

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE COEVOLUCIÓN DESDE LA MARIPOSA BLANCA
DE LA COL (*Leptophobia aripa*) Y LA PLANTA CAPUCHINA (*Tropaeolum majus L*) A
PARTIR DE LA ELABORACIÓN DE UNA CARTILLA DIDÁCTICA VIRTUAL

WENDY CAMILA MEDINA CARDENAS

CÓDIGO: 2015110037

ASESOR: NUBIA LADINO OSPINA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA

BOGOTÁ, 2020

Tabla de contenido

<i>Lista de figuras</i>	3
<i>Resumen</i>	5
<i>Introduccìon</i>	6
<i>Planteamiento Del Problema</i>	7
<i>Antecedentes</i>	9
<i>Justificaciòn</i>	13
<i>Objetivos</i>	16
Objetivo General.....	16
Objetivos especìficos	16
<i>Marco teòrico</i>	17
<i>Resultados</i>	33
Caracterizaciòn De La Instituciòn Educativa	33
Establecimiento de recursos y materiales:	34
Diseño De Cartilla Didàctica Virtual.....	37
Validaciòn De Resultados	48
<i>Anàlisis De Resultados</i>	50
Ediciòn De Las Ilustraciones Contenidas En Las Actividades De Pràctica Pedagògica. Elaboraciòn De La Recopilaciòn.....	57
Compaginar y Sistematizar La Cartilla Didàctica Virtual, Junto Con Los Dibujos Elaborados Por Los Estudiantes De Grado Sèptimo Del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.	58
Sistematizaciòn De Los Resultados Obtenidos a Partir De La Recopilaciòn Como Instrumento.....	59
Validaciòn De La Cartilla Didàctica Virtua A Travès De Una Escala Likert	62
<i>Evaluaciòn de la Cartilla didàctica virtual por expertos a partir de una escala de Likert.</i>	62
<i>Conclusiones</i>	71
<i>Recomendaciones</i>	72
<i>Bibliografia</i>	74

Lista de tablas

TABLA 1. Planeación y meta.....	30
TABLA 2. Recursos y materiales para la cartilla didáctica.....	34
TABLA 3. Items presentados en escala likert.	48
<i>TABLA 4. Criterio y puntaje de escala likert.....</i>	<i>50</i>
TABLA 5. Representación inicial de los estudiantes a la pregunta: ¿qué partes reconoce de la capuchina?	54
TABLA 6. Construcciones escritas de los estudiantes de séptimo grado, ejemplo del uso del lenguaje.....	55
TABLA 7. Categorías establecidas respecto a la funcionalidad de las ilustraciones.	60
TABLA 8. <i>Iustraciones. Realizadas por los estudiantes de grado septimo</i>	<i>62</i>

Lista de figuras

<i>MEDINA, W. C (2020) PORTADA DE CARTILLA</i>	38
<i>MEDINA, W. C (2020) TABLA DE CONTENIDO</i>	38
<i>MEDINA, W. C (2020)¿QUÉ ES LA COEVOLUCIÓN?</i>	38
<i>MEDINA, W. C (2020) DEFINICIÓN DE COEVOLUCIÓN</i>	39
<i>MEDINA, W. C (2020) REQUISITOS DEL PROCESO DE COEVOLUCIÓN</i>	39
<i>MEDINA, W. C (2020) REQUISITOS PARA LA COEVOLUCIÓN</i>	39
<i>MEDINA, W. C (2020)¿QUÉ GENERA EL PROCESO COEVOLUTIVO?</i>	40
<i>MEDINA, W. C (2020) TIPOS DE INTERACCIÓN COEVOLUTIVA</i>	40
<i>MEDINA, W. C (2020) MODELOS MICROEVOLUTIVOS (1)</i>	40
<i>MEDINA, W. C (2020) MODELOS MICROEVOLUTIVOS (2)</i>	41
<i>MEDINA, W. C (2020) MODELOS MACROEVOLUTIVOS (1)</i>	41
<i>. MEDINA, W. C (2020) MODELOS MACROVOLUTIVOS (2)</i>	41
<i>. MEDINA, W. C (2020) SEPARADOR DE "REPRESENTACIÓN"</i>	42
<i>MEDINA, W. C (2020) REPRESENTACIÓN DE LA COEVOLUCIÓN</i>	42
<i>MEDINA, W. C (2020)SEPARADOR DE RELACIÓN COEVOLUTIVA</i>	42
<i>MEDINA, W. C (2020) RELACIÓN PLANTA – INSECTO</i>	43
<i>MEDINA, W. C (2020) SEPARADOR DE "MARIPOSA BLANCA.</i>	43
<i>MEDINA, W. C (2020) <u>LEPTOPHOBIA ARIPA</u></i>	43
<i>MEDINA, W. C (2020) CICLO DE VIDA DE LA MARIPOSA</i>	44
<i>MEDINA, W. C (2020)CICLO DE VIDA ELABORADO EN CASA</i>	44
<i>MEDINA, W. C (2020) SEPARADOR DE "PLANTA CAPUCHINA"</i>	44
<i>MEDINA, W. C (2020) <u>TROPAEOLUM MAJUS L.</u></i>	45
<i>MEDINA, W. C (2020) PARTES DE LA PLANTA</i>	45
<i>MEDINA, W. C (2020) CICLO DE VIDA DE LA PLANTA</i>	45
<i>MEDINA, W. C (2020) "INTERACCIÓN COEVOLUTIVA"</i>	46
<i>MEDINA, W. C (2020) INTERACCIÓN CAPUCHINA</i>	46
<i>MEDINA, W. C (2020) LA INTERACCIÓN DESDE ALGUNOS AUTORES</i>	46
<i>MEDINA, W. C (2020) COEVOLUCIÓN PLANTA – MARIPOSA</i>	47
<i>MEDINA, W. C (2020) COEVOLUCIÓN PLANTA - MARIPOSA (2)</i>	47
<i>MEDINA, W. C (2020) AGRADECIMIENTOS</i>	47
<i>DIBUJO REALIZADO POR ESTUDIANTES</i>	54

Lista de graficas

P1 ¿LAS ILUSTRACIONES MOTIVAN EL APRENDIZAJE?	63
. P2 ¿LA CARTILLA ES CONSIDERADA UN MATERIAL DIDÁCTICO VIRTUAL?.....	64
P3 ¿LA CARTILLA FORTALECE LO ENSEÑADO A LOS ESTUDIANTESDE GRADO SÉPTIMO?.....	65
P4 ¿LA CARTILLA EXPONE LOS PUNTOS PRINCIPALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA COEVOLUCIÓN?	65
P5 ¿LA CARTILLA EXPONE LOS TEMAS DE MANERA NOVEDOSA Y LLAMATIVA?.....	66
P6 ¿LA CARTILLA TIENE EN CUENTA LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES?.....	67
P7 ¿LA CARTILLA EXPONE DE MANERA CLARA LAS INTERACCIONES COEVOLUTIVAS?	69
P8 ¿ES PERTINENTE LA ENSEÑANZA DE LA COEVOLUCIÓN A PARTIR DE CARTILLAS?	70
P9 ¿ES PERTINENTE QUE SE EXPONDA LOS PROCESOS ENSEÑANZA-APRENDIZAJE?	70

Resumen

El diseño de Estrategias Pedagógicas para la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el grado séptimo y de acuerdo a los lineamientos dados por el Ministerio de Educación Nacional responde a una serie de dificultades encontradas bajo el método de observación en el aula de clase, realizada al grado séptimo desde la contextualización allí se evidenciaron algunas problemas frente el abordaje de algunas temáticas por parte de los docentes , estas estrategias pretenden mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje a partir de una Cartilla virtual como material didáctico que permite entrever de manera clara principalmente el concepto de Coevoloución desde las interrelaciones coevolutivas dadas entre la Mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta Capuchina (*Tropaeolum majusL*) que se deben abordar en ciencias naturales para el grado séptimo de forma didáctica y contextualizada, se plantea en su primera parte la importancia que tiene la enseñanza del concepto de coevolución desde el área de ciencias naturales, la segunda es una mirada general a las teorías relacionadas con los procesos de aprendizaje, estándares y lineamientos curriculares e importancia que tiene en estos tiempos el uso de esa TIC´S en la implementación de todo el plan de estudio, en la parte final se muestra el diseño de una cartilla basada en la importancia de la enseñanza del concepto de Coevolución en el grado séptimo, desde la cual en su edición se retoman los productos del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Palabras claves: Ciencias Naturales, aprendizaje, coevolución, material didáctico, cartilla virtual, Mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta Capuchina (*Tropaeolum majus L*)

Introducció

La tematica de coevolució no se ensenya propiamente segun el curriculo nacional en el grado séptimo de la educacón básica se aborda desde la tematica de evolucion, los estudiantes para comprender la temática en cuestión deben tener dominio de conceptos básicos de las diferentes relaciones biologicas existentes y evolucion, sin embargo, cuando la evolucion es vista unicamente desde lo antropocéntrico se le dificulta la comprensión y posterior aplicacón del tema. Las posibles fallas que se han encontrado en la práctica docente que contribuyen a que el proceso de aprendizaje de la coevolució se dificulte son la falta de ensenanza en el tema como tema central, el problema que se detecta en los conocimientos previos a este tema, las metodologías y la monotonía en las clases que hace que los estudiantes también sientan apatía por las tematicas biologicas en general.

Es por esto que se plantea crear una cartilla que facilite el proceso de aprendizaje para el conocimiento del concepto y comprensión de temas posteriormente ensenados segun la malla curricular como lo son las relaciones biologicas- simbioticas y la misma evolucion. El diseño de esta cartilla didáctica pretende aprovechar los gráficos e ilustraciones que elaboren los estudiantes en su proceso de aprendizaje, para facilitar la comprensión del tema en cuestión y poder dinamizar el concepto de coevolució desde sus propias creaciones. Además de que el conocimiento adquirido sea un aprendizaje significativo.

La idea de esta cartilla didáctica se acuña en algunos de los principios del aprendizaje significativo crítico de Moreira (2005), que apoyan la idea de la diversidad en el uso de mediadores educativos para lograr un aprendizaje significativo.

Planteamiento Del Problema

Dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional se reconoce la necesidad de realizar investigaciones "Acerca del significado y las implicaciones del ser docente en biología" PCLB (2011). Entre las estrategias planteadas se propone la elaboración de una Cartilla didáctica virtual como complemento de las clases en el aula, logrando de esta manera optimizar el tiempo y abarcar todos los temas; cobrando de esta manera gran importancia el uso de los materiales didácticos virtuales y los Objetos Virtuales de Aprendizaje, además según Jimenez. P, 2012 de esta manera se logra conectar los procesos educativos con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), siendo además una herramienta esencial para potenciar los procesos de educación; lo anterior se plantea a partir de lo experimentado en la práctica pedagógica ya que aportó positivamente a el proceso de formación y posibilita interactuar en el contexto educativo dentro del cual se encuentran inmersos los estudiantes, posibilitando así denotar las diferentes necesidades educativas de los estudiantes a partir de su contexto educativo, ampliando mi experiencia como docente en formación y mis conocimientos en el área; para el presente proyecto me apporto las herramientas necesarias en la construcción de la Cartilla didáctica virtual a partir de lo elaborado junto con los estudiantes, enriqueciendo el trabajo en elaboración mediante lo construido durante la práctica pedagógica.

Se describe el desarrollo de los objetos virtuales de aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, aplicando herramientas tecnológicas para el diseño de ambientes didácticos, interactivos y gráficamente creativos reconocer herramientas virtuales de aprendizaje (OVA) como una alternativa en la enseñanza biológica del concepto de coevolución, importante desde la consideración de que son un conjunto de recursos digitales, auto contenibles y reutilizables, los cuales integran diferentes elementos multimedia no solo haciéndolos más accesibles sino más didácticos, pudiendo ser utilizados en momentos sin dejar de ser dinámico e interactivo (Mangus, 2019).

Por consiguiente se parte para la construcción de la cartilla didáctica virtual, en la cual se proponen diferentes actividades interactivas en pro del aprendizaje del concepto de coevolución; siendo este uno de los principales procesos responsables de la gran biodiversidad de la Tierra ya que las interacciones que se han desarrollado con la coevolución

son importantes para la conservación de las especies. De las relaciones coevolutivas entre flores y animales depende la polinización de miles de especies, entre ellas muchas de interés agrícola, por lo que no hay que perder de vista la gravedad del asunto de la desaparición de un gran número de insectos en los últimos años.

Partiendo de esto se propone la elaboración de una propuesta pedagógica desde los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), específicamente desde la creación de una cartilla didáctica virtual, la enseñanza del concepto de coevolución, enseñado desde la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum majus L.*), ya que en principio todas las interacciones pueden participar de procesos coevolutivos, por lo que en este caso se enseñara a partir de una serie de interacciones mutualistas, en las que se producen una vinculación entre ambos organismos ,generando de esta manera una interacción duradera en la que ambos organismos se benefician de la interacción.

Además resulta importante la enseñanza del concepto de coevolución en grado séptimo ya que dicho concepto no se encuentra escrito de manera literal en el currículo, siendo abordado por los docentes del área de ciencias naturales únicamente desde las relaciones simbióticas, partiendo del argumento de que en la enseñanza del proceso de la coevolución es necesario abordar el tiempo geológico lo cual sería más complicado al momento de enseñar que la misma enseñanza de la evolución; es por esto que se hace uso de las TIC por medio de los Objetos Virtuales de Aprendizaje permitiendo la enseñanza de dicho concepto de forma didáctica, aportando en la enseñanza de los conceptos biológicos y científicos inmersos en dicho proceso evolutivo.

Partiendo de lo anterior se hace necesario realizar el siguiente planteamiento:

¿Cómo a través de las actividades didácticas realizadas por los estudiantes de Séptimo grado del Colegio Manuelita Sáenz se posibilita el diseño de una cartilla didáctica virtual en pro de la enseñanza del concepto Coevolución?

Antecedentes

Para la elaboración de este proyecto se tendrá en cuenta tres categorías de antecedentes en la primera se observará todo lo relacionado con la enseñanza del concepto de coevolución, en la segunda la enseñanza de coevolución con importante énfasis en la interacción planta-insecto para la enseñanza de dicho concepto y en la tercera se encontrará la enseñanza biológica a partir de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA's) específicamente desde la creación de una cartilla didáctica virtual.

CONCEPTO DE COEVOLUCIÓN

A través de la revisión documental, en torno a la enseñanza del concepto de coevolución, siendo el eje principal de este proyecto, Mesa A. Johan, Buitrago B. Juan (2014) . En su trabajo "Una resignificación para la enseñanza del concepto de evolución biológica desde un análisis histórico y epistemológico de la perspectiva de Darwin " mencionan que uno de los obstáculos detectado en los estudiantes es la comprensión de la evolución biológica y el de interpretar que esta conlleva a un perfeccionamiento lineal de la vida, razón por la cual muchos estudiantes suelen pensar que es el hombre el ser más evolucionado en la naturaleza. Por lo que con la intención de plantear rutas alternativas de enseñanza del concepto de evolución, se realiza un análisis de la perspectiva de Darwin (1859) en el que se resignifica lo que Darwin considera como, perfeccionamiento y desarrollo progresivo, argumentos que permiten entender el origen de los organismos, su grado de complejidad, su importancia en la naturaleza y su permanencia en el tiempo. Consecuente con los resultados, proponemos que se desarrollen diferentes aspectos de la evolución de manera transversal en cada uno de los grados escolares para una mejor comprensión de este concepto. Lo cual aporta en la elaboración metodológica del proyecto en pro de la enseñanza del concepto coevolución, en donde esta sea comprensible y logren interpretar fácilmente la importancia que tiene este proceso evolutivo para la biología.

Por su parte, Forturbel R. Francisco (2016) en su artículo "Rol de la coevolución planta-insecto en la evolución de las flores cíclicas en las angiospermas" aborda a manera de resumen los aspectos genéticos y ecológicos importantes para el desarrollo de las flores cíclicas de las angiospermas. En donde la coevolución es la selección recíproca entre dos o más

poblaciones. Entre plantas e insectos la coevolución es un proceso estrecho y de alta importancia ecológica, ya que, gracias a una serie de adaptaciones coordinadas se han desarrollado varios mecanismos de interacción favorables. Uno de los papeles de este fenómeno en la evolución de las angiospermas ha sido la aparición y desarrollo de las flores cíclicas o verdaderas, resultantes de las presiones de herbívora y necesidades reproductivas. En este artículo se aborda específicamente la relación planta-insecto para la enseñanza del concepto de coevolución por lo que es posible implementar esta investigación como una forma de abordar el concepto de coevolución a lo largo del proyecto.

INTERACCIÓN PLANTA-INSECTO

Por otro lado, es de resaltar la mariposa blanca de la col (*Leptophobia Aripa*) son organismos bioindicadores del estado en el que se encuentra un ecosistema natural ya que estas reflejan las condiciones de deterioro de este, debido a que estos organismos mantienen relaciones estrechas con plantas que suelen ser sus hospederos y/o alimento. Sin embargo, la educación tradicional no ha sido del todo suficiente para promover el cuidado y la conservación de las especies, por lo tanto se han venido incorporando nuevas formas de enseñanza que posibilite generar experiencias, a través de la botánica, entre otras, que permiten promover la conservación a partir del interés individual, en este caso de las mariposas, siendo estas las que pueden verse beneficiadas o afectadas.

Asimismo, Medina C (2018) en el artículo “Análisis de las descripciones de los estudiantes acerca del desarrollo y crecimiento en la experiencia con la Mariposa Blanca de la Col (*Leptophobia aripa*. Boisduval, 1836)” en donde reflexiona alrededor de la Enseñanza de las Ciencias en la escuela contemporánea actual, partiendo de la forma en cómo los maestros y los estudiantes de octavo grado a partir de las experiencias y descripciones de los estudiantes que al mismo tiempo complejizan los fenómenos vivientes, en este caso acerca del desarrollo post embrionario y el crecimiento de la mariposa de la col *Leptophobia aripa*. Boisduval (1836). Finalmente, aparece la preocupación por comprender los conceptos de Desarrollo y Crecimiento y por analizar las descripciones que consolidan lo estudiantes respecto a su experiencia con el cultivo de la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) importante en la enseñanza del concepto de coevolución ya que en el desarrollo de su ciclo de vida es donde se dan las diferentes interacciones biológicas con la planta capuchina (*Tropaeolum majus L.*)

Al igual que, Martínez Morales Sandra Nayive (2014), en su artículo "Diseño de una estrategia de aula para estudiantes de ciclo 4, que contribuya a la valoración intrínseca de la vida, a través del seguimiento del ciclo de vida de la mariposa blanca de la col *Leptophobia aripa*. Boisduval (1836)", en donde se plantea una propuesta didáctica para estudiantes de grado octavo con el fin de promover la valoración intrínseca de la vida a través del seguimiento al ciclo de vida de la mariposa blanca de la col, *Leptophobia aripa*. Lo cual nos aporta en la construcción de los contenidos de la OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) como una herramienta didáctica que facilite los procesos de enseñanza aprendizaje.

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA'S)

Ahora bien, Suarez Isabel (2013) con su trabajo de investigación nombrado "Propuesta de una estrategia pedagógica, Objeto Virtual de Aprendizaje, (OVA) para la enseñanza de redes tróficas" quienes diseñaron y elaboraron un objeto virtual de aprendizaje (OVA) dirigido para estudiantes de ciclo IV. Con base, en la fundamentación se realizó la propuesta y construcción del OVA en la plataforma virtual Exelearning, esté apoyado de juegos, preguntas, actividades de campo, cuestionarios interactivos, entre otros, que le permitan al estudiante un aprendizaje significativo de la temática propuesta. Partiendo de que la propuesta del presente proyecto para la enseñanza del concepto de coevolución toma como herramienta el diseño y la elaboración de un OVA, el cual se encontrará apoyado de cuestionarios interactivos, foros, videos educativos y talleres.

También, Castañeda (2018) en el trabajo de grado "Diseño de una cartilla didáctica virtual como herramienta para la enseñanza de la suma y resta de números enteros" en el que se presenta la propuesta de una cartilla didáctica virtual para la enseñanza de la suma y resta de los números enteros, con la cual se pretende que los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Benedikta Zur Nieden de la ciudad de Itagüí alcancen un aprendizaje significativo. Desde dicho antecedente se retoma la importancia que se tiene para el presente proyecto, el hacer uso de las Cartillas didácticas virtuales para la enseñanza de diferentes temáticas para lo que es el caso la enseñanza del concepto de coevolución, permitiendo de esta manera una enseñanza a partir del uso de las TIC's y de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Por último, Mendoza *et al.* (2015) en su trabajo de grado para optar el título de especialistas en informática y multimedia en educación, llamado " Diseño de una cartilla didactica para potenciar el uso pedagogico del celular en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa tecnica agropecuaria y comercial del municipio de san pablo" en donde se logra demostrar que el uso del móvil en el salón de clase es importante porque logra captar la atención, potenciar hábitos, conocimientos y habilidades en el estudiante, además de mejorar su rendimiento académico; lo cual aporta herramientas de gran valor para sustentar la importancia del presente proyecto, desde el uso de las cartillas didácticas virtuales.

Justificaciòn

Con la elaboraciòn de este proyecto se busca enseñar el concepto de coevoluciòn a los estudiantes del grado sèptimo del Colegio Manuelita Sáenz I.E.D, partiendo de la importancia de dicho concepto para la biología se tiene en cuenta principalmente el éxito adaptativo y evolutivo que obtienen las especies a partir de la coevoluciòn, por lo que la evoluciòn biológica se puede definir como el cambio en las características de las poblaciones de organismos a través del curso de sucesivas generaciones, siendo dicho cambio evolutivo recíproco que acontece en especies interactuantes y que está mediado por la selecciòn natural.

Como ya se había mencionado dicho proyecto se implementará en el Colegio Manuelita Sáenz I.E.D., ubicado en la localidad de San Cristóbal Sur de Bogotá, localizado en la parte sur oriental de Bogotá colindando al norte con las localidades de Santa Fe, al sur con la localidad de Usme, al occidente con las localidades de Antonio Nariño, Rafael Uribe y al oriente con el municipio de Ubaque. El grupo con quienes se realizo la aplicaciòn es el grado sèptimo, con quienes se pretende enseñar la importancia de cuidar los diferentes organismos, a partir de la enseñaanza del concepto coevoluciòn a partir de la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) en interacciòn con planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) y esto desde una cartilla virtual de aprendizaje.

En la actualidad dicha temática no se encuentra en el currículo descrito por la Instituciòn Educativa Manuelita Saéenz I.E.D., por lo que en el grado sèptimo es enseñado únicamente como las relaciones simbióticas dadas entre organismos y en el grado noveno se trabajan temas entorno a la temática de "evoluciòn", pero no se enseña textualmente el concepto de coevoluciòn. Por esta razòn se considera importante la implementaciòn de un Objeto Virtual de Aprendizaje partiendo del uso de videos explicativos en donde se pretende que los estudiantes observen las diferentes relaciones simbióticas dadas entre la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) esto mediante la construcciòn previa de microambientes, a partir de los cuales se pretende enseñar el concepto de coevoluciòn y su importancia biológica mencionada con anterioridad.

A partir de lo anterior se requiere de propuestas para superar esta problemática en la Instituciòn, y como opciòn para ello a menudo se eligen mediadores didácticos para enseñar

los conceptos faltantes en cada grado a los estudiantes, ya que los docentes tienen un tiempo determinado para desarrollar cada temática dispuesta en el MEN y la inclusión de otras temáticas podría retardar algunos de los otros temas programados, lo cual se facilitaría al buscar alternativas que permitan la enseñanza de los otros temas en diferentes espacios diferentes al aula en la que los estudiantes puedan acceder a estos contenidos e interactuar con ellos complementando su aprendizaje desde situaciones con las que ellos se encuentran a diario y hacerlo de una forma que sea atractivo y entretenido para ellos, para que así se apropien de los conocimientos y logren un aprendizaje significativo.

Dada la importancia que tiene el aprendizaje significativo de los conceptos evolutivos para el componente de biología desde el currículum académico del bachillerato en los grados siguientes, este trabajo se sustenta bajo dos principios particulares de la teoría del aprendizaje significativo crítico del autor (Moreira M. Antonio, 2005).

En la enseñanza de dicho concepto se hace necesario hacer uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) partiendo del uso de una Cartilla virtual de Aprendizaje, siendo esta un recurso digital, autocontenible y reutilizable, que hace posible el acceso a la enseñanza del concepto de coevolución y de diferentes contenidos educativos, integrando diferentes elementos multimedia; en el presente proyecto se parte de lo realizado en la práctica con los estudiantes de grado séptimo, con quienes se elaboran videos explicativos con las diferentes particularidades, ciclo de vida e interacciones dadas entre la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) desde los cuales se buscó el desarrollo de guías virtuales de aprendizaje, importantes en la propuesta educativa a partir del uso de la virtualidad dada la situación de pandemia actual, marcando un punto de partida para el desarrollo del presente trabajo, dichas guías fueron puestas en el blog establecido por la Institución para que los estudiantes continuaran su año académico, siendo estas material primordial en la construcción de la Cartilla virtual y aportando a la enseñanza del concepto de Coevolución, implementando dicha cartilla como un recurso pedagógico y didáctico para el estudiante, partiendo de que la presentación de contenidos de esta manera resulta agradable para el estudiante y permite el desarrollo de actividades además de la posibilidad de practicar lo aprendido.

Desde los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA'S) más puntualmente desde una Cartilla didáctica virtual en el presente proyecto se propone hacer uso de una cartilla didáctica

virtual para la enseñanza del concepto de coevolución, con la cual se pretende que los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Manuelita Saenz de la ciudad de Bogotá alcancen un aprendizaje significativo y puedan hacer uso cotidiana de esta. La iniciativa surge en respuesta a la necesidad de fortalecer el concepto que se tiene de Coevolución, dado que presentan dificultades tanto en el aprendizaje de ello en este grado como en lo visto en los grados siguientes. Además de reconocer que estos estudiantes están en una era tecnológica y por tanto la educación debe evolucionar brindándole a ellos lo necesario, por eso se pretende utilizar herramientas tecnológicas que ayuden a su proceso formativo y educativo. Para este trabajo se tuvo en cuenta dos de los once principios de la teoría del aprendizaje significativo crítico del autor (Moreira M. Antonio, 2005).

Por último, el presente proyecto se realizó desde la línea de investigación de Enseñanza y Aprendizaje de la Botánica en Colombia, puesto que se pretendió la enseñanza del concepto de coevolución, por medio del cual los estudiantes del Colegio Manuelita Saenz I.E.D. lograron entender la importancia de las diferentes interacciones dadas entre planta-animal, vistas a partir de la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) permitiendo así mantener la enseñanza y el aprendizaje de dicho concepto. Por último la enseñanza de este concepto en grado séptimo permitió contribuir a la formación de los estudiantes y a sus conocimientos en botánica a partir de la coevolución, asumi futuros procesos de enseñanza-aprendizaje como mecanismos para educar a la población en pro de la importancia que tiene para la botánica las diferentes interacciones dadas entre planta-insecto y la misma importancia biológica del concepto de coevolución. Ladino (2011).

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una Cartilla didáctica virtual que facilite la enseñanza del concepto de coevolución desde la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) en interacción con la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*), dirigida a los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Educativa Distrital Manuelita Sáenz.

Objetivos específicos

- Producir el contenido de la cartilla didáctica virtual en pro de que facilite la enseñanza del concepto de coevolución.
- Editar el material producido por los estudiantes (Gráficos e ilustraciones) que permita la enseñanza del concepto de Coevolución a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.
- Componer una cartilla didáctica virtual e interactiva que facilite el aprendizaje del concepto de Coevolución a partir de las interacciones biológicas dadas entre la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) desde una Cartilla didáctica virtual.
- Validar por expertos la Cartilla didáctica virtual permitiendo la evaluación de la misma por medio de una escala likert.

Marco teórico

Desde lo dispuesto por el Ministerio de Educación, el Sistema Educativo Colombiano lo conforman: la Educación Inicial, la Educación Preescolar, la Educación Básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la Educación Media (dos grados y culmina con el título de bachiller), la Educación Superior y la Educación para el Trabajo y el Talento Humano. Los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Distrital Manuelita Saenz se rigen por lo dispuesto en el MEN para niñas, niños y jóvenes entre los 12 y 15 años, lo que se considera como Educación Básica secundaria, designando un modelo escolarizado de educación formal, desarrolla las áreas obligatorias del currículo, proyectos pedagógicos y proyectos pedagógicos productivos, con un docente por grado como facilitador del proceso de aprendizaje. En lo que ellos pueden ver la Coevolución desde las relaciones simbióticas o desde propiamente la evolución dejando vacíos conceptuales en el concepto de Coevolución, considerado biológicamente muy importante.

En pro de que los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Distrital Manuelita Saenz se apropien de sus conocimientos biológicos y logren un aprendizaje significativo, partiendo de la importancia que tiene la existencia de dichos conceptos evolutivos en el plan de estudios dispuesto por la Institución y para la biología; el presente trabajo se sustenta bajo dos principios particulares de la teoría del aprendizaje significativo crítico del autor Marco Antonio Moreira.

El plantea que en este mundo tan cambiante, a los estudiantes se les debe enseñar de una forma en la que aprendan en base a preguntas, donde los estudiantes se cuestionen y adopten una actitud crítica y no recibiendo verdades absolutas, solo así adquirirán la habilidad de transformar sus conocimientos a necesidad de la sociedad cambiante actual.

Pero para adquirir esa habilidad que pretende el aprendizaje significativo crítico, el autor hace referencia a once principios facilitadores de los cuales dos son tomados para sustentar este trabajo, a saber.

Según Gil (2016) El principio de la no centralización en el libro de texto. Del uso de documentos, artículos y otros mediadores educativos. De la diversidad de materiales educativos: como su enunciado lo expone, para lograr un aprendizaje significativo una de las recomendaciones que hay que tener en cuenta es que la enseñanza no debe centrarse en un solo

libro de texto, se deben usar las herramientas que se tengan disponibles para alcanzar el logro, esto sacará al estudiante de la monotonía y lo mantendrá interesado en aprender el concepto. Ejemplo de estas herramientas son los materiales didácticos, actividades didácticas por fuera del aula, talleres, juegos, etc. Es por esto que se plantea el diseño de una cartilla didáctica virtual interactiva que contenga actividades que se salgan de lo cotidiano de los libros de textos sugeridos para las Instituciones como mediador didáctico para el aprendizaje significativo de la coevolución.

Igualmente Gil (2016) menciona que el principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza: este principio hace referencia a que para alcanzar el aprendizaje significativo no se debe limitar la enseñanza al tablero, sino que se debe hacer uso de las diferentes estrategias que hay para la enseñanza, como lluvias de ideas, mesas redondas, gráficos, etc., donde el alumno pueda participar en diferentes actividades que apuntan a la consecución del objetivo, esto para hacer del proceso algo más participativo, entretenido y provechoso. Uno de los propósitos de la cartilla didáctica virtual es ampliar las formas de enseñanza de temáticas como la evolución, logrando el interés de los estudiantes a partir de las herramientas tecnológicas, para poder obtener un aprendizaje significativo.

Según, Gowin (1984) el estudiante para aprender significativamente debe estar predisposto a aprender los nuevos contenidos para poder asociarlos con los anteriores. Es por esto que en la búsqueda de lograr el objetivo de facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la coevolución, se encontró respuesta en la significación y objetivo de los materiales educativos, ya que según Moreira son la utilización de materiales diversificados y cuidadosamente seleccionados, los que facilitan el aprendizaje significativo crítico. Además Ausubel establece dos factores que deben contener los materiales educativos que se aprende para que sean potencialmente significativos para los estudiantes, uno es que sean relacionables con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria, con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognoscitiva específica del alumno, a este factor se le llama “significado lógico”, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza. Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un

“significado psicológico”, el segundo factor, es el que emerge del significado psicológico el cual no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, “ sino también lo que el alumno posea en su estructura cognitiva (Gowin, 1984).

En conclusión la teoría del aprendizaje significativo crítico da pauta en los fundamentos teóricos que soportan pedagógicamente la creación de la cartilla virtual didáctica.

Para este trabajo es muy importante resaltar la enseñanza del concepto de coevolución y de esta manera reconocer las especies con las cuales se va a trabajar, en este caso se trata de la planta Capuchina (*Tropaeolum majus L.*) y la Mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y por último destacar el interés que cumplen en el presente proyecto los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) específicamente la enseñanza a partir del uso de Cartillas didácticas virtuales.

COEVOLUCIÓN

El concepto de coevolución era parte de la visión de Darwin y un pilar de la biología evolutiva. A medida que el conocimiento científico fue avanzando acerca del proceso evolutivo, se comprende que la evolución, en gran medida, es coevolución de especies.

Una definición clara fue dada por Janzen (1980), y reza: coevolución es aquel proceso por el cual dos o más organismos ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en tiempo geológico) que resulta en adaptaciones específicas recíproca. Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución.

Todos los organismos requieren de una o más especies interactuantes para sobrevivir y reproducirse, eso es lo que los convierte en complejos; por interacciones ecológicas de coevolución, dos especies quedaron establemente asociadas. Desde este punto de vista las plantas también se consideran organismos complejos, ya que son el resultado de la coevolución a partir de tres organismos evolutivos o más, pues además de las mitocondrias y los cloroplastos, la gran mayoría depende, para capturar nutrientes del suelo, de hongos llamados micorrícicos, asociados con sus raíces. Los hongos intercambian nutrientes con las plantas y la asociación hongo-raíz forma una estructura generada por la interacción coevolutiva de la que

ambos descienden. Muchas plantas dependen para reproducirse de animales polinizadores para dispersar sus semillas, los que a su vez dependen de lo que obtienen de la planta para alimentarse, como néctar o polen. John N Thompson (2009).

En la mayoría de los animales el sistema digestivo va acompañado de comunidades muy complejas de microbios que coevolucionan con ellos y aportan enzimas capaces de fraccionar los alimentos ingeridos y de convertirlos en sustancias químicas digeribles. De este modo, los ecosistemas principales de la Tierra y los procesos ecológicos que los caracterizan descansan en esas y otras interacciones coevolutivas. La coevolución es importante desde el principio de los tiempos ya que los líquenes fueron producto de la coevolución entre un hongo y una alga, al igual que en los ecosistemas marinos como los arrecifes coralinos, están constituidos por corales que también resultaron de la coevolución con diversos organismos dinoflagelados. John N Thompson (2009) Dicho concepto fue ampliamente estudiado por el profesor John N. Thompson, mediante sus observaciones acerca de la ecología y la evolución de diferentes insectos parásitos de plantas y sus interacciones, permitiendo posicionar la biología coevolutiva como importante en la observación de la naturaleza dando de esta una perspectiva más amplia. Es así como Darwin a partir de diferentes aportes logra entrever que la biología evolutiva permite demostrar que la vida es una red de organismos que interactúan de manera diversa según la estructura de las comunidades. Torres (2009).

Ahora bien, en cuanto a los modelos Coevolutivos, Janzen (2018) menciona que existen dos: los microevolutivos y los macroevolutivos. El modelo microevolutivo se divide en dos, el primero se conoce como la hipótesis de la coevolución gen por gen, planteada por Erhlich & Raven (1964) en la cual se supone un proceso de adaptación recíproco y por fases entre especies concretas, dándose un cambio en un gen que determina una defensa frente al depredador será fijado, y provocará un cambio en un gen del depredador que determina un uso más eficiente del hospedador; la segunda es la hipótesis de la coevolución difusa, que refiere a una coadaptación de grupos de especies, sin necesidad de especiación, postulando que las especies no están aisladas en la naturaleza interacción como una única especie, y por tanto la coevolución apareada se ve limitada y requiere una covarianza débil o incluso inexistente entre cada respuesta apareada, aunque también es posible una selección de compromiso.

Por otro lado en el modelo macroevolutivo se dividen en cuatro, el primero es la Hipótesis de escape y radiación planteada por Erhlich y Raven (1964) en donde se dice que la coevolución puede darse por pasos o pareada estricta, la cual implica en la mayoría de las veces, fenómenos de especiación sincrónica en las especies que intervienen; el segundo es la hipótesis de la coevolución diversificadora planteada por Thopmson (1994) en donde una población evoluciona para especializarse como resultado de la adaptación local recíproca, y los híbridos entre poblaciones especialistas están en desventajas, lo que favorece mecanismos de aislamiento reproductivo, siendo una hipótesis que introduce la dimensión geográfica, la cual se diferencia de la anterior ya que la especiación ocurre con el concurso del organismo interactuante (polinizadores que son selección sexual). El motor evolutivo es la especialización en un organismo determinado; la tercera se denomina Hipótesis de evolución secuencial o rastreo filogenético planteada por Jermy (1993) en la que se sugiere que los parásitos rastrean la especiación del hospedador, pero de una forma mucho más general, en esta hipótesis se asume que si los parásitos y sus hospedadores no están coevolucionando, no hay selección recíproca; por último está la Hipótesis de la escalada, planteada por Vermeij (1994) en la que las defensas cada vez son más sofisticada porque el ambiente en general es más agresivo. Pero no hay coevolución, aunque el resultado se de con dificultad.

En el presente proyecto se desarrolló la enseñanza del concepto coevolución específicamente desde la interacción planta-insecto con lepidópteros específicamente con la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) en interacción con la planta capuchina (*Tropaeolum majus L.*), los trabajos más abundantes en este sentido son los que tratan de la coevolución entre las crucíferas y los piéridos, Chew & Courtney (1982) así como algún otro acerca de las exigencias tróficas y evolución en algunos géneros de ninfálicos, Mazel (1982). Los gluconatos de las crucíferas desempeñan un papel importante en las interacciones entre los insectos y las plantas, Etten & Tookey (1979) al resultar tóxicos para la mayoría de los fitófagos y asimilables para un número determinado de especies adaptadas a las crucíferas. De dicho modelo coevolutivo se deduce fácilmente que, en el caso de las mariposas, la coevolución, de una forma directa, se ha establecido entre la planta y la oruga. De este modo, la selección ejercida sobre las orugas ha llevado a estas a la utilización específica de sus plantas nutricias. Las orugas de diferentes especies podrían convivir sin competir entre ellas debido a esta especificidad en la obtención del alimento (Ramos, 1986).

Ahora bien, la mariposa blanca de la col o *Leptophobia aripa*, es una especie de mariposa de la familia Pieridae, una extensa familia de lepidópteros. Entre las plantas hospederas reportadas se encuentran la col (*Brassica oleracea*) y capuchina (*Tropaeolum majus*) Pulido, Parrales, Gil & Torres (2010). Su ciclo de vida se divide en cuatro etapas, la primera se conoce como huevo en donde las hembras ovipositan en el reverso de las hojas de la planta capuchina, siendo estos de color amarillo y con una forma similar a un grano de arroz. La segunda etapa es la larval en la cual pueden vivir solitarias o gregarias, tienen forma cilíndrica, alargada de color verde con franjas amarillas, inicialmente en esta etapa consumen las hojas exteriores de la planta y posteriormente los tejidos más jóvenes. La tercera etapa es la de pupa o crisálida esta presenta forma angular de color verde con puntos negros y dos púas, una a cada lado, se adhieren a esas plantas por un hilo de seda situado en la mitad del cuerpo y por último está su etapa de adulto, la cual se caracteriza por tener alas de color blanco con manchas negras en el borde, su ciclo de vida completo dura aproximadamente entre 25 y 40 días (Morales, 2017).

Durante su segunda etapa de vida o etapa larval la *Leptophobia aripa* se alimenta de la planta Capuchina (*Tropaeolum majus L.*) la cual pertenece a la familia Tropaeolaceae, que comprende sólo dos géneros, que son únicos en América Sur, Souza & Lorenzi (2005). Mamert (1986) menciona que el mastuerzo es una planta trepadora que se distingue fácilmente por sus hojas redondeadas y sus flores, es ornamental, medicinal de efectos antibióticos y común en parques y jardines. Según lo descrito por Souza y Lorenzi (2005), el mastuerzo es una hierba de hábito herbáceo, cuyas hojas son grandes, simples y alternas con aspecto circular. En general, su ciclo de vida consiste en tres fases correspondientes el crecimiento, maduración y senescencia, aunque existe la posibilidad de una clara distinción entre ellos. El desarrollo (formación, crecimiento y maduración) de las plantas y órganos se producen a raíz de una serie de procesos bioquímicos y fisiológicos genéticamente programados (Chitarra, 2005).

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA)

Entre los recursos digitales diseñadas con fines educativos, los Objetos Virtuales de Aprendizaje “OVAs” desde una mirada pedagógica son utilizados principalmente para el desarrollo de contenidos, permitiendo la generación de conceptos y estructuras de pensamiento desde el desarrollo de actividades propuestas por la institución educativa sobre un área

específica de conocimiento, siendo un recurso digital, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (MEN, 2006). La IEEE(sf) los define como “una pieza digital de material educativo, cuyo tema y contenido pueden ser claramente identificables y direccionables, y cuyo objetivo es la reutilización dentro de distintos contextos aplicables a la educación virtual” (Ruiz, 2006).

Ahora bien, su diseño debe cumplir con los aspectos propios de la disciplina que se estudia y con las metodologías para la creación de materiales educativos y usos de la tecnología que miden el aprendizaje, Boshell Villamarín (2008). Algunos de los beneficios relevantes en la implementación de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA's) es la posibilidad de dinamizar los procesos de investigación, estando alineados en el desarrollo de competencias, facilita el aprendizaje a la medida, adaptabilidad dinámica y permanente para la demanda de información y comunicación, ahorro en tiempo para docentes y estudiantes e investigadores, acceso simultáneo, además de que permite la utilidad en más de una secuencia para los procesos formativos en diversas áreas del conocimiento, promoviendo el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, hipertextos y acceso remoto a contenidos actualizados de aprendizaje. (Yois S. Pascuas Rengifo, 2015).

CARTILLA DIDÁCTICA VIRTUAL

El concepto de Cartilla didáctica virtual, desde el punto de vista de Giraldez, López, Demonte (2018) en su trabajo de investigación nombrado “Implementación de cartillas educativas y redes conceptuales: una experiencia innovadora en la cátedra de Parasitología” en donde mencionan que las cartillas educativas son herramientas útiles en la adquisición de esas diferentes habilidades en los alumnos ya que les permiten ordenar conceptos y dilucidar las relaciones y jerarquías entre ellos. Como expresa De Vita. M (1994) citando a Pozo: “...Un concepto científico no es un elemento aislado sino que forma parte de una jerarquía o red de conceptos... Para aprender un concepto es necesario establecer relaciones significativas con otros conceptos... Cuanto más entrelazada esté la red de conceptos que posee una persona en un

área determinada, mayor será su capacidad para establecer relaciones significativas y por tanto para comprender los hechos propios de esa área”.

Ahora bien Mendoza, Mendoza & Meriño (2015) en su trabajo de investigación “Diseño de una cartilla didáctica para potenciar el uso pedagógico del celular en los estudiantes de décimo grado de la institución educativa técnica agropecuaria y comercial del municipio de San Pablo” en el cual definen la cartilla didáctica como un recurso o material que se elabora con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno; con la cual se logra concientizar al alumno sobre la optimización del celular dentro del aula de clase, para promover y fortalecer a través de la comunicación interactiva los procesos de formación pedagógica e incursionar a través de los medios tecnológicos modernos y de esta manera contribuye al fortalecimiento de la educación.

USO DE TIC´S

El uso de esa TIC´S según Ferro Soto, Martínez Senra & Otero Neira (2009), en su artículo de investigación “Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles” en la *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (29), a119: juegan un papel decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje a la hora de alcanzar los retos planteados en la educación; estas TIC´S se encuentran referidos a la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento y a la apuesta por una formación continuada a lo largo de toda la vida.

También, Díaz L. Danilo (2012) en su artículo “TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas” menciona que la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en las diferentes actividades en que se desenvuelve el ser humano y planteado nuevos e importantes desafíos en todos los ámbitos de la sociedad, por lo que conlleva el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en las actividades académicas de los futuros profesionales en formación universitaria.

Finalmente para Sánchez (2000) y Corrales (2009) las TIC son herramientas computacionales e informáticas que permiten procesar, recopilar, resumir, recuperar y presentar información de diversas formas, de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los usuarios. Es decir, son el conjunto de técnicas para administrar la información,

especialmente computadores y programas para obtener , guardar , generar y transmitir información.

Metodologia

El presente trabajo corresponde a un proyecto factible, y por lo tanto su objetivo es diseñar una Cartilla didáctica virtual que facilite la enseñanza del concepto de coevolución desde la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) en interacción con la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*), dirigida a los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Educativa Distrital Manuelita Sáenz. Las fases desarrolladas para el logro de los objetivos propuestos en el presente trabajo, se plantearon por cuanto desde la importancia de la enseñanza del concepto de Coevolución en el grado 7° y lograron medir el impacto de la aplicación a partir de la Cartilla didáctica virtual.

Su desarrollo se sitúa en las siguientes 6 fases de investigación que se desarrollaron desde el enfoque de la investigación-acción:

1. Contextualización.
2. Revisión documental: Referida a la construcción, diseño y composición de cartillas virtuales.
3. Disposición: De documento de consentimiento informado por parte de los profesores, estudiantes y padres para el empleo de los insumos .
4. Establecimiento de recursos y materiales: Documentos, modelos, de los cuales se disponía para el diseño de la cartilla.
5. Elaboración y construcción: Organización de los insumos de cada capítulo y cada tema video, taller y guión, para creación de la Cartilla didáctica virtual haciendo uso de los dibujos producidos por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.
6. Validación por parte de expertos de la cartilla virtual, quienes definirán la idoneidad de la cartilla y darán sus apreciaciones por medio de una escala de likert.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proceso investigativo, se enfocará en la investigación cualitativa, considerando que esta se fundamenta en estudiar la realidad en su contexto natural, intentando interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen en este caso para los estudiantes de

septimo grado, teniendo en cuenta que la pregunta problema que impulso esta investigación se pretendio la enseñanza del concepto de coevolución desde la percepción de los estudiantes de grado septimo frente al ejercicio de recopilación y edición realizado.

Los autores Fernández y Diaz (2002) definen la investigación cualitativa como aquella en el que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, evitando la cuantificación; haciendo uso de registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas; caracterizándose por ser inductivo, abierto, flexible, cíclico y emergente, permitiendo una adaptación a medida que se va generando conocimiento sobre la realidad estudiada además de apuntar al desarrollo de casos específicos. Esta metodología fue la más adecuada para la realización de este proyecto debido a que no se busco transmitir a la comunidad una serie de conceptos biológicos, sino que busco, que esta comprendiera y asociara a su vida cotidiana la teoría coevolutiva a partir del espacio alternativo como lo es el Cartilla didáctica virtual, haciendo posible que el concepto de Coevolución se retomara en diferentes espacios y generara interés en cada uno de ellos a partir de las temáticas puestas allí.

MÉTODO

Se hizo uso de la investigación acción, en donde el investigador tiene doble rol (como investigador y como participante), combinando dos tipos de conocimiento, el conocimiento teórico y el conocimiento de un contexto determinado, se usa en la investigación como método de evaluación cualitativa.

La investigación acción según Kurt (1946) es utilizada en muchos enfoques. Dicho método de investigación es una metodología de investigación orientada a la educación y lo social, en este caso hacia el cambio educativo por medio de la obtención de resultados con el propósito de mejorar una situación que está afectando a un grupo de sujetos, esto es lo fundamental en ella, la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica y de su capacidad para introducir mejoras en ella.

Esta se genera a partir de una idea o planteamiento previo y se concluye a partir de la recolección y análisis de datos de una manera sistemática.

PRIMERA ETAPA: Diseño de la investigación

Diseño Teórico ----- Objeto de la investigación ----- Diseño Metodológico

SEGUNDA ETAPA: Desarrollo de la investigación

CICLO 1:	CICLO 2:
Planificar	Planificar
Acción	Acción
Observar	Observar
Reflexión	Reflexión

Elaboración propia.

TERCERA ETAPA: Informe final

ELABORACIÓN INFORME:	REDACCIÓN INFORME:
Información del investigador - docente.	Completa
Diseño de la investigación	Rigor científico
Desarrollo de la investigación	Claridad
Resultados de la investigación	Perspectivas.

Elaboración propia.

De esta manera la presente investigación nos permite abordar el proceso de enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta que la escuela hace parte de un grupo social, así mismo no se deja a un lado el contexto familiar como principal formador de niños y niñas.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información requerida para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en la realización del presente proyecto fue recolectada a través de los siguientes instrumentos de investigación:

Foro: Esta técnica de investigación según los autores Buil, Hernández, Sesé, & Urquizu (2012) lo entienden como relevante en el momento de llevar a cabo procesos de comunicación en la docencia virtual, por lo que es preciso comprender qué aspectos determinan la participación de los estudiantes en los foros de discusión como vehículo para mejorar la experiencia docente y sus resultados académicos, es así que el foro para la investigación será

utilizado desde el propósito de la docente en formación de establecer relaciones con los estudiantes de grado séptimo a través de este medio, generando un valor añadido al aprendizaje del grupo y, por tanto, aumentando el bienestar general.

Los foros virtuales cada vez más se están configurando como una poderosa como una herramienta de comunicación y trabajo comunicativo, este espacio de diálogo proporciona la posibilidad del diálogo reflexivo, frente a otras herramientas de comunicación donde la inmediatez supone un obstáculo de la reflexión y el análisis, en esta técnica el maestro formador cumple un papel importante, pues es quien coordina y modera, haga reflexionar, proponga nuevas orientaciones, entre otras funciones relevantes dentro del espacio de foro, Sanchez (2020); planteándose su importancia en la etapa de revisión y elaboración de la Cartilla didáctica virtual. Éste se obtuvo directamente con la población de la institución educativa distrital Manuelita Saenz con los niños y niñas del séptimo grado.

Revisión documental: La cual según Hurtado (2008) afirma que una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando estas relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente, fomentando la realidad investigada por medio de artículos científicos y tesis, determinando una buena recolección de información para que de esta manera se logre analizar, criticar e interpretar de manera adecuada y así proponer buenas bases sobre la temática impactando al observador con el fin de propagar investigaciones que aporten información a este tema tan relevante, Melo (2017), de esta manera es que en la presente investigación se utilizó de manera importante la revisión documental mediante la cual se tomaron las pausas para la investigación y se usaron especialmente en la construcción de resultados mediante los diferentes referentes consultados. Esta se obtuvo mediante el desarrollo investigativo, mediante la cual posibilitó la intervención con esos estudiantes de séptimo grado en la enseñanza del concepto de Coevolución.

Dibujo: Se retoma desde lo que menciona Ipinza (2017) en el que el uso del dibujo para el registro visual se presenta como una herramienta de análisis cualitativo, que gracias a su magnificación, facilita los estudios diagnósticos. Las imágenes obtenidas por parte de los estudiantes mediante el dibujo permiten revelar detalles específicos. Así también, se logra una

observación más precisa del estado de conservación general de los organismos. De esta manera afirma que el dibujo es por lo tanto una rama del arte en la que es útil para la adquisición y mejora de las competencias de observación, interpretación y comunicación en el investigador. Dicha herramienta del dibujo utilizada comprende el resultado de dibujar y el proceso complejo e interno que sucede en el dibujante, siendo a partir de este en el que él desarrolla la suma de habilidades y conocimientos que dan por resultado las competencias; planteando su importancia en la organización y diseño de la Cartilla didáctica virtual. Éste instrumento se usó de manera importante en la edición y producción de la cartilla virtual permitiendo a través de este exponer los productos del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo.

Por otra parte esta cartilla busco tener un diseño práctico y fácil de entender, conteniendo diferentes actividades entretenidas con el fin de facilitar el aprendizaje significativo acerca del concepto de coevolución. Estas actividades van desde los organismos (Planta – Insecto) permitiendo reconocer sus características morfológicas y ciclo de vida hasta su interacción simbiótica que los lleva a coevolucionar, cada Unidad de la cartilla didáctica se desarrollo partiendo de la siguiente secuencia conceptual y metodológica en aula de clase:

- ¿Qué es la coevolución?
- Requisitos del proceso de coevolución
- ¿Qué genera el proceso coevolutivo?
- Tipos generales de interacción
- Modelos Coevolutivos
- Representación gráfica de la coevolución
- Relación coevolutiva entre planta-insecto.
- La mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*)
- Partes de la mariposa
- Ciclo de vida de la mariposa.
- La Planta Capuchina (*Tropaeolum majus L.*)
- Partes de la planta
- Ciclo de vida de la planta.
- Interacción coevolutiva entre *Leptophobia aripa* y *Tropaeolum majus L.*

POBLACIÓN Y MUESTRA

La propuesta didáctica estuvo dirigida a estudiantes de los grados 7° de la jornada de la tarde de la Institución Educativa Distrital Manuelita Saenz, ubicada al Sur Oriente de la ciudad de Bogotá, localidad cuarta de San Cristobal, situada en el barrio San Blas, con niños y niñas entre los 12 y los 15 años, que en su mayoría viven aledaños a la institución de estratos 1, 2 y 3. Con los resultados obtenidos a partir de la práctica pedagógica mediante el ejercicio de edición se buscó diseñar un recurso educativo: la cartilla de didáctica virtual.

DELIMITACIÓN Y ALCANCE

La presente propuesta didáctica está encaminada a la construcción de una Cartilla didáctica virtual, para la enseñanza del concepto de Coevolución desde la interacción planta-insecto con la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum majus L.*)

PLANEACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARTILLA DIDÁCTICA VIRTUAL

Tabla 1.

Medina W. C (2020) *Planeación y metas*

OBJETIVOS	METAS
Objetivo Específico 1	
Producir el contenido de la cartilla didáctica virtual en pro de que facilite la enseñanza del concepto de coevolución.	Meta 1: Selección de los contenidos estructurantes para la enseñanza del concepto coevolución a partir del establecimiento de recursos y materiales importantes en la elaboración de la Cartilla didáctica virtual.
	Meta 2: Desarrollo de los contenidos digitales que posibiliten la enseñanza del concepto de coevolución a partir de una cartilla didáctica virtual.

Objetivo Específico 2	
<p>Editar lo producido por los estudiantes (Gráficos e ilustraciones) que permita la enseñanza del concepto de Coevolución a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.</p>	<p>Meta 1: Editar y sistematizar la Cartilla didáctica virtual, junto con los dibujos elaborados por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.</p>
	<p>Meta 2: Sistematización de los resultados obtenidos a partir de la recopilación como instrumento.</p>
Objetivo Específico 3.	
<p>Componer una cartilla didáctica virtual e interactiva que facilite el aprendizaje del concepto de Coevolución a partir de las interacciones biológicas dadas entre la mariposa blanca de la col (<i>Leptophobia aripa</i>) y planta capuchina (<i>Tropaeolum majus L</i>) desde una Cartilla didáctica virtual.</p>	<p>Meta 1: Transcripción de los resultados obtenidos junto los estudiantes en el foro, siendo este utilizado como instrumento para indagar con los estudiantes sus conocimientos previos sobre el concepto de coevolución.</p>
	<p>Meta 2: Interpretación de resultados obtenidos a partir de los videos, guías y foro, previamente realizados para la enseñanza del concepto de coevolución desde la creación de la Cartilla didáctica virtual.</p>
Objetivo Específico 4.	
<p>Validar (PROFESOR TITULAR, MF) por expertos la Cartilla didáctica virtual permitiendo la evaluación de la misma por medio de una escala likert.</p>	<p>Meta 1: Evaluación de la Cartilla didáctica virtual por expertos a partir de una escala de likert.</p>

En el manual de uso del programa **Canva** realizado por Gutiérrez C. Uxia (2016), menciona que “Canva es una herramienta online que te permite crear casi cualquier tipo de documento o de contenido web: pósteres, infografías, presentaciones, portadas para Facebook, Twitter, entre otras”

Pasos para utilizar el programa:

1. Registrarse y acceder con tu correo y contraseña.
2. Ingresar y seleccionar la opción de “Crear un diseño”
3. Seleccionar el tipo de proyecto a trabajar, entre los disponibles se encuentran: cartillas, presentaciones, pósteres, infografías, encabezados o tarjetas para redes sociales, entre otros.
4. Cada una de las plantillas tiene una medida que se adapta a la necesidad del usuario, pero también genera la opción de usar una medida personalizada.
5. Dando click sobre los diseños aparece información sobre el tamaño (píxeles - centímetros).
6. Canva tiene muchas fotografías, algunas son gratuitas, pero existe una opción para descargar tus propias imágenes. En la versión gratuita dispones de hasta 1GB de capacidad de almacenamiento.
7. Dar permiso a Canva para acceder a tus fotos del computador y utilizarlas en tus diseños.
8. Las fotos se pueden modificar utilizando filtros y herramientas avanzadas de edición fotográfica, también otros elementos como iconos, gráficos, marcos para fotos, líneas, etc.
9. Combinarlos con tipografías para crear atractivos diseños.

Manejo del programa:

1. En el margen izquierdo se encuentra el menú, con elementos como: iconos, fotos, entre otros, o bien seleccionar las opciones.
2. En el mismo margen se encuentran las plantillas: Esa cuales se pueden escoger para el diseño.
3. En los elementos: Se puede seleccionar entre diferentes objetos y opciones.
4. El texto: Se puede seleccionar y escoger entre cientos de tipografías
5. Los fondos: Son gratuitos y se pueden escoger diferentes texturas para el fondo
6. En los archivos subidos, se puede subir las propias imágenes.
7. Sobre cada foto, al acercar el ratón vemos un rectángulo con tres puntos en su interior, pinchando sobre él nos da información sobre la foto, copyright, palabras clave, etc.
8. Se puede buscar escribiendo una palabra en el buscador o con booleanos.
9. Se pueden localizar imágenes ejemplo: (Apple + red)

10. También se pueden recortar las fotografías y añadir textos en esa mismas.
11. Uso del programa a través del siguiente link: <https://www.canva.com>

Resultados

Los resultados que se presentarán en este apartados estarán relacionados en orden con los siguientes tópicos:

1. Caracterización de la institución
2. Revisión documental: Referida a la construcción, diseño composición de cartillas virtuales
3. Disposición: De documento de consentimiento informado por parte de los profesores, estudiantes y padres para el empleo de los insumos .
4. Establecimiento de recursos y materiales: Documentos, modelos, de los cuales se disponía para el diseño de la cartilla.
5. Elaboración y construcción: Organización de los insumos de cada capítulo y cada tema video, taller y guión, para creación de la Cartilla didáctica virtual haciendo uso de los dibujos producidos por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.
6. Validación por parte de expertos de la cartilla virtual, quienes definirán la idoneidad de la cartilla y darán sus apreciaciones por medio de una escala de likert

Caracterización De La Institución Educativa

El Colegio Manuelita Saenz I.E.D está situado en la ciudad de Bogotá, lo que se conoce como la cuarta localidad de San Cristóbal, más exactamente en el barrio San Blas. En un entorno urbano que lo sitúa en un contexto diverso al de muchas otras instituciones educativas de la ciudad, el Colegio Manuelita Sáenz I.E.D se encuentra ubicado en la dirección Cra. 3 este 25 sur 34, N.o 18 A Secretaría de Educación Distrital (2014). Realizando un análisis del contexto en el cual se encuentra ubicado el colegio es evidenciable que el sector conocido como la San Blas tiene grandes problemáticas viales en cuanto a movilidad, en temas de espacios públicos que ocasionan que el flujo de transporte sea difícil, lo cual se corrobora en las diferentes visitas realizadas a la institución.

Al indagar un poco más sobre la localidad, se encontró dentro del documento oficial del ministerio de educación que La localidad de San Cristóbal (04) se localiza en la parte sur

oriental de Bogotá colindando al norte con las localidades de Santa Fe, al sur con la localidad de Usme, al occidente con las localidades de Antonio Nariño, Rafael Uribe y al oriente con el municipio de Ubaque. Tiene una extensión total de 4.910 hectáreas (ha), 1.680 ha están clasificadas como suelo urbano que equivalen al 34,21% y 3.230 ha han sido definidas como suelo rural, cifra que corresponde al 65,79% del total de la superficie de la localidad. San Cristóbal presenta una superficie de 1.680 ha en suelo urbano.

Se trabajó con estudiantes 7mo grado , conformado por cuatro cursos, cada uno en promedio con 27 estudiantes, entre edades de 12 a 15 años; presentaban en su mayoría agrado hacia la asignatura de ciencias naturales, mostrandose participativos, atentos y con facilidad de acatar órdenes, con buen comportamiento en general lo que facilitó el acercamiento y el trabajo propuesto, permitiendo posteriormente la construcción de la Cartilla didáctica virtual.

1. **REVISIÓN DOCUMENTAL:** Referida a la construcción, diseño composición de cartillas virtuales.
2. **DISPOSICIÓN:** De documento de consentimiento informado por parte de los profesores, estudiantes y padres para el empleo de los insumos, el consentimiento informado se obtuvo a través de la convocatoria realizada a los padres de familia vía internet, correo electrónico y por medio de la docente titular, para lo anterior se dispuso de 2 meses en los cuales se recogieron en total 16 consentimientos informados.

Establecimiento de recursos y materiales:

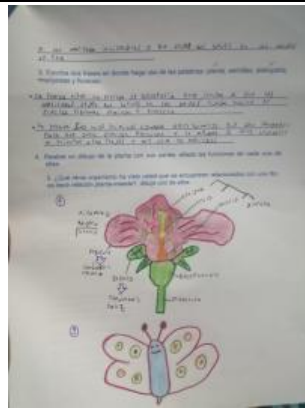
Se requirió en primera instancia la firma del consentimiento informado pertinente para el posible uso de información por parte de los padres de familia (Ver Anexo 6). Del total de estudiantes de séptimo grado, el número de consentimientos informados fueron 16.

Tabla 2

Medina W.C (2020) Recursos y materiales para la cartilla didáctica.

ACTIVIDAD	EVIDENCIAS
-----------	------------

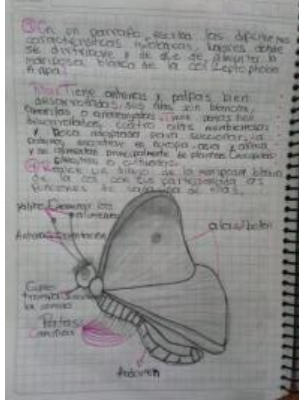
#1
 Video y guía:
 Generalidades de la planta
 capuchina (*Tropaeolum*
majus L.)




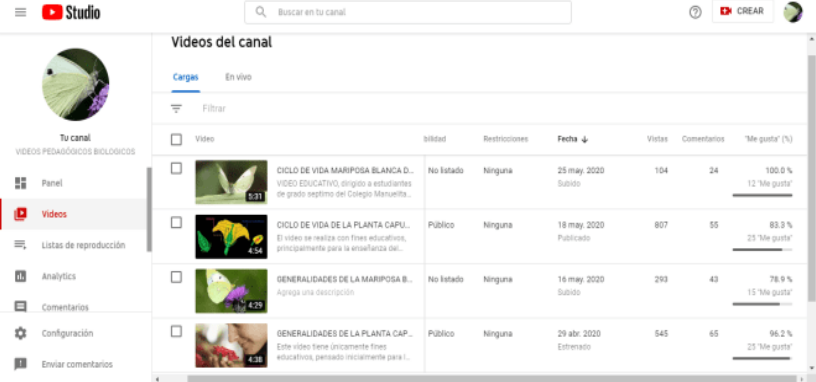
#2
 Video y guía: Ciclo de vida
 de la planta capuchina
 (*Tropaeolum majus L.*)



#3
 Video y guía:
 Generalidades de la
 mariposa blanca de la col
 (*Leptophobia aripa*)



#4
 Video y guía: Ciclo de vida
 de la mariposa blanca de la
 col (*Leptophobia aripa*)

<p>#5</p> <p>Video y guía: Enseñanza del concepto coevolución a partir de la mariposa blanca de la col (<i>Leptophobia aripa</i>) y la planta capuchina (<i>Tropaeolum majus L.</i>)</p>																																				
<p>#6</p> <p>Foro</p>	<p>(Ver Anexo 2. Debate de estudiantes de séptimo grado)</p> <p>Para esta última actividad se realizó un espacio de foro por la plataforma Teams con los estudiantes, en el cual se busco que dieran su opinión respecto a las diferentes temáticas abordadas durante el semestre.</p>																																			
<p>#7 ¿Qué aprendimos?</p>	<p>Según el Anexo 2. "Debate de estudiantes de séptimo grado" En su mayoría los estudiantes opinaron que las actividades realizadas son de su interés , por lo que su aprendizaje fue evidenciado en el desarrollo de cada una de las preguntas del foro, por lo que participaban activamente. Algunos solicitaron realizar más actividades de este tipo ya que les permite desarrollar su interés por la naturaleza y muchos de ellos afirman querer continuar con la búsqueda de información para poder estudiar carreras afines con la botánica, biología o medicina (veterinaria y humana).</p>																																			
<p>#8 Canal de YouTube: Videos Pedagógicos Biológicos.</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Video</th> <th>Privacidad</th> <th>Restricciones</th> <th>Fecha</th> <th>Vistas</th> <th>Comentarios</th> <th>'Me gusta' (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CICLO DE VIDA MARIPOSA BLANCA D... VIDEO EDUCATIVO dirigido a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuella...</td> <td>No listado</td> <td>Ninguna</td> <td>25 may. 2020 Subido</td> <td>104</td> <td>24</td> <td>100.0 % 12 'Me gusta'</td> </tr> <tr> <td>CICLO DE VIDA DE LA PLANTA CAPU... El video se realiza con fines educativos, principalmente para la enseñanza del...</td> <td>Público</td> <td>Ninguna</td> <td>18 may. 2020 Publicado</td> <td>807</td> <td>55</td> <td>83.3 % 23 'Me gusta'</td> </tr> <tr> <td>GENERALIDADES DE LA MARIPOSA B... Agrega una descripción</td> <td>No listado</td> <td>Ninguna</td> <td>16 may. 2020 Subido</td> <td>293</td> <td>43</td> <td>78.9 % 15 'Me gusta'</td> </tr> <tr> <td>GENERALIDADES DE LA PLANTA CAPU... Este video tiene únicamente fines educativos, pensado inicialmente para l...</td> <td>Público</td> <td>Ninguna</td> <td>29 abr. 2020 Estranso</td> <td>545</td> <td>65</td> <td>95.2 % 23 'Me gusta'</td> </tr> </tbody> </table>	Video	Privacidad	Restricciones	Fecha	Vistas	Comentarios	'Me gusta' (%)	CICLO DE VIDA MARIPOSA BLANCA D... VIDEO EDUCATIVO dirigido a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuella...	No listado	Ninguna	25 may. 2020 Subido	104	24	100.0 % 12 'Me gusta'	CICLO DE VIDA DE LA PLANTA CAPU... El video se realiza con fines educativos, principalmente para la enseñanza del...	Público	Ninguna	18 may. 2020 Publicado	807	55	83.3 % 23 'Me gusta'	GENERALIDADES DE LA MARIPOSA B... Agrega una descripción	No listado	Ninguna	16 may. 2020 Subido	293	43	78.9 % 15 'Me gusta'	GENERALIDADES DE LA PLANTA CAPU... Este video tiene únicamente fines educativos, pensado inicialmente para l...	Público	Ninguna	29 abr. 2020 Estranso	545	65	95.2 % 23 'Me gusta'
Video	Privacidad	Restricciones	Fecha	Vistas	Comentarios	'Me gusta' (%)																														
CICLO DE VIDA MARIPOSA BLANCA D... VIDEO EDUCATIVO dirigido a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuella...	No listado	Ninguna	25 may. 2020 Subido	104	24	100.0 % 12 'Me gusta'																														
CICLO DE VIDA DE LA PLANTA CAPU... El video se realiza con fines educativos, principalmente para la enseñanza del...	Público	Ninguna	18 may. 2020 Publicado	807	55	83.3 % 23 'Me gusta'																														
GENERALIDADES DE LA MARIPOSA B... Agrega una descripción	No listado	Ninguna	16 may. 2020 Subido	293	43	78.9 % 15 'Me gusta'																														
GENERALIDADES DE LA PLANTA CAPU... Este video tiene únicamente fines educativos, pensado inicialmente para l...	Público	Ninguna	29 abr. 2020 Estranso	545	65	95.2 % 23 'Me gusta'																														

5. ELABORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN: Organización de los insumos usados en cada capítulo (Videos, talleres, guión e ilustraciones) para creación de la Cartilla didáctica virtual haciendo uso de los dibujos producidos por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.

Diseño De Cartilla Didáctica Virtual

El principal objetivo de esta cartilla fue lograr capturar la atención de los estudiantes mediante la utilización de medios tecnológicos para el aprendizaje del concepto de Coevolución para que este sea significativo. En las siguientes páginas usted encontrará cada página y los esquemas diseñados en ellas. Se muestran los contenidos numerados según la secuencia, autores y referencias bibliográficas sí fueron tomados de otros autores. (LINK DE LA CARTILLA:

https://www.canva.com/design/DAELnJJ07E/c19911jpMoEvnY8GvLZfgA/view?utm_content=DAELnJJ07E&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=homepage_design_menu)

En las siguientes páginas usted encontrará lo necesario para la enseñanza de la coevolución, desde la definición hasta la relación coevolutiva que existe entre planta - insecto. En el diseño de la cartilla, se utilizaron 100 horas y se requirió disponer de programas informaticos como lo fue canva: <https://www.canva.com>.

Es por esto que la cartilla cuenta con:

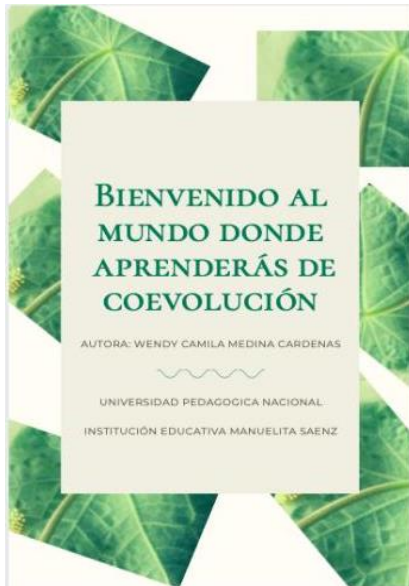


Ilustración 1. Medina, W. C (2020) Portada de cartilla

TABLA DE CONTENIDO

1. ¿Qué es la Coevolución?
 - Requisitos del proceso de Coevolución.
 - ¿Qué genera el proceso Coevolutivo?
 - Tipos generales de interacción
 - Modelos Coevolutivos
2. Representación grafica de la Coevolución.
3. Relación Coevolutiva entre planta - insecto.
4. La mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*)
 - Partes de la mariposa
 - Ciclo de vida de la mariposa.
5. Planta Capuchina (*Tropaeolum majus L.*)
 - Partes de la planta
 - Ciclo de vida de la planta
6. Interacción Coevolutiva entre *Leptophobia aripa* & *Tropaeolum majus L.*

Ilustración 2. Medina, W. C (2020) Tabla de contenido



Ilustración 3. Medina, W. C (2020); ¿Qué es la coevolución?



Ilustración 4. Medina, W. C (2020) Definición de Coevolución

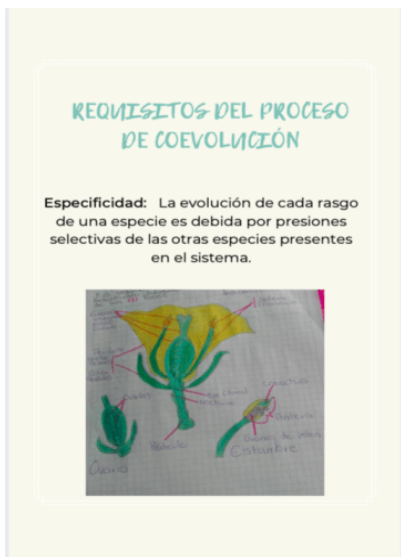


Ilustración 5. Medina, W. C (2020) Requisitos del proceso de coevolución

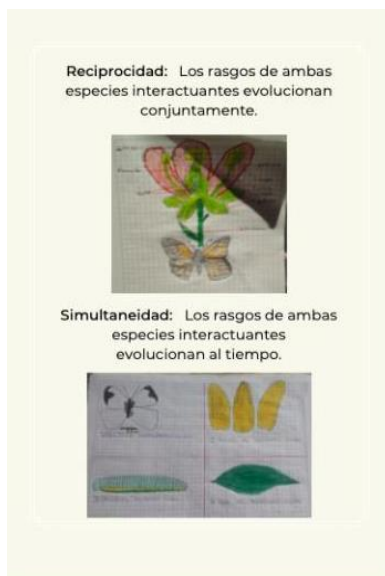


Ilustración 6. Medina, W. C (2020) Requisitos para la coevolución



Ilustración 7. Medina, W. C (2020) ¿Qué genera el proceso coevolutivo?



Ilustración 8. Medina, W. C (2020) Tipos de interacción coevolutiva



Ilustración 9. Medina, W. C (2020) Modelos Microevolutivos (1)



Coevolución gen por gen: Proceso de adaptación recíproco y por fases entre especies concretas. Un cambio en un gen en una de las especies será fijado y provoca un cambio en un gen de la otra especie.



Coevolución difusa (Multiespecífica): Cuando son varias las especies las involucradas y sus efectos no son independientes.



Ilustración 10. Medina, W. C (2020) Modelos Microevolutivos (2)



MODELOS COEVOLUTIVOS


(THOMPSON, 1994)

Modelos macroevolutivos

Coevolución diversificadora: La propia interacción induce a la coespeciación como consecuencia de la adaptación local recíproca. Ej: planta - polarizador.

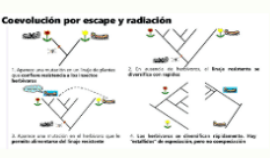



Ilustración 11. Medina, W. C (2020) Modelos Macroevolutivos (1)



Coevolución de escape y radiación: Se observan fenómenos de especiación secuencial en ambos participantes. La especiación ocurre cuando no hay interacción.

Coevolución por escape y radiación



Teoría del mosaico geográfico: Propone que la coevolución es un proceso evolutivo tripartito que moldea la evolución de la interacción entre especies a lo largo de escalas paisajísticas y regionales.

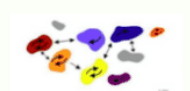


Ilustración 12. Medina, W. C (2020) Modelos Macroevolutivos (2)



Ilustración 13. . Medina, W. C (2020) Separador de "Representación"



Ilustración 14. Medina, W. C (2020) Representación de la Coevolución



Ilustración 15. Medina, W. C (2020) Separador de Relación coevolutiva



Ilustración 16. Medina, W. C (2020) *Relación planta – insecto*



Ilustración 17. Medina, W. C (2020) *Separador de "Mariposa blanca.*



Ilustración 18. Medina, W. C (2020) *Leptophobia Aripa*



Ilustración 19. Medina, W. C (2020) Ciclo de vida de la mariposa

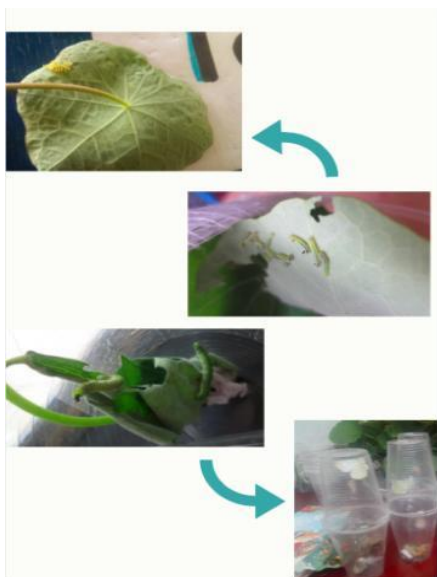


Ilustración 20. Medina, W. C (2020) Ciclo de vida elaborado en casa



Ilustración 21. Medina, W. C (2020) Separador de "Planta capuchina"

Tropaeolum majus L.



La capuchina (*Tropaeolum majus*) es una hierba de tallos tiernos y retorcidos, que crece a modo de enredadera.

Posee unas hojas redondeadas con largos peciolo. En las axilas de las hojas y soportadas también por largos pedúnculos se forman grandes flores color naranja.



El fruto es una cápsula en cuyo interior se encuentran unas semillas rugosas.

Ilustración 22. Medina, W. C (2020) *Tropaeolum majus L.*



Ilustración 23. Medina, W. C (2020) *Partes de la planta*

CICLO DE VIDA DE TROPAEOLUM MAJUS L.



Ilustración 24. Medina, W. C (2020) *Ciclo de vida de la planta*



Ilustración 25. Medina, W. C (2020) "Interacción coevolutiva"

Feisinger (1983) fue uno de los primeros en distinguir las complejas relaciones que existen entre angiospermas y artrópodos



Como respuesta a la herbivoría, las plantas desarrollaron estrategias de defensa basadas en los compuestos secundarios (González & Raismán, 2000).



El mecanismo de defensa alelopática de las plantas hacia los insectos herbívoros, posibilitan la presión de selección que la planta hace.

Haciendo que ésta modifique algunas de sus vías metabólicas, generando compuestos secundarios, respaldando la teoría de la coevolución bioquímica de Feeny (1975).

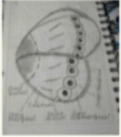
Ilustración 26. Medina, W. C (2020) *Interacción Capuchina*

Influye directamente en la eficacia biológica de la planta porque se reduce la capacidad de dejar descendencia



Las plantas fueron desarrollando diversas estrategias de protección, en especial de protección de polen y semillas, que eran fuertemente depredadas por los insectos por la gran cantidad de nutrientes que contienen.

Por esta razón, las plantas desarrollaron conjuntos de hojas modificadas a manera de brácteas para proteger las estructuras reproductivas (Jolivet, 1992).

Durante el proceso coevolutivo se dieron además otras asociaciones más complejas entre flores e insectos como la polinización y la dispersión de semillas.

Ilustración 27. Medina, W. C (2020) *La interacción desde algunos autores*

La interacción de plantas e insectos permitió el desarrollo de adaptaciones reproductivas por medio del proceso coevolutivo (Smith, 1975), y son estas asociaciones las responsables de la gran diversidad floral que presentan las angiospermas actualmente.

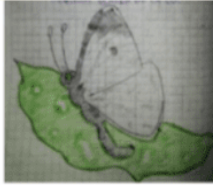


Ilustración 28. Medina, W. C (2020) *Coevolución planta – mariposa*

La planta capuchina presenta una relación específica importante con la mariposa blanca de la col, permitiendo la ovoposición en en envés de sus hojas, segregando fitoquímicos (Permitiendo el éxito de la mayoría de sus organismos) Además de servir como alimento en la etapa de oruga y sugestión en la etapa de pupa, posibilitando así que llegue a estado adulto.



Ilustración 29. Medina, W. C (2020) *Coevolución planta - mariposa (2)*

AGRADECIMIENTOS

La presente Cartilla didáctica virtual hace parte de una actividad de edición realizada en el trabajo de grado "Enseñanza del concepto de coevolución desde la mariposa blanca de la col (*Leptophobia Aripa*) y la planta capuchina (*Tropaeolum Majus L*) a partir de la elaboración de una cartilla didáctica virtual" en donde se retoman elementos importantes desde lo realizado en Practica I y II con los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Manuelita Saenz entorno a la enseñanza del concepto de Coevolución.

Por lo cuál en la culminación de mi trabajo agradezco inicialmente a mi docente asesora Nubia Ladido; También a la Institución Educativa Manuelita Saenz, en especial a los estudiantes de grado séptimo participantes y a la Docente titular Luisa F. Guaje, por sus diferentes aportes y acompañamiento en todo mi proceso educativo.

Ilustración 30. Medina, W. C (2020) *Agradecimientos*

Validación De Resultados

Realizado por parte de expertos de la cartilla virtual, quienes definieron la idoneidad de la cartilla y dieron sus apreciaciones por medio de una escala de likert. El formulario de validación de la cartilla fue enviado a los profesores junto con el link y se les pidió que fuera devuelto en un tiempo de 15 días, terminado el tiempo los profesores enviaron los formatos elaborados y firmados como puede ser observado en el anexo 7 y el esquema de abajo. Dicha validación se llevó a cabo con el objetivo de validar lo realizado durante el ejercicio de edición realizado a partir de la práctica pedagógica I y II, plasmado en la cartilla didáctica virtual en pro de la enseñanza de la coevolución.

Para la evaluación de la cartilla didáctica virtual y la obtención de los datos requeridos se utilizó el cuestionario como instrumento. Según Hernández Sampieri (1997), el cuestionario es tal vez el más utilizado para la recolección de datos; este consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. En efecto, para la validación de la cartilla se diseñaron nueve (9) ítems los cuales corresponden a los siguientes:

Tabla 3

Medina W.C (2020) Items presentados en escala likert.

ITEMS
La cartilla usa dibujos e ilustraciones que motiven a los estudiantes a el aprendizaje de la Coevolución.
La cartilla “ <i>Bienvenido al mundo donde aprenderás de coevolución</i> ” se presenta como material didáctico virtual que promueve la enseñanza de la Coevolución.
La cartilla como material didáctico, fortalece lo enseñado a los estudiantes de séptimo grado desde el área de Ciencias Naturales.

Durante la secuencia de los temas propuestos en la Cartilla se exponen los puntos principales e importantes para el aprendizaje de la Coevolución entre planta-insecto.

En la Cartilla virtual se exponen los temas dispuestos para estudiantes de séptimo grado de una manera novedosa y llamativa.

En el diseño de la cartilla virtual se explicita que se tiene en cuenta los intereses de los estudiantes de séptimo grado para la implementación y desarrollo de cada uno de los temas en pro de la enseñanza de la Coevolución.

En la cartilla virtual se expone de manera clara esas interacciones coevolutivas que se presentan entre la planta capuchina (*Tropaeolum majus L*) y la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*)

Considera usted pertinente la enseñanza de la Coevolución a partir del uso de Cartillas didácticas virtuales.

Considera usted valioso que en la edición de la cartilla didáctica virtual se exponen los productos del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Además, se usó el escalamiento tipo Likert, el cual sirvió para medir las opiniones de los profesores. Según Hernandez Sampieri (1997) afirma que:

dicha escala consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. (p. 96)

Con un número de categorías de cinco (5) respuestas, las cuales se clasifican en: totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo (Ver tabla 4); teniendo las preguntas una dirección positiva o favorable. Además, es importante

resaltar que “totalmente de acuerdo” posee la máxima calificación dentro de la escala, es decir, que el profesor al ser calificado con dicha puntuación realiza o actúa de forma favorable ante la afirmación planteada.

Tabla 4.

Medina W.C (2020) Criterio y puntaje de escala likert.

CRITERIO	PUNTAJE
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Indiferente	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Análisis De Resultados

En la ejecución de esta propuesta, los análisis de resultados obtenidos responden a los elementos nombrados anteriormente y que hicieron parte de la práctica pedagógica I y II y cuya secuencia se analizará en este apartado.

1. Seleccionar los contenidos estructurantes para la enseñanza del concepto coevolución a partir del establecimiento de recursos y materiales importantes en la elaboración de la Cartilla didáctica virtual, los contenidos estructurantes para la enseñanza fueron definidos en la práctica pedagógica y la secuencia de los mismo fue definida según lo planteado por Furman (2012) citado en Cárdenas, Z (2017), el cual propone que la estructura básica que puede tener una secuencia didáctica en Ciencias Naturales es:

- Una breve introducción conceptual en la que se describe el enfoque pedagógico y esas particularidades del área.
- Visión general de la secuencia, propósitos generales de aprendizaje y descripción del modo en el que se va desarrollando.
- Secuencia de clases de acuerdo al tema a tratar, detallar brevemente algunos aspectos de las sesiones a desarrollar.
- Planificación de cada sesión que debe incluir los objetivos de aprendizaje, el desarrollo de la clase, las intervenciones para guiar el aprendizaje de los estudiantes, las tareas y la organización de la clase.
- Profundizaciones conceptuales para los docentes que le permitan clarificar y ampliar conceptos involucrados en la secuencia didáctica para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido.
- Propuestas de evaluación de los aprendizajes.
- Bibliografía y recursos recomendados.

Como resultado de la práctica pedagógica, se obtuvo que la secuencia debe mantenerse y se empleó como línea base para la elaboración de la cartilla digital, ya que una vez formulados los conceptos clave, se incluyen una serie de preguntas guía para orientar la enseñanza y promover discusiones en el aula. Estas preguntas según Cardenas, Z (2017) orientan a los docentes a la hora de pensar cómo introducir conceptos en clase e incorporarlos en situaciones reales. Al mismo tiempo, las secuencias deben permitir a los docentes recolectar evidencias acerca de los aprendizajes de los estudiantes en cada etapa, permitiendo introducir ajustes de ser necesario, Furman y Podestá, 2009 citados por Cárdenas Z (2017).

2. Desarrollar los contenidos digitales que posibiliten la enseñanza del concepto de coevolución a partir de una cartilla didáctica virtual. Los contenidos digitales presentaron dificultades en cuanto a que esta opción es muy difícilmente abordable teniendo en cuenta la complejidad de un proyecto de estas características, teniendo que asumir factores y variables no solo de tipo técnico o de diseño instruccional sino también de tipo legal, de propiedad intelectual, logístico y de dedicación, los contenidos digitales se facilitaron gracias a la continuidad de los libros en texto “tradicionales” hasta el propio diseño, creación y distribución de contenidos didácticos en formato digital existiendo opciones intermedias, como la contenidos y recursos ya creados y contextualizados.

De esta manera siguiendo a Piaget, el maestro debe proveer un ambiente en el cual el alumno experimente la investigación espontáneamente. Efectivamente, la combinación de la materialización de innovaciones didácticas con la utilización de las nuevas metodologías, se podrá generar una mejora profesional e incrementar de forma sustancial el nivel de conocimiento de los alumnos, Ávalos (2016). Para ello será de gran ayuda el uso de la tecnología. La auténtica madurez en su utilización se logrará cuando el docente pase de ser consumidor de contenidos a ser productor de los mismos Ávalos (2016). De esta forma, «los recursos tecnológicos propician un nuevo lenguaje por lo que su presencia en las aulas debe ser estimulante a la vez que crítica» Mallart, (2012). Por su parte el modelo didáctico-tecnológico, se presenta como la organización y fundamentación de los estilos y modalidades que mejor representan el proceso de enseñanza-aprendizaje en su dimensión eficiente y eficaz, empleando los recursos más pertinentes (Cacheiro, 2016).

3. Compaginar y sistematizar la Cartilla didáctica virtual, junto con los dibujos elaborados por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D. Las dificultades que se presentan aquí se traducen en lo expuesto por Salinas (2004); Cabero (2006); y Padilla, García, González (2012), sobre la calidad de la educación soportada en el discurso tecnológico, cuyo referente no puede ser visto someramente como la visión utilitarista que se le ha designado en ciertos casos al componente tecnológico. En este sentido, fue importante incluir en el desarrollo de la propuesta algunos productos realizados por los estudiantes de séptimo grado en el aula de ciencia durante la práctica pedagógica, así, como identificar en los dibujos implementados.

De otro modo, no puede convertirse en la mimesis de los espacios presenciales tradicionales, pues como se planteó anteriormente la dificultad en el uso de las TIC, las actitudes, predisposiciones o formas de interactuar con los estudiantes, pueden causar falta de interés, marginación e inclusive deserción en los estudiantes que encuentran en la virtualidad o semi-presencialidad una alternativa más dinámica, contextualizada y personalizada. En razón a lo dicho, la cartilla didáctica virtual trae consigo toda una posibilidad de diseñar pedagógicamente una propuesta coherente con los beneficios de una comunicación dialógica y una acción conectivista (Siemens, 2010), la cual puede ser valorada por los estudiantes, como un campo que aporte a esta problemática de interacción y pertinencia en la educación superior.

4. Analizar Transcribir los resultados obtenidos junto los estudiantes en el foro, siendo este utilizado como instrumento para indagar con los estudiantes sus conocimientos previos sobre el concepto de coevolución.
5. Interpretar los resultados obtenidos a partir de los videos, guías y foro, previamente realizados para la enseñanza del concepto de coevolución desde la creación de la Cartilla didáctica virtual.
6. Evaluar la Cartilla didáctica virtual por expertos a partir de una escala de likert.

En este sentido, la producción de contenido de la cartilla didáctica virtual, se desarrolló a través de las actividades diseñadas, aplicadas y analizadas durante la práctica pedagógica. Es importante tener en cuenta que la Universidad Pedagógica Nacional se conceptualiza la práctica pedagógica como:

"Una praxis social que permite por una parte integrar por medio de proyectos pedagógico-investigativos un saber ético, pedagógico, disciplinar a una dinámica social y por otra, articular intereses y necesidades tanto individuales como institucionales en las que es posible desarrollar competencias en áreas de investigación, diseño, administración y gestión de proyectos educativo sociales" (Universidad Pedagógica Nacional, 2000).

Otra manera importante de analizar el impacto de la producción del contenido usado en la cartilla didáctica virtual, respondió a la enseñanza como una acción de mediación social entre las prácticas culturales y las personas que aprenden, de modo que, en la relación de enseñanza de concepto coevolución, en la cual según (Davini, M, 2008):


participan dos personas (un adulto y un niño) o de una persona y un grupo (profesor y el grupo de alumnos), se espera que quienes aprenden adquieran las herramientas culturales (por ejemplo, el lenguaje) y amplíen sus conocimientos, habilidades y desempeños, es decir, desarrollen sus potencialidades y capacidades individuales, sociales y culturales.

Respecto a aspectos de la planificación y ejecución de la práctica pedagógica que se consideraron esenciales para la construcción de la Cartilla digital se nombraron y Analizarán a continuación:

En primera instancia, de acuerdo a lo anterior, se evidenció que los estudiantes de séptimo grado ampliaron su experiencia y lenguaje respecto a los organismos trabajados, a través de la interacción con los instrumentos desarrollados durante la práctica pedagógica donde durante este tiempo se sistematizan y estructuran ciertos saberes alrededor del concepto de coevolución, pongamos por caso, el de reconocer las diferentes estructuras que componen la planta, ya que al iniciar la práctica pedagógica algunos estudiantes al preguntarles ¿qué partes reconocían en la capuchina?, representaban sólo tres estructuras, “raíz, tallo y hojas”, como se puede evidenciar en la siguiente tabla. además que por medio de videos consolidados por el maestro en formación, se posibilitó que los estudiantes reconstruyeran las ideas que tenían acerca de las estructuras de la planta y la manera en que estas interactúan para llevar a cabo el funcionamiento de la planta.

Tabla 5

Medina W.C (2020) Representación inicial de los estudiantes a la pregunta: ¿qué partes reconoce de la capuchina?

DIBUJO REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES	INTERPRETACIÓN
 <p data-bbox="204 1576 727 1608"><i>Ilustración 31. Dibujo realizado por estudiantes</i></p>	<p>Como se puede evidenciar los estudiantes reconocen que la Capuchina es un organismo que pertenece al grupo de esas plantas, razón por la cual al momento de representar sus “partes” recurre a usar un esquema genérico para representarlas.</p>

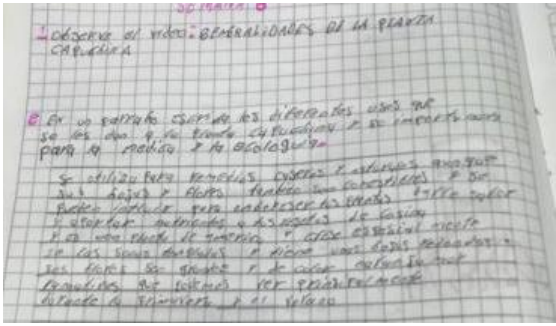
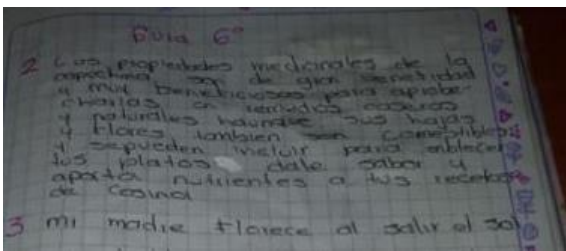
En segunda instancia, DEL USO DEL LENGUAJE EN LA CARTILLA con respecto al lenguaje, lengua, habla, comunicación Urgiles G (2016) plantea que no son sinónimos, si bien se encuentran íntimamente relacionados. El lenguaje es la facultad o capacidad exclusiva que tiene el ser humano para aprender las lenguas Chomsky, 1984 citado por Urgiles G, (2016). En tanto que la lengua es el conjunto de signos o símbolos convencionales y abstractos para expresar este lenguaje, su finalidad es la comunicación, de ahí su carácter eminentemente

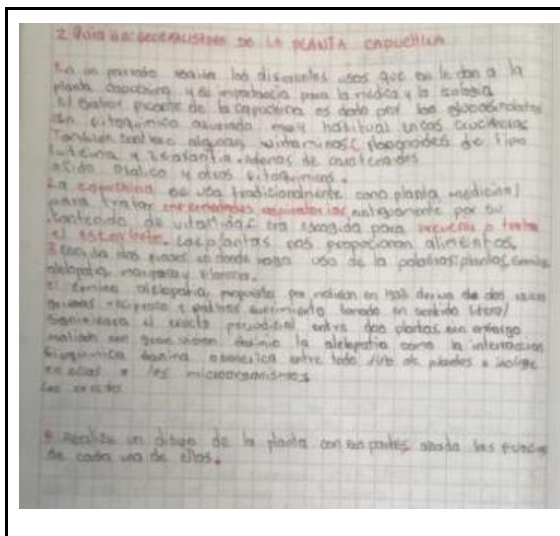
social. No podría pensar en un lenguaje que solo sea válido o conocido solo para un individuo. De ninguna manera el lenguaje es arbitrario o subjetivo, sino responde a una convención social. Es el grupo o la comunidad la que da sentido al lenguaje. De igual forma, los estudiantes construyeron códigos que les permitió dialogar acerca de la relación de la planta con la mariposa. Por lo anterior , los recursos audiovisuales acercaron, motivaron y promovieron el aprendizaje del concepto de coevolución , y luego estos resultados audiovisuales de los niños se emplearon en el diseño de la cartilla.

Otro aspecto es DEL CONCEPTO DE COEVOLUCIÓN, ya que, el bajo conocimiento de las estructuras y su funcionamiento de estas especies en sus ecosistemas, limitaba inicialmente en los estudiantes de séptimo grado profundizar y comprender el proceso de coevolución, a causa de la poca interacción e indagación por parte de los estudiantes, además de que es un concepto que no se ha retomado dentro del aula de ciencias.

Tabla 6

Medina W.C (2020) Construcciones escritas de los estudiantes de séptimo grado, ejemplo del uso del lenguaje.

IMAGEN	TRANSCRIPCIÓN
	<p>“...se utiliza para remedios caseros y naturales y aunque sus hojas y flores son comestibles y se pueden incluir para darle sabor a las recetas”</p>
	<p>“... las propiedades medicinales de la capuchina son de gran beneficio para aprovecharlas en remedios caseros y naturales aunque sus hojas y flores también son comestibles y se pueden incluir para embellecer tus platos, darle sabor y aportar nutrientes a tus recetas de cocina”,</p>



“... el sabor picante de la capuchina es dado por los glucosinolatos . En fitoquímicos es un azufrado muy habitual en las crucíferas. También contiene algunas vitaminas (Flavonoides de tipo luteína y zeaxantina)”

Así mismo, paralelamente otra forma de analizar el impacto de la producción del contenido usado en la cartilla, se encuentra enmarcado en entender la enseñanza como la mediación social en las sociedades (dimensión macro-social), es necesario reconocer la dimensión interna de la mediación pedagógica; entre aquello que se enseña y las características y necesidades de un individuo o grupo concreto, Davini M (2008). Así pues, quienes enseñan no son el centro del proceso de enseñanza, sino actúan como mediadores entre el contenido cultural a transmitir (concepto de coevolución) y las características de los sujetos que aprenden (Estudiantes séptimo grado) y del contexto particular. En otros términos, esta propuesta se enfrentó a diferentes dificultades como la ausencia de este concepto dentro del plan de estudios, su ajuste y asociación con el contexto de los estudiantes.

Siguiendo con lo anterior, en efecto, se encuentra que en el plan de estudios no se presenta el concepto de coevolución como un concepto estructurante para comprender la evolución biológica y las relaciones con otros organismos, lo cual se consolida como un reto dentro del aula, ya que, los maestros deben pensar en su enseñanza como una forma de acercar al estudiante a su contexto y de ampliar sus experiencias a través de instrumentos que le permita a cada uno de ellos desarrollar su habilidades y conocimientos respecto a estos procesos que se han dado en la tierra a través del tiempo geológico, pero que muchas veces se desconocen por distintos factores.

En consecuencia, la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, desde una mirada pedagógica son utilizados principalmente para el desarrollo de contenidos, permitiendo la generación de conceptos y estructuras de pensamiento desde el desarrollo de actividades propuestas por el maestro sobre un área específica de conocimiento como resulta ser la

enseñanza de la coevolución de la mariposa blanca de la col y la capuchina, MEN (2006). Además que, quienes enseñan son efectivamente mediadores entre los conocimientos y las características de los sujetos que aprenden y del contexto escolar.

Ediciòn De Las Ilustraciones Contenidas En Las Actividades De Pràctica Pedagògica. Elaboraciòn De La Recopilaciòn

Durante esta segunda parte se retomó el segundo objetivo del trabajo de grado el cual buscaba: “ **Editar lo producido por los estudiantes (Gráficos e ilustraciones) que permita la enseñanza del concepto de Coevolución a estudiantes de grado séptimo del Colegio Manuelita Saenz I.E.D**”, y de acuerdo con los demás objetivos de este trabajo expuestos en la introducción, se inició este análisis mediante una categorización de las ilustraciones presentes en las actividades surgidas de la práctica pedagógica, y en concreto, en los temas que abordan la enseñanza del concepto de coevolución.

La elección de esta temática tiene su origen en el hecho de que las dificultades de la enseñanza y el aprendizaje del concepto coevolución están muy poco investigadas desde diversos enfoques que suministren pautas para evaluar la adecuación de las imágenes incluidas en las actividades producidas por los estudiantes. Asimismo, la utilización de un código simbólico como son los gráficos o ilustraciones, adicionando o intercalando entre dibujos figurativos¹, expone con claridad la problemática de la superposición de diferentes códigos icónicos² y su posible influencia en la enseñanza.

¹ Es un tipo de dibujo que hace énfasis en detalles resaltantes de la vida cotidiana que produce reconocimiento cognitivo relacionado con la realidad del individuo, como por ejemplo, un retrato o un paisaje, este se define por la representación de figuras reconocibles que puedan causar un impacto interesante en el espectador. (Recuperado en: <https://tiposdearte.com/dibujo/figurativo/>)

² El lenguaje **icónico** es un sistema de representación tanto lingüístico como visual. Se habla de lenguaje **icónico** al tratar la representación de la realidad a través de las imágenes. Código icónico Son signos que funcionan de acuerdo con el principio de semejanza y en él pueden incluirse toda clase de imágenes, dibujos, pinturas, fotografías o esculturas, que al combinarse tienen un determinado valor dentro de un sistema establecido, tiende a representar la realidad de algo. Peirce los define como signos que tienen cierta semejanza con el objeto al que se refieren, Así, el retrato de una persona o un diagrama son signos icónicos por reproducir la forma de las relaciones reales a que se refieren. Los códigos icónicos ofrecen al receptor real con toda la naturalidad de cada uno de ellos representándose a sí mismos. No poseen las propiedades de la realidad, sino que transcriben, según cierto código de reconocimiento, algunas condiciones de la experiencia. Cuatro características tienen los códigos icónicos: ser naturales, convencionales, analógicos y de estructura digital. (Recuperado en: <https://es.slideshare.net/danielandressanchez716/codigo-icnico>)

Más concretamente, fue posible encontrar que la enseñanza y aprendizaje de los conceptos biológicos relacionados con la coevolución, fueron representados por medio de ilustraciones en las que se observa una categorización funcional mejorada comenzando por ser ilustraciones inoperantes a ilustraciones sintácticas (Ver tabla 5 y 7), como lo refiere Perales & Jiménez (2002) la introducción del concepto de coevolución ilustra a la perfección uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza de la ciencia: la confusión entre el significado y significante. Dicho en otras palabras, podría ocurrir que la representación de la coevolución de la mariposa con la planta Capuchina haya pasado de ser un instrumento de aprendizaje a un objetivo de la enseñanza en sí mismo.

Finalmente, siendo la coevolución un contenido curricular muy poco tradicional, se esperaba encontrar muchas diferencias en su presentación por parte de los estudiantes de séptimo grado, por lo que sería poco previsible que las diferencias radicarán en la propia secuencia didáctica y en su tratamiento gráfico.

Compaginar y Sistematizar La Cartilla Didáctica Virtual, Junto Con Los Dibujos Elaborados Por Los Estudiantes De Grado Séptimo Del Colegio Manuelita Saenz I.E.D.

Para compaginar los contenidos de la cartilla didáctica virtual, o sea, dar forma y distribuir en las páginas de ésta el texto de la enseñanza del concepto de coevolución a los estudiantes de séptimo grado, las ilustraciones (dibujos), tablas y demás elementos gráficos. Así mismo, para el proceso de sistematización de los productos obtenidos de los instrumentos de investigación: los foros y los dibujos, fue necesario recuperar el proceso vivido durante la práctica pedagógica, en el que se ordeno y clasifíco los productos de las actividades desarrolladas por los estudiantes, según el diseño metodológico de la cartilla propuesto anteriormente en la metodología.

En cuanto al uso del dibujo para el registro visual, Ipinza (2017) afirma que el dibujo es una rama del arte en la que es útil para la adquisición y mejora de las competencias de observación, interpretación y comunicación en el investigador. Dicha herramienta del dibujo utilizada comprende el resultado de dibujar y el proceso complejo e interno que sucede en el dibujante, siendo a partir de este en el que él desarrolla la suma de habilidades y conocimientos que dan por resultado las competencias; planteando su importancia en la organización y diseño de la Cartilla didáctica virtual. Perales & Jiménez (2002) afirma lo siguiente:

La utilización, consciente o inconsciente, de las herramientas gráficas como expresión de ideas suele ser algo habitual, tanto en las actividades de enseñanza aprendizaje de las ciencias como en los textos representativos del contenido científico. Las aulas suelen ser un escenario donde el profesor hace uso de esta diversidad de medios de expresión, tales como croquis a mano alzada, representaciones de conceptos mediante símbolos analógicos o arbitrarios, símbolos cuantificadores como los vectores, acotaciones, ángulos, etc. o la representación gráfica de funciones. Sin embargo, tanto las ilustraciones utilizadas por el profesor como las incorporadas en los libros de texto suelen requerir de una «alfabetización gráfica» por parte de los alumnos.(p. 9)

De manera que, se realiza el análisis y síntesis de los dibujos producidos por los estudiantes de séptimo grado, para ellos se inicia la fase interpretativa sobre todo lo que se ha descrito y reconstruido previamente de la experiencia en la práctica con los estudiantes del colegio Manuelita Sáenz en torno a la enseñanza del concepto de coevolución, así mismo, se analiza el comportamiento de cada componente por separado y luego se establece relaciones entre esos componentes, para finalmente mirar las particularidades y el conjunto; lo personal y lo colectivo. Las categorías establecidas dentro de esta variable (ilustraciones) son: Dibujos inoperantes, dibujos operativas elementales y sintácticas, Perales y Jimenez (2002). En consecuencia, el uso del dibujo al momento de compaginar la cartilla didáctica, se constituye como una estrategia significativas en la creación de material educativo contextualizado para los estudiantes, ya que se consolidan sus experiencias alrededor del proceso de enseñanza del concepto coevolución, así como, la posibilidad de utilizar el dibujo en la cotidianidad del aula de clases como instrumento de representación simbólica de la realidad, como testimonio tangible del proceso mental de los estudiantes de séptimo grado y el aprovechamiento por el gusto innato de dibujar para potenciar el desarrollo psicosocial dentro del aula de ciencias.



Sistematización De Los Resultados Obtenidos a Partir De La Recopilación Como Instrumento.


Se va a valorar los resultados obtenidos en la aplicación de las variables previamente descritas (Ver anexo 3 y 4) a la muestra de actividades producidas en práctica seleccionadas y usadas para la edición de la cartilla didáctica virtual, es decir, la preparación del texto, para ser emitido, cuidando de su forma y su contenido para los estudiantes de séptimo grado.

DE LAS ILUSTRACIONES UTILIZADAS Teniendo en cuenta que, la ilustración consiste en la representación gráfica de un texto al que acompañan. La finalidad es favorecer su interpretación y proporcionar información extraordinaria al lector acerca de la narración. El análisis de las ilustraciones utilizadas en la cartilla didáctica virtual se desarrolló según la valoración de la mayor o menor funcionalidad de estas herramientas expresivas, la cual según Perales & Jiménez (2002) resulta difícil de establecer genéricamente, por lo que proponen que sólo se han podido considerar tres categorías de ilustraciones representadas en la Tabla 7 atendiendo a la actividad de aprendizaje que supone para los lectores, se usó estos criterios para analizar su utilidad en la enseñanza del concepto de coevolución:

Tabla 7

Medina W.C (2020) Categorías establecidas respecto a la funcionalidad de las ilustraciones.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Inoperantes	No aportan ningún elemento utilizable, sólo cabe observarlas	
Operativas elementales	Contienen elementos de representación universales: croquis, ciclo de vida, etc.	

Sintácticas	<p>Contienen elementos cuyo uso exige el uso conocimiento específicos:</p> <p>relación planta - insecto - morfología de la planta - morfología de la mariposa, coevolución, etc.</p>	
-------------	--	---

De acuerdo a lo anterior, este criterio permitió obtener las ilustraciones que se usaron en la cartilla didáctica virtual, para lo cual se obtuvo que el 45,6% de aquellas son inoperantes, el 22,2% operativas y el 32,2% sintácticas.

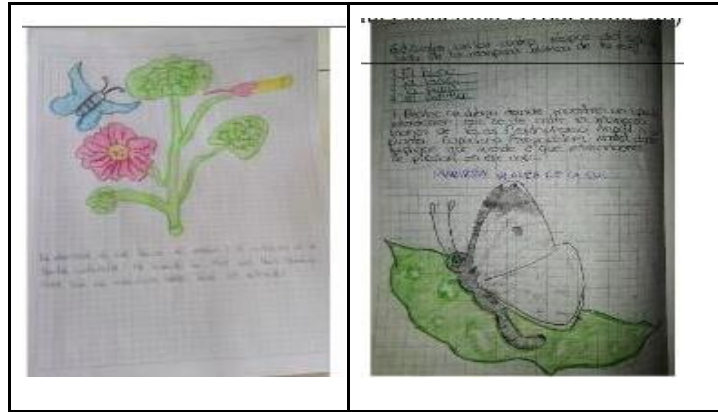
Si nos detenemos en las ilustraciones sintácticas, observamos que casi la mitad de ellas (55 de 127) se corresponden con signos normalizados, es decir, se trata de esquemas asociados a la relación insecto - planta y el concepto de coevolución; en 58 casos de 127, los dibujos se superponen sobre imágenes figurativas y sólo 15 separan completamente los planos simbólico y figurativo.

Estos últimos datos deben considerarse globalmente como un indicador más de la tendencia al realce decorativo de las ilustraciones (Tabla 8), aunque las diferencias individuales de unas actividades a otras son destacables.

A causa de lo anterior, para la edición de la cartilla se seleccionaron las ilustraciones operativas y sintácticas, así pues, Gutiérrez, M., Camargo J. y Guerreiro M. (2004), indican que el nivel sintáctico de las ilustraciones tiene que ver con la relación de los elementos gráficos entre sí, ya sea entre más de una imagen mediante secuencias o montajes; o interrelacionados dentro de una misma imagen, tal como se pudo evidenciar en las siguientes ilustraciones realizadas por los estudiantes de séptimo grado:

Tabla 8

Medina W.C (2020) Ilustraciones. Realizadas por los estudiantes de grado séptimo.



Ahora bien, desde el punto de vista de la enseñanza de la biología, se considera importante la comunicación gráfica, la cual implica la confusión entre realidad – plano figurativo– y conceptualización – plano simbólico, suponiendo una dificultad añadida a los lectores, más si, como veremos a continuación, no se ofrecen demasiadas ayudas para comprender el significado de los símbolos. De manera de concebir la evolución como un proceso biológico propio del ser humano, fue un elemento que aún en la producción de las imágenes a partir de las actividades planeadas se consolidó como una oportunidad para transformar a través de esta propuesta estas ideas, es decir que, fue posible que los estudiantes entendieran y representaran que también otros organismos, están asociados a este proceso, lo cual posibilita que estos tengan cambios graduales a través del tiempo (Geológico).

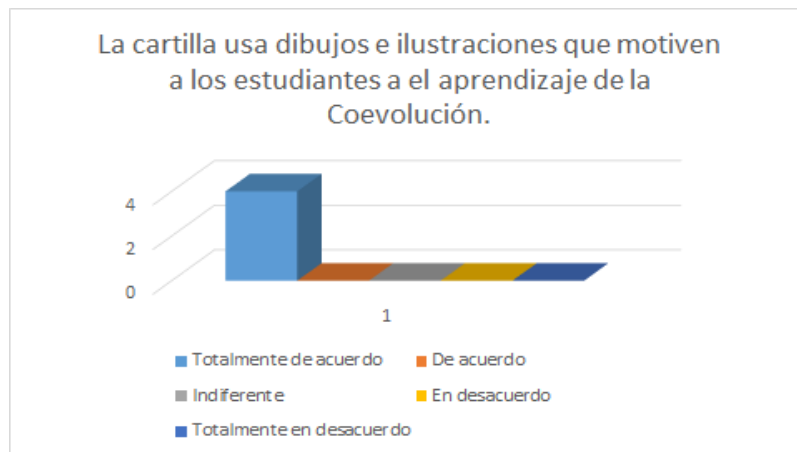
Validación De La Cartilla Didáctica Virtua A Través De Una Escala Likert

Así pues, al tener definido el instrumento tipo encuesta, se procede a validarlo con el fin de poder conocer sus dificultades y mejorar los ítems antes de ser aplicados al grupo de expertos, este pasa por una análisis a través de la asesora del trabajo de grado definiéndolo como confiable para poder ser empleado como prueba final.

Evaluación de la Cartilla didáctica virtual por expertos a partir de una escala de Likert.

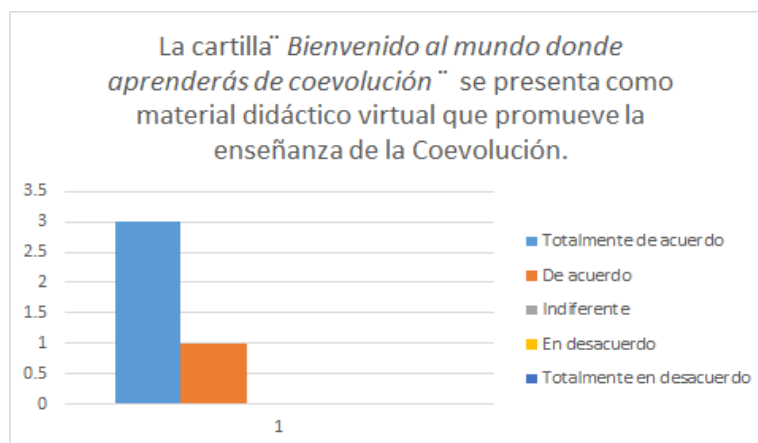
Según Tamayo y Tamayo (2004), en este punto se maneja el procesamiento de datos, una vez recopilados por el instrumento diseñado para este fin, es necesario elaborarlo matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitió llegar a conclusiones en relación con los objetivos planteados. Otra técnica conocida es la tabulación, la cual es una parte del proceso técnico en análisis estadístico de los datos. La operación

esencial en la tabulación es el recuento para determinar el número de casos que encajan en las distintas categorías. A continuación se presenta el análisis de los nueve ítems presentados:



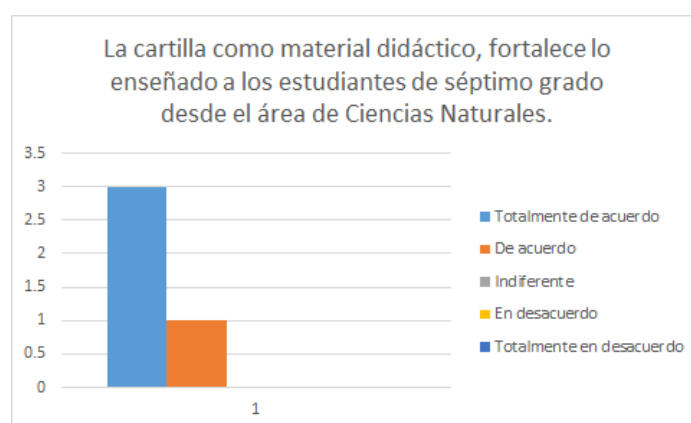
Gráfica 1. P1 ¿Las ilustraciones motivan el aprendizaje?

El primer ítem del instrumento planteaba si “la cartilla usa dibujos e ilustraciones que motiven a los estudiantes a el aprendizaje de la coevolución”, los profesores opinan en un 100% estar totalmente de acuerdo, lo que permite inferir que los dibujos e ilustraciones sintácticos y operacionales usados para la consolidación de la cartilla didáctica, posibilita a los lectores, no solo a desarrollar interés por aprender sobre coevolución, sino también lleva a que los docentes desarrollen estrategias que les permita innovar su enseñanza dentro del aula. Al mismo tiempo, Rodríguez, Aquino y Suarez (2017) resaltan que las ilustraciones contribuyen a la formación de un profesor más creativo partiendo del correcto uso de las diferentes láminas, diapositivas, fotografías, esquemas, medios gráficos y presentaciones digitales que puedan ser utilizadas en correspondencia a las temáticas a desarrollar, con lo que podrá promover en el estudiante un pensamiento reflexivo y una independencia cognoscitiva, así como el interés por el estudio.



Grafica 2.. P2 ¿La cartilla es considerada un material didáctico virtual?

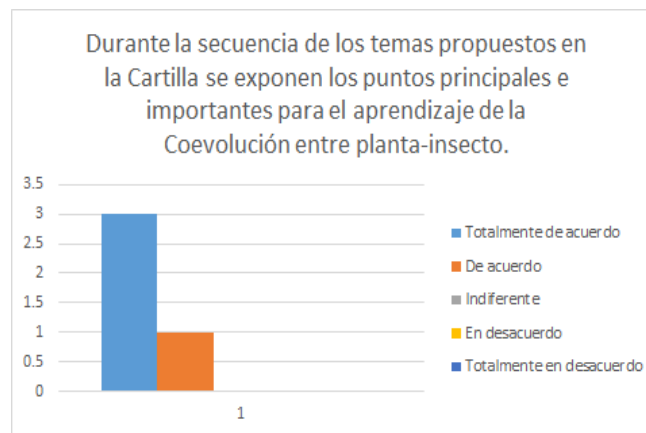
El segundo ítem del instrumento planteaba si “la cartilla “*Bienvenido al mundo donde aprenderás de coevolución*” se presenta como material didáctico virtual se promueve la enseñanza de la coevolución”, respecto a esta afirmación el 75 % de los profesores responden estar totalmente de acuerdo y el 25 de acuerdo, lo que permite pensar que la construcción de materiales didácticos virtuales, conlleva a desarrollar dentro de la escuela actual una oportunidad de ampliar la enseñanza de la coevolución en el aula de ciencias naturales. Así mismo, Torres y Garcia (2019) concluyen que el desarrollo de materiales didácticos virtuales adaptativos tiene como objetivo esencial brindar cobertura a las necesidades y estrategias de aprendizaje de los estudiantes y la diversidad cultural y cognoscitiva de estos desde los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, es decir que, una cartilla como material didáctico, puede apoyar la educación presencial a través de los productos que ofrece la misma educación presencial, tal como resultó la práctica pedagógica en esta propuesta investigativa, permitiendo la motivación, comunicación, colaboración, interacción e innovación. Estos materiales se pueden adaptar a las condiciones socioinstitucionales de cada colegio.



Grafica 3. P3 ¿La cartilla fortalece lo enseñado a los estudiantes de grado séptimo?

El tercer ítem del instrumento planteaba si “la cartilla como material didáctico, fortalece lo enseñado a los estudiantes de séptimo grado desde el área de ciencias naturales”, en el cual el 75 % de los profesores contestaron estar totalmente de acuerdo y el 25% de acuerdo.

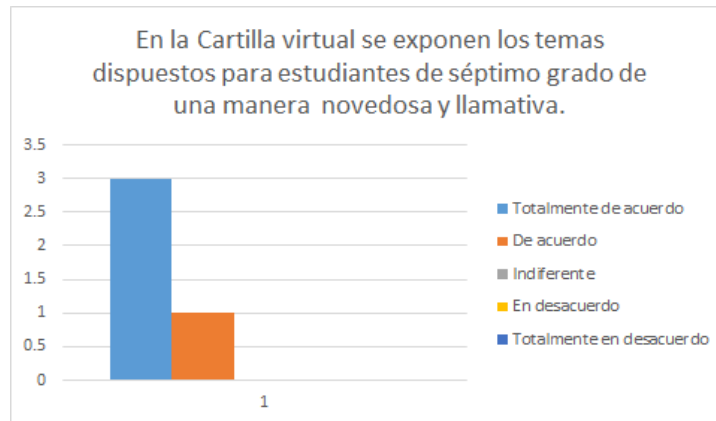
En efecto, el 75% de los profesores consideran que la cartilla como material didáctico virtual, fortalece lo enseñado a los estudiantes respecto a la **coevolución** desde el área de ciencias, así como el 25% de los profesores también consideran que los estudiantes desarrollan la expresión de su creatividad y facilitan el fomento del diálogo intercultural en el aprendizaje y modos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes de séptimo grado. Al mismo tiempo, estos materiales, sugiere Morales Muñoz (2012), asumen como condición despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de estos. Además, facilitan la actividad docente al servir de guía y tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido. También se hace necesaria la capacitación de los docentes y estudiantes en materia de educación virtual para poder desarrollar actividades docentes a través de la virtualidad.



Grafica 4. P4 ¿La cartilla expone los puntos principales para la enseñanza de la coevolución?

El cuarto ítem del instrumento planteaba si “durante la secuencia de los temas propuestos en la cartilla se exponen los puntos principales e importantes para el aprendizaje de la coevolución entre planta - insecto”, para lo cual el 75 % de los profesores opinan estar totalmente de acuerdo y el 25% de acuerdo. Permitted to conclude that the design and the implementation of a didactic sequence of the topics proposed in the cartilla, from the approach of teaching based on the TIC 'S, promoted the comprehension of concepts and phenomena related to the coevolution between plant - insect. This can be evidenced in

la apropiación que mostraron los estudiantes en las respuestas posteriores a la intervención, las cuales se analizaron y se describieron anteriormente. Así pues, Cardenas Z, (2017) indica que investigaciones en didáctica de las ciencias señalan la importancia de abordar su enseñanza a través de conceptos estructurantes. Estos conceptos permiten la integración de las disciplinas que conforman las ciencias naturales (biología, química, física) y propician en los estudiantes la comprensión del funcionamiento del mundo natural que los rodea, Gagliardi (1985).

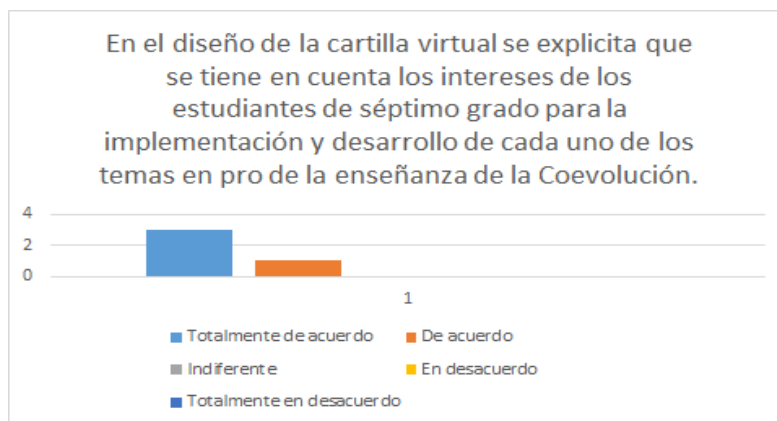


Grafica 5. P5 ¿La cartilla expone los temas de manera novedosa y llamativa?

El quinto ítem del instrumento planteaba si “en la cartilla virtual se exponen los temas dispuestos para estudiantes de séptimo grado de una manera novedosa y llamativa”, respecto a esta afirmación el 75 % de los profesores responden estar totalmente de acuerdo y el 25 de acuerdo. Se infiere que los profesores contemplan que la cartilla didáctica virtual, incluye los productos desarrollados durante la práctica pedagógica acerca del concepto de coevolución de los estudiantes de séptimo grado, lo que conlleva incluir en la cartilla las ideas de los estudiantes acerca de la relación planta - insecto, lo cual la constituye como una propuesta novedosa y contextualizada. En este mismo sentido, Cardenas, Z (2017) plantea que:

“el aprendizaje tiene lugar en un contexto físico y sociocultural determinado. Este le proporciona al niño un conjunto de significados y experiencias, que le permite construir ideas acerca del mundo en que vive. Es por esto que el aprendizaje de las ciencias debe propiciar que el estudiante interactúe con los objetos de conocimiento y acceda progresivamente al conocimiento científico” (p.13).

Además, fue llamativa para los lectores ya que se incluyeron imágenes propias, de las ilustraciones y/o dibujos de los estudiantes, como también fotografías tomadas por la maestra en formación en el que se logró digitalizar el proceso de desarrollo y crecimiento de la mariposa y su relación con la planta hospedera. Por ello enseñar ciencias debe ofrecer a los estudiantes oportunidades continuas que los involucren activamente desde el punto de vista de la actividad intelectual. Desde esta mirada la indagación se ha constituido como un referente pedagógico para su enseñanza, pues implica involucrar a los estudiantes en la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de hipótesis, la recolección y análisis de datos, el debate y la confrontación de ideas en el marco de la creación de una cultura investigativa dentro de la clase (Furman y Podestá, 2009 citado por Cardenas Z, 2017).



Grafica 6. P6 ¿La cartilla tiene en cuenta los intereses de los estudiantes?

El sexto ítem del instrumento planteaba si “en el diseño de la cartilla virtual se explicita que se tiene en cuenta los intereses de los estudiantes de séptimo grado para la implementación y desarrollo de cada uno de los temas en pro de la enseñanza de la coevolución”, para lo cual el 75 % de los profesores opinan estar totalmente de acuerdo y el 25% de acuerdo.

Belver C, (S.F) plantea que básicamente en cualquier tipo de enseñanza es el docente el que debe buscar lograr el interés, la comunicación y diálogo en el aula entre los mismos estudiantes y estos con el docente. De manera, que según los resultados de los profesores, se puede inferir que el diseño de la cartilla virtual se presenta de manera explícita a través de los productos gráficos y textuales. Los cuales no solo se observan en el interés de los lectores, sino también la inclusión de los intereses de los estudiantes de séptimo grado presentado durante la elaboración, integración y participación activa de cada una de las actividades desarrolladas

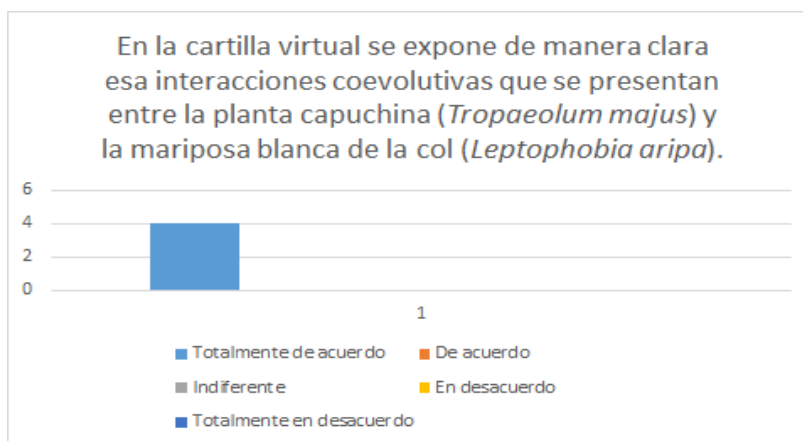
durante la práctica pedagógica de manera presencial. Sin embargo, Batista, A (2016) propone que:

“otro aspecto relevante, que surge de tomar demasiado literalmente el concepto de “nativos digitales” y es el que nos llevaría a concluir que hoy por hoy cualquiera de nuestros estudiantes tiene acceso y domina las tecnologías digitales. Compartimos la primera parte de la aseveración, pero tenemos muy serias dudas respecto de la segunda. Al menos en lo que se vincula con la tecnología como herramienta aplicable al proceso de enseñanza aprendizaje”.

El anterior razonamiento, tiene la finalidad de resaltar la importancia del “cómo” por sobre el “con qué”. Es decir, aunque muchas veces en las aulas se presentan los medios tecnológicos (herramientas), no son usados adecuadamente por los estudiantes, razón por la cual, las estrategias de incorporación de tecnologías no siempre devuelven los resultados esperados. De acuerdo a esto, Batista, A (2016) sostiene :

Por lo tanto es indispensable que los docentes elaboramos nuevas ideas que a la par de incorporar las TIC, nos permita hacerlo de manera tal de que en ese proceso podamos captar la atención y el interés de los estudiantes, proporcionarles nuevas metodologías de aprendizaje, nuevas opciones de aprovechamiento de las herramientas digitales que ya tienen, fomentar su autonomía mediante instancias de autoaprendizaje y de contextos de descubrimiento y colaboración en la producción y no mera reproducción de conocimiento.

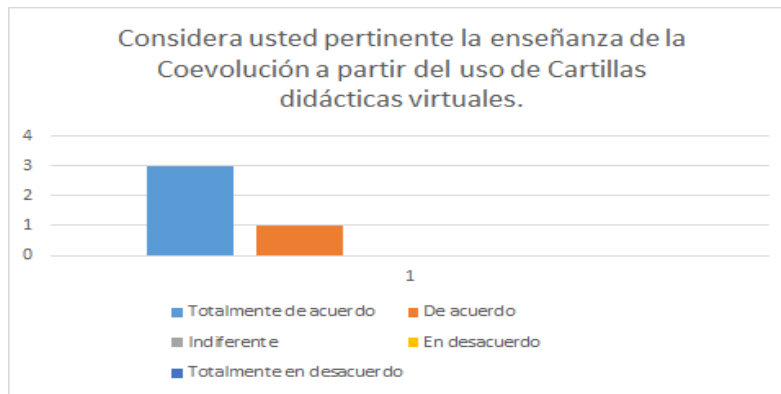
Es así, como esta propuesta se consolida como una oportunidad para incluir los intereses de los estudiantes de séptimo grado a través de las TIC, creando escenarios y contextos reales junto la colaboración de los estudiantes en pro de la construcción de nuevas metodologías de enseñanza - aprendizaje del concepto de coevolución en la escuela.



Grafica 7. P7 ¿La cartilla expone de manera clara las interacciones coevolutivas?

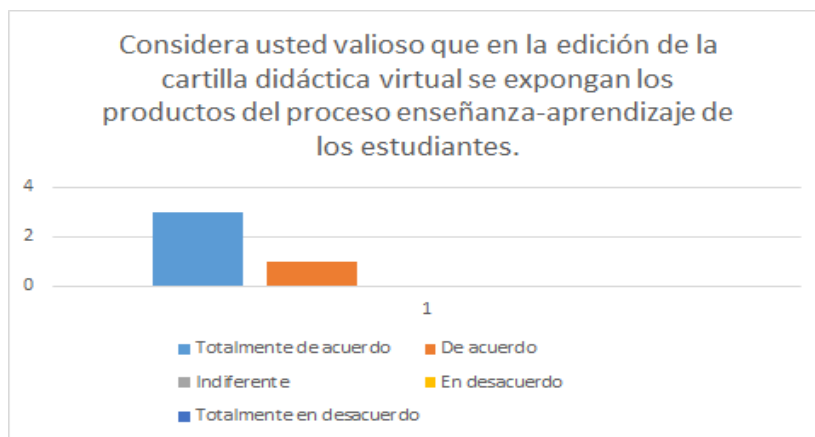
El sexto ítem del instrumento planteaba si “en la cartilla virtual se expone de manera clara esas interacciones coevolutivas que se presentan entre la planta capuchina (*Tropaeolum majus* L) y la mariposa de la col (*Leptophobia aripa*)”, los profesores opinan en un 100% estar totalmente de acuerdo. Lo anterior, permite inferir que el lector, percibe en la secuencia didáctica de la cartilla virtual, el desarrollo de las interacciones asociadas a la coevolución entre la planta capuchina y la mariposa de la col. De modo, que para que el lector comprenda dichas interacciones fue primordial exponer inicialmente, el concepto de coevolución y reconocer el uso de las ilustraciones en la secuencia para ejemplificar el significado que cada una de estas simbolizan en el contexto de los estudiantes.

El concepto de coevolución es entendido como: “*aquel proceso por el cual dos o más organismos ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en tiempo geológico) que resulta en adaptaciones específicas recíproca. Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución*” Jazen (1980). Así mismo, el desarrollo de los conocimientos y habilidades científicas alrededor del concepto de coevolución se tuvo que plantear desde una propuesta curricular que posibilita la integración de las ciencias naturales. Desde esta óptica los conceptos estructurantes como el concepto de coevolución propician dicha integración y la transformación del sistema de los estudiantes de séptimo grado al adquirir nuevos conocimientos y transformar los anteriores como se evidencia en el desarrollo de las actividades.



Grafica 8. P8 ¿Es pertinente la enseñanza de la Coevolución a partir de Cartillas?

La coevolución es un concepto que biológicamente interviene en el tiempo geológico por tanto, el uso de cartillas virtuales se considera valido enseñando por medio de diagramas, esquemas e ilustraciones las adaptaciones específicas recíprocas.



Grafica 9. P9 ¿Es pertinente que se exponga los procesos enseñanza-aprendizaje?

Esta visión de hacer ciencia escolar, enfatiza la necesidad de generar propuestas de enseñanza que sitúe a los estudiantes en un rol activo desde el punto de vista cognitivo. Esto se refiere a un proceso intelectual que involucra lo que se sabe para aprender cosas nuevas (Furman y Podestá 2009 citado por Cardenas Z, 2017). En la práctica esto implicaría que el aprendizaje de conceptos científicos esté enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los estudiantes tengan la posibilidad de desarrollar habilidades e ideas relacionadas al proceso de construir conocimiento científico.

Conclusiones

1. El concepto de coevolución es un concepto biológico que implica ser estudiado dentro de esas ciencias naturales y dentro del estudio de esas teorías de la evolución, dicho concepto puede ser aprendido y enseñado de forma sencilla, lúdica y de fácil comprensión mediante el uso de las TIC; exige hacer una investigación exploratoria partiendo de los principios evolutivos que comprende este proceso coevolutivo, permitiendo de esta manera que se comprenda de una mejor manera sin llegar a una comprensión concluyente.
2. La construcción de recursos educativos usando las TICs, exige hacer una investigación exploratoria inicial que involucra el diseño de actividades y herramientas de conocimiento; en la elaboración de la cartilla didáctica virtual se hizo uso de herramientas virtuales como Canva mediante la cual se logró consolidar y recopilar lo realizado en la práctica educativa, para esto se realiza un análisis exhaustivo de las categorías estructurales de las ilustraciones representadas por los estudiantes de grado séptimo, lo cual no solo representa un mejor análisis sino también una manera de organizar y categorizar los análisis representativos sobre lo aprendido de coevolución por parte de los estudiantes de grado séptimo.
3. La creación de material didáctico (Ver anexo 1) facilitó la selección de contenidos que conformaron la cartilla y aportó a la enseñanza – aprendizaje del concepto de coevolución, mediante la posibilidad de realizar el ejercicio de edición consolidado en la cartilla “Bienvenido al mundo donde aprenderás de coevolución”
4. El proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos biológicos puede permitir que luego de aplicados se desarrollen recursos educativos.
5. Los cambios en la educación como los diferentes procesos llevados a cabo desde la virtualidad permiten que los docentes al igual que las instituciones educativas se reinventen y creen diferentes mecanismos que posibiliten la enseñanza a partir del uso de las TIC's.
6. La validación por expertos realizada a la cartilla didáctica virtual, permite realizar un diagnóstico a cada una de las actividades propuestas, mediante la cual se encuentra apropiada

la utilización de Cartillas didácticas virtuales para la enseñanza de conceptos biológicos, siendo esta novedosa, didáctica, educativa, clara y práctica.

7. El material didáctico virtual, facilita el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes aportado a la adquisición de conceptos nuevos, habilidades, actitudes y destrezas por parte de los estudiantes de grado séptimo, además del abordaje total de las temáticas dispuestas en el plan de estudios.

Recomendaciones

Durante el desarrollo y culminación de esta propuesta, las recomendaciones hacen referencia a los elementos que posibilitan a otros maestros en formación a continuar con la presente propuesta. A continuación se presentan unos posibles puntos a tener en cuenta para la implementación de una cartilla didáctica virtual a partir de la enseñanza del concepto coevolución:

Primero que todo, es importante contemplar que Torres O, Ramos ML, Zamora AL, Sáenz A. (2003) indican que el empleo de animales como modelos experimentales puede ser analizado bajo la óptica científica afianzada en la búsqueda de nuevos conocimientos para beneficio de la humanidad y bajo la reflexión bioética, que implica analizar las condiciones de trabajo en las cuales se produzca un beneficio a la humanidad, sin incurrir en violación a las normas bioéticas. Es decir, que aunque para el estudio de la coevolución de la mariposa blanca de la col y la capuchina ha sido necesario su empleo en modelos experimentales para su observación y estudio, en el contexto escolar es fundamental evaluar el impacto al momento de la colecta de este espécimen para su manejo. Ya que, aunque en la actualidad en la zona donde se encuentra el colegio se presenta gran número de representantes de estos organismos, se podría ver afectada la dinámica poblacional si se realiza de manera irresponsable y sin asegurar el bienestar de la mariposa.

Lo anterior resalta, que si bien la investigación del comportamiento de la mariposa en su relación con la planta tiene como propósito contribuir a la preservación y cuidado de estos organismos por su valor intrínseco, así como lograr la comprensión de su importancia a nivel ecológico, los protocolos de estudio deben pasar por un tamiz que proteja los derechos de los participantes, haciendo énfasis especial en poblaciones vulnerables para evitar que sea

violentada esta especie. Por último, se puede decir que los objetos virtuales aportan a la divulgación de la enseñanza de la coevolución, pero también aporta, al dilema de la bioética, ya que no es necesario que cada estudiante manipule estos organismos para aprender sobre ellos.

De acuerdo a lo anterior, se podría indicar que ni el maestro ni el estudiante necesita ser un experto para manipular las cartillas virtuales y usarlas como complemento a sus procesos de enseñanza – aprendizaje, la implementación y diseño de objetos virtuales como las cartillas didácticas podrían ser desarrolladas por cualquier maestro que o curso, siempre y cuando tenga una intención clara.

Se recomienda tener en cuenta durante el diseño, planeación y validación de las prácticas en las que se incluye el manejo de organismos, la complejidad de la bioética. Ya que, radica en la posibilidad de aportar nuevas perspectivas para el análisis y la articulación con la didáctica de la enseñanza de la biología, operando a través de un trabajo verdaderamente interdisciplinario, que tenga en cuenta el bienestar humano y la calidad de vida de otros organismos como la mariposa de la col dentro del contexto escolar al que pertenecen los estudiantes de séptimo grado del colegio Manuelita Sáenz, así como, favorecer la capacidad de reflexión de estudiantes y profesionales frente a situaciones altamente dilemáticas.

En este sentido, el colegio Manuelita Sáenz se encuentra ubicado en un contexto en donde aún se encuentra cultivada la planta hospedera de esta especie de mariposa, así que se recomienda estimular como maestros de biología dentro del aula de ciencias, la curiosidad en los estudiantes por conocer más sobre la diversidad local del lugar donde se encuentran ubicados y de esta manera, aportar a su cuidado y preservación.

Por último, es importante consolidar objetos de aprendizaje virtuales contextualizados, que posibiliten complementar los procesos de enseñanza aprendizaje y que propicien al maestro, generar encuentros con sus estudiantes de manera virtual, por lo tanto se recomienda tener presente que las cartillas didácticas virtuales de aprendizaje se comportan como una ayuda o un complemento adicional del maestro en el aula o fuera de ella, del conocimiento y aprendizaje que el estudiante debe adquirir y propicien a los estudiantes momentos de aprendizaje autónomo y significativos.

Bibliografia



Anexos



Cartilla Virtual de Aprendizaje

