

El seguimiento del ciclo de vida de la mariposa *Dione glycera* (C. Felder & R. Felder 1861), una estrategia de aula para contextualizar y aplicar conceptos de Biología.



ALEJANDRO ALMÉCIGA CASTRO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FACULTAD DE CIENCIAS

SEDE BOGOTÁ

BOGOTÁ - COLOMBIA

2012

El seguimiento del ciclo de vida de la mariposa *Dione glycera* (C. Felder & R. Felder 1861), una estrategia de aula para contextualizar y aplicar conceptos de Biología.



ALEJANDRO ALMÉCI GA CASTRO

Propuesta para optar el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Dra. MARY RUTH GARCÍA

Profesora Departamento de Biología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FACULTAD DE CIENCIAS

SEDE BOGOTÁ

BOGOTÁ COLOMBIA

2012

RESUMEN

La investigación que se llevó a cabo buscó establecer una metodología educativa para los alumnos de grado octavo de la Institución Educativa de El Carmen del Municipio de Guasca. Esta metodología partió de un diagnóstico que se realizó a los alumnos con relación al conocimiento que estos tenían acerca de ciertos temas básicos de las ciencias naturales y de la ecología. El diagnóstico que se realizó a los alumnos arrojó que estos presentan grandes deficiencias en conocimientos como los de qué es una célula, tipos de reproducción, conceptos propios de la clasificación de los seres vivos y algunos conceptos básicos de ecología como los de nicho y ecosistema. El resultado del diagnóstico se considera que es el resultado de la enseñanza a espaldas del contexto y de que no se considera su transposición al ambiente. A partir de ahí se formuló una propuesta pedagógica para abordar algunos conceptos de la biología desde una perspectiva constructivista y de aprendizaje significativo.

Palabras clave: Educación básica; Aprendizaje significativo; Teoría de la Complejidad; Clasificación Biológica.

ABSTRACT

The research conducted sought to establish an educational methodology for eighth grade students of School of the municipality of El Carmen Guasca. This methodology was based on a diagnosis that was made to students regarding their knowledge that they had about certain basic themes of natural science and ecology. The diagnosis was made students revealed that they have large gaps in knowledge as to what a cell, types of reproduction, concepts of the classification of living things and some basic concepts such as niche ecology and ecosystem. This diagnosis was established as an explanation for the lack of environmental sensitivity Middle students who have this particular course. From there it made a pedagogical approach of the biology of learning from a constructivist perspective and meaningful learning.

Keywords: basic education; Meaningful learning, Complexity Theory, Biological Classification.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE AULA	8
1.1 Descripción del Problema.....	8
1.2 Análisis de implicaciones	9
1.3 Pregunta de investigación	11
1.4 Delimitación de la propuesta de aula.....	11
1.5 Limitaciones para el desarrollo de la propuesta.....	11
1.6 Objetivos.....	12
1.6.1 Objetivo General	12
1.6.2 Objetivos Específicos	12
1.7 Justificación.....	13
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	14
2.1 El aprendizaje significativo en la educación de las ciencias naturales	14
2.2 Perspectivas desde la teoría de la complejidad para la sensibilización ambiental	19
2.3 Constructivismo y complejidad en la enseñanza de la biología.....	23
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE AULA	28
3.1 Tipo de Investigación	28
3.2 Población de Estudio.....	28
3.3 Instrumentos de investigación.....	28
3.4 Fases de planteadas en la propuesta de aula.....	31

CAPÍTULO 3. PROPUESTA PEDAGOGICA	32
3.1 Consideraciones Generales	32
3.2 Propuesta Didáctica.....	35
3.2.1 Ciclo No. 1. El orden Lepidoptera/ reflexión teórica.....	35
3.2.2 Ciclo No 2. La Dione glycera (teórico - práctica)	41
3.2.3 Ciclo No. 3. A volar/ Elemento innovador/ práctica.....	46
3.3 Evaluación Final	54
3.3.1 Tabla de evaluación general	55
3.4 Discusión de Resultados.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
Conclusiones.....	59
Recomendaciones.....	61
ANEXOS	62
Anexo 1. Diagnóstico.....	62
BIBLIOGRAFÍA	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	34
Tabla 2.....	35
Tabla 3.....	36
Tabla 4.....	38
Tabla 5.....	40
Tabla 6.....	41
Tabla 7.....	42
Tabla 8.....	43
Tabla 9.....	44
Tabla 10.....	45
Tabla 11.....	46
Tabla 12.....	48
Tabla 13.....	49
Tabla 14.....	50
Tabla 15.....	53
Tabla 16.....	56

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se propone una metodología para la enseñanza de biología en el grado octavo de la Institución Educativa Carmen de Guasca. La metodología con la que se ha venido enseñando ciencias naturales en las instituciones educativas presenta múltiples inconvenientes. Estos problemas son notables para los profesores y abarcan desde aspectos puramente teóricos a aspectos que tienen que ver con la habilidad que tienen los alumnos de aplicar los conocimientos que se imparten en el aula de clase. Adicional a esto se presentan problemas en lo que concierne al conocimiento de las dinámicas naturales propias del municipio de Guasca.

Por lo anterior se considera que si dentro de las aplicaciones de aula se contextualizan las interacciones en el ecosistema propias de las dinámicas regionales; es posible llamar la atención del educando y formar en la solución de problemas propios de la región. Los alumnos desconocen las características y las condiciones de vida de la *Dione glycera*, una especie que afecta en términos negativos la producción de la planta de curuba, una especie importante en la economía local. Teniendo en cuenta estos antecedentes y por inquietud personal surgió el tema de la propuesta de aula.

Durante el proceso se realizó una prueba diagnóstica (cf. Anexo 1.), en la cual se buscaba identificar las falencias y fortalezas que podrían tener estos alumnos en relación con los temas básicos de ciencias naturales como: célula, y reproducción y clasificación de los seres vivos. A partir del diagnóstico se hizo la planeación de la propuesta de aula y se diseñó la metodología de trabajo. Esta metodología tuvo en cuenta; por un lado las teorías constructivistas de aprendizaje, según las cuales para que haya aprendizaje significativo debe conectarse la nueva información con lo que el estudiante ya ha aprendido. Por otro lado estas actividades estuvieron influidas por la teoría del pensamiento complejo en ciencias naturales. Esta teoría fue propuesta por Morín y son coherentes con las propuestas constructivistas.

CAPÍTULO 1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE AULA

1.1 Descripción del Problema

La población estudiantil tenida en cuenta para el desarrollo del presente trabajo es permeada por aspectos socio-culturales y ambientales del municipio de Guasca, la cual refleja la realidad municipal de la mayoría de poblados de esta envergadura poblacional y económica en el territorio nacional. Sus características socio culturales en lo académico muestran hábitos de estudio poco estructurados; debido a que lo que se enseña, no tiene relación con los intereses del núcleo familiar, ni con aspectos fundamentales de la vida social ni económica.

El espacio geográfico del municipio de Guasca (Cundinamarca), se caracteriza por disponer de abundantes recursos naturales; en especial recursos hídricos; ya que cuenta con tres grandes ríos: Aves, Chipatá y Siecha. Esta característica sumada al clima y una extensión de terrenos aptos; tanto para la agricultura como para la ganadería, hacen de Guasca un lugar óptimo para la siembra y crecimiento de algunas plantas frutales como la curuba y otras de consumo nacional y para exportación.

Con el aumento paulatino de la planta de curuba, se afectó el equilibrio de la fauna y la diversidad del municipio y algunas especies es el caso de *Dione glycera* o más conocida como “la mariposa de la curuba” amplificó sus poblaciones. Esta especie habita tanto las hojas como las flores del curubo y contribuye con la polinización e, influye de manera positiva en la productividad del cultivo. Muchas de las características tanto morfológicas como del ciclo de vida de dicha mariposa son desconocidas por los estudiantes del grado octavo de dicho plantel educativo; aunque a diario conviven con esta especie y no reconocen en ella parte fundamental de la vida y el desarrollo de esta planta frutal. Esta falta de conocimiento frente a las características y las condiciones de vida de *Dione glycera* repercute en términos negativos tanto para en el desarrollo de la planta de curuba, como en la del insecto; ya que se el desarrollo de la mariposa y se impide la polinización de la flores del curubo.

El municipio de Guasca ha sufrido el impacto de problemáticas ambientales como consecuencia de la explotación de materiales para construcción, lo cual trajo graves perjuicios medioambientales al municipio. Además es evidente entre la comunidad educativa la falta de sensibilidad frente al uso y explotación de los recursos naturales; por todo lo anterior es necesario generar proyectos y aportes que construyan a mejorar esta situación. Desde el sistema educativo se pretende aportar, conceptos que a partir de una metodología definida desarrollen la sensibilidad ambiental y permitan al educando comprender las razones de conservar el entorno natural inmediato.

La propuesta considera que mediante la aprehensión de términos y conceptos respecto a la morfología y ciclo de vida de la “mariposa de la curuba” se puede lograr sensibilizar al estudiante en relación a la importancia del hábitat para los organismos, de los organismos para la plantas y de éstas para la economía regional; lo cual en el mediano plazo redundaría en un ambiente mejor. Lo cual es consecuente, por supuesto, con el papel que debe cumplir la educación y una propuesta pedagógica en el área de biología, lo que, en palabras de Dean. D. Bennet, permite cumplir con “*el objetivo final de la educación ambiental (que) es lograr un medio ambiente sano y saludable*. Esto facilitaría que los alumnos tomen parte en los proyectos de forma indirecta; por ejemplo, comunicando una preocupación sobre un problema ambiental a un funcionario quien, a su vez, podrá actuar directamente” (Bennet. 1991. p. 13).

1.2 Análisis de implicaciones

La implicación, que en un primer momento tuvo la falta de conceptos básicos y el desinterés frente al tema por parte de los estudiantes, fue la inviabilidad de un proceso de aprendizaje significativo a partir de conceptos específicos que refieren a la “mariposa de la curuba”, sin la disposición mental y emocional para asumir la temática desde una posición crítica el proceso hubiese sido llevado a cabo como un tema más que simplemente, para los estudiantes, hace parte de la gama de saberes científicos inaplicables y ajenos a sus realidades socio ambientales.

En segunda medida, se encontró que el desinterés de los estudiantes hacia temáticas propuestas en el aula dificulta la realización de una propuesta pedagógica regida por un principio de aprendizaje significativo y, que este desinterés es alentado, en muchas ocasiones, por la falta de interdisciplinariedad entre los maestros que dirigen las diferentes áreas de conocimiento. Según los resultados de evaluación obtenidos tras el diagnóstico y la propuesta pedagógica, la falta de espacios para la discusión y la evaluación únicamente conceptual de las temáticas por áreas, genera una brecha entre las realidades sociales y ambientales de la cotidianidad extracurricular y las realidades conceptuales del aula. De allí, que los estudiantes no conciban el desarrollo de actividades fuera del aula en algunas áreas, tales como biología, que según la tradición académica, de ellos, es un componente educativo que debe ser llevado a cabo dentro del aula, en la estructura tradicional de organización y disposición del área de trabajo.

A modo de conclusión, se puede afirmar que para que una propuesta pedagógica llegue a generar la capacidad, por parte de los estudiantes, de acceder a un aprendizaje significativo, es necesario cooptar el interés por el tema a referir. En este caso, la posibilidad de formular un proceso pedagógico constructivista fue posible dado que los estudiantes encuentran la “mariposa de la curuba” como parte de su entorno local y su interés sobre el tema se puede despertar al vincular y describir a profundidad la relación entre el ciclo de vida y la morfología de la “mariposa de la curuba” con el entorno ambiental y la realidad económica del municipio de Guasca. Ejemplo a partir del cual se muestra claramente como la base para llevar a cabo un proceso, constructivista o no, de aprendizaje significativo, es la experiencia y el interés de quien o quienes van a iniciar el proceso cognoscitivo.

La reflexión y la posibilidad correlacional entre los conceptos aprendidos en el aula y las acciones llevadas a cabo fuera de esta genera la interiorización de la terminología y significación de esta por parte de quienes participaron del proceso. En este caso específico, la relación entre el ciclo de vida y morfología de la “mariposa de la curuba” con la realidad ambiental y económica de los estudiantes.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cómo lograr un aprendizaje significativo de los conceptos de clasificación, morfología y ciclo de vida de la Lepidoptera, a partir del estudio biológico de la “mariposa de la curuba” *Dione glycera*, en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Departamental El Carmen de Guasca, Cundinamarca?

1.4 Delimitación de la propuesta de aula

La población académica sobre la cual se llevó a cabo la propuesta de trabajo, bajo la premisa de proporcionar un aprendizaje significativo de los conceptos de clasificación, morfología y ciclo de vida de la Lepidoptera, a partir del estudio biológico de la “mariposa de la curuba” *Dione glycera*, son los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Departamental El Carmen de Guasca, Cundinamarca.

Durante el proceso que se lleva a cabo en el aula se busca que los estudiantes acerquen los conocimientos adquiridos en el aula con su realidad ambiental y que involucren aspectos socioculturales de su formación empírica; para que de esta forma el aprendizaje se vuelva significativo para el estudiante. Esta integración dentro de la dinámica de pensamiento de los estudiantes posibilita, que ellos asuman el aula y lo allí aprendido como un espacio y un conocimiento de reflexión; lo cual se corresponde de manera directa con las actividades y los roles del día a día, con sus relaciones sociales, políticas, culturales y económicas.

1.5 Limitaciones para el desarrollo de la propuesta

En primera medida, la poca disposición por parte de algunos maestros para conjugar los saberes del aula con las prácticas cotidianas y los saberes empíricos de los estudiantes. Lo cual implica que éstos asuman el conocimiento científico como un aspecto de la academia; sin aplicabilidad e importancia para las costumbres y prácticas cotidianas. En relación con los objetivos, la propuesta de trabajo logró sembrar en los estudiantes la capacidad de asumir un proceso de aprendizaje significativo; sin embargo no se logra que las habilidades

desarrolladas durante el proyecto sean llevadas a otras áreas del conocimiento o a otras temáticas dentro de la misma área. Cabe afirmar que para generar realmente un proceso de aprendizaje significativo dentro de la población estudiantil es necesario construir una propuesta de trabajo interdisciplinario con todas las ramas del conocimiento abordadas por las directrices académicas del plantel; con el fin de concebir un modelo de enseñanza-aprendizaje institucional, enfocado a generar habilidades de pensamiento y habilidades para la vida y con metodologías de aprendizaje activo contextualizado a la realidad del educando.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Proporcionar un aprendizaje significativo de los conceptos de clasificación, morfología y ciclo de vida de Lepidoptera, a partir del estudio biológico de la “mariposa de la curuba” *Dione glycera*, en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Departamental El Carmen de Guasca, Cundinamarca.

1.6.2 Objetivos Específicos

Fundamentar el enfoque constructivista y de aprendizaje significativo desde donde se desarrollará el análisis del diagnóstico y el desarrollo de la propuesta pedagógica.

Establecer los conceptos y conocimientos a partir de los cuales se fundamentará y llevará a cabo la propuesta pedagógica.

Desarrollar, mediante la adquisición de conocimiento conceptual del estudio biológico la “mariposa de la curuba”, habilidades de pensamiento complejo entre los estudiantes de grado octavo del plantel educativo.

1.7 Justificación

La educación en ciencias naturales presenta múltiples dificultades en los propósitos de impartir conocimientos sobre los distintos fenómenos que envuelven a los seres vivos, tanto a nivel macroscópico como microscópico (Unesco, 2009). Esta dificultad se presenta en varios niveles que no están bien delimitados, pero que se pueden diferenciar intuitivamente. Un primer nivel tiene que ver con la información más literal que se trata de impartir en los campos de las ciencias naturales. Se trata de asuntos de un corte más teórico, esto es se trata de asuntos que tienen que ver con la fundamentación de las ciencias naturales. Para poner ejemplos se pueden definir los conceptos de célula o los de los distintos tipos de reproducción que se ven en los reinos de los seres vivos. Otras dificultades están más encaminadas a la aplicabilidad de estos conceptos en circunstancias que al menos a primera vista no se aclaran en las aulas de clase de forma explícita y para las cuales el alumno tendría que seguir un proceso de razonamiento básico (Pisa, 2009).

Una última dificultad se presenta en las áreas de cultura científica que no necesariamente se circunscriben al ámbito de la ciencia natural pura y dura. Educadores a lo largo de todo el mundo han precisado que la educación científica básica, sea en ciencias naturales o en ciencias como la física o la química, debe tener propósitos distintos a los de la educación en la universidad y sobre la que producen las investigaciones de punta (Candela, 1991: p. 522). Los intentos por forjar una actitud científica en la que es vital la creatividad, la innovación, la actitud crítica y la toma de consciencia sobre la posición que ocupamos en el mundo no han tenido mucho éxito en la escuela. Por esta razón es importante encontrar propuestas educativas que superen algunos de los problemas a los que se ve enfrentada toda enseñanza en las áreas de las ciencias.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se hará un recuento de algunas de las principales investigaciones en torno a la educación de biología y de la sensibilización ambiental en el aula de clase. Se dividirá en tres secciones. La primera expone las aproximaciones constructivistas y del aprendizaje significativo en la educación de ciencias naturales. En la segunda sección se presentan estrategias de sensibilización ambiental que se pueden impartir desde una perspectiva de la complejidad como la defendida por autores como Leff y Morín. En la última sección se busca aplicar los resultados a los que se llegó para el caso de la enseñanza en torno a una especie de Mariposa conocida como *Dione glycera*.

2.1 El aprendizaje significativo en la educación de las ciencias naturales

El aprendizaje significativo se define como un tipo de enseñanza que incorpora un nuevo saber al que ya se tiene dentro de las estructuras conceptuales. En ese sentido, el conocimiento es algo que construye el alumno a partir de sus estructuras de conocimiento previas. Ahora bien, para que este tipo de aprendizaje tenga lugar se deben cumplir una serie de condiciones, como bien lo señala Juan Lara Guerrero (2004). Las condiciones son las siguientes:

Primero, debe incorporarse una nueva información a un entramado de conocimientos previos. Lo que distinguiría un aprendizaje significativo de, por ejemplo, uno repetitivo es que el nuevo conocimiento significativo estaría en ciertas relaciones de orden estructural con el antiguo. Así por ejemplo un nuevo conocimiento puede hacer parte de una jerarquía de menor orden de una categoría ya aprendida.

Segundo, el contenido que se busca incorporar debe ser parcialmente significativo de antemano, de lo contrario no se podrán hacer correlaciones con la información ya

disponible en la memoria. Este contenido debe tener una lógica interna y un significado ya preestablecido. Este significado intrínseco es una nueva información que se busca aprender, es el significado lógico, el cual se distingue de un significado psicológico, que es el que elabora un sujeto una vez ha aprendido un contenido. En esa medida, el aprendizaje significativo busca que en un determinado tema se dé un paso de un significado lógico a uno psicológico.

Tercero, el alumno debe tener una actitud favorable para aprender. El significado lógico de un contenido no se transformará en un significado psicológico; a menos de que el alumno tenga una actitud cognitiva favorable para el aprendizaje. Esta motivación dependerá de si el alumno percibe que hay una correlación entre sus esfuerzos y los resultados del aprendizaje. La motivación por parte del alumno permite que surja una necesidad de aprendizaje.

Cuarto, el alumno debe contar con estrategias de aprendizaje que permitan la correlación de nueva información con el conocimiento ya poseído. Estas estrategias pueden ser o bien cognitivas o bien meta-cognitivas. Dentro de las estrategias se tienen las afectivas, que sirven para centrar la atención; las de monitoreo de aprendizaje, que sirven para la auto-interrogación y la detección de errores; y por último las estrategias de organización de información.

En este contexto, es apropiado examinar diversas propuestas educativas que han buscado que la enseñanza de la biología satisfaga estas cuatro condiciones. En el artículo ‘Algunos aspectos a considerar en la enseñanza de la biología’ se ofrece un modelo de la enseñanza de la biología que busca satisfacer estos postulados (Guillén, 1997). En este modelo de enseñanza juega un papel importante el contexto social de una teoría biológica, así como los fundamentos epistemológicos propios de esta ciencia. Lo que hace a este modelo constructivista, es el apego que hace a la teoría de Novak. El principio básico es que la enseñanza de la ciencia es un problema conceptual (Novak *et al.* 1978). La ciencia tiene una naturaleza conceptual y es por esto que su aprendizaje también debe partir de algo conceptual.

Así por ejemplo es importante resaltar que el desarrollo de la ciencia genética se deriva de la inclusión de conceptos tales como el de gen, replicación, o mutación. Según Guillén, en la enseñanza biológica se debe seguir el precepto de Ausubel según el cual el aprendizaje emerge a partir de la conexión de nuevo material con un organizador avanzado (Guillén, 1997). Se parte de una información general y a partir de esta información general se incorpora nuevo conocimiento a un esquema.

El problema con la enseñanza de la biología es, para Guillén, que se sigue una estrategia contraria a la que propone Ausubel: se parte de un hecho biológico particular, a saber los procesos celulares que tienen lugar a un nivel microscópico, y se empieza a generalizar poco a poco hasta llegar a algo más global como a los procesos que tienen lugar en la evolución (cf. Guillén, 1997: p. 61).

Entonces para Guillén el punto inicial de la educación biológica debería ser el de la teoría de la evolución. A esto se le puede replicar de muchas maneras. La principal crítica está en la dificultad que se tiene con conceptos necesarios para comprender la teoría de la evolución. Pero, según Guillén, el problema no está en el contenido sino en la manera en que se ofrece el contenido de la evolución.

En el artículo ‘Enseñar Ciencias Naturales en el Primer Ciclo’ se expone una estrategia constructivista con respecto a la educación natural. El propósito básico de la enseñanza científica y la de la biología es la de enseñar a los niños a pensar a través de teorías que dan sentido al mundo. Los niños deben comprender, así mismo, que el mundo natural presenta una estructura interna y eso es lo que permite que las teorías le permitan comprender cómo está estructurado. Así el núcleo de la actividad estudiantil científica es la construcción de modelos básicos que permitan explicar y representar fenómenos que hacen parte del mundo.

Estos modelos que se transmiten a los niños no son propiamente los que se construyen en la ciencia avanzada a través de sus investigaciones de punta. Hay cierta libertad en la construcción de estos modelos. Estos modelos, a su vez, requieren de una cierta ‘transformación’ del contenido científico. El contenido que se enseña en la escuela requiere de un proceso de transposición didáctica. Este proceso de transposición se edifica

sobre conocimientos anteriores de los alumnos. De esta manera se sintetiza el mundo cotidiano y el mundo científico. Esta labor es realizada fundamentalmente por los docentes. La tarea de los docentes es tender puentes entre los modelos de sentido común de los alumnos y los modelos científicos.

Este proceso requiere entonces de dos etapas. La primera etapa es la de un proceso de construcción progresiva de las ideas y modelos científicos. La segunda etapa es la de realizar procesos de valorización y de promoción. En este punto conviene entonces revisar las ideas que presenta María Antonia Candela en su artículo 'Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales' (cf. Candela, 1991). Según esta autora, la línea de investigación en la enseñanza de las ciencias basada en el constructivismo se ha centrado en las prenociones y nociones intuitiva que tienen los alumnos con respecto a los procesos físicos que tienen lugar en el mundo. Estas nociones conllevan a una concepción del mundo que a menudo se contradice con las teorías oficiales de la ciencia y que también coincide con concepciones científicas ya dejadas a un lado.

A partir de la información que se tiene con relación a estas nociones intuitivas se introduce el modelo de aprendizaje como cambio conceptual. En este modelo que fue defendido por autores tan famosos como Posner, Strike, Hewson y Gertzog se sostiene que el aprendizaje es un proceso racional semejante al de la investigación científica. Debido a esta similitud en el proceso de aprendizaje científico se dan etapas que se pueden denominar de crisis. Estas etapas promueven una suerte de cambio de paradigma en los alumnos a la que existe en la historia de la ciencia. Así como en la historia de la ciencia hubo un cambio de paradigma de la física clásica a la física cuántica en el proceso educativo también se dan esos cambios de paradigma a través de etapas de crisis.

La pregunta vital del proceso educativo es entonces bajo qué condiciones se cambia un conjunto de conceptos por otro conjunto ya que en esto consiste el aprendizaje según el modelo de aprendizaje como cambio conceptual. Estas condiciones serían las siguientes según Posner *et al.* (cf. Posner 1979):

- Insatisfacción con el grupo de conceptos que se tiene en un principio.

- Inteligibilidad por parte del sujeto con respecto a la nueva concepción o el nuevo grupo de conceptos.
- Coherencia con otro grupo de conceptos poseídos por el alumno anteriormente.
- Utilidad en términos de resolución de problemas.

Ahora bien, el problema de enseñar ciencias naturales no sería simplemente el de cambiar una serie de concepciones propias del sentido común por otras más sofisticadas. Según Candela el cambio también debe darse en un nivel metodológico: habría una metodología propia del sentido común así como hay unas concepciones propias del sentido común. Estos principios hicieron que se desarrollara un método de enseñanza basado en la metodología científica de resolución de problemas (cf. Candela 1991). Esta propuesta educativa fue descrita inicialmente por Pérez y Torregosa. Por razones de espacio empero no se podrá detallar en qué consiste esta metodología educativa.

Así mismo, Pozo propone en esta línea acompañar un proceso de transmisión de conocimientos con uno de descubrimiento (cf. Candela, 1991). El propósito de Pozo sería que el alumno tuviera consciencia de las concepciones que tiene así como generar un conflicto cognitivo para que también sepan las limitaciones que tienen sus conceptos y concepciones. Pozo también sostiene que las teorías intuitivas de los niños tienen un carácter explicativo y no meramente descriptivo.

Según Candela, dentro del constructivismo se ha presentado un debate sobre la forma en que se concibe la enseñanza de la biología en el nivel básico de la educación. (cf. Candela, 1991: 520) Una primera posición sostiene que la enseñanza de la biología debe limitarse a un nivel avanzado de educación por lo que en los primeros cursos esta materia debe estar completamente ausente del currículo. En los primeros años la escuela debería esforzarse por desarrollar las concepciones de sentido común con base en las cuales se aprenderán los contenidos propios de las ciencias naturales y de las demás ciencias. Otra posición defiende que en las primeras etapas educativas se debe impartir una educación científica pero esta debe enfatizar el desarrollo de una actitud científica. Esto significaría desarrollar actitudes como las siguientes:

- Curiosidad.
- Creatividad.
- Confianza en sí mismo.
- Pensamiento crítico.
- Actividad investigadora.
- Desarrollar la disposición de confrontar las opiniones de los demás con las propias.
- Toma de consciencia del medio natural

A lo largo de esta sección se ha buscado profundizar en las distintas perspectivas que desde el enfoque constructivista se le da a la educación de las ciencias naturales. Para Guillén (1997) esta debe partir de lo más general a lo más específico, es decir debe empezar desde la teoría de la evolución para que a partir de ahí se introduzca la demás información biológica. Otras posturas defienden que la educación se debe dar a partir de la introducción de problemas en torno al contenido impartido, así se podría conectar la nueva información con la anterior.

2.2 Perspectivas desde la teoría de la complejidad para la sensibilización ambiental

El conocimiento y explicación de los problemas medio-ambientales debe recurrir a la filosofía para definir las relaciones entre el hombre, la sociedad, y el mundo que lo rodea. En este contexto se incorpora la teoría de la complejidad, la cual no tiene unos presupuestos que la definan; por el contrario, existe un abanico de tesis que caen bajo este rótulo cuya correlación a veces es difícil de esclarecer. La división estándar en esta teoría es tripartita (cf. Columbie, 2000: p. 9): se tiene una concepción propiamente metodológica que es la defendida por Morin; se tiene una concepción metafísica que es sostenida por la Escuela de Palo Alto; por último, se cuenta con una concepción propiamente científica que ha sido

afirmada fuertemente por neurocientíficos tan renombrados como Francisco Varela y Humberto Maturana.

Según Leff hay una fuerte relación entre la educación ambiental y la teoría de la complejidad (2003). El artículo 'El pensamiento ecologizado' de Morin permite aclarar cuál es esta relación. Morin hace un recuento histórico del saber ecológico humano. Este proceso según Morin empieza en la época contemporánea a partir de los trabajos de Haeckel y de Tansley. Hasta ese momento se cuenta con una ciencia ecológica en el que el concepto central es el de ecosistema. Pero a partir de los 60s un movimiento teórico que tuvo como epicentro a California se hace consciente de los problemas medio-ambientales que se tenían tanto a nivel local como a nivel global. Según Morin eso permitió el paso de una ciencia ecológica a una consciencia ecológica. Esta consciencia ecológica se vinculó con un neorromanticismo que tuvo lugar en esta misma época. Lo característico de esta consciencia fue el carácter apocalíptico que asumió. Para Morin esta consciencia ambiental 'primitiva' hizo que se tomara como algo relevante algo que tan solo era secundario y era el alarmismo ecológico.

En el artículo antes citado Morin se propone aclarar qué es lo que debe definir la consciencia ecológica (cf. Morin, 1996). Hay una serie de preceptos que rigen los modos de pensamiento anteriores al pensamiento ecológico. Estos modos de pensar son esencialmente mecánicos y están regidos por la distinción sujeto-objeto. Lo determinante en este punto es que en estos modos de pensamiento no puede haber lugar para una autonomía que fuera por lo menos genuina. Esto hace que este tipo de pensamiento deje de lado las dinámicas intrínsecas de todo ecosistema que son auto-reguladas. Sin embargo, esta autonomía no es total en los seres vivos pues en últimas estos dependen de un intercambio energético con el medio ambiente que habitan. En esa medida el hombre no es algo insular, los hombres se encuentran todavía arraigados en el ambiente.

Como advierte Morin este tipo de pensamiento necesariamente debe constituirse como algo sumamente complejo de adquirir (cf. Morin, 1996: p.3). Parece ser bastante obvio el hecho de que el mecanicismo se ha arraigado en la forma de pensar humana, pues la época actual está influida por la revolución industrial del siglo XVIII. En esa medida

eliminar estos prejuicios se constituye como uno de los principales propósitos de la educación ambiental.

Ahora bien, ¿qué consecuencias prácticas inmediatas para la práctica docente tiene la asunción de una perspectiva propia de la complejidad? Esta pregunta motiva una reflexión y análisis en torno a cómo se pueden diseñar, aplicar y evaluar currículos de educación científica, siendo más específicos de educación ambiental, en la formación inicial de primaria, tomando como punto central el paradigma de la complejidad. Esta cuestión no se puede responder sin antes darle solución a distintas subpreguntas que deben analizarse a partir de lo que ocurre en las aulas. Estas preguntas son entonces tres fundamentalmente:

- ¿Qué características conforman una ciencia escolar que incorpora las características de los fenómenos que estudia la teoría de la complejidad?
- ¿Cómo orienta el paradigma de la complejidad la relación entre disciplinas y la creación de espacios de diálogo entre las distintas disciplinas?
- ¿Cómo puede favorecerse la introducción de modelos complejos en la actividad científica escolar en los diversos niveles educativos?

En relación a la primera pregunta, la teoría de la complejidad obliga a plantear nuevos temas y modelos científicos, también obliga a quien la incorpora en la metodología de sus clases a vincularse con los alumnos.

Asumir esta perspectiva también implica concebir los fenómenos como sistemas complejos y a poner un énfasis en la necesidad de establecer puentes con disciplinas diferentes y sus correspondientes modelos interpretativos apelando a la interdisciplinariedad o transdisciplinariedad. Algo característico de los procesos complejos es la incapacidad que se tiene para definirlos con exactitud y por lo tanto una incapacidad también para poder someterlos a un escrutinio limitado a una disciplina en particular.

Asimismo, el modelo de la complejidad introduce nuevas dimensiones en la forma de entender cómo debe ser la formación del pensamiento científico, o, en el caso particular

de la sensibilización ambiental, cómo debe ser la adquisición de una consciencia ambiental por parte del alumnado. Esto hace que los alumnos se orienten hacia la formación de un pensamiento complejo o de un pensamiento ambiental como el que examina Morin en el texto antes citado.

Según Bonil y Pujol, cuando se estudia la ciencia escolar y la educación ambiental desde un paradigma de la complejidad se radicaliza la relación con el medio y se le da un enfoque más ecológico, pues como se advirtió atrás se hace evidente el carácter autónomo de cada uno de los elementos que conforman un ecosistema y la conexión que tienen con cada uno de nosotros (Bonil & Pujol, 2005). Por último, el paradigma de la complejidad anima a recuperar el papel de las emociones como elemento central en el proceso de construcción de conocimiento científico. Algo que se había perdido por la presuposición de que todo conocimiento se debe regir bajo unos parámetros de racionalidad más propios de las investigaciones científicas de punta.

El artículo ‘Formación de profesores en el paradigma de la complejidad’ describe con exactitud algunas metodologías que van en la línea de la teoría de la complejidad que pueden ser incorporadas a la sensibilización ambiental (cf. Roa, 2006). Estas metodologías se pueden usar en dos momentos. Por un lado, estas metodologías se dirigen a la transmisión de conocimientos, y, por el otro, a la evaluación. Interesa para los presentes propósitos las metodologías propias de las prácticas que tienen que ver con la transmisión de conocimiento más que las propias de la evaluación.

Estas metodologías como bien lo describe Acosta no son obligatorias en los procesos educativos. En este sentido no se constituyen como camisas de fuerza ni recetas sino que son recomendaciones con las que la enseñanza podría ser más efectiva de seguirse correctamente los pasos especificados. Estas metodologías deben permitir que se desarrollen aspectos que permitan el desarrollo del pensamiento, la observación y el análisis de la realidad. Así dentro de los preceptos educativos que se pueden dar dentro de una metodología propia de la perspectiva de la complejidad para un docente se tienen los siguientes numerales:

- Orientar las actividades para que el niño se percate del impacto hacia la sociedad que pueden tener las acciones que hace cotidianamente.
- Desarrollar una visión y misión compartida con el alumnado.
- Propender por el desarrollo de actividades académicas en las que tenga lugar la interdisciplinariedad o la transdisciplinariedad. Así se evitaría la fragmentación del conocimiento: como se vio una de las características de la teoría de la complejidad es su crítica a lo simple y por consiguiente parcial o fragmentario.
- Desarrollar prácticas de laboratorio y pedagógicas orientadas a la resolución de problemas que permitan la apropiación contextualizada de nuevos contenidos.
- Elaborar prácticas en las que el estudiante se encuentre con problemas reales de las prácticas disciplinares o interdisciplinares.
- Propender a aclarar aspectos filosóficos o históricos del área disciplinar en cuestión.
- Buscar la participación de los estudiantes en la elaboración de investigaciones.

2.3 Constructivismo y complejidad en la enseñanza de la biología

En este contexto se propone ofrecer estrategias que permitan un aprendizaje significativo a partir del ciclo de la vida de la mariposa *Dione glycera*. Esta mariposa es conocida como “espejito del curubo”, debido a las manchas de color plateado o color papel aluminio que tiene en la cara inferior de las alas y debido a que sus orugas se alimentan de las hojas de varias especies de curubos (*Passiflora* sp.). De lejos y en vuelo las manchas plateadas no son evidentes, pues sólo destaca el color anaranjado de la parte superior de las alas. Las orugas de *Dione glycera* viven solitarias o en grupos pequeños. A diferencia de la mayor parte de las orugas de mariposas y polillas, que son activas sólo durante la noche, las de *Dione glycera* frecuentemente salen a comer en el día, aparentemente sin importarles que un ave pueda detectarlas y comérselas. Es posible que las larvas sean tóxicas o de mal

sabor y por eso sean tan confiadas. La facilidad con la que se encuentran estas larvas cuando se las busca en una mata de curubo, sumado al hecho de que es fácil criarlas hasta que se vuelven adultas, con poca mortandad de larvas y crisálidas; permite que sea una especie apropiada para la cría en escuelas.

Dione glycera pertenece a la subfamilia *Heliconiinae* y, como los demás miembros de este grupo, muestra una estrecha asociación con plantas de la familia *Passifloraceae*. Se ha encontrado la especie alimentándose de varias especies de *Passiflora* del subgénero *Tacsonia*, que tienen flores tubulares. Estas plantas, conocidas como curubos, son típicamente andinas y su distribución concuerda con la de *Dione glycera*; en las cordilleras desde Venezuela hasta Argentina.

La planta de curubo es una planta enredadera de tallo cilíndrico pubescente. Las hojas de esta planta son obovadas, trilobuladas, y aserradas en sus márgenes. La flor de esta planta se caracteriza por ser péndula y por presentar una bráctea de color verde que tiene una forma cilíndrica. El cáliz de la flor a su vez es tuberoso y glabro, mientras que los pétalos pueden ser blancos, o de un rosado o bien pálido o bien intenso. El fruto de la planta es una baya oblonga que tiene un pericarpio blando, y que tiene semillas obovadas.

Para la especie *Dione glycera* la duración aproximada de los estadios: huevo, larva y pupa es el siguientes: el estadio de huevo 7 días, larva $28.80 + 2.04$ días y pupa 15 días, para un total de 51.8 días, con un peso final de la larva de $690.7 + 5.3$ mg (Ibáñez RC, 2005).

Se busca entonces elaborar una propuesta educativa constructivista en la que a partir del ciclo de vida de esta especie de Mariposa se transmitan contenidos como los de filogenia, cambio de los factores climáticos, ecología, nutrición, etc. En la propuesta que se va a adelantar se sigue la línea de Pérez y Torregosa según la cual el aprendizaje significativo debe estar guiado por la resolución de problemas. A su vez, se busca satisfacer todas las condiciones de la teoría de la complejidad para la sensibilización ambiental. Según lo que se vio atrás se puede observar que las estrategias propias de la teoría de la complejidad coinciden en ocasiones casi con exactitud con algunos preceptos que hacen parte de la teoría del aprendizaje significativo que fue vista al inicio de esta

sección. Así por ejemplo uno de los preceptos metodológicos guiados por la teoría de la complejidad establece la necesidad de que el conocimiento esté contextualizado.

Una resolución de problemas puede ayudar para que se presente un aprendizaje significativo en la medida en que una estructura cognitiva base le sirve a un sujeto a la hora en que este está abordando un problema. Adicional a esto la resolución de un problema envuelve la readaptación de un conocimiento previo a las demandas de una situación problemática que se está enfrentando en un momento dado. Esto es así hasta el punto que Novak llega a decir que la resolución de problemas es un caso especial de aprendizaje significativo (cf. Novak, 1978).

En este momento es preciso aclarar qué se puede entender aquí por problema. Un problema sería algo completamente diferente a un ejercicio en la medida en que exigen, por ejemplo, más que una memorización o la aplicación mecánica de fórmulas. Este ejemplo pertenece al ámbito de la física pero esto no puede llevar a pensar que esto no se pueda aplicar a la enseñanza de la biología. Puede haber cuestiones biológicas que requieran de un esfuerzo intelectual por parte del alumno que hace que se salga del texto necesariamente.

Los problemas tienen muchas ventajas. Entre las mayores ventajas con las que pueden contar los problemas es que permiten familiarizar al estudiante con el lenguaje idealizado con el que se trabaja una determinada área de conocimiento. Así por ejemplo un examen de problemas en torno al movimiento obligará a un estudiante a adquirir términos referentes a las distintas dimensiones que están envueltas en el movimiento así como adquirir un conocimiento avanzado de las fórmulas subyacentes a cada uno de estos modelos. En este punto los problemas en torno al ciclo vital de la mariposa *Dione glycera* pueden ayudar para que los estudiantes se hagan conscientes de cierta terminología que está teniendo lugar en la explicación de estos fenómenos como el de gen dominante, gen recesivo, filogenia. Dentro de los propósitos que se propondrían están los de organizar salidas de campo en los que se cuenten con problemas que afiancen estos conceptos a través de la práctica. Cualquiera de estos dos aspectos ayuda a que se dé un proceso de aprendizaje significativo.

En estos problemas también se pueden poner problemas con situaciones contra fácticas que permitan ver el impacto ambiental que podría desencadenar la extinción de una especie cualquiera a través del caso de la extinción de la mariposa *Dione glycera*. El primer precepto metodológico que partía de la teoría de la complejidad sostenía que se debía inculcar al alumno con respecto al impacto que pueden tener sus acciones para la sociedad. Estas circunstancias pueden hacer que los alumnos se concienticen de qué tan importante es que se tenga respeto por las especies que hacen parte de su entorno natural. Los problemas con respecto a la especie *Dione glycera* también pueden permitir que se satisfagan otros componentes que hacen parte de la metodología educativa de la complejidad como es el caso de la interdisciplinariedad. Algunos problemas pueden basarse en el vínculo de puentes entre otras disciplinas y la biología, por ejemplo.

Al finalizar los estudiantes serán capaces de reconocer las grandes problemáticas ambientales que se viven actualmente en el mundo. Una de ellas es la explotación desmedida de la flora, el maltrato animal y la contaminación de los recursos ambientales. Para ello será bueno terminar esta sección haciendo un breve marco teórico de estos tres problemas medio-ambientales. Para eso será bueno remitirse al artículo "Quantifying threats to imperiled species" (Wilcove et al.; 1998). Según este artículo hay cinco fenómenos que van en contra de la conservación del medio ambiente. Uno de estos fenómenos es la explotación desmedida del medio ambiente, así como la destrucción y fragmentación del hábitat de las especies. Estos fenómenos son los que desencadenan en la explotación de la flora, algunas veces tienen que ver con el maltrato animal y con la contaminación de los recursos ambientales.

Dentro de los factores que pueden hacer que un hábitat lleve a su destrucción se pueden resaltar según este artículo los siguientes. Primero, la agricultura; segundo, el desarrollo comercial de una comunidad; tercero, el desarrollo de infraestructuras. Con respecto a este último fenómeno vale resaltar que en el país se ha presentado un aumento en el desarrollo de infraestructuras, en especial de infraestructuras viales por lo que este podría ser un primer problema ambiental global que se manifiesta en nuestro país. Así por ejemplo proyectos de alto impacto como los de la construcción de la ruta del sol pueden afectar el hábitat de las especies donde tienen lugar estos proyectos.

Con respecto a la contaminación de los recursos naturales puede verse cómo hace parte de factores que inciden en el detrimento de calidad de vida de especies animales y vegetales. El crecimiento exponencial de las personas que habitan en el mundo ha llevado a que se exploten las especies animales y vegetales hasta llegar a índices sustentables (cf. Redford 1995).

En resumen, son estos tres ítems con respecto a los que en última instancia deben adquirir consciencia los estudiantes de la institución educativa. De tal manera que estos estudiantes adquieran un rol fundamental en el establecimiento de políticas que puedan llevar al mejoramiento de sus comunidades.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE AULA

3.1 Tipo de Investigación

Se desarrolló un tipo de investigación cualitativa que buscó describir la situación actual en términos de conocimiento de los alumnos de grado 8 de la Institución Educativa Carmen de Guasca. El tipo de estudio específico que se desarrolló fue un examen a los alumnos que busca determinar el estado de su conocimiento así como el nivel de su sensibilidad hacia temas medio-ambientales. Esto permitió determinar hacia donde se deben dirigir los objetivos de la propuesta pedagógica.

3.2 Población de Estudio

La investigación se centrará en los alumnos de la Institución Educativa Carmen de Guasca. Para ser más exactos la investigación se enfoca en los alumnos del grado octavo de esta institución. Esto es así porque en este grado se imparten los contenidos en ciencias naturales de clasificación, morfología, y ciclo de la vida. Estos contenidos son los que se busca aclarar y profundizar a través del estudio de la mariposa *Dione glycera*, ‘mariposa de curuba’.

3.3 Instrumentos de investigación

Dentro de los instrumentos usados en la investigación que se llevó a cabo se encuentra una evaluación que se realizó a los estudiantes del grado octavo de la Institución Carmen de Guasca. Esta investigación consta de dos secciones, una de las cuales interrogó a los alumnos en torno a su conocimiento en algunos temas de ciencias naturales, mientras que el otro trató de determinar el nivel de sensibilización de los alumnos en torno a la situación de la mariposa *Dione glycera* en los hábitats en los que ocupa y en general en torno a la situación de los ecosistemas que se estudian. Se buscará en los siguientes párrafos describir con exactitud este instrumento con el cual se quiso establecer el grado de conocimientos y

sensibilidad de los estudiantes frente a los conceptos de vida y ciclo de vida en organismos pertenecientes a diversas clases del reino animal.

En la primera parte de la evaluación se encuentran preguntas en torno a los siguientes temas:

- El concepto general de célula.
- La diferencia entre células procariotas y eucariotas.
- La definición de algunas partes de una célula como son las de citoplasma y la de los organelos celulares.
- El concepto ácido nucleico.
- La definición de ADN.
- Qué es un cromosoma.
- Qué es un tejido.
- Reproducción celular y no celular.
- Tipos de células.
- Reinos de la naturaleza.

Las preguntas sobre los temas consignados hasta ahora buscaron establecer un contexto general a partir del cual se evalúe la información que se está transmitiendo. Como se advirtió atrás, se busca impartir el contenido de clasificación, morfología y ciclos de la vida desde una perspectiva constructivista y del aprendizaje significativo (Soler, 2004: p. 25). Por lo cual este contexto es importante pues es a partir de éste se estructurará la nueva información que se establezca. Se buscó determinar si los estudiantes tienen un conocimiento significativo o tan solo repetitivo de los temas que se están evaluando. Los temas que se evaluaron son los siguientes:

- Definición de metamorfosis.
- Características de los insectos.
- Definiciones de hemimetabolismo y de holometabolismo.

La evaluación de estos temas se centra en la evaluación de conocimientos sobre la clase a la que pertenece la mariposa *Dione glycera*, los insectos. Las preguntas también se dirigen a demostrar habilidades en torno a la naturaleza particular del metabolismo de este organismo. Esta información previa sobre la especie permitirá que los estudiantes se centren en la clasificación y ciclos de la vida. Lo que permitirá que se establezcan conexiones que lleven a un aprendizaje significativo.

La otra parte de la evaluación se centra en el grado de conocimiento medio-ambiental que pueden tener los alumnos, que hacen parte del curso octavo de la Institución Educativa Carmen de Guasca. Con el fin de establecer la situación, en la cual se implementará la estrategia basada en la perspectiva de la complejidad. Los temas que se evalúan son los siguientes:

- La definición de ecología.
- La definición de cadena y red trófica.
- Relaciones interespecíficas e intraespecíficas.
- La definición de nicho ecológico.
- Definición de hábitat.

En este primer momento, se establece el conocimiento presente sobre hechos básicos pertenecientes a la ecología. Estos son términos, sin los cuales no se podría tratar de sensibilizar a los niños sobre cuán importante es el entorno en el que se encuentran.

En una segunda medida hace parte de la evaluación del aspecto ecológico unas preguntas de corte problémicas, mientras que otras preguntas son acerca de hechos que pasan actualmente en un nicho biológico. Las preguntas problémicas, por otro lado, interrogan al alumno sobre las consecuencias de que se asuma que pase algo en un determinado nicho biológico. Así por ejemplo dentro de las cuestiones del examen en el ámbito de lo que pasa actualmente en un nicho biológico determinado se interroga al alumno sobre:

- El nicho de una larva de *Dione glycera*.

- Los elementos que pueden perturbar el nicho de una mariposa *Dione glycera*.
- Las consecuencias de que se afecte el nicho en el que vive una oruga.
- Las relaciones entre una oruga y una mariposa de cualquier tipo.

3.4 Fases de planteadas en la propuesta de aula

Para realizar la investigación se tuvieron que seguir varias etapas, sin las cuales esta hubiera sido imposible de realizar. Estas etapas son pues las siguientes:

1. Realización de una evaluación en la que se midió el estado actual del conocimiento sobre biología básica que tienen los estudiantes de la Institución Educativa Carmen de Guasca. Esta evaluación sigue los parámetros establecidos en la sección anterior. Buscó determinar las bases conceptuales que tienen estos alumnos en biología; para de esa manera problematizar la investigación y abordar la propuesta pedagógica. Esta etapa es de vital importancia para que las actividades pedagógicas que se llevan a cabo tengan éxito.
2. Luego de realizado este diagnóstico se diseña cómo llevar a cabo un proceso pedagógico orientado hacia el aprendizaje significativo de algunos saberes propios de las ciencias naturales.
3. Estas actividades pedagógicas buscan implementar estrategias constructivistas; así como propias de la teoría de la complejidad (Leff, 2003). Dentro de las actividades se encuentran salidas de campo, y diversas actividades que ayudan a aplicar ciertos conceptos de biología para el caso de la Mariposa de la Curuba o *Dione glycera*.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA PEDAGOGICA

3.1 Consideraciones Generales

La estimulación de habilidades mentales que generen un proceso de pensamiento significativo dentro de grupos poblaciones escolarizados, en este caso dentro de los estudiantes del grado octavo del plantel educativo distrital El Carmen, ubicado en Guasca, Cundinamarca, requiere de una estructura conceptual y metodológica que permita a los maestros relacionar, de forma integral, la triada didáctica (maestro-estudiantes-conocimiento).

En este caso, la estructura conceptual y metodológica desde la cual se pretende proporcionar estructuras de pensamiento significativo, se encuentra fundamentada en los parámetros teóricos del área de biología y que se relacionan con el ciclo de vida, la morfología y clasificación de *Dione glycera*, conocida en el argot popular como “mariposa de la curuba”, es a partir de la conceptualización y acercamiento a la terminología de esta que gira la temática de la propuesta.

Para orientar la siguiente propuesta se han tenido en cuenta tanto los resultados que han arrojado la aplicación y análisis del diagnóstico como los parámetros fundamentales que guían, en educación, el enfoque constructivista en pro de un proceso de aprendizaje significativo.

Los resultados obtenidos de la aplicación del diagnóstico demuestran que los estudiantes no tienen proximidad teórica a los conceptos que refieren al ciclo de vida y morfología de la *Dione glycera*, este desconocimiento respecto a la fauna que rodea y habita su entorno posibilita, muestra una baja capacidad de observación de la población académica respecto a esta temática.

La sensibilidad de los estudiantes y el reconocimiento por parte de ellos de la importancia del adquirir conocimientos referentes al ciclo de vida y morfología de la mariposa de la

curuba despierta cuando reconocen a ésta como parte del entorno que habitan, y que contribuye al mantenimiento de los ecosistemas.

La fundamentación teórica, la postulación de objetivos y el manejo metodológico están delimitados por los parámetros del modelo constructivista. Este enfoque busca que los conocimientos que se han adquirido, sean correlacionados con los conceptos previos de quien los adquiere; de manera que el aprendizaje se vuelva significativo para el educando. Para el constructivista, el aprendizaje se basa en la búsqueda de solución a un problema a partir de la ‘construcción’ de modelos mentales” (Soler. 2004. p. 25). Es así, como mediante el desarrollo paulatino y organizado de transmisión de información y aprehensión de la misma se realizara el desarrollo de esta propuesta pedagógica.

Tanto los resultados del diagnóstico como la fundamentación teórica se conjugan para dar vida a esta propuesta pedagógica, que para su desarrollo metodológico se ha dividido en tres ciclos temáticos. En cada uno de ellos se abordarán los conceptos pertinentes en relación con la “mariposa de la curuba” y su ciclo de vida, además, dichas temáticas serán abordadas de diversas maneras, según la relación teórica que cada cual mantiene con el eje central de discusión y su función pedagógica.

Los ciclos temáticos se encuentran divididos y nombrados de acuerdo al siguiente orden: 1. El orden Lepidoptera (reflexión teórica); 2. La *Dione glycera* o “mariposa de la curuba” (teórico-práctica) y 3. A volar (práctica). Cada ciclo, además de desarrollar de forma explícita las actividades y las funciones de ésta, contará con una evaluación parcial y final de los aciertos, dificultades, ventajas y desventajas de la actividad aplicada tanto para los estudiantes como para el maestro; con esta se pretende identificar los beneficios directos y tangibles para la triada didáctica.

El maestro, para dicho propósito y más allá de acompañar y direccionar las actividades propuestas por cada ciclo, debe garantizar la atención paralela de los siguientes niveles psico - sociales, ya que estos hacen parte de los ámbitos experienciales que rodean al ser humano, valga recordar que, los conceptos y las nociones que tienen los estudiantes han sido adquiridos por medio de la experiencia, por lo cual es ésta la base sobre la cual se van

a imprimir nuevos y más elaborados conceptos. La tabla 1 muestra los niveles psicosociales a tener en cuenta:

Tabla 1. *Niveles psicosociales de la experiencia*

Conocimiento de si y del entorno socio cultural que se habita	Conocimiento del entorno material (natural y artificial)	Elementos de comunicación
<ul style="list-style-type: none"> -Relaciones intrapersonales -Necesidades básicas. -Hábitos y costumbres. -Emociones (aptitudes y actitudes). -Personalidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Seres vivos (naturaleza). -Espacios físicos frecuentados (casa, escuela, iglesia, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> -Lenguaje grafico -Lenguaje verbal -Lenguaje no verbal -Lenguaje artístico

Los anteriores niveles, cuando son tenidos en cuenta por lo maestros, otorgan una visión humanitaria de la educación al desarrollo práctico de la propuesta, pues se fundamenta en el conocimiento y reconocimiento de la diversidad cultural, social y económica de los individuos involucrados dentro del proceso de aprendizaje.

Además, posibilita lo que se ha denominado como aprendizaje significativo, “*un aprendizaje que es la suma total de todas las metas y todos los contenidos organizados que posee un individuo en un campo dado de indagación*” (Ausubel. 2000. p. 121) Es así, como un aprendizaje significativo, logra compaginar el conocimiento experiencial y empírico con los saberes adquiridos en la academia de forma científica y sistemática. El carácter significativo del aprendizaje se da en la capacidad y calidad de la retención de información.

3.2 Propuesta Didáctica.

La siguiente es una propuesta didáctica que pretende conjugar los conocimientos teóricos, con la reflexión y la investigación hacia la búsqueda de soluciones a problemáticas que enfrentan algunas especies animales en relación con el medio que habitan. Para lograr aportar un aprendizaje significativo, se utilizarán los conceptos básicos de clasificación, ciclo de vida y morfología de *Dione glycera*, a partir del cual se pueden evidenciar problemáticas socio-ambientales que afronta esta especie tanto por factores naturales como humanos.

La aprehensión de los conceptos y la posterior integración de la experiencia de vida con lo aprendido se desarrollarán de forma paulatina en las siguientes etapas:

3.2.1 Ciclo No. 1. El orden Lepidoptera/ reflexión teórica

Objetivo

Desarrollar conceptos básicos del ciclo de vida de Lepidoptera, en especial de la morfología y ciclo de vida de *Dione glycera*.

Tabla 2. Conceptos básicos del Ciclo No.1

Conceptos básicos de la unidad.	Lepidópteras o mariposas se caracterizan por tener procesos morfológicos de transformación diferentes a los demás invertebrados
Temáticas a desarrollar	<i>Dione glycera</i> es el nombre científico de las “mariposa de la curuba”
	La metamorfosis es un proceso fisiológico mediante el cual un organismo vivo se transforma durante su desarrollo.
	Las mariposas experimentan una metamorfosis.
	Se conoce como nicho a las condiciones, funciones y espacio que ocupa una especie particular. El hábitat, es el sitio que ocupa un organismo.
	La <i>Dione glycera</i> , desde que es oruga, habita las hojas y las flores del árbol de curuba.
	Las mariposas polinizan las flores

	Las mariposas tienen seis patas, cuatro alas y dos antenas
	Las mariposas son seres invertebrados, pertenecen al reino animal.
	Algunos ecosistemas naturales se encuentran en peligro por la sobre explotación de los recursos naturales.

Palabras clave: Lepidoptera, mariposas, metamorfosis, nicho, hábitat, polinización, flor, ciclo de vida y morfología, ecosistema, explotación.

Espacio donde se desarrollará esta etapa

Como consecuencia de que esta etapa posibilita un primer acercamiento frente a la temática a explorar y porque se considera que este primer acercamiento debe brindar las bases teóricas sobre las cuales los estudiantes generarán su proceso de indagación, esta etapa debe ser desarrollada en su totalidad dentro del aula de clase.

Actividad No. 1. ¿Cuál es el tema?

Lo que se pretende al desarrollar esta propuesta bajo parámetros constructivistas, es generar en cada estudiante las habilidades propias de una estructura mental creadora, por lo cual, el tema no se dirá de forma explícita, los estudiantes, de forma individual y colectiva deberán explorar para llegar a su concepción.

Tabla 3. *El orden Lepidoptera*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
El orden Lepidoptera	-Acercamiento inicial a la temática. -Descubrir el tema de forma didáctica. -Explorara el color de la	-Hojas de papel, tamaño carta, blancas -Temperas de colores, (amarilla-	Los estudiantes deben salir del aula de clase e identificar que animales

	“mariposa de la curuba”	roja).	encuentran en su entorno que conjuguen los dos colores de las temperas, deben pintarlos y justificar su elección por este. A partir de sus dibujos, los estudiantes deben crear una historia corta, propia de su invención, donde describan los componentes que ellos, desde su experiencia, consideran básicos en el ciclo de vida y la morfología de la mariposa de la curuba.
Espacio: Aula de clase			

Actividad No. 2. Información documentada

La segunda actividad de esta primera etapa apunta a la apropiación, por parte de los estudiantes, de los conceptos básicos del ciclo de vida de la mariposa de la curuba, para ello se requiere de una información documentada que impartirá el maestro o maestra a los alumnos y alumnas. La estrategia metodológica será la siguiente.

Tabla 4. *Información documentada*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Información documentada	Aproximar a los estudiantes a conceptos básicos del ciclo de vida y morfología de las mariposas	Ninguno	El maestro desarrolla de forma rápida y concisa una exposición acerca de los conceptos básicos acerca de los lepidópteros.
Espacio: Aula de clase			

La información que se ofrece a los estudiantes refiere a los siguientes conceptos tomados del texto *“Tecnologías para el cultivo de la curuba”* (2005. p. 80-92) :

Características morfológicas de la mariposa de la curuba:

- Estados morfológicos de la mariposa de la curuba: huevo, larva, pupa y adulto.
- Tiempo de duración de todo el ciclo: 2 meses.
- Características de los huevos: Claros, cremosos y violáceos. 8 días de incubación
- Características de las larvas: De color gris o café, miden de 35 a 40 mm. 20- 25 días de incubación.
- Características de la pupa: Color café. 25 días en el proceso a mariposa.
- Características de la mariposa: Color café pajizo.
- Función en la planta de la curuba: masticar hojas, flores y frutos.
- Impacto para el cultivo: - Negativo: 15% -50% de pérdida total sobre la producción (daños ocasionales, es decir, no siempre destruyen el cultivo).
- Positivo: Imposibilita la presencia de otros insectos.

Características de la planta de curuba, cuando hay presencia de Dione Glycera:

- Hojas de la curuba: Esqueletizadas.
- Flores de la curuba: Cortadas y manchadas de colores viscosos (café por lo general)
- Fruto: Manchado y cortado.

Manejo:

- El impacto negativo o positivo de la Dione Glycera sobre la planta de curuba depende de la cantidad que de estas habiten la planta. De ser la cantidad desfavorable para el cultivo será necesario el uso de insecticidas naturales o químicos, como por ejemplo, la envenenarían de los cebos o la purga preparada a base de cáscara de arroz, aserrín y miel.
- Recolección constante de hojas, flores y frutos afectados.

Detección de la presencia de la mariposa en la planta:

- Alteración del color de hojas y flores del curubo.
- Poco crecimiento de sus frutos

Cercanía de mariposas a sus al rededor.

Nota: Cada aspecto mencionado anteriormente debe ser profundizado por el maestro con la revisión del material bibliográfico que se encuentra al final de la investigación, en especial, del arriba referido.

Actividad No. 3. Crucigrama

La tercera actividad a realizar será un ejercicio teórico-práctico donde los estudiantes colocarán a prueba la conceptualización de los términos que con anterioridad introdujo el maestro, esto se hará mediante un crucigrama. Que responderá a las siguientes preguntas

1. Nombre científico del orden de las mariposas. R. Lepidoptera
2. Nombre científico de la “mariposa de la curuba” R. *Dione glycera*
3. Proceso biológico mediante el cual un organismo vivo pasa de un estado físico a otro, mediante transformaciones estructurales R. Metamorfosis
4. Espacio que comparten, en su vivir diario, varias especies R. Nicho
5. Árbol en el que habita la *Dione glycera* R. Curubo
6. Función de *Dione glycera* en relación con la flora R. Polinizar
7. Número de patas de las mariposas R. Seis
8. Reino al que pertenecen las mariposas R. Animal
9. Término con el que se nomina a seres que no poseen columna vertebral R. Invertebrados

Tabla 5. *Crucigrama*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Crucigrama	Evidenciar la claridad con la que los estudiantes aprendieron y se apropiaron los conceptos básicos que respectas al orden Lepidoptera	Hojas Lápiz	-Realizado de forma individual por cada uno de los estudiantes
Espacio: Aula de clase			

Evaluación del ciclo No 1

Mediante la aplicación y revisión del crucigrama, el maestro podrá definir los puntos que no fueron interiorizados por los estudiantes, para clarificarlos se debe realizar una mesa redonda donde los estudiantes tengan la libertad de interrogar, tanto al maestro como a sus compañeros, frente a los conceptos abordados en clase y la manera de desarrollarlos dentro del aula. Evaluar conjuntamente entre el maestro y estudiante contribuye a que el estudiante experimente un rol diferente al de ser estudiante, poder evaluar y ser evaluado le brinda capacidad crítica frente a sus procesos de aprendizaje y sus conocimientos frente a temas académicos y personales.

Tabla 6. *Evaluación Ciclo No. 1.*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Mesa redonda	Evaluar conjuntamente, entre maestro y estudiantes las actividades y los conocimientos realizados y aprendidos dentro del aula de clase. Mejorar, por medio de la práctica, la expresión verbal de los alumnos	Ninguno	-Estudiantes y maestro disponen sus lugares de trabajo de manera circular, de tal forma que todos tengan relación visual con todos. -Se escoge un moderador y se comienza una discusión ordenada frente a las actividades y temáticas.
Espacio: Aula de clase			

Una vez hecha la aclaración de dudas sobre la conceptualización de los términos, tanto maestro como estudiantes pueden pasar a la siguiente etapa, donde la capacidad creativa de ambos roles estará aprueba.

3.2.2 *Ciclo No 2. La Dione glycera (teórico - práctica)*

Objetivo

- Clarificar los conceptos referidos en el ciclo No. 1.
- Poner en práctica los elementos teóricos especificados durante el anterior ciclo.

Tabla 7. *Conceptos básicos del Ciclo No. 2.*

Conceptos básicos de la unidad. Temáticas a desarrollar	La <i>Dione glycera</i> o “mariposa de la curuba” se caracteriza por su color naranja
	La “mariposa de la curuba” se reproduce colocando sus huevos en las plantas de curuba
	Las orugas de la “mariposa de la curuba” habitan las hojas de la planta de curuba
	La planta de curuba utiliza distintas técnicas para repeler a insectos que la devoran
	La “mariposa de la curuba” se adaptó para no ser afectada por los medios repelentes del curubo, haciendo sus hojas y flores parte de su hábitat.
	La “mariposa de la curuba” poliniza las flores del curubo.
	Las mariposas pertenecen al reino de los animales
	Las mariposas habitan ecosistemas naturales

Palabras clave: *Color, huevos, orugas, insectos, repelencia, hojas, flores, reinos de la naturaleza, ecosistemas.*

El ciclo número 2 se caracteriza por brindar al estudiante los espacios para que explore y genere nuevos procedimientos que conlleven a crear soluciones viables (en tiempo y costos económicos y ambientales) a problemáticas socio ambientales de su entorno local, esto como consecuencia a que el enfoque de esta propuesta es constructivista, entendiendo que en educación “(...) la concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo que partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas” (Sole, Coll. 2007. P. 8). Lo cual quiere decir que el enfoque constructivista posibilita llevar un proceso paulatino de los conocimientos, proceso que ve desde la aprehensión teórica hasta la puesta en práctica de

dichos conocimientos, generando una correlación experiencial entre el aula y los espacios extracurriculares.

Actividad No. 1 Video-documental

La primera actividad pretende colocar a prueba de manera teórico-práctica los conocimientos adquiridos por lo estudiantes en el ciclo No. 1.

Se utilizará como primera medida un recurso electrónico de la Biblioteca Luis Ángel Arango.

Nombre: Tres mil quinientas clases de mariposas

Autor: Arturo Acero Pizarro

Fuente: Boletín cultural y bibliográfico.

Año: 1992.

Tabla 8.

Video y recursos electrónicos

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Video Recursos electrónicos	Muestra didáctica de información veraz del ciclo de vida y morfología de las mariposas	Televisor DVD Documental	-Observar un documental con información que pueden relacionar con la observación directa de las mariposas, que se realizara en la siguiente actividad
Espacio: Aula de clase			

Lo que se pretende con el video es que los estudiantes obtengan, nuevamente, información acerca del ciclo de vida de la mariposa de la curuba. La información que se encuentra en el video refiere en especial a la relación que mantiene la mariposa de la curuba con dicha planta. Su mayor aporte en este caso es ofrecer de una manera gráfica los conceptos desarrollados en la actividad No. 2 del primer ciclo.

Se presentará el video a los estudiantes, luego de esto, los integrantes del curso deben hacer una mesa redonda donde expresen las inquietudes que tuvieron a lo largo del video. El maestro deberá aclarar las dudas.

Actividad No 2. Foto grabado

Partiendo de la necesidad de crear en los estudiantes un aprendizaje significativo y constructivista, se plantea la siguiente actividad:

Tabla 9. *Foto grabado*: Esta actividad pretende que los estudiantes describan las características morfológicas de la mariposa de la curuba a partir de la observación y caracterización grafica de estas, valga recordar que describir es una habilidad de pensamiento que debe ser desarrollada a lo largo de la propuesta.

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Foto grabado	Desarrollar la capacidad de observación y expresión no verbal (lenguaje escrito). Acercamiento a la realidad morfológica y ambiental de las mariposas. Sensibilizar a los estudiantes frente al cautiverio y explotación de especies naturales, tanto en flora como en fauna.	-Maestro: Mariposas en recipientes transparentes, fácil de manipular. -Estudiantes: Hojas, lápiz, colores	El maestro entregará por grupos una mariposa. Los estudiantes, de forma individual y según sus capacidades, deben realizar dibujos y descripciones acerca de las características de la mariposa. Exponer ante el aula de clase su trabajo.
Espacio: Aula de clase o lugares que los estudiantes consideren pertinentes para la			

exploración visual. Por ejemplo, lugares aledaños a árboles de curuba, donde habitan mariposas no cautivas u otros lugares donde los estudiantes vean a las mariposas en su hábitat.

Valga recalcar que la información a partir de la cual los estudiantes van a caracterizar y plasmar gráficamente la morfología de la mariposa de la curuba fue la que obtuvieron durante el ciclo No. 1, en la actividad No. 2.

Evaluación del ciclo No. 2

La evaluación se realizara conforme a los parámetros de evaluación del recuadro evaluativo del ciclo No. 1, donde tanto el maestro como los estudiantes disponen sus lugares de trabajo de forma circular de tal manera que cada uno cuente con acceso visual a todos y todo lo que lo rodea dentro del aula, luego, bajo la moderación del maestro, se discute acerca de las dificultades teóricas y metodológicas del ciclo finalizado

Tabla 10. *Evaluación del Ciclo No. 2*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Mesa redonda	<p>Evaluar conjuntamente, entre maestro y estudiantes las actividades y los conocimientos realizados y aprendidos dentro del aula de clase.</p> <p>Mejorar, por medio de la práctica, la expresión verbal de los alumnos</p>	Ninguno	<p>-Estudiantes y maestro disponen sus lugares de trabajo de manera circular, de tal forma que todos tengan relación visual con todos.</p> <p>-Se escoge un moderador y se comienza una discusión ordenada frente a las actividades y temáticas.</p>
Espacio: Aula de clase			

Una vez hecha la aclaración de dudas sobre la conceptualización de los términos, tanto maestro como estudiantes pueden pasar a la siguiente etapa, donde la capacidad de poner en práctica los conceptos del aula se coloca a prueba.

3.2.3 Ciclo No. 3. A volar/ Elemento innovador/ práctica

Objetivo

Desarrollar habilidades de pensamiento mediante la creación de actividades que involucren espacios ajenos al aula. El juego es una metodología de aprendizaje que logra trasladar los conocimientos aprendidos en el aula hacia otros espacios, poniendo en práctica capacidades mentales y emocionales que en la aprensión de la teoría muchas veces no son posibles. Es por ello que esta etapa se propone a partir del juego, de la ruptura de la cotidianidad del aula, explorar y desarrollar habilidades del pensamiento significativo, poniendo a prueba la capacidad de improvisación y el manejo de las teorías ya desarrolladas en los ítems anteriores.

Comentario [P1]: ok

Tabla 11. *Conceptos básicos de ciclo No. 3.*

Conceptos básicos de la unidad. Temáticas a desarrollar	Características morfológicas de los Lepidoptera
	Características morfológicas de la “mariposa de la curuba”.
	Forma de reproducción de las mariposas
	Ciclo de vida de las mariposas
	Características del proceso de metamorfosis de las mariposas
	Relación de <i>Dione glycera</i> con las flores y hojas del árbol de curuba

Palabras clave: *Características, morfología, reproducción, ciclo de vida, relación, hojas y flores.*

Actividad No. 1. Carrera de obstáculos

Los participantes de la actividad serán divididos en tres grupos, cada uno de ellos tendrá una guía diferente que los llevará a las distintas pistas que completaran su objetivo.

Objetivo, que por cierto no es la finalidad última de la actividad, a partir de su hallazgo deberán realizar una actividad que les permita fortalecer el trabajo en equipo y explorar lenguajes corpóreos, que la posición tradicional en la mesa de trabajo no posibilita.

Las pistas a desarrollar serán las siguientes, el orden en que se explican a continuación debe ser el mismo que se utilice en la ejecución de la actividad:

Las mariposas se reproducen por medio de...	R. Huevos
Luego se transforman en...	R. Orugas
Y luego en...	R. Mariposas
Proceso que se denomina...	R. Metamorfosis
La “mariposa de la curuba” es...	R. Hembra
La “mariposa de la curuba” es de color...	R. Naranja
La “mariposa de la curuba” vive en...	R. Flores de la curuba
La función de la mariposa en la planta de curuba es...	R. Polinizar

La ubicación de estas pistas garantiza el éxito de la actividad y depende de la infraestructura del plantel educativo. Por ejemplo, la pista número 5 donde la respuesta es “*hembra*” se puede ubicar a las afueras del baño de mujeres y, la pista número 7 donde la respuesta es “*flores de la curuba*” entre flores no necesariamente de curuba.

Tabla 12. Carrera de obstáculos.

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Carrera de obstáculos	Poner en práctica los conocimientos adquiridos en las primeras dos etapas	-Hojas de colores -Lápiz	Por grupos, los estudiantes recorrerán el plantel educativo, buscando y encontrando las pistas que con anterioridad a dispuesto el maestro por todo el plantel educativo
Espacio: Instalaciones del plantel educativo			

Actividad No 2. Expres-arte

Antes de dar inicio a esta actividad el maestro debe introducir a los estudiantes problemáticas ambientales como:

- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Perturbación den el ciclo de vida de fauna y flora

Cabe aclarar que dicha introducción parte de conceptos adquiridos por medio de la experiencia y no a partir de conceptos científicos referidos a un texto específico, lo que se pretende es que los estudiantes consideren que es una problemática ambiental y tengan ejemplos de referencia que puedan poner en práctica durante el desarrollo de la actividad.

Para lo anterior el maestro puede diseñar un árbol de problemas y soluciones donde el tallo refiere a las problemáticas y las ramas que de él desprenden a las soluciones. Por ejemplo:

Problemática:

Contaminación del agua

Solución:

No usar demasiados químicos para la limpieza doméstica..

No arrojar basuras a las fuentes hídricas cercanas.

Disminuir el consumo de agua.

Aclarado lo anterior, en esta actividad, los estudiantes deben expresar activamente los conocimientos que adquirieron a lo largo de las actividades en conjunción con sus experiencias de vida, para ello pueden utilizar diferentes recursos de expresión verbal o no, tales como teatro: dramatización, mímica, títeres, entre otros; juegos o simplemente una exposición tradicional. Vale la pena recalcar que la creación y desarrollo de esta actividad corre por cuenta total de los estudiantes, que en relación al tema central deben ejecutar una actividad novedosa y divertida, además de compleja en términos de conceptualización.

El papel del maestro dentro de esta actividad es incentivar a los estudiantes a hacer uso de su inventiva y creatividad en relación con los conceptos referidos en la temática. Los incentivos van desde el reconocimiento simbólico de su creatividad delante de los compañeros y otros profesores del plantel hasta un incremento en la nota final del área. Dicho incremento es tan poco que prácticamente es simbólico, pues esto no se puede convertir en el incentivo de los estudiantes.

Tabla 13. *Expres-arte*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Expres - arte	Poner en práctica los conocimientos adquiridos en las primeras dos etapas por medio de expresión verbal	Dependerán de la creatividad de los estudiantes	Los estudiantes deberán asumir una forma de expresión (verbal y/o corpórea) donde expongan a sus

	y/o corporal, haciendo énfasis en la expresión y comunicación gráfica/artística		compañeros las problemáticas del medio ambiente en relación con el hábitat y el ciclo de vida de las mariposas.
Espacio: Aula de clase, o recinto semi abierto donde no se disperse el sonido			

Actividad No. 3. La naturaleza como mariposario

Los estudiantes deben continuar con el proceso de aprendizaje fuera del aula, la consecución de dicho proceso debe ser llevada a cabo de una manera didáctica, que posibilite que los conceptos aprendidos en clase sean retenidos y asociados con elementos experienciales de la cotidianidad de los estudiantes, debe ser una actividad que proporcione a los estudiantes un acercamiento físico frente al entorno natural inmediato que habita y, sobre todo una actividad que tenga en cuenta los recursos sociales, culturales, económicos y, por supuesto, cognoscitivos con los que cuenta cada uno de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que las prenociones y conceptos de los estudiantes, frente a la temática desarrollada, son adquiridos por medio de la experiencia de vida extracurricular, es necesario que el maestro proponga una actividad ajena al horario de clase, donde los estudiantes pueden explorar de acuerdo a sus aptitudes, sus necesidades y sus medios, una actividad donde los estudiantes conjuguen los saberes del aula con los quehaceres cotidianos. Por esto se propone la siguiente actividad:

Tabla 14. *La naturaleza como mariposario*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
La naturaleza como mariposario	Trasladar los conocimientos acerca de los Lepidoptera del aula y la institución educativa hacia espacios más cercanos a los	Cuaderno	Los estudiantes deberán observar en su espacio natural el comportamiento de las mariposas y, sacar de allí información que pueda cotejarse con los conceptos

	estudiantes. Impulsar una actitud investigadora, crítica y creativa por parte de los estudiantes. Fortalecer la capacidad de observación y atención de los estudiantes Evidenciar la importancia de la preservación de los ecosistemas naturales para las mariposas	Lápiz Colores Red y libros (de ser requerido por el estudiante)	aprendidos en clase Ydeberán hacer una búsqueda por medio de textos (virtuales o físicos) del comportamiento de las mariposas. La presentación de resultados debe hacerse de forma organizada, de la forma en que el estudiante lo desee, puede ser, por medio de un diario de campo.
Espacio: En casa o espacios escogidos por el estudiante			

Los estudiantes deben escoger un tema (de los que se presentan a continuación) de investigación respecto al ciclo de vida y morfología de la mariposa de la curuba, las temáticas son:

- Metamorfosis de la mariposa de la curuba.
- Aspectos morfológicos de la mariposa de la curuba.
- Características de la planta de la curuba y su relación con el ciclo de vida de la mariposa que la habita.

A partir de la elección de una de las temáticas anteriores, cada uno de los estudiantes debe llevar una carpeta donde consigne información que investigue (de forma teórica y práctica).

Las actividades que se desarrollen en la carpeta son creadas por cada alumno según lo que pretenda desarrollar, uno de los aspectos de debe aclarar el maestro frente a la actividad es que esta debe combinar la creatividad y el buen manejo de la información dada a lo largo de toda la propuesta pedagógica.

Evaluación del ciclo No. 3: Reflexión temática final

La anterior actividad, como última tanto de la etapa como de toda la propuesta es fundamental puesto que en esta se conjugan de forma clara y directa tanto los conceptos referidos como las capacidades creadora y relacional de los estudiantes frente al tema, que indiscutiblemente involucra problemáticas ambientales de gran envergadura, tales como la explotación desmedida de la flora, el maltrato a la fauna y la contaminación de los recursos naturales.

Estas tres temáticas deben ser incluidas por el maestro de forma oral dentro de la reflexión final (del mismo modo en que fueron incluidas durante la actividad No 2 del Ciclo No. 3) con los estudiantes, ya que a partir de los conceptos y las actividades desarrolladas los estudiantes deben estar en la capacidad de plantear una problemática ambiental y generar una posición crítica frente a las posibles salidas a los hechos de conflicto. Involucrar temáticas que, como estas, no han estado presentes a lo largo de las actividades, contribuye a desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento significativo. La discusión sobre temáticas ajenas al eje central teórico de toda la propuesta pedagógica, conlleva a que los estudiantes trasladen conceptos y teorías específicas propias del tema a ámbitos de la vida personal.

Es por esta razón que la última evaluación por etapas es la siguiente:

Tabla 15. *Reflexión final.*

Nombre de la actividad	Función	Materiales	Desarrollo
Reflexión final	Evidenciar la habilidad para correlacionar los elementos cognoscitivos adquiridos mediante un ejercicio de aprendizaje significativo con una actividad de pensamiento compleja y constructivista.	Ninguno	Los estudiantes y el maestro dispondrán, de manera organizada, sus lugares de trabajo en círculo. El maestro en calidad de moderador comenzará la discusión frente a la problemáticas ambientales que tienen relación con la supervivencia y el hábitat de las mariposas. Temas: contaminación, explotación, entre otros
Espacio: Instalaciones del plantel educativo			

El maestro debe inferir en las expresiones verbales o no de los alumnos los indicadores de la dimensión cognoscitiva de la conciencia ecológica, que según Manuel Jiménez y Regina Lafuente son:

1. Percepción de la acción individual: En esta el maestro debe ingerir de forma grupal, la claridad de los conceptos manejados a lo largo de toda la propuesta pedagógica. En el caso de esta propuesta pedagógica, los conceptos a evaluar son los que están descritos en las tablas No. 1,7 y 11, también en la conceptualización de la Actividad No. 2 del Ciclo No. 1.

2. Disposición a realizar ciertas conductas pro ambientales: El maestro infiere la capacidad de los estudiantes para problematizar aspectos del medio ambiente, a partir de los conceptos referidos por él durante el ciclo No. 1. Esto es consecuente con la propuesta en la medida que genera en los estudiantes la capacidad de construir puntos de vista complejos y fundamentados en conocimientos científicos. 3. Disposición a asumir costes asociados a distintas medidas: Refiere a la capacidad de los estudiantes de buscar posibles soluciones a problemáticas ambientales identificadas por el mismo. En relación con la propuesta, este

indicador pone a prueba la capacidad de asumir un pensamiento significativo para hechos que tienen lugar tanto dentro como fuera del aula (p. 126)

Las anteriores temáticas serán evaluadas cuantitativamente en la Tabla No 16, allí se consignan las variables de evaluación. Por el momento, la evaluación solo tendrá el carácter de reflexión, cada aspecto anterior el maestro lo introducirá a la reflexión mediante preguntas como:

- ¿Cómo afecta el ciclo de vida de la Dione Glycera en el desarrollo de la planta de la curuba?
- ¿Existe alguna problemática ambiental en la relación que mantiene la Dione Glycera con la planta de curuba?
- De ser el impacto negativo de la Dione Glycera sobre el curubo ¿Cuáles medidas se podrían tomar para que este no exista o disminuya?

Entre otras propias del maestro que haya acompañado la propuesta pedagógica y dirigido esta reflexión.

Comentario [P2]: ok

3.3 Evaluación Final

Aunque se llevará a cabo una evaluación conjunta por parte del maestro y los estudiantes. El maestro debe recoger y revisar las actividades realizadas por los estudiantes con la finalidad de determinar la cantidad y la calidad de los conceptos de los que se apropiaron los estudiantes.

También se debe supervisar que en el último ciclo, donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica la conceptualización teórica, el uso de la terminología en lo que respecta a la morfología y al ciclo de vida sea adecuado, en la medida que demuestre el uso y explotación de los conocimientos experienciales correlacionados con los científicos.

Los componentes que se deben tener en cuenta según Dean B. Bennet (1984) son:

- Mejoramiento del programa: en términos de efectividad y eficiencia.
- Proceso de aprendizaje del alumno: referido a adquisición de conocimientos “el mejoramiento de un pensamiento crítico independiente y de habilidades para la acción” (p.12)
- Apoyo al programa: Adquirir y expresar evidencias para obtener el respaldo de los representantes de otras áreas frente al problema que expresa esta temática.
- Un medio ambiente mejor: esto como consecuencia a que la finalidad de brindar una educación ambiental es obtener no solo mayor conciencia, sino también mejores comportamientos frente al medio ambiente que nos rodea, frente al medio ambiente que hace parte fundamental de nuestro hábitat (Bennet. 1984).

Los anteriores componentes se han venido representando a lo largo de las actividades propuestas, del mismo modo serán tenidas en cuenta en la definición de variables presentes en la tabla de evaluación general (3.3.1 Tabla de evaluación general). Se han denotado en esta parte del proceso con la finalidad de aclarar los ejes metodológicos que guiaron el proceso pedagógico, el orden con el que se han evidenciado en este punto de la investigación no refiere al orden con el que su aplicación se llevó a cabo a lo largo de la propuesta pedagógica.

3.3.1 Tabla de evaluación general

La tabla está diseñada de tal manera que el maestro pueda evaluar aspectos cualitativos y cuantitativos del proceso de aprendizaje de cada estudiante mediante una ponderación cuantitativa. Dicha tabla debe ser desarrollada de manera individual y en base a la revisión de las actividades materiales que el maestro recoja de los alumnos.

La ponderación cuantitativa se encuentra dada de 1 a 5, donde 1 es la menor calificación y 5 la mayor.

Tabla 16. Aspectos generales a evaluar

Aspecto a evaluar	Ponderación					Justificación (Opcional)
	1	2	3	4	5	
1. Claridad de conceptos teóricos del ciclo de vida y morfología de las mariposas.						
2. Claridad de conceptos teóricos del ciclo de vida y morfología de la “mariposa de la curuba”						
3. Características principales de la planta de curuba						
4. Reconocimiento y claridad respecto al tipo de relación entre “la mariposa de la curuba” y la planta frutal						
5. Características principales de la flor de la curuba						
6. Tipos de ecosistemas naturales						
7. Afectación ambiental de la mariposa en la planta de curuba						
8. Capacidad de relacionar lo aprendido en el aula con la cotidianidad						
9. Capacidad de problematizar los contenidos concernientes a la temática						
10. Capacidad de solucionar las problemáticas surgidas en los contenidos						
11. Búsqueda de acciones que contribuyan a crear un medio ambiente mejor						

3.4 Aclaraciones Finales

La anterior propuesta se encuentra diseñada en base a los objetivos específicos de la temática a desarrollar por lo cual no es un modelo a seguir para la enseñanza de la biología, simplemente es una propuesta creada, para este caso, **qué es esto?** con la finalidad de imprimirle a este proceso educativo el carácter humanitario que debe tener la educación, donde el maestro y las actividades que proponga y ejecute tengan en cuenta las características socio culturales y ambientales que viven cada uno de sus alumnos. Todo logrado mediante un ejercicio de pensamiento significativo y complejo, además, de constructivista.

Comentario [P3]: ok,
Al cambiar el subtítulo cambia la finalidad del texto

3.4 Discusión de Resultados

La evaluación realizada a los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Carmen muestra lo siguiente. Existe una falta de sensibilidad ambiental de los estudiantes de este curso. Esta poca sensibilidad se encuentra fundamentada en la falta de conceptos que remiten a nominar y problematizar las prácticas socio-culturales, económicas y ambientales que llevan a cabo. La falta de conocimientos ambientales por parte de los estudiantes, dificultó el desarrollo metodológico de la propuesta.

Los resultados obtenidos tras la aplicación y análisis del diagnóstico de conocimientos como del de sensibilidad, donde los estudiantes tenían conceptos, en su mayoría errados, del ciclo de vida y la morfología de la “mariposa de la curuba”, la falta de claridad frente a estos impedía, como ellos lo expresaron abiertamente en algunas ocasiones, problematizar la relación de estas con el entorno que habitan.

El desconocimiento que se presenta en estos conceptos base hace que los fenómenos relativos a las ciencias biológicas no generen ningún tipo de interés ni problemática frente a temas ambientales. Indiferencia y desinterés son la primera problemática que cursó en la investigación y que la propuesta pedagógica, al estar fundamentada en una perspectiva constructivista de aprendizaje significativo, busca mejorar. Para llevarse a cabo

satisfactoriamente se deberá contar con la disposición e interés de quienes van a involucrarse dentro del proceso, es decir, es necesario, que la triada didáctica (maestro-estudiantes-conocimiento) tenga la disposición de ejecutar un acto de aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella.

Además de esto, todo aprendizaje impartido desde una perspectiva constructivista debe estar conectado con información ya poseída por los alumnos. Es por esto que algunas metodologías que tienen como trasfondo esta teoría sostienen que se debe tener un proceso anterior al de la transmisión de conocimiento donde los alumnos refresquen los contenidos ya poseídos. Si los alumnos tienen deficiencias en los conceptos básicos, se corre el riesgo de que todo proceso de conocimiento se vea sometido a inconvenientes relativos a una falta de afianzamiento. Otro problema que puede acarrear es el de que se origine un aprendizaje meramente mecánico.

Es así como la problemática fundamental a partir de la cual se desarrolló la investigación y la propuesta pedagógica para el aprendizaje significativo de conceptos referidos al ciclo y vida de dicha mariposa y para la sensibilización ambiental es la falta de estos conceptos básicos en el área de biología y el desinterés que a partir de este desconocimiento surge, imposibilitando una relación cognoscitiva y práctica entre los aportes y las actividades del aula con los que hacerles cotidianos y extracurriculares.

Sin embargo se concluyó una vez realizadas las actividades propuestas que para que una propuesta pedagógica como la que se propuso llegue a generar la capacidad de acceder a un aprendizaje significativo, es necesario cooptar el interés por el tema a referir, es así, como al vincular y describir a profundidad la relación entre el ciclo de vida y la morfología de la “mariposa de la curuba” con el entorno ambiental y la realidad económica del municipio de Guasca, que los estudiantes podrán llevar a cabo el desarrollo de actividades bajo un modelo constructivista.

La base para que un modelo educativo tenga éxito es el interés entonces de los alumnos a los que se les imparte la clase. La forma en que se debe generar este interés varía en los ambientes de trabajo de los que se esté hablando: no siempre se debe seguir la misma ruta en la tarea de motivar a los estudiantes para que se interesen en los temas propuestos.

Algo que sí se puede considerar general es el hecho de que el interés da muestra del éxito que está teniendo el educador en sus labores académicas.

Ya para terminar se podría recalcar que se debe enfatizar la relación de la información impartida en el aula de clase con conocimientos que sean propios del día a día del estudiante. Esto es así porque el que no se relacionen los saberes técnicos y científicos presentados en el aula con la cotidianidad convierte, para los estudiantes, la función social de la educación nula y ajena a sus expectativas de vida, de allí, otra razón para mantener el desinterés e indiferencia por el aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El propósito del trabajo de grado que se presentó fue el de establecer una metodología que permitiera el aprendizaje significativo de los conceptos de clasificación, morfología y ciclo de la vida. Para esto se aplicaban estos conceptos para analizar la especie de mariposa conocida como *Dione glycera*. Así su aprendizaje era más efectivo en lo que corresponde a los parámetros de una teoría constructivista que postula que el aprendizaje de un contenido debe fundamentarse sobre conocimientos ya disponibles para el alumno.

Para cumplir este propósito fundamental se diseñó un examen cuyo propósito era medir el estado actual de conocimientos de los alumnos de octavo de la Institución el Carmen. Esta prueba cubría desde información general sobre biología, como la definición de lo que es una célula, tipos de reproducción, a información más específica sobre la naturaleza de las mariposas, también cubría información referente a temas de ecología. Las conclusiones a

las que se llegó a propósito del estado de conocimiento de los alumnos en las distintas modalidades que se evaluaron fueron las siguientes:

Los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa el Carmen tenían conceptos, en su mayoría errados, del ciclo de vida y la morfología de la “mariposa de la curuba”, la falta de claridad frente a estos impedía, como ellos lo expresaron abiertamente en algunas ocasiones, problematizar la relación de estas con el entorno que habitan.

La causa de los problemas de trato inadecuado al medio-ambiente que tienen los alumnos de esta institución se deriva de este conocimiento inadecuado de las bases de las ciencias naturales. La ignorancia en estos temas hace que no se genere ningún tipo de interés ni problemática frente a temas ambientales. Indiferencia y desinterés son la primer problemática que se hizo evidente en el momento de realizar el diagnóstico.

El resultado de estas circunstancias es que existe una inviabilidad de un proceso de aprendizaje significativo a partir de conceptos específicos que refieren a la “mariposa de la curuba”, sin que haya la disposición mental y emocional para asumir la temática desde una posición crítica. Cualquier propuesta educativa por más innovadora que sea corre el riesgo de ser llevada a cabo como un tema más que simplemente, para los estudiantes, hace parte de la gama de saberes científicos inaplicables y ajenos a sus realidades socio ambientales. El principal reto de toda propuesta educativa es entonces que los estudiantes se apropien de ella: es en efecto el primer paso para que esto pueda tener éxito.

Se concluyó también que el desinterés que dificulta la realización de una propuesta pedagógica regida por un principio de aprendizaje significativo, es alentado, en muchas ocasiones por la falta de interdisciplinaridad de los maestros que dirigen las diferentes áreas de conocimiento. Una de las propuestas del aprendizaje significativo es precisamente propender por esta interdisciplinaridad para hacer que el aprendizaje sea más efectivo.

Recomendaciones

En cuanto a las recomendaciones se propone que se tienen en cuanto la enseñanza de las ciencias naturales en el aula de clase son las siguientes. Estas recomendaciones se derivan de la adopción de una perspectiva constructivista y de la complejidad en la enseñanza de la biología.

Se debe propender por que los estudiantes adquieran un interés en los temas que se imparten en el aula de clase. Este interés se deriva de que en las aulas se impartan metodologías novedosas. A su vez esas metodologías no se pueden dar sin que el docente establezca un punto de vista interdisciplinar sobre las asignaturas que enseña.

Los conocimientos que se imparten en las aulas de clase deben encontrar aplicación en la cotidianidad que vive el estudiante. Sólo así ellos podrán concebir esta información como algo importante y no como algo que se queda en un terreno infértil de las ideas. El hecho de que los alumnos aprendan a aplicar el conocimiento a los contextos en los que se encuentran no es algo que se limite a los conocimientos que se imparten en el aula de clase, sino que a partir de estas prácticas los estudiantes adquieran una actitud crítica con respecto a cualquier conocimiento sin necesidad si quiera que este haya sido impartido en las aulas.

ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico

I ED EL CARMEN DE GUASCA
EXAMEN DIAGNÓSTICO PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES GRADO
OCTAVO

NOMBRE: _____ FECHA _____

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

1. De los siguientes conceptos de célula el correcto es:
A. Unidad funcional y estructural de todos los seres vivos. **B.** Estructura que funciona en los seres vivos.
2. **C.** Estructura que dio origen a la vida en nuestro planeta. **D.** Estructura viva llena de organelos.

Las células procariotas y eucariotas se caracterizan respectivamente por ser:

A. Grandes y pequeñas. B. Viejas y jóvenes. C. Primitivas y avanzadas. D. Animales y vegetales

3. Citoplasma es todo aquello que se encuentra entre:

A. El exterior y el interior de la célula. B. La membrana nuclear y la membrana celular.
C. Todo el interior de la célula. D. El núcleo y la información genética

4. De los organelos celulares podríamos afirmar que son:

A. Estructuras contenidas en el citoplasma celular con forma y funciones especiales.
B. Pequeños organismos de vida libre que acompañan a las células.
C. Estructuras inertes que la célula desecha.
D. organismos primitivos.

5. En las células los ácidos nucleicos son los responsables de:

A. Dar forma a los seres vivos.
B. Guardar información vital para la célula.
C. Almacenar la información genética de los organismos vivos y realizar su transmisión hereditaria.
D. Formar el núcleo celular.

6. La forma más acertada para definir ADN es:

A. Molécula que contiene la información necesaria para la formación de las características internas y externas de los seres vivos.
B. Procesa información importante que recibe de otras células.
C. Guarda información para el futuro.
D. Ayuda a dar fuerza y energía a las células.

7. Los cromosomas son

- A. Un tipo de organelo celular.
- B. Agentes contaminantes de la célula
- C. Partículas que sirven de alimento a algunos individuos.

D. Pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en que se organiza la cromatina del núcleo celular. Las proteínas son biomoléculas porque:

- A. Son las moléculas constituyentes de los seres vivos.
- B. Poseen vida propia.
- C. Fabrican su propio alimento.
- D. Las hay estructurales.

9. En biología los tejidos son:

- A. Grupos de células de vida libre
- B. Materiales constituidos por un conjunto organizado de células.
- C. Barreras que no permiten el paso del agua.
- D. Estructuras que aíslan el frío de los seres vivos.

10. La siguiente es la correcta organización interna de los seres vivos

- A. Tejido – célula – órgano - individuo – sistema.
- B. Órgano - individuo - sistema – célula – tejido.
- C. Célula – tejido – órgano – sistema – individuo.
- D. Individuo – órgano – tejido – sistema – célula.

11. El proceso de reproducción celular consiste en:

- A. Una célula madre, célula inicial, se divide para formar células hijas.
- B. Las células se unen para dar origen a nuevas células.
- C. Que una célula busca reproducirse.

D. Las células se forman a partir de sustancias nutritivas.

12. La reproducción sexual es:

- A. Aquella en donde intervienen dos individuos de diferente sexo.
- B. Aquella donde intervienen dos individuos del mismo sexo.
- C. En la que interviene un solo individuo.
- D. Se reproduce así misma.

13: La reproducción asexual:

- A. Se lleva a cabo con dos progenitores. B. Se lleva a cabo con un solo progenitor.
- 3. C. Intervienen tres progenitores. D. Intervienen dos pero de la misma especie.

14. Las Células somáticas y sexuales:

- A. Son dos tipos de células que se encuentran en nuestro organismo.
- B. Son células capaces de reproducirse.
- C. Son dos tipos de células idénticas.
- D. Las primeras conforman el cuerpo y las segundas son las células reproductivas.

15. Las células diploides y haploides se caracterizan por:

- A. Tener su carga genética completa y reducida a la mitad respectivamente.
 - B. Por tener su carga genética reducida a la mitad y completa respectivamente.
 - C. no poseer carga genética.
 - D. tener si carga genética en desorden.
16. La mitosis es:

- A. Un proceso mediante el cual la célula se nutre.
- B. Una serie de etapas mediante las cuales una célula somática se reproduce.
- C. Proceso mediante el cual una célula madre da origen a dos células idénticas a la madre.
- D. Forma en que se reproducen las células sexuales.

17. La meiosis es:

- A. La forma en que una célula da origen a otra.
- B. Un proceso por el cual se reproducen los espermatozoides.
- C. La forma en que se reproducen algunos organismos unicelulares.
- D. Proceso mediante el cual una célula madre da origen a cuatro células idénticas diferentes a la madre.

18. Los reinos de la naturaleza son:

- A. Animal y vegetal.
- B. Animal, vegetal y mineral.
- C. Animal, vegetal y hongos.
- D. Mónera, protistas, animal, vegetal y Fungí.

19. Las características generales del reino animal son:

- A. Seres pluricelulares, formados por células eucariotas de tipo animal, poseen tejidos y órganos diferenciados y son heterótrofos.
- B. Organismos unicelulares primitivos.
- C. Organismos unicelulares avanzados.
- D. Fabrican su propio alimento.

20. ¿A que reino pertenecen los insectos?

- A. Vegetal
- B. Invertebrado
- C. Animal
- D. Mónera

21. El siguiente es el orden correcto de los principales niveles taxonómicos.

- A. Reino – Phylum – clase – orden – familia – genero – especie.
- B. Reino – clase – phylum – orden – familia – genero – especie.
- C. Reino – phylum – clase – orden – genero – familia – especie.
- D. Reino – clase – orden – familia – especie – genero.

22. Los insectos se reconocen por las siguientes características:

- A. No poseen esqueleto interno.
- B. Tienen alas y antenas.
- C. Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen más tres pares de patas.
- D. Son pequeños, con muchos colores y algunos pueden ser venenosos.

23. La metamorfosis es:

- A. Un proceso biológico por el cual un animal se desarrolla desde su nacimiento hasta la madurez por medio de grandes cambios físicos y fisiológicos.
- B. El cambio de hábitos por parte de un insecto o una rana.
- C. El proceso de adaptación de un organismo al ambiente.
- D. La forma en que algunos animales cambian de pareja.

24. El Hemimetabolismo y el holometabolismo son:

- A. Dos formas de reproducción.
- B. Dos formas de metamorfosis conocidas también como completa e incompleta.
- C. Algunos procesos de nutrición.
- D. Variaciones en el metabolismo de los insectos.

25. La curuba es:

- A. Una planta silvestre sin importancia económica.
- B. Una planta enredadera de tallo cilíndrico con un fruto ovoide de color amarillo al madurar la cual puede presentar orugas que se alimentan de sus hojas.
- C. Fruta de sabor desagradable y sin valor comercial.
- D. Planta con propiedades venenosas aunque puede tener usos medicinales.

26. La ecología se conoce como:

- A. La ciencia que estudia los seres vivos.
- B. La ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia así como los efectos causados por la interacción entre los organismos y su ambiente.
- C. Una disciplina que busca ayudar a acabar con la contaminación.
- D. Las estrategias planteadas para ayudar a la conservación del planeta.

27. La cadena y la red tróficas son:

- A. Las relaciones que se establecen entre las distintas especies para su alimentación.
- B. Son herramientas para manipular algún tipo de animal salvaje.
- C. Estrategias que utilizan algunos organismos para relacionarse.
- D. Métodos utilizados para la recolección de datos.

28. Las relaciones interespecificas e intraespecificas son:

- A. Los tipos de relación que se presentan entre individuos de la misma o diferente espacio en un lugar determinado.
- B. Son las relaciones que en algún momento se presentan entre individuos que ocupan un lugar común.

- C. Herramientas utilizadas para el estudio de las relaciones humanas.
- D. Forma que algunos individuos tiene para reproducirse.

29. Nicho ecológico se define como:

- A. El lugar que habita determinado individuo.
- B. La interrelación de un organismo con los factores ecológicos, es decir, su posición o función.
- C. Un lugar lleno de agua alrededor del cual hay mucha vegetación.
- D. Árbol pequeño que ofrece protección a los animales más débiles gracias a sus enormes espinas.

30. El hábitat es:

- A. El ambiente que ocupa una población biológica.
- B. Es el espacio en donde se reúnen algunos animales a beber.
- C. Es el lugar exacto donde las parejas de animales se reproducen.
- D. Es un lugar o terreno.

EXAMEN DE SENSIBILIZACIÓN PARA EL AREA DE CIENCIAS NATURALES GRADO
OCTAVO

NOMBRE: _____ FECHA _____

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MULTIPLE CON UNA O VARIAS RESPUESTAS

1. Cualquier mariposa antes de serlo es una oruga ¿En qué lugar construyen ellas su nicho?

A. Hojas de árboles B. Flores C. Tallos D. Otros animal

2. ¿Qué sucede si el nicho que la oruga habita es perturbado y/o destruido?

A. Muere la oruga

B. La oruga acelera su proceso de metamorfosis

C. La oruga traslada su nicho a otro lugar

D. La oruga no se afecta por la destrucción de su hábitat.

3. ¿Qué elementos pueden perturbar y/o destruir el hábitat de la oruga y, posteriormente, de la mariposa?

A. El mal manejo de basuras

B. La explotación desmedida, por parte del ser humano, de recursos naturales

C. La contaminación de la tierra, el aire y el agua

D. Los desastres naturales

4. ¿Las mariposas hacen parte de la cadena trófica de los seres vivos?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

5. ¿De qué se alimenta la mariposa de la curuba?

A. Del néctar y el polen de las plantas

B. De insectos

C. De microorganismos unicelulares

D. De semillas

6. ¿Pueden los seres humanos contribuir en la preservación del hábitat de las mariposas?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

¿Cómo? _____

7. ¿La preservación del hábitat de las mariposas es beneficiosa para otras especies animales y algunas vegetales?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

8. ¿Los seres humanos nos beneficiamos del algún modo de las mariposas?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____ ¿Cómo?

BIBLIOGRAFÍA

Acero, A. (1992). *Tres mil quinientas mariposas*. En: boletín cultural y Bibliográfico.

Ausubel, David Paul. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Editorial Paidós.

Bernal, Diaz, Jorge, Cipriano. *Tecnología para el cultivo de la curuba*. Recuperado de 18 de junio de 2012 de: <http://books.google.com.co/books?id=oqv8JNjQfHoC&pg=PT90&dq=mariposa+de+la+curuba&hl=es&sa=X&ei=9UTfT4T7IoaN6AH747S5Cw&ved=0CDQQ6AEwAA#v=on>

Bonil, J.; Pujol, R.M. (2005). La aventura de integrar la complejidad en la educación científica de la ciudadanía. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 1-4.

- Candela, M. 1991. Investigación y desarrollo de las ciencias naturales. *Revista Mexicana de Física*, 3(37), 512-530.
- Columbie, N. (2000). Consideraciones teóricas necesarias acerca de la problemática ambiental desde un enfoque complejo. *Red Académica Iberoamericana Local Global*, 4(12), 1-13.
- Enseñar Ciencias Naturales en el Primer Ciclo. (2008). Buenos Aires: Universidad de Mendoza.
- Gobierno de España (2008) Plan Nacional I+D+I. España: Instituto de la Mujer, CREA-UB.
- Grupo Iberoamericano de PISA (2009). Iberoamérica en PISA 2006. Informe regional. Madrid: Santillana.
- Guillén, F. C. (1997). Algunos aspectos a considerar en la enseñanza de la biología. En Alba, A. et al. *Contenidos relevantes de ciencias naturales para la educación básica*. SNTE, México, p. 53-64.
- Kenneth, *et al.* (2005). "Trophic Cascades in a Formerly Cod-Dominated Ecosystem". *Science* 308 (5728): 1621–1623.
- Lara, J. (2004). Recursos para un aprendizaje significativo. *Enseñanza*, 1(22), 341-368.
- Leff, E. (2003). *La complejidad ambiental* (2a ed.). México: PNUMA.
- Morin, E. (1996). El pensamiento ecologizado. *Gazeta Antropología*. 12.
- Novak, J; Ausubel, D; and Hanesian, J. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. 2nd edition. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education*. 66 (2), 211 – 227.

- Redford, K. (1992). "Empty Forest". *BioScience*. 42 (6): 412-422.
- Roa, R. (2006). Formación de Profesores en el Paradigma de la Complejidad. En. *Educación y Educadores*. 9 (1), 149-157.
- Soler, M. (2004). Lectura dialógica e igualdad de género en las interacciones en el aula. En: *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 67 (24,1).
- Solé, C. & Isabel, C. (2007). *Los profesores y la concepción constructivista*. España: Editorial GRAO.
- Soler, Edna (2010) *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. *Recuperdo el 15 de Junio de 2012 de: http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3209/142_%20-%20142-VilledaGonzalezLucero.pdf?sequence=1*
- UNESCO (2009). *Aportes a la enseñanza de las ciencias naturales*. Santiago: Unesco.
- Wilcove, D. S.; Rothstein, D.; Dubow, J.; Phillips, A.; Losos, E. (1998). "Quantifying threats to imperiled species". *BioScience* 48: 607–615.