

**Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de las características evolutivas de los
peces condricios desde la especie *antarctilamna prisca* a partir de los árboles
filogenéticos**

**Virtual learning object for teaching the evolutionary characteristics of condriact fishes
from the species *antarctilamna prisca* from phylogenetic trees**

**Objetivo virtual de aprendizagem para o ensino das características evolucionárias de
peixes concretos das espécies *antarctilamna prisca* de árvores filogenéticas**

Anderson Delgado-Sánchez¹
Miguel Ángel Duque-Orozco¹

Resumen

Se presenta un Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado en el marco del eje curricular: Organización, ciclo de fundamentación de la Licenciatura en Biología para la enseñanza y aprendizaje de la Diversidad Biológica del Pasado en tiempos de pandemia, cuyo objetivo es conocer las principales características evolutivas de los peces condricios desde la especie *Antarctilamna prisca*, a partir de los árboles filogenéticos con estudiantes de grado séptimo del Instituto Pedagógico Nacional. Para lo cual, se desarrolló una metodología en tres etapas: *Fundamentación*, etapa donde se realizó una consulta documental de los estándares y lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, con el fin conocer el grado escolar donde se aborda el tema, y antecedentes sobre las TIC en la educación, en tanto, estrategia didáctica y pedagógica; *Diseño y desarrollo*, en esta etapa se efectuó una revisión documental de artículos científicos y trabajos de grado relacionados con la enseñanza de la Biología para establecer los elementos conceptuales del OVA. Asimismo, se diseñó actividades didácticas a través de las plataformas: *Educaplay*, *Powtoon* y *Diagrams.net*, que fueron vinculadas a la plataforma *Exe-Learning* desde las cuales se busca explicaciones próximas al discurso científico; Para la etapa de *Validación y ajuste*, se empleó la evaluación para OVAs propuesta por Mejía (2012). De esta manera, el uso e implementación de las TIC en el aula en tiempos de pandemia propició la emergencia de recursos didácticos y pedagógicos tales como el OVA, imprescindibles en la enseñanza de la Diversidad Biológica y sus conceptos asociados.

Palabras clave: Objeto Virtual de Aprendizaje, peces condricios, evolución, árboles filogenéticos y TIC.

¹ Estudiantes de VIII semestre de la Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico adelgados@upn.edu.co duquemiguel213@gmail.com



Abstract

A Virtual Learning Object designed within the framework of the curricular axis: Organization, foundation cycle of the Bachelor's Degree in Biology for the teaching and learning of Biological Diversity of the Past in times of pandemic, whose objective is to know the main evolutionary characteristics of chondrichthyan fishes from the species *Antarctilamna prisca*, from the phylogenetic trees with seventh grade students of the National Pedagogical Institute is presented. For which, a methodology was developed in three stages: Foundation, stage where a documentary consultation of the standards and curricular guidelines of the Ministry of National Education of Colombia was made, in order to know the school grade where the subject is addressed, and background on TIC in education, as a didactic and pedagogical strategy; Design and development, in this stage a documentary review of scientific articles and grade works related to the teaching of Biology was carried out to establish the conceptual elements of the OVA. Likewise, didactic activities were designed through the following platforms: Educaplay, Powtoon and Diagrams.net, which were linked to the Exe-Learning platform from which explanations close to the scientific discourse are sought; For the Validation and adjustment stage, the evaluation for OVAs proposed by Mejia (2012) was used. Thus, the use and implementation of TIC in the classroom in times of pandemic led to the emergence of didactic and pedagogical resources such as the OVA, essential in the teaching of Biological Diversity and its associated concepts.

Key words: Virtual Learning Object, chondrichthyan fishes, evolution, phylogenetic trees and TIC.

Resumo

Um Objeto Virtual de Aprendizagem projetado dentro da estrutura do eixo curricular: Organização, ciclo de fundação do Bacharelado em Biologia para o ensino e aprendizagem da Diversidade Biológica do Passado em tempos de pandemia, cujo objetivo é conhecer as principais características evolutivas dos peixes chondrichthyan da espécie *Antarctilamna prisca*, das árvores filogenéticas com alunos da sétima série do Instituto Pedagógico Nacional. Para este fim, foi desenvolvida uma metodologia em três etapas: Fundação, etapa onde foi realizada uma consulta documental das normas e diretrizes curriculares do Ministério da Educação Nacional colombiano, a fim de conhecer a série escolar onde o assunto é abordado, e o histórico das TIC na educação, como estratégia didática e pedagógica; Projeto e desenvolvimento, nesta etapa foi realizada uma revisão documental de artigos científicos e trabalhos de série relacionados ao ensino da Biologia, a fim de



estabelecer os elementos conceituais da OVA. Da mesma forma, as atividades didáticas foram projetadas utilizando as seguintes plataformas: Educaplay, Powtoon e Diagrams.net, que foram ligados à plataforma Exe-Learning, da qual são buscadas explicações próximas ao discurso científico; Para a fase de validação e ajuste, foi utilizada a avaliação para OVAs proposta por Mejía (2012). Desta forma, o uso e a implementação das TIC na sala de aula em tempos de pandemia levou ao surgimento de recursos didáticos e pedagógicos como a OVA, essenciais no ensino da diversidade biológica e seus conceitos associados.

Palavras-chave: Objeto Virtual de Aprendizagem, peixe chondrichthyan, evolução, árvores filogenéticas e TIC.

Introducción

La gravísima crisis que está suponiendo la pandemia del COVID-19 a nivel global ha introducido un cambio radical en el modo de afrontar la enseñanza y el aprendizaje de la Biología y sus conceptos asociados. Justamente el Instituto Pedagógico Nacional —en adelante, IPN—, como también la Universidad Pedagógica Nacional —en adelante, UPN—, y otras instituciones del país, han puesto en práctica la modalidad a distancia y online para dar continuidad al proceso educativo. Esto ha implicado una situación nueva e inesperada, en la que los profesores han tenido que aprender y potenciar el uso de los recursos de las TIC para dar una respuesta eficiente y eficaz a las necesidades educativas del estudiantado.

Todo esto resulta de gran interés para el Profesor de Biología en formación, puesto que las TIC, en tanto, estrategia didáctica permite afrontar diversas barreras epistemológicas en la enseñanza y aprendizaje de la Diversidad Biológica del Pasado. En virtud de esto, se pretende emplear estrategias tales como los Objetos Virtuales de Aprendizaje, un recurso TIC el cual supone la transformación de las dinámicas de lo tradicional, a partir de la construcción de experiencias significativas, que promueven la interés, motivación y trabajo autónomo del estudiante, propendiendo por un desarrollo de diferentes habilidades y la apropiación de nuevos conocimientos (Peña, 2019).

En ese sentido, se presenta el Objeto Virtual de Aprendizaje “Evolución de los Condrictios” para la enseñanza y aprendizaje de las características evolutivas de los peces condrictios desde la especie *Antarctilamna prisca*, a partir de los árboles filogenéticos dirigido a estudiantes de grado séptimo del IPN. Teniendo en cuenta que los estudiantes de dicho grupo escolar tienen como primer contenido temático evolución. Para lo cual, se desarrolló una metodología en tres etapas: *Fundamentación*, etapa donde se realizó una consulta documental de los estándares y lineamientos curriculares del MEN, con el fin conocer el grado escolar donde se aborda el tema, y antecedentes sobre las TIC en la educación, en



tanto, estrategia didáctica y pedagógica; *Diseño y desarrollo*, en esta etapa se efectuó una revisión documental de artículos científicos y trabajos de grado relacionados con la enseñanza de la Biología para establecer los elementos conceptuales del OVA. Asimismo, se diseñó actividades didácticas a través de las plataformas: *Educaplay*, *Powtoon* y *Diagrams.net*, que fueron vinculadas a la plataforma *Exe-Learning* desde las cuales se busca explicaciones próximas al discurso científico; Para la etapa de *Validación y ajuste*, el OVA fue evaluado, en primer lugar, por dos (2) evaluadores que, desde su perfil profesional y sus conocimientos frente a la enseñanza de la Biología, valoraron la calidad del contenido del OVA en diversos aspectos como: alcance de los objetivos, la accesibilidad, calidad del contenido, diseño gráfico y evaluación. En segundo lugar, se realizaron los ajustes teniendo en cuenta las sugerencias de los evaluadores para el mejoramiento del OVA.

Metodología

La presente propuesta didáctica se organizó en tres etapas teniendo en cuenta el enfoque cualitativo, según el cual busca entender una situación incluyendo las dinámicas que se erigen en la práctica de aula. En la (Figura 1) se presenta las etapas estructurales del desarrollo metodológico y posteriormente se explica al detalle.

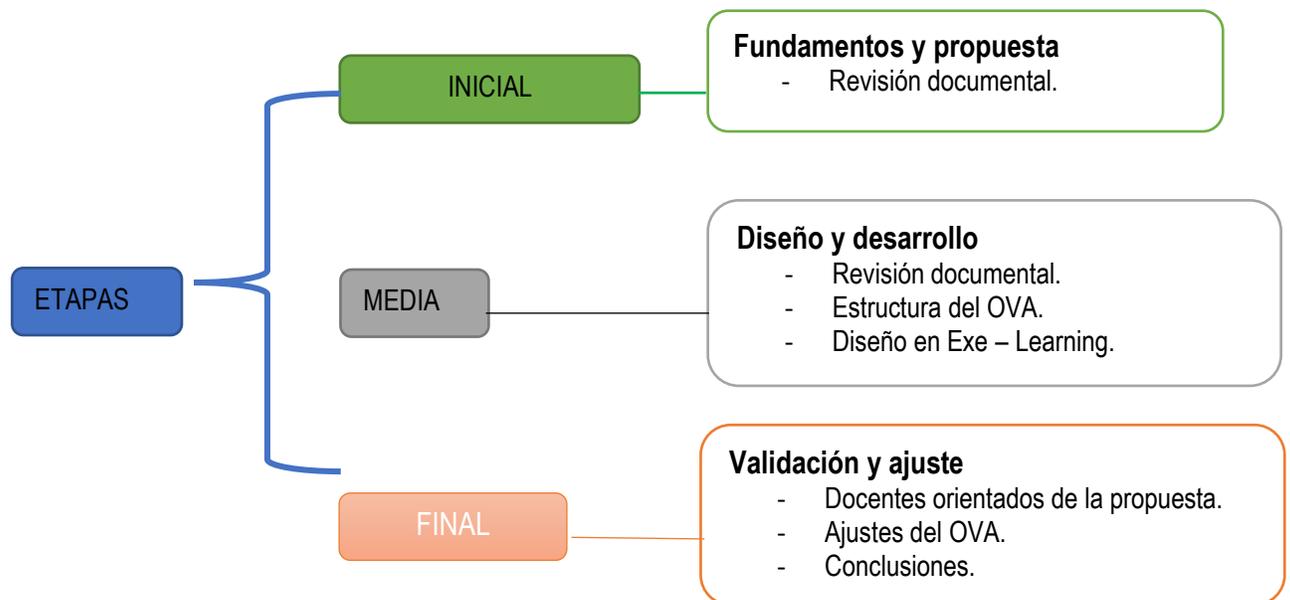


Figura 1. Etapas estructurales del desarrollo metodológico. Elaboración propia.

- Etapa Inicial

Fundamentos y propuesta

Como ítem principal en esta etapa, se realizó una consulta a los estándares y lineamientos del Ministerio Nacional de Educación (MEN), con el objetivo de conocer en qué grado escolar se aborda el tema de evolución biológica y sus relaciones con la variabilidad en las poblaciones y diversidad del pasado, la planeación para la clase de Biología en el grado séptimo, antecedentes sobre el uso de las TIC como estrategia de enseñanza y aprendizaje de las características evolutivas de los peces condriictios.

- Etapa Media

Diseño

Esta fase se organizó a partir de la revisión documental de libros de texto, artículos de revisión e investigación y trabajos de grado relacionados con el tema enseñanza de la biología, asociado a la organización y abordaje del conocimiento biológico y su enseñanza con el fin de establecer los elementos conceptuales y metodológicos que constituye los cuatro módulos del Objetivo Virtual de Aprendizaje (OVA): Características evolutivas de los peces condriictios desde la especie *Antarctilamna prisca* a partir de los árboles filogenéticos.

Cada módulo cuenta con un objetivo específico, desde tu experiencias, sabias qué, fundamentos teóricos de las características paleontológicas (como, la clasificación taxonómica, el ancestro común, el área geológica y el registro fósil completo) y filogenéticas (en particular, el periodo de existencia, el modo de vida, el hábitat y el significado evolutivo) y diferentes actividades de autoevaluación y evaluación (en este caso la taxonomía *S.O.L.O*) con el fin conocer y valorar los aprendizajes de los estudiantes respecto a las características evolutivas de los peces mencionados. Además, hay un glosario que contribuye a la comprensión de la temática. Para el diseño de las actividades se emplearon plataformas didácticas como *Educaplay*, *Powtoon*, *Youtube* y *Diagrams.net* (para la construcción de los árboles filogenéticos) a partir de las cuales se pretende presentar de manera atractiva al estudiante y de este modo generar mayor interés. El esquema del OVA se fundamentó en la secuenciación de contenido propuesta por la Cátedra e-learning Company (2013) que menciona estructurar a través de un guión didáctico cada uno de los módulos contenidos en el OVA de manera específica.



Desarrollo

Para el desarrollo del OVA se hizo uso de diferentes plataformas digitales como: *Educaplay*, portal dirigido a comunidades educativas, que posibilita la creación de actividades multimedia; *Powtoon* y *Youtube*, software que permite el diseño y edición de videos didácticos; *Diagrams.net*, software que permite elaborar diagramas de flujo, redes conceptuales, organigramas, circuitos electrónicos y árboles filogenéticos con almacenamiento en la nube *Drive* para favorecer su exportación. El contenido creado a partir del uso de los diferentes recursos digitales mencionados fue incorporado a la plataforma Exe-Learning la cual, por sus características de código abierto para la creación de contenidos educativos, permite la exportación e inserción de códigos embebidos posibilitando la adaptabilidad de múltiples recursos didácticos (Peña, 2019).

- Etapa Final

Validación y ajuste del OVA

Para la validación con los docentes orientadores del proyecto de semestre se empleó la prueba de evaluación para Objetos Virtuales de Aprendizaje propuesto por Mejía (2012) el cual fue modificado para las necesidades de la presente propuesta (**Anexo 1**). En ella se evaluó la calidad del contenido del OVA en diferentes aspectos pedagógicos y didácticos presentes en el mismo, además de la pertinencia de los objetivos de cada módulo. Finalmente se realizaron los diversos ajustes a los módulos y objetivos de este, para así presentar su viabilidad para la formación de la habilidad educativa y la enseñanza de las características evolutivas de los peces condriictios desde la especie *Antarctilamna prisca* a partir de los árboles filogenéticos.

Resultados

El OVA se diseñó en la plataforma Exe-Learning la cual, por sus características de código abierto para la creación de contenidos educativos, permitió la modalidad gratuita en el enlace <https://cutt.ly/6kpLp8M>, tal como se observan en la figura 2,3,4, 5 y 6.



XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

"Aproximaciones a las problemáticas y necesidades de la región"

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2788-2799. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

MENÚ DEL OVA / UNIDADES

INICIO
OBJETIVOS Y BIENVENIDA
CONCEPTOS ASOCIADOS A LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA
CLASIFICACIÓN DE LOS CONDRICTIOS
FUNDAMENTO DE LOS ARBOLES FILOGENÉTICO
ÁRBOL FILOGENÉTICO DE LOS CONDRICTIOS
EVALUACIÓN FINAL
GLOSARIO

Video de bienvenida / Curiosidades...



MENÚ DEL OVA / UNIDADES

INICIO
OBJETIVOS Y BIENVENIDA
CONCEPTOS ASOCIADOS A LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA
CLASIFICACIÓN DE LOS CONDRICTIOS
FUNDAMENTO DE LOS ARBOLES FILOGENÉTICO
ÁRBOL FILOGENÉTICO DE LOS CONDRICTIOS
EVALUACIÓN FINAL
GLOSARIO

Ancestro común
Especiación
Filogenia
Paleontología
Taxonomía
Árbol filogenético (cladograma)
Períodos geológicos



ESPECIACIÓN

Especiación es el proceso mediante el cual una **POBLACIÓN** de una determinada **especie** (*grupo de organismos que potencialmente pueden entrecruzarse o aparearse entre ellos para producir descendencia viable y fértil*) da lugar a otra u otras especies. *Charles Darwin* concebía la especiación como un **proceso de ramificación**. De hecho, lo consideraba tan importante que lo describió en la única ilustración de su famoso libro *The Origin of Species* (University Rice, 2020).

Bibliografía / Video...

Especiación: La evolución y el árbol de la vida.

Figura 3. Conceptos asociados a la Evolución Biológica. Elaboración propia

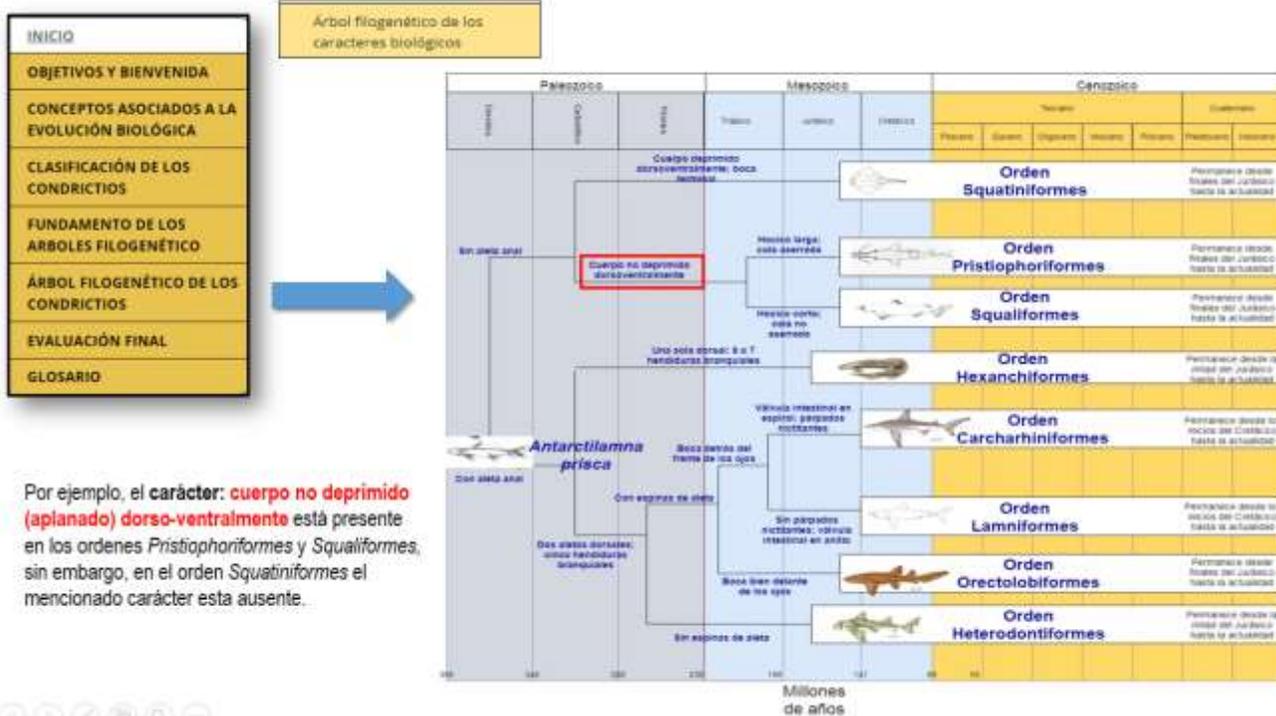
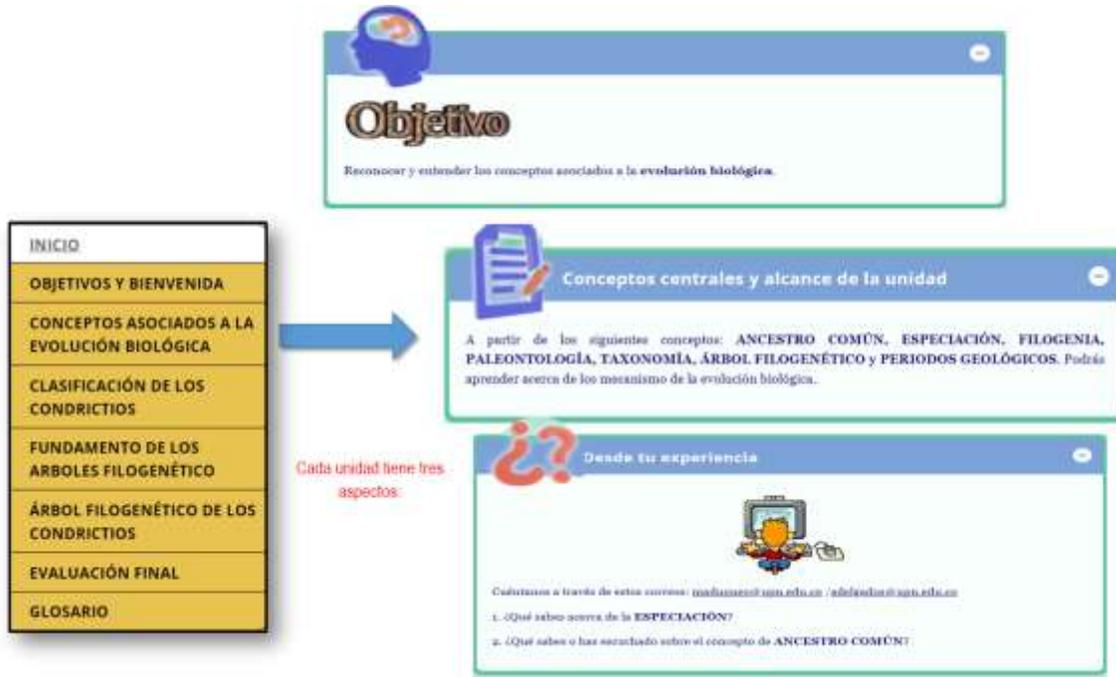


Figura 5. Árbol filogenético de los condriictios. Elaboración propia



Figura 6. Evaluación del OVA. Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

El uso e implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el marco de la crisis sanitaria ha permitido la aparición y diseño de diferentes recursos didácticos (p. ej., objetos virtuales de aprendizaje) para la enseñanza de la Biología y sus **ejes estructuradores** (en este caso, la evolución biológica del pasado). Teniendo en cuenta, que los lineamientos, estándares y derechos básicos de aprendizaje del MEN son punto nodal para los maestros en formación, puesto que, brinda las orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para la planeación y desarrollo curricular, además, permite conocer en qué grados escolares se aborda el problema planteado en este proyecto: qué estrategias didácticas utilizan los maestros(as) y los estudiantes durante el estudio de la evolución en tiempos de COVID-19 y sus relaciones con la variabilidad en las poblaciones y diversidad del pasado.

De tal suerte que, guía el diseño de la práctica de aula virtual de Biología en el grado séptimo. Todo esto parece confirmar un avance en materia de lo educativo que mitiga la necesidad mencionada por los autores, respecto a la transformación de las TIC en TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento). Además, las TAC son una herramienta que permite dar una continuidad a la academia y al desarrollo humano, en tanto que, posibilita la presunción de nuevos modos de conocer y crear conocimiento, así mismo, facilita la interacción docente-estudiante y estudiante-recurso didáctico.

Referencias

Duque, P., Vallejo, S. & Rodríguez, J. (2015). *Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño académico*. Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20140805022434/paulaandreaduque.pdf>

Difabio, H. (2010). La Taxonomía SOLO en la evaluación de la producción escrita académica. La renovación de la palabra en el bicentenario de la Argentina Los colores de la mirada lingüística, 457-462. https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos_digitales/4293/castel-renovaciondelapalabra.pdf

De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Coop. Editorial Magisterio. Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Los_modelos_pedag%C3%B3gicos.html?hl=es&id=wyYnHpDT17AC&redir_esc=y

García, V. (2015). *Estrategia didáctica para la enseñanza de fósiles hallados en Colombia*. Tesis de Maestría para la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Consulta 25 de octubre de 2020. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56685>

Hernández, F., Martínez, P., Dafonseca, P., y Rubio, M. (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior*. Madrid: La Muralla

Kozanitis, A. (2017). Las pedagogías activas y el uso de los TICs en contexto universitario: ¿una combinación posible? *Revista Diálogo Educativo*, 17(52),479-502. [fecha de Consulta 19 de Noviembre de 2020]. ISSN: 1518-3483. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1891/189154955009>



López, F. (2005). *Metodologías participativas en la enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/39212416> *Metodologia participativa en la enseñanza universitaria*.

Instituto Pedagógica Nacional. (2019). *Proyecto Educativo Institucional "Laboremos con amor, respeto, honestidad y responsabilidad"*. Recuperado de [http://ipn.pedagogica.edu.co/docs/files/PEI%202019%20\(09-12-19\)\(1\).pdf](http://ipn.pedagogica.edu.co/docs/files/PEI%202019%20(09-12-19)(1).pdf)

Mercado, A. (2014, febrero). *PLAN DE AREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL*. Recuperado el 10 de octubre de 2020 [http://www.iecov.edu.co/documentos/plan de area naturales iecov.pdf](http://www.iecov.edu.co/documentos/plan%20de%20area%20naturales%20iecov.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (s. f.). *Estándares Básicos de competencia*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/340021:Estandares-Basicos-de-competencia>

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares de ciencias naturales y educación ambiental*. Recuperado el 10 de octubre de 2020 <https://es.slideshare.net/JohannaPFC/estandares-de-ciencias-naturales-y-educacin-ambiental>

Ministerio de Educación del Gobierno de la CABA (2016). *Arboles evolutivos o filogenéticos*. Recuperado el 10 de octubre de 2020 https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/profnes_biologia_arboles_evolutivos.pdf

Medina, N. (2017). *Enseñanza de la evolución biológica y conceptos asociados por medio de la estrategia didáctica The Caminalcules*. Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4417>

Naranjo, L. (2013). *Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la evolución*. (Tesis de Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/10972/1/71634009.2013.pdf>



- Peña, J (2019). Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la comprensión de algunas enfermedades de transmisión sexual en estudiantes de curso 802JM del Colegio Campeste Monteverde. Tesis de grado. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11832/TE-24032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, W. & Fernández, F. (2018). Uso de la taxonomía SOLO en situaciones de muestreo: un ejemplo de aplicación. *Números*, Revista Didáctica de la Matemáticas, 98, 105-116. <http://funes.uniandes.edu.co/12889/1/Rodriguez2018Uso.pdf>

