fauna marina cubana.

3. Con relación a los contenidos relacionados con la biogeografía, se incluyeron disímiles contenidos relacionados con el tema y además se elaboró un programa de Biogeografía para el currículo optativo de los estudiantes del tercer año.

En principio el 80% de los expertos consideran la Concepción Didáctica como muy adecuada mientras que el 20% plantean que es bastante adecuada. Sin embargo, una vez realizados los ajustes pertinentes y ser entregada de nuevo la Concepción Didáctica a los expertos, el 100% de ellos la consideraron como Muy Adecuada.

La figura 1, muestra un ejemplo de la colección de mapas conceptuales elaborados en formato electrónico, como un componente más de la Concepción Didáctica, en correspondencia con lo planteado para su construcción por Moreira (2005), Ontoria (2012) y Concepción (2014).



Figura 1. Modelo de un mapa conceptual de los anfibios utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Zoología de los cordados.

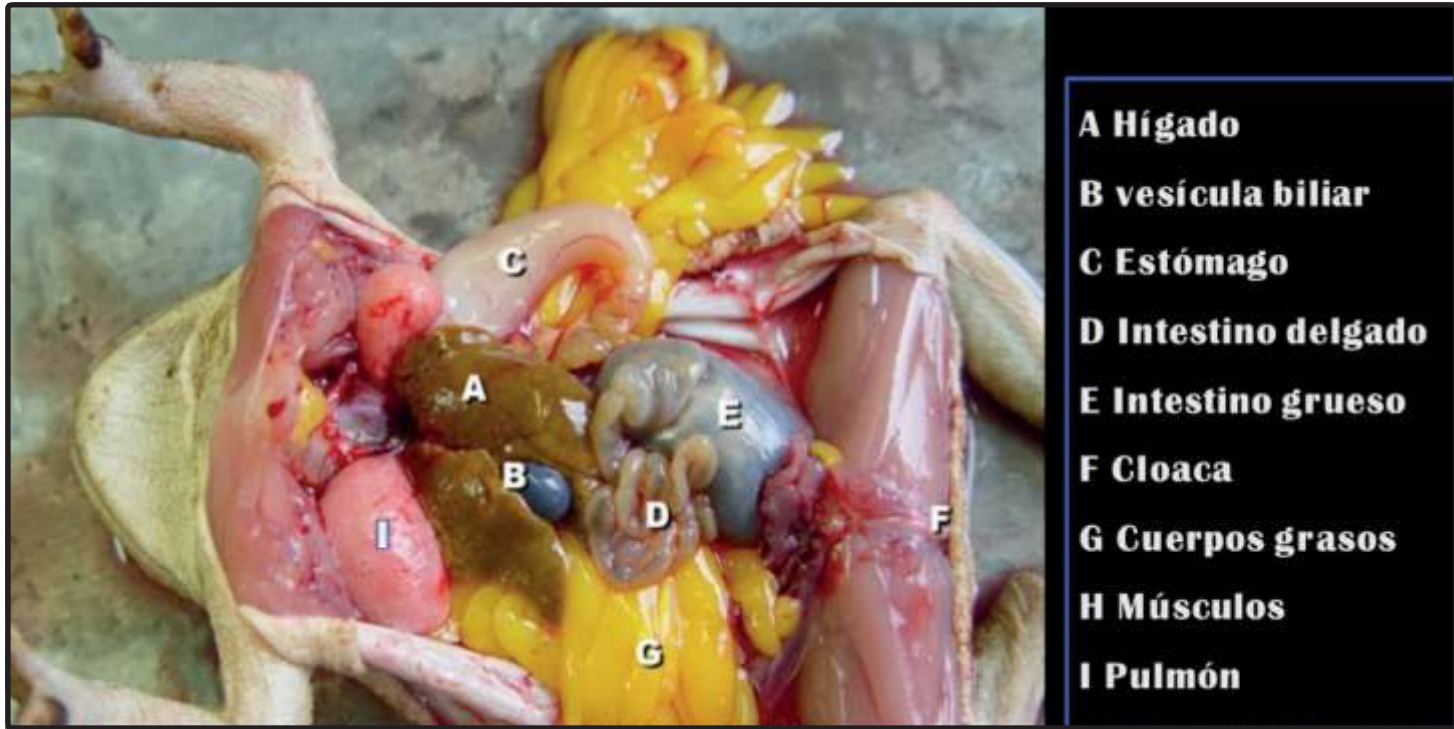


Figura 2. Foto tomada a una diapositiva de un PowerPoint, que muestra el corte realizado a una sección de un anuro, donde se observan diferentes estructuras y órganos identificados por los estudiantes.

La figura 2, presenta una foto de cierta región del cuerpo donde se practicó una disección a un anuro y en donde los estudiantes deben identificar diferentes estructuras y órganos, que se encuentran marcados con letras.

La figura 3, muestra un modelo

donde se visualiza el orden en que deben estar estructurados los contenidos fundamentalmente por sistema de órganos y de forma sistémica para impartir la Zoología de los cordados, los cuales tienen que coincidir con los contenidos que aparecen en el libro de texto elaborado para este propósito.

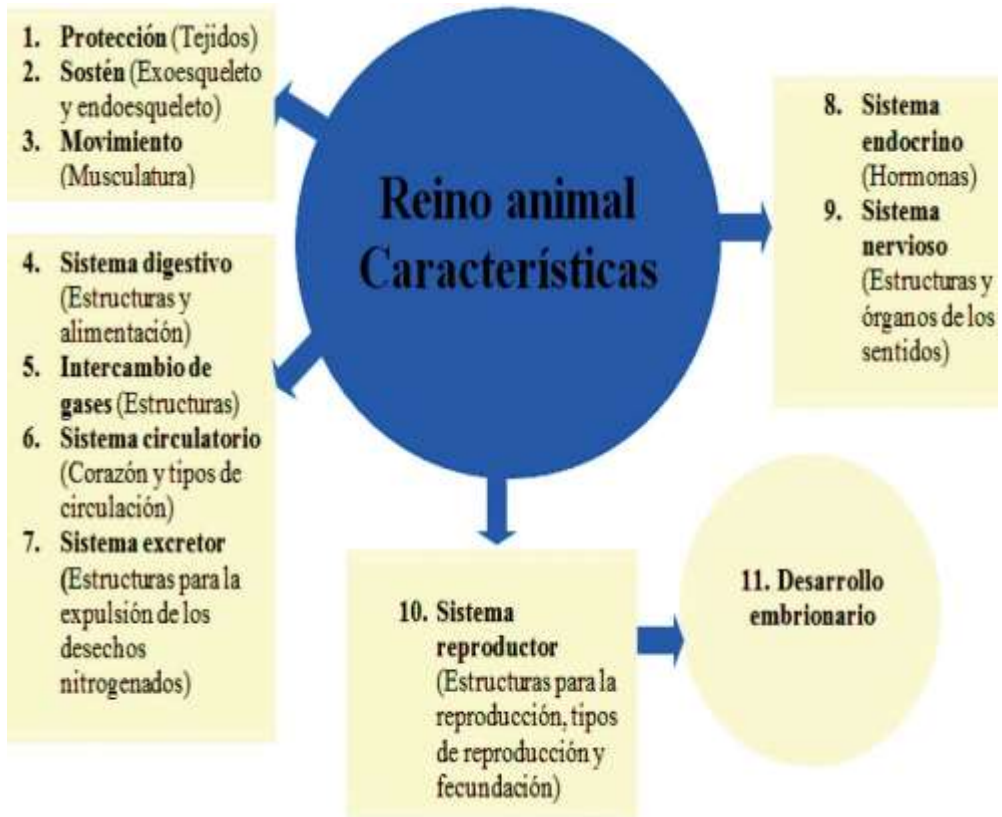


Figura 3. Modelo en que deben ser abordados los contenidos relacionados con el estudio de los cordados, desde el punto de vista de sus sistemas de órganos.

Tales componentes textuales en su concepción poseen un enfoque ecosistémico y de enfrenamiento al cambio climático, más conocido en la actualidad en la república de Cuba como «Tarea Vida».

Tomando como base el modelo elaborado el profesor debe exponer los contenidos de la manera siguiente:

Introducción: aspectos más generales del grupo (se puede incluir el origen del nombre).

Localización: zoogeográfica y espacial de los representantes.

Número: número aproximado de especies que contiene el grupo sistemático

Forma: del cuerpo del adulto, simetría, estructuras externas.

Medidas: tamaño del cuerpo.

Coloración: colores más abundantes en el adulto, así como el origen de esta coloración.

Pared del cuerpo: incluye tegumento del adulto, así como las demás capas en un corte transversal.

Relieve del cuerpo: del adulto.

Glándulas de secreción externa: caracteres de la glándula, tipos de secreción y función en el adulto.

Sostén: considerar solo el endoesqueleto.

Locomoción: musculatura y estructuras para la locomoción, así como los procesos y mecanismos.

Alimentación: régimen alimentario, formas de captura del alimento. Tipo de sistema digestivo, estructuras presentes y función de cada una.

Intercambio de gases: mecanismos, estructuras y función.

Circulación: mecanismos, estructura y función. Sistema circulatorio. Sangre. Elementos figurados y otros.

Excreción: hacer alusión al sistema urogenital y expulsión de desechos del metabolismo. Mecanismos, estructuras y función.

Osmorregulación: mantenimiento del volumen de agua y de la concentración de iones en la célula. Mecanismos, estructura y función.

Control: nervioso y endocrino, analizando las estructuras y los me-

canismos.

Reproducción: tipos de reproducción. Estructuras y funciones. Características del óvulo.

Regeneración: si existe.

Desarrollo y crecimiento post-embriionario: duración de cada etapa y caracterización de las larvas cuando estén presentes.

Longevidad: edad promedio de vida.

Conducta: analizar ejemplo y explicarlo.

Relación estructura-función: tomar una de las estructuras más representativas del taxón y analizar cómo se establece la relación de la estructura con la función que realiza.

Adaptaciones: mencionar las adaptaciones del grupo a uno o varias formas de la vida.

Nivel evolutivo: se establece indicando hasta donde ha llegado el grupo evolutivamente.

Relación tamaño-medio: consiste en explicar por qué el miembro de un taxón tiene un tamaño determinado (y no otro) y habitan en determinado medio, basándose en el nivel evolutivo alcanzado por el grupo.

Análisis filogenético

1. Patrón más primitivo (se enumeran los caracteres primitivos).
2. Tendencias evolutivas (se enumeran los caracteres más evolucionados).
3. Homologías (se enumeran las homologías con grupos cercanos que permitan deducir el posible origen).
4. Fósiles.
5. Posible origen (se explica teniendo en cuenta los datos anteriores).

Análisis sistemático

1. Sinonimia (otros nombres que se le haya dado al grupo).
2. Ubicación taxonómica (desde el Reino hasta la categoría del taxón en estudio).
3. Clasificación (sólo hasta la categoría inmediata inferior, señalando no sólo los nombres de los taxones, sino también indicando sus caracteres).
4. Clave (se realiza para identificar los taxones de la clasificación).

Fauna cubana (si son muchas especies, señalar sólo los ejemplos más sobresalientes, así como el número total).

Significación del grupo (indicar la importancia evolutiva y/o para el hombre).

Aplicación práctica (señalar cómo el hombre utiliza los animales cordados en su beneficio).

Colecta (señalar los métodos de colecta).

Cria o cultivo (métodos para criar los animales o cultivar especies de importancia alimentaria).

Medidas proteccionistas o de control (según sea el caso, aclarar cómo se preservan a los organismos de la extinción o cómo se controlan aquellos que pueden ser Especies Exóticas Invasoras que afectan los ecosistemas vulnerables cubanos y a la salud humana). Además, abordar la estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos, donde se promueva la conservación y utilización sostenible de modo equitativo, utilizando ejemplos concretos.

DISCUSIÓN

En primera instancia, hay que expresar que esta nueva concepción didáctica no difiere de lo planteado por Del Canto (2000), pues la que se propone constituye y en concordancia con este investigador, un sistema de ideas, conceptos y representaciones sobre determinado objeto. Este carácter sistémico de la concepción hace que se combine en ellas lo conceptual con las características de los objetos o fenómenos que se representan, de ahí que se ponga en primer plano el estudio de las interacciones entre las partes y entre éstas y el entorno. Estas relaciones sistémicas se representan tanto en su contenido, que serían los conocimientos científicos que explican la realidad con carácter histórico-concreto, como en su forma de estructuración. La organización sistémica se refiere así al patrón de relaciones que definen los estados posibles para un sistema determinado en diferentes niveles jerárquicos (Lemos, 2008; Novak & Cañas, 2010).

Por otra parte, la concepción permitió comprender y explicar el conjunto de los fenómenos, y contribuyó a conocer aristas reales de todo un sistema cognoscitivo y valorar los procesos históricamente determinados, además de ampliar y abundar en los conocimientos ya descubiertos y ofertar a la vez, nuevos elementos de significatividad. Además, reveló las relaciones, nexos y funciones sujetas a leyes y se puso de manifiesto sus efectos causales. En tal sentido la concepción didáctica que se introduce en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados (Montoya, 2005; Allen & Tanner, 2006; Lukša, 2011).

La introducción de una nueva Concepción Didáctica para el estudio de la Zoología de los cordados, posibilitó en primer lugar, que los contenidos relacionados con esta rama de la Zoología, al elaborarse el libro de texto en formato digital «Zoología de los cordados», permitiera a los estudiantes del tercer año de la carrera de la Licenciatura en Educación. Biología apropiarse de conocimientos actualizados, con un enfoque ecosistémico y de enfrentamiento al cambio climático, aspectos estos que no se encontraban presentes en las literaturas utilizadas por ellos en diferentes planes de estudio. El libro con excelentes componentes textuales y extratextuales y avalado por numerosos especialistas a nivel nacional, posibilitó a los estudiantes conocer las características de los diferentes taxones de animales, importancia de ellos, endemismo de la fauna cubana, Especies Exóticas Invasoras que han causado daño a los ecosistemas vulnerables cubanos y a la salud humana, y que han sido introducidas por el hombre o que han llegado Cuba de manera natural. Además, que acata las funciones y principios didácticos expresados por varios autores al respecto (Zuev, 1987; Zumbado, 2004; Armiñana, 2014).

A juicio de los estudiantes, según la encuesta realizada, las claves dicotómicas ilustradas para la identificación de especies de vertebrados presentes en la fauna de Cuba, como

componente de la concepción, resultó interesante y motivacional y que para su elaboración se tomó en consideración lo referido por Leyva *et al.* (2008), pero con algunas modificaciones.

Es preciso destacar que estas claves fueron implementadas en tres cursos académicos y según los resultados estadísticos se consideraron pertinentes y aplicables.

En el sistema de clases prácticas virtuales para el estudio de los cordados, que también se incluyen en la Concepción Didáctica, como un nuevo componente de esta, puso en evidencia las habilidades de observación e identificación por parte de los estudiantes de diferentes estructuras y órganos de la morfología externa e interna de disímiles cordados y en particular de vertebrados presentes en la fauna cubana, lo cual permitió acatar la Ley Universal de Bienestar Animal y conservar la diversidad biológica al no utilizar animales vivos (Allen & Tanner, 2006; Lemos, 2008; Ariza *et al.*, 2009; Latin *et al.*, 2016). Además de posibilitar nuevas habilidades informáticas, lo que coincide con los planteado por Castillo & Armiñana (2018).

La presencia de Mapas Conceptuales en formato electrónico y en movimiento dentro de la Concepción Didáctica fueron empleados como instrumento de exploración de las concepciones alternativas que poseen los estudiantes acerca de los conceptos, y permitieron recolectar información sobre las aproximaciones que se tienen, de aquello que es aceptado por la comunidad de especialista sobre

los mismos (Novak & Cañas, 2010; Mendonça, 2013; Latin *et al.*, 2016; Ameyaw & Kyere, 2019).

Los MC, como herramienta de trabajo para la confrontación y el análisis de las formas de pensar entre los estudiantes; entre estudiantes y profesor; y entre el grupo y la información proporcionada, brindó mejores oportunidades para un aprendizaje significativo. Además, tuvo gran importancia para el desarrollo de la personalidad de los estudiantes y para el desempeño profesional del docente, aspecto este que pone en evidencia lo expresado por Pérez *et al.* (2018) y otros muchos otros autores (Polancos, 2012; Mendonça, 2013; Latin *et al.*, 2016; Ameyaw *et al.*, 2019).

Las experiencias de los autores con el uso de los MC como componente de la concepción, proporcionó a los investigadores informaciones interesantes; como por ejemplo, aseverar que los estudiantes captan más rápido los conceptos descubriendo su significado y otorgándole el adecuado sentido. Además, descubren el valor relativo de los conceptos que aprenden, pues reconocen que estos evolucionan, asimilan y perduran en la memoria por un tiempo mayor, mejoran la comprensión del tema y asimilan técnicas de trabajo metacognitivos y tuvieron gran importancia para el desarrollo de la personalidad de los estudiantes y para el desempeño profesional del docente, resultados que coinciden con los obtenidos por otros autores (Yarden *et al.*, 2004; Adarnov *et al.*, 2009;

Mendonça, 2013; Latin *et al.*, 2016; Ameyaw *et al.*, 2019).

En la elaboración de la Concepción Didáctica, se tuvieron en cuenta determinadas exigencias, para su estructuración y organización, en correspondencia con lo expresado por Valle (2010), cuando asevera que la concepción es el análisis de un objeto o fenómeno a partir de un punto de vista, y sobre esta base se deben dar los conceptos esenciales o categorías de partida, así como los principios que la sustentan, y una caracterización del objeto haciendo énfasis en aquellos aspectos trascendentes que sufren cambios.

A modo de conclusiones se puede plantear que la valoración realizada por los expertos consultados sobre la concepción elaborada resulta satisfactoria. Las categorías otorgadas a los indicadores evaluados ponen de manifiesto su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados.

Con la nueva concepción ocurrieron modificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados, ya que permitió entre muchas otras, una información más objetiva e ilustrativa, ayudando a la comprensión de las diferentes leyes y fenómenos que ocurren en la naturaleza y en especial con la vida de los cordados.

Los resultados alcanzados con la implementación de la concepción en los cursos académicos 2017-2018 y 2018 - 2019, constata su pertinencia y contribución al estudio

de los cordados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Zoología de los cordados, en la carrera de Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (MES, 2017).

Los diferentes componentes de la Concepción Didáctica para el estudio

de los cordados, se encuentran disponible en la sede «Félix Varela Morales» de la Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas, en la dirección ftp/ciencias naturales/biología/zoología; puede ponerse en contacto con: rarminana@uclv.cu

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adarnov, J.; Segedinac, M.; Cvjetičanin, S. & Bakos, R. 2009. Concept maps as diagnostic tools in assessing the acquisition and retention of knowledge in biochemistry. *Odgojne znanosti*, 1: 53-71.
- Allen, D. & Tanner, K. 2006. Approach learning into the large-enrollment Biology class: seven strategies, from the simple to complex. *Cell Biology Education*, 4: 262-268.
- Ameyaw, Y. & Kyere, I. 2019. Mapping Biological Concepts: Concept-Vee Maps An Improver of Students' Performance In Photosynthesis. *International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology*, 6: 169-181.
- Ariza, R.D.L.; Yaber, G.I.A.; Muñoz, O.J.L.; Hurtado, M.J.S. & Figueroa, M.R.E. 2009. Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud. *Salud Uninorte*, 25: 220-231.
- Armiñana, G.R. 2014. *Sistema de Medios de Enseñanza Asistido por Computadoras, para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Zoología General I*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas «Félix Varela Morales». Villa Clara. Cuba. 215 pp.
- Armiñana, G.R. 2019. *Temas seleccionados de zoología de los no cordados, una necesidad inminente*. En: Congreso Internacional Pedagogía 2019. La Habana, Cuba. 15 pp.
- Blanco, R. 1999. *Hacia una escuela para todos y con todos*. Boletín Proyecto Principal de Educación. Santiago de Chile. UNESCO. 21 pp
- Castillo, F.Y. & Armiñana, G.R. 2018. *Sistema de clases prácticas virtuales para el estudio de los cordados*. En: *Ciencia e Innovación Tecnológica* Vol. II. EDACUN, Editorial Académica Universitaria. p. 7305 – 7313. Las Tunas 8488 pp.
- CITMA. 2016. *Programa Nacional sobre la Diversidad Biológica, Subprograma de Diversidad Biológica para el Sistema Nacional de Educación 2015 – 2020*. La Habana, Cuba. 17 pp.
- Concepción, M. 2014. Los mapas conceptuales: influencia en el pensamiento

- creativo del profesor en la asignatura Historia de Cuba. *EduSol*, 14: 1-12.
- Crespo, T. 2007. *Respuestas a 16 preguntas sobre criterio de Expertos*. Editorial San Marcos. Perú, 2007. 117 pp.
- Cruz, C.C. 2007. *Sistematización histórica de las transformaciones en el desarrollo de la Educación Preescolar después del triunfo de la Revolución en la Provincia de Villa Clara*. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. 220 pp.
- Declaración de Helsinki de la AMM. 2013. *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brazil, octubre. World Medical Association, Inc. – All Rights reserved. 9 pp.
- Del Canto, C.C. 2000. *Concepción Teórica acerca de los Niveles de Manifestación de las Habilidades Motrices Deportivas en la Educación Física de la Educación General Politécnica y Laboral*. Tesis doctoral, ISP E. J. Varona, C. Habana. 210 pp.
- Hernández, A.A.; Martín, H.A. & López, M.A. 2011. *La universidad cubana: algunos apuntes sobre su historia*. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba. 7 pp.
- Latin, K.; Merdić, E. & Labak, I. 2016. Concept maps as a tool for better learning Biology in High School *Educatio Biologiae*, 2: 1-12.
- Lemos, E.S. 2008. *El aprendizaje significativo y la formación inicial de profesores de Ciencias y Biología*. Tesis Doctoral, Universidade de Burgos (UBU). Departamento de Didáctica Específicas, Burgos, Espanha.
- Leyva, B.L.; Méndez, S.I.; Guzmán, N.; Guerra, S.M. & Reyes L. 2008. *Los profesores de biología: una estrategia didáctica para mejorar la práctica docente*. Actas-Mestres, I.A., & *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Torres, G.M. 2008. *Algunas pautas para la elaboración de claves dicotómicas y árboles de clasificación*. Disponible en: <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/411002> [Consultado el 4 de diciembre de 2019].
- Lukša, Z. 2011. *Učeničko razumijevanje i usvojenost osnovnih konceptata u biologiji: doktorska disertacija*. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, PMF-Biološki odsjek.
- 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.
- Ministerio Educación Superior (MES). 2016a. *Modelo. Universidad de Ciencias Pedagógicas*. Carrera Licenciatura en Educación. Biología. Plan de estudio E. La Habana, Cuba. 351 pp.
- Ministerio Educación Superior (MES). 2016b. *Carrera de Licenciatura en Educación. Biología. Programa de la disciplina Zoología General*. La Habana, Cuba 11 pp.

- Ministerio Educación Superior (MES). 2016c. *Modelo del profesional de la educación*. Carrera Licenciatura en Educación. Biología Química. La Habana, Cuba. 28 pp.
- Ministerio Educación Superior (MES). 2017. *Carrera Licenciatura en Educación. Biología*. Programa de la Asignatura Zoología General II (Zoología de los cordados). La Habana, Cuba. 15 pp.
- Montoya, R.J. 2005. *La contextualización de la cultura en los currículos de las carreras pedagógicas*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba. 192 pp. <https://docplayer.es/76591379>
- Moreira, M. 2005. *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias*. Instituto de Física, Porto Alegre, RS, Brasil. 11 pp.
- Novak, J.D. & Cañas, A.J. 2010. *The universality and ubiquitousness of concept maps*. In: *Proceeding of the Fourth International Conference on Concept Mapping*. Viña del Mar, Chile-Santiago de Chile: Universidad de Chile. n.1, pp.1-13.
- Olmedo, S. 2000. *Recomendaciones didácticas para promover una enseñanza y un aprendizaje desarrollador en la asignatura Ciencias Naturales, de los alumnos que cursan el quinto grado de primaria en México*. Tesis de Maestría. CDIP. Instituto Superior Pedagógico «Félix Varela», 2000. 80 pp.
- Ontoria, A. 2012. *Mapas conceptuales una técnica para aprender: (3ª ed.)*. Narcea. 12 pp.
- Pérez, V.B.; Armiñana, G.R. & Castillo, F.Y. 2018. *Los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 2*. En: *Ciencia e Innovación Tecnológica* Vol. II, p: 6859 – 6868. Las Tunas. 8488 pp.
- Polancos, T.D. 2012. Effects of Vee Diagram and Concept Mapping on the Achievement of Students in Chemistry. *Liceo Journal of Higher Education Research*, 7: 18-38.
- Sánchez, D.R. & Corona, M.M. 2017. *El acceso a la Educación Superior en Cuba*. Congreso Universidad Vol. 6, No. 4. <http://www.congresouniversidad.cu>.
- Silvestre, M. & Zilberstein, J. 2000. *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* Ediciones CEIDE. México. (s/p).
- Valle, L.A. 2010. *Algunas formas de salida de los resultados científicos y vías que se han utilizado para su obtención*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. 25 pp.
- Yarden, H.; Marbach, A.G. & Gershoni, J. 2004. Using the concept map technique in teaching introductory cell biology to college freshmen. *Bioscene*, 30: 1-13.
- Zuev, D.D. 1987. *El Libro de texto escolar*. Editorial Pueblo y Educación. http://cict.umcc.cu/repositorio/directorio_eventos/ENFIQUI%202016/res/Rafael%20Arminana%20LIBRO%20DE%20TEXTO.pdf. [Consultado el 20 de enero de 2010].

Zumbado, F.H. 2004. *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*. La Habana, Cuba, 217 pp.

Received February 27, 2020.

Accepted March 24, 2020.