



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROPICIAR UN APRENDIZAJE
REFLEXIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL
BACHILLERATO: LOS HONGOS COMO EJEMPLO.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
BIOLOGÍA**

PRESENTA:

ANA LILIA MAGOS CRUZ

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. HERMELINDA MARGARITA VILLEGAS RÍOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

MÉXICO, D.F. OCTUBRE, 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A las instituciones que participaron en este estudio:

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme formar como profesionista.

A la Unidad de Posgrado por la oportunidad de cursar la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo y financiamiento para la realización de este trabajo.

Al Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo la práctica docente.

Al Laboratorio de Micología Médica del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina, UNAM, por la elaboración de medios de cultivo para la intervención docente.

Agradecimientos

Por su colaboración en la realización de esta tesis a:

Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos

Dra. Martha Juana Martínez Gordillo

M. en Ens. Sup. Rosalinda de la Cruz Cáceres Centeno

Por su colaboración en la revisión de este manuscrito a:

Dr. Miguel Ángel Martínez Ramírez

M. en C. Guadalupe Vidal Gaona

Agradecimientos

A mi esposo, Arturo Santiago, con quien tengo la dicha de compartir la vida, por su apoyo incondicional y profunda comprensión hacia mi desarrollo profesional y personal. Gracias por todo. Te amo.

A mi hija, Alexa, por ser mi motor para seguir adelante, por darme fuerzas cuando más las he necesitado, por su sonrisa al llegar a casa, por su comprensión y sobre todo por el amor incondicional que me demuestra a cada instante. Te amo osita.

A mis padres, Lulú y Fer, por apoyarme y estar conmigo en este largo camino, por todos sus cuidados en mis momentos de estrés y por brindarle todo el amor a Alexa y velar de ella cuando los días se hacían cortos en la realización de este trabajo.

A la maestra Araceli Sosa Castillo, por ser parte importante de mi formación como bióloga y docente, por sus consejos y por darme la oportunidad de realizar la práctica educativa con su grupo.

A mis queridos alumnos del grupo 643 de Biología IV, generación 2011-2014 del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM, por todo lo que aprendí de ellos y por la grandiosa experiencia que viví a su lado.

Aprender sin reflexionar, es malgastar la energía.

Confucio



ÍNDICE

Resumen	8
Introducción	10
Capítulo 1. Marco contextual: políticas del sistema de educación media superior.	13
1.1. Tendencias internacionales en la educación media superior.	13
1.2. Sistema educativo nacional y la educación media superior.	18
1.3. Bachillerato universitario: el Colegio de Ciencias y Humanidades.	19
1.4. Formación docente en el Colegio de Ciencias y Humanidades.	21
1.4.1. Currículo y planeación didáctica de los programas de estudio.	22
1.5. El perfil del estudiante del Colegio de Ciencias y Humanidades.	24
Capítulo 2. Marco teórico: el constructivismo, hacia una cultura de pensamiento y reflexión.	27
2.1. Enseñando desde una concepción constructivista en el enfoque de David P. Ausubel y Lev Vigotsky.	27
2.2. Cultura de pensamiento.	31
2.3. La reflexión en la educación.	32
2.3.1. Docente reflexivo y sus efectos en el aprendizaje.	38
Capítulo 3. Planteamiento del problema.	42
3.1. Problemas en la enseñanza de la biología en el nivel medio superior.	42
3.2. Problemas en la enseñanza de la biodiversidad en el nivel medio superior.	44
Capítulo 4. ¿Por qué esta elección? Justificación del diseño de tesis.	47
4.1 Importancia de la enseñanza de la biología.	47
4.2 La enseñanza de la biodiversidad y su impacto en el nivel medio superior.	49
Capítulo 5. Objetivos.	54
Capítulo 6. Metodología y estrategia didáctica.	55
6.1. Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje.	57
6.2. Descripción de las sesiones de la práctica docente.	61
6.2.1. Primera sesión.	61
6.2.2. Segunda sesión.	64
6.2.3. Tercera sesión.	68

6.2.4. Cuarta sesión.	71
6.3. Planeación resumida de las sesiones de la práctica docente.	74
6.3.1. Primera sesión.	74
6.3.2. Segunda sesión.	75
6.3.3. Tercera sesión.	76
6.3.4. Cuarta sesión.	77
Capítulo 7. Resultados.	78
7.1. Descripción del centro de prácticas.	78
7.2. Descripción de la población escolar.	79
7.3. Intervención docente.	80
7.3.1. Primera sesión.	80
7.3.2. Segunda sesión.	83
7.3.3. Tercera sesión.	89
7.3.4. Cuarta sesión.	95
Capítulo 8. Discusión.	115
Capítulo 9. Conclusiones.	127
Referencias.	130
Anexos.	143

Resumen

El presente trabajo documenta una experiencia educativa centrada en la propuesta de una estrategia didáctica para la enseñanza de la de biodiversidad, orientada a promover el aprendizaje reflexivo y significativo en los alumnos a través de actividades basadas en la identificación de conocimientos previos, práctica experimental, el desarrollo de habilidades de argumentación, lectura y escritura, trabajo colaborativo, análisis y discusión de casos, así como la elaboración de mapas mentales, abordadas a partir del reino Fungi, con el propósito de que el alumno comprenda la importancia de la biodiversidad, para que valore la necesidad de su conservación en México.

La experiencia se llevó a cabo en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel sur, UNAM, con un grupo de 23 alumnos (17-19 años) del curso de Biología IV, turno matutino. Los resultados revelan que la evaluación diagnóstica, realizada a partir de una lluvia de ideas, despertó en los alumnos confianza, motivación e interés y les permite reconocer sus conocimientos previos; la práctica experimental, acompañada de estrategias de argumentación, impulsó la búsqueda, el análisis y la comprensión de los fenómenos biológicos; la lectura de textos científicos, fue una actividad en la que los alumnos mostraron resistencia, sin embargo, al compartir con ellos estrategias de lectura y su importancia en el aprendizaje de las ciencias, pudieron acercarse al conocimiento del lenguaje científico; el análisis y discusión del caso sobre problemática ambiental, llevó a propuestas razonadas para dar solución a la contaminación en México; por último, el mapa mental, considerado como evaluación formativa y sumativa, permitió la integración de los aprendizajes de los alumnos, a través de la reconstrucción e interpretación de los contenidos sobre biodiversidad de México.

La aplicación de la estrategia didáctica estuvo acompañada de un sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje, en el cual, tanto el profesor como los alumnos participaron. En conclusión, dicha estrategia permitió a los alumnos comprender la importancia de la biodiversidad, y al reflexionar sobre su aprendizaje, ser conscientes de sus progresos y dificultades como punto de partida para mejorar.

Palabras clave: Aprendizaje reflexivo, Aprendizaje significativo, Biodiversidad, Reino Fungi.

Abstract

The document presents an educational experience focused on a proposed teaching strategy for biodiversity, aimed at promoting reflective and meaningful student learning through activities based on prior knowledge, experimental practice, the development of argumentation skills, reading, writing, collaborative work, case analysis, discussion activities, and the development of mental maps, addressed from the kingdom Fungi, so the students can understand the importance of biodiversity to assess the need for its conservation in Mexico.

The experiment was conducted at the Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel sur, UNAM, with a group of 23 students (between the ages 17-19) during the course of Biology IV throughout the morning shift. The results show that the diagnostic evaluation, made from brainstorm, awakens in students confidence, motivation and interest and allows them to recognize their previous knowledge; experimental practice, accompanied by strategies of argument prompted the research, analysis and understanding of biological phenomena; reading scientific texts, was an activity in which students showed resistance, however, by sharing with them reading strategies and their importance in science learning, the students were able to approach the knowledge of scientific language; analysis and discussion of the case on environmental issues, led to reasoned proposals to solve pollution in Mexico; Finally, the mental map, regarded as formative and summative evaluation, allowed the integration of student learning through the reconstruction and interpretation of the contents about biodiversity in Mexico.

The application of the teaching strategy was accompanied by a system of reflective teaching and learning, in which both the teacher and the students participated. In conclusion, this strategy allowed the students to understand the importance of biodiversity, reflect on their learning, and be aware of their progress and difficulties as a starting point for improvement.

Keywords: Reflective Learning Meaningful learning, Biodiversity, Kingdom Fungi.

Introducción

La presente tesis tiene como objetivo la enseñanza de la biodiversidad a nivel bachillerato, considerando a los hongos como contenido de apoyo, promoviendo a su vez el aprendizaje reflexivo en los alumnos. Está dirigida a los profesionales de la educación o que inician su carrera como maestros, ya que en ella podrán encontrar una alternativa didáctica en la enseñanza de la biología, en particular en el tema de biodiversidad y un sistema de reflexión que podrán implementar de manera transversal durante su enseñanza.

De ahí que esta tesis consiste en el diseño y aplicación de una estrategia didáctica, planteada desde una problemática actual en la enseñanza de las ciencias, en particular, de la biología y la problemática en la enseñanza y comprensión de la biodiversidad, que radica fundamentalmente en las concepciones del docente. Asimismo, consiste en la propuesta de un *sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje*, el cual retoma el modelo de aprendizaje reflexivo de Brockbank (1999), donde enfatiza la importancia de la reflexión en la práctica docente, la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos.

La estrategia didáctica fue elaborada tomando en cuenta a un grupo de Biología IV, de sexto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); en ella se exponen tanto los elementos de la práctica docente, como la planeación didáctica, involucrando aspectos como la estructura didáctica, conceptual y metodológica, así como métodos de evaluación. Una vez en el aula, la estrategia fue aplicada y analizada desde la experiencia del docente a través de la reflexión de la propia práctica. Para dar validez a la estrategia planteada, se evaluaron las actividades implementadas y las evidencias de aprendizaje de los alumnos.

El trabajo realizado, para dar cuenta de la problemática identificada en la enseñanza de la biodiversidad y la propuesta de la estrategia didáctica empleada en la solución de esta situación, se presenta en nueve capítulos, que brevemente se describen a continuación.

El primer capítulo hace referencia al impacto que tienen las políticas educativas a nivel internacional y nacional en el currículo del bachillerato universitario y consecuentemente, en la

práctica docente. Por otro lado, hace una breve reseña de las características del CCH, sus docentes y alumnos.

El segundo capítulo, fundamenta teóricamente la estrategia didáctica propuesta en esta tesis, desde la concepción constructivista en el enfoque de la teoría de Ausubel “Aprendizaje significativo” y la teoría de Vigotsky “Teoría sociocultural”. Hace énfasis en la importancia del aprendizaje reflexivo en los alumnos y las bases de dicho aprendizaje a través de fomentar una cultura de pensamiento en el aula.

El tercer capítulo explica la problemática en la enseñanza de la biología, identificando al docente como uno de los elementos responsables del aprendizaje y la práctica de habilidades de pensamiento y reflexión. También hace referencia a los problemas en la enseñanza de la biodiversidad, los cuales generalmente radican en la transmisión de conocimientos abstractos y el poco acercamiento práctico de los temas que el docente brinda a los alumnos.

El cuarto capítulo justifica la elección del tema de tesis, haciendo mención de la importancia de la enseñanza de la biología; el valor que recibe la biodiversidad a nivel mundial y en México; la necesidad que hoy en día tienen tanto los docentes como los alumnos de practicar habilidades de reflexión; y por último explica por qué los hongos son un excelente ejemplo en la enseñanza de la biodiversidad y el aprendizaje reflexivo.

El quinto capítulo lista el objetivo general y los objetivos particulares de la tesis.

El sexto capítulo describe la propuesta metodológica y las estrategias utilizadas en la enseñanza de la biodiversidad, en este caso: lluvia de ideas, organizadores previos, trabajo cooperativo, estrategia discursiva, estrategia de textos académicos, aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABCA) y organizadores de clasificación; todas dirigidas hacia el desarrollo de la reflexión en los alumnos y la implementación del *sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje* propuesto, así como la descripción del tipo de evaluación que se utilizó en la práctica docente y su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El séptimo capítulo detalla el informe de la intervención docente, incluyendo: la reflexión de la práctica, los resultados con base en evidencias de aprendizaje de los alumnos obtenidas de la aplicación de la propuesta metodológica y la valoración de la misma.

En el octavo capítulo se discuten los resultados de la intervención a partir de la comparación de otros estudios sobre la enseñanza de la biodiversidad y la implementación de la reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el noveno capítulo se concluyen los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica y del *sistema de reflexión de enseñanza y aprendizajes*, así como la importancia y las aportaciones que se hacen a la enseñanza de la biodiversidad a nivel bachillerato y el uso de estrategias de reflexión como objetivos transversales en la educación.

Capítulo 1. Marco contextual: políticas del sistema de educación media superior.

Este capítulo da cuenta del panorama internacional de las políticas del sistema de educación media superior, enfocándose directamente en el impacto que pueden ejercer dichas políticas en la práctica docente. Además, enfatiza la importancia de fomentar las habilidades básicas que exige el modelo del CCH en el Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos (NCFB), priorizando el aprendizaje reflexivo.

1.1. Tendencias internacionales en la educación media superior.

Hablar de tendencias internacionales, es generar proyecciones de lo que sucederá en un tiempo determinado a partir del contexto que se vive en la actualidad, es decir, las tendencias establecen los rumbos y consecuentemente generan un impacto. En este sentido, la educación es un aspecto en que una tendencia influye en el entendimiento de los modelos en educación, en la estructura de los sistemas educativos de cada lugar y en las reformas que los rigen (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Por ejemplo, en el contexto internacional, durante la última década, los países miembros de la Unión Europea, han establecido reformas, en las que los modelos y sistemas educativos forman parte de una serie de objetivos comunes basados en estrategias que puedan implementarse y dar resultados en contextos con diferentes características, respetando las circunstancias particulares de cada sistema, enriqueciendo así, la diversidad y continuidad de un sistema multinacional eficaz (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Una de las medidas más trascendentales en la Unión Europea es la implementación del modelo educativo de competencias básicas, que tiene como objetivo preparar a los jóvenes que se enfrentarán a la realidad económica actual, al tiempo que se genera un vínculo con la sociedad y el sector productivo (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

En el caso de España, de acuerdo a la Ley Orgánica de Educación, “la finalidad de las enseñanzas mínimas es asegurar una formación común a todos los estudiantes dentro del sistema educativo español y garantizar la validez de los títulos correspondientes, además de facilitar la movilización

de estudiantes entre subsistemas y escuelas de un mismo nivel” (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Francia por su parte, en la década de los años 80’s introdujo el bachillerato general que preparaba para el trabajo, como lo hacía el bachillerato tecnológico, pero además daba la opción de continuar con los estudios de educación superior, tal situación, aumentó la matrícula en este nivel educativo. Sin embargo, siguiendo el modelo que venía ejerciendo España, posteriormente en Francia se redujeron las áreas de especialización, tanto del bachillerato tecnológico como del bachillerato general, debido a que se seguía la tendencia de fortalecer las competencias básicas de los estudiantes, postergando su especialización (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

También, entre las medidas que adoptó Francia en aspectos educativos fue enfatizar sobre los intereses de sus estudiantes adolescentes en el sentido de la adaptación a la escuela y a sus formas de aprendizaje. Entre las medidas que se han adaptado se encuentran: modelos de enseñanza interdisciplinarios, sistemas de apoyo entre profesores para que su actividad no sea de manera aislada, la creación de cursos especiales para alumnos con dificultades y flexibilidad en los programas para desarrollar la autonomía de los alumnos (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

En 2006, se publicó un decreto que establecía la base común de competencias de la educación en Francia, es decir, se enseñaría todo aquello que es indispensable de dominar al término de la escolarización obligatoria. Estas competencias se entienden como conocimientos, habilidades y actitudes, las cuales se incorporan en la enseñanza de todas las disciplinas. Este sistema de competencias en Francia respondió a las recomendaciones de la Unión Europea en 2001, la cual sugirió que se pusiera atención en la calidad de la formación de los profesores, así como en las competencias básicas, las cuales tenían que actualizarse para adaptarlas a las evoluciones de la sociedad del conocimiento, desarrollando habilidades de lectura, escritura, cálculos, actualizaciones en el ámbito científico y tecnológico con la finalidad de garantizar que Europa fuese competitiva económicamente hablando (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Por otro lado, en Latinoamérica, la situación no es distinta a la de la Unión Europea. En Chile, se ha visto un caso semejante al presentar dos opciones educativas, Enseñanza Media Científico-Humanista y cursos de educación Técnico-Profesional, la primera da continuidad a la educación superior y la segunda prepara para el trabajo. En este sentido, también se redujeron las especialidades a nivel medio superior, dando prioridad a la formación básica, como consecuencia de las competencias. Este país hace referencia de las competencias como capacidades fundamentales de lenguaje, comunicación y cálculo; a las disposiciones personales, sociales y valores; a las aptitudes cognitivas y por último a los conocimientos básicos del contexto. En cuanto a las actividades que se encontraban fuera de los planes de estudio, pero que enriquecían el currículo, se encontraban los espacios formativos en donde se realizaban actividades recreativas y culturales, lo cual ayudaba a mejorar la relación profesor-alumno y el desarrollo de sentimiento de pertenencia a las escuelas, con la esperanza de aumentar la motivación y reducir la deserción (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

En el caso de Argentina, la Educación Media Superior (EMS) es polimodal, es decir, se cursa en dos o tres años, en los que los estudiantes pueden elegir entre cinco opciones que presentan elementos en común denominados “Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal”. Estos contenidos se presentan con la finalidad de acabar con la fragmentación del sistema de educación media en este país, ya que al tener distintos subsistemas, la educación polimodal homogeniza la EMS, permitiendo identificar la identidad de este nivel y enfrentar los desafíos comunes con mayor facilidad (Secretaría de Educación Media Superior, 2008). Las reformas de la EMS en Argentina incluyen la creación de centros de actividades juveniles, que operan al interior de las escuelas, el objetivo de estos centros es la búsqueda del sentido de pertenencia por parte de los estudiantes, practicando actividades culturales, deportivas, sociales, etc., hecho semejante al de Chile.

Los casos de la Unión Europea, Chile y Argentina presentan tendencias coincidentes con la situación imperante en México. Al respecto, México retoma el significado de las competencias para implementarlo en sus planes de estudio, entendidas como el “conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, para satisfacer plenamente las exigencias sociales... Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma

gradual y a lo largo de todo el proceso educativo”, esto según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), define las competencias como “algo más que conocimiento y habilidades, implica la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizando recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular” (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Perrenoud (2004), señala que las competencias son “la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones...Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque sí movilizan, integran y orquestan tales recursos. Esta movilización sólo resulta pertinente en una situación dada y tomando en cuenta que cada situación es única, aunque se la pueda tratar por analogía con otras, ya conocidas”. Hace notar además, que “el ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por determinados esquemas de pensamiento, los cuales permiten establecer y realizar una acción relativamente adaptada a la situación. Las competencias profesionales se crean, en formación, pero también a merced de la navegación cotidiana del practicante, de una situación de trabajo a otra”.

Al respecto, Blanco (2009), menciona que el concepto de competencias “no sólo da una noción pedagógica superior, sino incluso de un nuevo paradigma educativo que revolucionará la enseñanza, una vez que los docentes lo asimilen y comiencen a aplicarlo en la conciencia... Una competencia no se enseña, una competencia se cuaja, se estructura, se consolida, se facilita o se desarrolla, cuando el alumno es llevado a poner a prueba sus conocimientos, habilidades y actitudes en la resolución de un problema”.

En México, el modelo por competencias en el Sistema de Educación Media Superior (SEMS) se ha importado de diferentes experiencias internacionales, resaltando el trabajo hecho en Argentina, Chile y Francia, reflejadas en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la

cual tiene como propósito encontrar objetivos comunes de todos los subsistemas de la EMS con la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SMB) (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

La UNAM por su parte, también busca actualizar la orientación del bachillerato universitario, a través de un “Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos (NCFB)”, elaborado en el periodo de 1998-2001 por profesores del CCH y la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), de licenciatura y posgrado; dicho núcleo es compartido por ambos subsistemas y no retoma el tema de las competencias, sin embargo, propone las “habilidades básicas y aprendizajes esperados” como objetivos de aprendizaje que deben compartir los estudiantes del CCH y de la ENP (Villatoro, 2006),

El NCFB consiste en una selección de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que debe poseer un egresado de bachillerato y tiene como objetivo el logro de mejores resultados de aprendizaje, así como promover que los alumnos adquirieran conocimientos estrechamente relacionados con competencias para la vida (Consejo Académico del Bachillerato, 2000). Cabe mencionar que el NCFB contribuye a resolver la falta de un marco común de prioridades académicas y de contenidos educativos fundamentales en el bachillerato.

En el 2002, el CCH, agregó a su currículo los aprendizajes relevantes que deben cubrir los estudiantes en cada una de las asignaturas; se puso además énfasis en el desarrollo de estrategias docentes. En el 2006, el bachillerato de la UNAM también concentró esfuerzos en los contenidos temáticos de cada disciplina y su vinculación con otras materias y áreas de conocimiento (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Con la elaboración del NCFB, el bachillerato universitario no tenía como fin unificar los planes de educación del CCH y de la ENP, sino reforzar las habilidades básicas de sus estudiantes a partir de un pensamiento crítico, reflexivo y desarrollo de habilidades para la investigación (Villatoro, 2006).

Independientemente de cual sea el nombre que se le dé a estas “habilidades básicas”, “aprendizajes esperados” u “objetivos” en el CCH y la ENP, el fundamento principal de esta nueva tendencia, en su evolución y resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es en principio, el desarrollo de una práctica reflexiva por parte de los docentes y el desarrollo de habilidades de reflexión por parte de los alumnos (Blanco, 2009), ya que como menciona el Banco Mundial “El conocimiento y las habilidades constituyen la clave de un futuro prometedor y productivo” (Banco Mundial, 2007).

1.2. Sistema educativo nacional y la educación media superior.

Como se mencionó en el apartado anterior, el contexto que permea en nuestro país respecto al SEN y a la EMS está directamente relacionado con las tendencias educativas globales, por tal motivo, al hablar de políticas educativas, económicas, sociales, etc., desde una perspectiva pedagógica, es necesario conocer qué es el SEN y en dónde se ubican los docentes dentro del mismo.

De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública (SEP), el SEN se conforma por las instituciones educativas del estado y de sus organismos descentralizados; las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios; las instituciones de educación a las que la ley otorga autonomía; las autoridades educativas; los planes y programas de estudio, métodos y materiales educativos; y los educadores y educandos (http://www.iep.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=149&Itemid=7).

Al interior del SEN, se encuentra el SEMS, el cual está estructurado por tres modalidades educativas: bachillerato general, bachillerato tecnológico y educación profesional técnico (<http://comipems.org.mx/modalidades.php>). De acuerdo a las políticas educativas, la EMS a partir de febrero de 2012 se declaró obligatoria (INEE, 2012).

El SEMS en México se caracteriza por la diversidad de instituciones que lo integran, por ende, hacen que sea muy heterogéneo, lo que al día de hoy impide que este adquiera una identidad propia, en comparación con Europa y algunos países de Latinoamérica, que comparten un tronco común en la enseñanza de habilidades básicas (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

En la actualidad, cursar el bachillerato se ha vuelto una necesidad de formación y competitividad ante los retos que impone el contexto actual en el país y el mundo, por ejemplo, la demanda laboral y la crisis económica (Ulloa, 2012).

Como se ha visto a lo largo de la historia del bachillerato en México, la primera problemática es la demanda hacia bachilleratos universitarios (ENP y CCH), lo que conlleva a una matrícula alta y al rechazo de estudiantes, al no cubrir los puntajes del examen de admisión (Ulloa, 2012). Esto a su vez repercute en las expectativas de los jóvenes que se ven sin recursos para continuar sus estudios, tanto de EMS como superior, esto es grave, ya que los estudiantes no visualizan las posibilidades de prosperidad que tendrían al concluir sus estudios; la problemática no depende tanto de los alumnos, sino más bien de la estructura y las modalidades del sistema de EMS, que al ser un sistema heterogéneo, provoca deficiencias en los propósitos de cada institución, de acuerdo a su modalidad y por ende, en los planes de estudio (Ulloa, 2012).

En este sentido, conocer la estructura y problemáticas del sistema, hace ir de lo general a la particular y reconocer las áreas de oportunidad en las que se puede intervenir. Estas vertientes, enfatizan la importancia que tienen los elementos del SEN, que si bien se perciben de manera aislada, en realidad están integrados mediante una red, donde los maestros, alumnos, planes de estudio e instituciones interactúan de manera directa o indirecta pero al final los hace responsables del futuro de la educación del país.

1.3. Bachillerato universitario: el Colegio de Ciencias y Humanidades.

El CCH y la ENP pertenecen a la UNAM, institución pública y autónoma en cuanto a operación y legislación, aunque depende del estado en materia presupuestal (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 2013).

El CCH se fundó el 26 de enero de 1971, durante el rectorado de Pablo González Casanova, con la finalidad de cubrir la creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana e implementando además, nuevos métodos de enseñanza (<http://www.cch.unam.mx/historia>).

Respecto a su filosofía, el CCH plantea tres principios básicos: 1) aprender a aprender, al respecto, el doctor Víctor Flores Olea, subrayaba la importancia de esta idea, como el vínculo entre la escuela y la vida laboral que proporcionaba un mejor futuro profesional; 2) aprender a hacer, implica que los alumnos lean todo tipo de textos, escriban o expresen sus ideas, resuelvan problemas, elaboren gráficas, realicen proyectos, experimentos, trabajen en equipo, entre otras prácticas; y 3) aprender a ser, representa la afirmación de valores personales para el alumno aplicados en su vida y la responsabilidad de alcanzar un futuro próspero, desarrollando una personalidad e identidad propia, procurando el conocimiento de sí mismo y la autorrealización; actuar con autonomía, fundamento y responsabilidad personal (García, 2013).

Con base en el modelo educativo, el CCH se caracteriza por su tradición humanista, científica y crítica (Arnaut & Giorguli, 2010; Ulloa, 2012). Asimismo, el plan de estudios hace énfasis en aprender a trabajar, informarse, investigar, despertar la curiosidad por la lectura, la interacción con otros miembros de la sociedad, a ser interdisciplinario, aprender a pensar y reflexionar sobre las problemáticas del país. La metodología que implementa, se basa en la participación activa de los alumnos en el proceso educativo, bajo la guía del profesor, permitiendo al estudiante ser autodidacta mediante la información y reflexión rigurosa y sistemática. En este sentido, el CCH forma ciudadanos que desarrollan facultades físicas, sociales, emocionales e intelectuales (www.cch.unam.mx/plandeestudios).

Una idea fuerte que se concibió desde sus inicios fue el renovar la enseñanza por medio de sus profesores, actores indispensables, ya no como ponentes y transmisores de conocimientos, sino como guías, orientadores y compañeros de los estudiantes; esta concepción tiene antecedente con lo propuesto por el ingeniero Alfonso Bernal Sahagún quien decía que los programas de estudio deberían estar enfocados hacia objetivos de aprendizaje concretos más que a cubrir temas (García, 2013). He aquí un punto fundamental que dentro de este trabajo de tesis se defiende, ya que para lograr tener alumnos reflexivos, críticos, con habilidades de pensamiento, resolución de problemas, conciencia social, etc., estas características tendrán que estar presentes en el profesor, el cual deberá ser un docente reflexivo, preocupado por los estudiantes, no sólo en términos académicos, sino también humanos y de contexto social; este modelo permite al profesor fungir como prototipo para los jóvenes de como promover habilidades y actitudes reflexivas.

1.4. Formación docente en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

A lo largo de los últimos treinta años, en la UNAM se han concretado diversos y valiosos esfuerzos de formación y actualización, tendientes a mejorar la calidad académica de los docentes de bachillerato universitario, por ejemplo, en el periodo de 1987-1991, los docentes del CCH, participaron en el Subprograma de Formación para el Ejercicio de la Docencia en el Bachillerato (Fragoso, 2009), posteriormente, el plan de estudios de 1996 del CCH, condujo a los profesores a ofrecer a los alumnos una amplia práctica, individual y en equipos, de habilidades, procedimientos y actitudes, así como la supervisión del trabajo y la revisión de los resultados obtenidos. Por su parte, el alumno, tenía la responsabilidad de actuar de manera autodidacta con los procedimientos y actividades dirigidas por el profesor, con el fin de fortalecer la autoformación y autonomía de los estudiantes (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 1996b).

Durante 1996, los profesores de los cinco planteles del CCH asistieron a los seminarios “Taller de Planeación Didáctica” en los que se analizaron los contenidos de los programas actualizados y se diseñaron nuevas estrategias y materiales didácticos (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 1996a). También se impartieron talleres de docencia y finalmente, como parte de la actualización de profesores, el Programa de Apoyo a la Actualización y Superación (PAAS) del Personal Académico de la UNAM, que desde 1994 había incorporado a los profesores de Matemáticas, Cómputo, Química, Biología, Física, Historia y Taller de lectura y redacción, ofreció a los profesores, la posibilidad de dedicarse de tiempo completo al estudio y a la investigación en el área de la docencia (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 1996a).

Nueve generaciones de profesores del CCH participaron en el PAAS y durante un tiempo, funcionaron algunas maestrías, como la de Enseñanza de las Matemáticas que se impartía en la antigua Unidad Académica de Estudios Profesionales y del Posgrado (UACPyP) del CCH. También se llevó a cabo el Programa de Fortalecimiento y Renovación de la Planta Docente (PROFORED) del CCH (<http://www.posgrado.unam.mx/madems/antecedentes.pdf>).

Todo lo anterior refleja las necesidades que se han presentado a lo largo de la historia del CCH y por lo tanto, se adecuan al modelo educativo de esta institución, la cual tiene como principio que el profesor es responsable de reflexionar su práctica educativa para mejorar constantemente, mientras que las estrategias que implementa son las herramientas que permiten a los jóvenes aprender a resolver y mediar situaciones de su entorno escolar y social.

La docencia reflexiva se preocupa por los estudiantes y no sólo en términos académicos, sino también humanos y de contexto social, este modelo permite al profesor actuar como ejemplo para los jóvenes y promover el desarrollo de sus habilidades y actitudes. De ahí la importancia del eje de esta tesis, que es el aprendizaje reflexivo, el cual comienza en el docente y aterriza en la práctica educativa en beneficio de los estudiantes, su proceso de formación en el bachillerato y consecuente profesionalización.

1.4.1. Currículo y planeación didáctica de los programas de estudio.

Tomando en cuenta las políticas internacionales, nacionales, la institución educativa y al profesor, es importante considerar el impacto que todo ello puede generar en el currículo, a la planeación y consecuentemente a la práctica educativa.

Cuando se habla de currículo, se nos vienen a la mente diversas definiciones, por la gama de aspectos que contempla, como filosofía educativa, planes y programas de estudio, implementación didáctica, etc. Sin embargo, para tener clara la definición, es necesario saber que el currículo es el que marca los niveles de concreción de la disciplina, plasma el modelo educativo de la institución, define el cómo enseñar, la estructuración de objetivos de enseñanza, sus fines y metas, establece los métodos, la planeación, etc. El currículo es por lo tanto, el cuerpo epistemológico y metodológico de la práctica educativa, el cual contempla principios psicológicos y filosóficos (Stenhouse, 1993; Tyler, 1973).

Cabe mencionar que el currículo también se convierte en la relación entre la norma y la práctica, es decir, refleja una relación estrecha y frecuentemente incongruente entre la teoría y la realidad, entre la intención y la experiencia. Pero ¿por qué hablar de una relación incongruente entre la intención y la experiencia? porque el currículo es la intención más pura de lo que debería suceder

en la práctica docente, pues es elaborado por un grupo de expertos en la disciplina, que pocas veces tienen experiencia dando clase, por tal motivo desconocen las problemáticas a las que se enfrenta el maestro. A pesar de esta dificultad, es valioso reconocer que la función del docente en relación con el manejo del currículo es justamente su interpretación para la ejecución en el aula, de modo que, el profesor debe conocer desde el modelo educativo de la institución a la que pertenece, hasta el programa de estudios de la disciplina, ya que con esta información podrá realizar la planeación de clase, que es lo que se reflejará en la práctica (Stenhouse, 1993; Tyler, 1973).

El currículo determina los fines educativos de la institución, propone un plan de acción, guía la práctica escolar y propone la planeación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tal motivo, la intervención del docente en el diseño del currículo es fundamental, ya que es el intermediario entre la teoría y la práctica (Stenhouse, 1993; Tyler, 1973). Con relación a este último punto, la didáctica va a ser el campo disciplinario fundamental del docente, porque enlaza las condiciones institucionales y el proceso de enseñanza con un planteamiento metodológico para generar acciones de aprendizaje en los alumnos.

Bajo esta concepción, Camarena (2009), define a la didáctica como “una epistemología sobre el accionar de la enseñanza para promover aprendizajes”, dejando de lado el concepto reduccionista de la didáctica como instrumento del docente. Tomando en cuenta la definición anterior, se puede decir que la didáctica es una disciplina teórico-práctica que tiene como objeto de estudio la organización y orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de un planteamiento metodológico, disciplinar y que contempla los fines educativos. La didáctica toma en cuenta la epistemología del enseñante y sus condiciones de intervención institucional, y del aprendiz, dado que su finalidad es la optimización del aprendizaje, la integración de la cultura y el desarrollo personal del alumno. De tal suerte que, la didáctica es la que convierte al profesor en una autoridad pedagógica (Confrontar con Escudero, 1981; Mallart, 2001 en Sepúlveda & Puiggrós, 2001).

En cuanto a la relación de la didáctica y la enseñanza, es importante señalar que presentan una relación ontológica, por el hecho de que la didáctica se ocupa de los procesos de enseñanza-

aprendizaje con base en finalidades educativas. La enseñanza en particular, tiene dos características, ser una práctica humana, pensando en un compromiso moral y una práctica social, ya que cubre las necesidades sociales y la trasmisión de la cultura a los alumnos. La didáctica, así como la enseñanza, forma parte de la dinámica social de la institución educativa, de modo que, puede ser vista como un proceso de reflexión, el cual se enfoca en preguntarse qué, cómo y para qué enseñar (Contreras, 1991).

En este sentido, las políticas educativas marcadas en el plan de estudios del CCH hacen referencia al NCFB, el cual promueve habilidades básicas como el análisis, la reflexión y la crítica; sin embargo, ¿qué tanto de esta norma interpreta el docente? Como intérprete del currículo, es importante que el docente desarrolle en los alumnos las habilidades planteadas por el modelo del CCH, entre ellas la reflexión, la cual comienza desde el quehacer pedagógico para ser modelado a los alumnos, estos a su vez buscarán espacios de reflexión para el análisis de su contexto, haciéndose partícipes del ambiente escolar, de los contenidos impartidos en clase e integrándolos a su propio entorno.

1.5. El perfil del estudiante del Colegio de Ciencias y Humanidades

Con base en los reportes de la agenda estadística 2006-2012 citados en el informe de Población Estudiantil del Colegio de Ciencias y Humanidades, ingreso, tránsito y egreso, a partir del 2006 se comenzó a incrementar la cobertura de estudiantes en los bachilleratos universitarios. En este sentido, haciendo una comparación general entre ENP y CCH en la totalidad de alumnos que ingresaron desde la generación del 2006 hasta el 2012, la ENP tuvo una matrícula de 108 720 alumnos (46%) en sus nueve planteles, mientras que el CCH contó con una población estudiantil de 126 800 alumnos (54%) en sus cinco planteles (Muñoz & Ávila, 2012). Tan solo durante el ciclo escolar 2010-2011 esta última institución contó con un total de 56 953 alumnos en sus cinco planteles: Azcapotzalco, Vallejo, Naucalpan, Oriente y Sur (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 2011).

Según dicho reporte, en el mismo periodo, el rango de edad que predominó en los alumnos al ingresar al CCH fue de 14 a 16 años, donde pudo observarse que los alumnos con 14 años de edad disminuyeron de un 26.4% en 2006 a 23.9% en 2012, los alumnos con edad de 15 años

aumentaron en un porcentaje de 54.8 en 2006 a 57.7 en 2012, mientras que los de 16 años representaron tan sólo un porcentaje de 10.2 en 2006 a 12 en 2012 de la población total (Muñoz & Ávila, 2012). En términos generales, se observó que el ingreso de estudiantes menores a 17 años se incrementó desde 1985 en 73.8%, elevándose a 89.3% para 2003 (Guzmán, 2007), mientras que en 2012 la cifra fue de 93.6%.

En cuanto a la diferencia entre mujeres y hombres que ingresan al CCH se reporta que en 1985 la cantidad de mujeres era tan sólo del 39% (Guzmán, 2007), a partir de 2003 este porcentaje ha ido en aumento, de tal forma que de 2006 al 2012 la cifra es de 48% hombres y 52% mujeres (Muñoz & Ávila, 2012).

Por otra parte, se estima que en promedio, el 95% de los alumnos que ingresaron de 2006 a 2012 viven con sus padres y el 2.9% con otros familiares (Muñoz & Ávila, 2012). La mayoría son solteros y sin hijos (Guzmán, 2007). En cuanto a la situación socioeconómica de los estudiantes, se ha reportado que en el 75% de las familias de los alumnos que ingresan al CCH, ambos padres contribuyen al sostén económico, la mayoría son empleados o comerciantes y pocos empresarios u obreros. Estos datos condujeron a evidenciar que el 84% de los alumnos reportados en las generaciones 2006-2012 no trabajaban y que esta diferencia económica no influyó en la convivencia de los alumnos (Muñoz & Ávila, 2012).

En este sentido, también se pudo observar que la escolaridad de los padres desde 1985 ha aumentado (Guzmán, 2007), teniendo para la generación del 2006 y 2012 avances en estudios por parte de la madre de carrera técnica, bachillerato y licenciatura de 17.3%, 13.5% y 12.1 a 20.1%, 19.1% y 22.8%, respectivamente. Lo mismo sucede en la escolaridad del padre, en 2006 para los porcentajes en el nivel de estudios de carrera técnica, bachillerato y licenciatura fueron de 8.1, 19.6 y 19.4 respectivamente, y para el 2012 aumenta a 9.2%, 23.1% y 28.6%, respectivamente. Este fenómeno es un indicio para asegurar el progreso de los estudiantes, dado que las expectativas por lo menos del 97% de los padres es que sus hijos continúen sus estudios y superen el nivel de escolaridad que ellos han alcanzado (Muñoz & Ávila, 2012).

En otro orden de ideas, de acuerdo a las encuestas presentadas por Guerra y Guerrero (2012) (en Weiss, 2012), los alumnos ya integrados al CCH encuentran como sus principales motivaciones para realizar la EMS:

- La obtención de un certificado.
- Conseguir un buen empleo (formal, bien pagado y con seguridad social).
- Lograr el prestigio de su propia persona y familiares.
- Hacer amistades y noviazgos.
- Enfrentar la condición de género (en el caso de las mujeres).
- Continuación de estudios superiores.

Dentro de esta misma investigación, se menciona que el 95% de los alumnos encuestados del CCH Sur, plantel donde tuvo lugar este trabajo, sienten a la escuela como un espacio de vida, esto tiene mucho que ver con la geografía del plantel y la accesibilidad del personal docente y administrativo hacia los alumnos. Aunado a esto, un concepto involucrado en el contexto de los jóvenes es el de socialización, el cual se encamina a las normas que se deben cumplir entre grupos y en la escuela en general a fin de lograr una convivencia satisfactoria. Paralelo a este concepto se encuentra el de subjetivación, que reconoce las normas y valores permitiendo a su vez la reflexión y la capacidad de decidir y hacer. En este sentido, la construcción de la identidad está en su máxima expresión y se ve influenciada por amigos, egos y autoestima, perspectivas y expectativas, normas, valores, etc. (Weiss, 2012).

Por todo lo anteriormente expuesto, es evidente que en cada decisión que toman los jóvenes, emplean su autoconocimiento, poniendo en práctica la reflexión, tomando en cuenta sus experiencias de vida y ejerciendo autonomía, indispensables en la relación escuela-sociedad, puesto que este conjunto impacta en la identidad del alumno y viceversa. De ahí la importancia de seguir fomentando estas habilidades básicas en el currículo del CCH, ya que, estas características pese a que las generaciones trascurren rápido y están situadas en un contexto histórico-social determinado, hacen a cada generación diferente y sirven de base para análisis futuros.

Capítulo 2. Marco teórico: el constructivismo, hacia una cultura de pensamiento y reflexión.

En este capítulo se fundamenta teóricamente la estrategia didáctica propuesta en esta tesis, desde la concepción constructivista en el enfoque de la teoría de Ausubel “Aprendizaje significativo” y la teoría de Vigotsky “Teoría sociocultural”. Hace énfasis en la importancia del aprendizaje reflexivo en los alumnos y las bases que sienta dicho aprendizaje a través de fomentar una cultura de pensamiento en el aula, con la finalidad de lograr la comprensión del tema de biodiversidad en el bachillerato.

2.1 Enseñando desde una concepción constructivista en el enfoque de David P. Ausubel y Lev Vygotsky.

Esta tesis se fundamenta desde una concepción constructivista, contemplada por Coll (1996), como “considerar la naturaleza y funciones de la educación escolar, así como las características propias y específicas de las actividades escolares de enseñanza y aprendizaje”, en otras palabras, es conocer a quién va dirigida la formación escolar y qué se busca promover, ya que en función de esto, el profesor puede diseñar, planificar y ejecutar actividades educativas intencionadas que recreen los contenidos escolares en un contexto determinado para facilitar el aprendizaje de los alumnos.

Actualmente el constructivismo tiene diversas acepciones, Coll (1996) por ejemplo, lo define como “la actividad mental constructiva de las personas en los procesos de adquisición del conocimiento... Traslada al ámbito de la educación escolar, la idea del constructivismo conduce a la aportación constructiva que realiza el alumno al propio proceso de aprendizaje; es decir, conduce a concebir el aprendizaje escolar como un proceso de construcción a partir de los conocimientos y de las experiencias previas, y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción” (Coll, 1996).

Por su parte, Díaz Barriga y Hernández (2000), describen el constructivismo considerando los siguientes aspectos: desarrollo de la autonomía moral e intelectual del alumno; capacidad de pensamiento crítico; autodidactismo; capacidad de reflexión sobre uno mismo y sobre su propio

aprendizaje; motivación y responsabilidad por el estudio; y disposición para aprender significativamente y para cooperar buscando el bien colectivo.

Con base en lo anterior, la concepción constructivista constituye la convergencia de distintos aspectos como, 1) el desarrollo psicológico del individuo en el plano intelectual; 2) la identificación y atención de los intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; 3) la interpretación del contenido curricular por parte del docente, orientado a que los alumnos aprendan a aprender, proponiendo estrategias novedosas que hagan atractivos los contenidos para su aprendizaje y cognición; 4) la relación más estrecha entre docente-alumnos y entre estudiantes, a través del aprendizaje cooperativo y 5) la valoración del papel del docente (Díaz Barriga & Hernández, 2000).

Por tal motivo, el papel del docente dentro de esta concepción va más allá de ser un guía, significa ser tutor, lo que contempla acompañar al alumno en la construcción de su propio aprendizaje. En este sentido, el docente es el que tiene la responsabilidad de crear situaciones de aprendizaje y actividades pensadas en impulsar la adquisición de saberes, procedimientos y actitudes por parte de los alumnos. El docente “orienta la actividad mental constructiva de los alumnos hacia la asimilación significativa de los contenidos escolares” (Coll, 1996).

Asimismo, el constructivismo presenta tres enfoques principales que repercuten en el campo educativo, estos son, la psicología genética de Piaget, la teoría de Ausubel “Aprendizaje significativo” (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983; Torres, 2003) y la teoría de Vigotsky “Teoría sociocultural” (Vigotsky, 1988; Martínez, 1999; Salas, 2001). Sin embargo, este trabajo se centrará sólo en el enfoque cognitivo y sociocultural (Díaz Barriga & Hernández, 2010).

El enfoque cognitivo (según Ausubel) tiene su base en la teoría del aprendizaje verbal significativo, esta teoría hace mención de los contenidos que son aprendidos a través de un lenguaje verbal, los cuales se evocan después de haber sido adquiridos; lo que se conoce como “asimilación de la palabra”, al ser un elemento emocional simbólico (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983; Torres, 2003).

El aprendizaje significativo, comprende la adquisición de nuevos significados; presupone una tendencia al aprendizaje significativo y una tarea de aprendizaje potencialmente significativa, es decir, una tarea que puede estar relacionada de manera sustancial y no arbitraria con lo que el aprendiz ya conoce (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983); en otras palabras, el aprendizaje significativo, se entiende como el cambio cognoscitivo del alumno, dado de forma activa y continua, adquirido a partir de experiencias de aprendizaje cercanas a su contexto cotidiano, las cuales adquieren para los alumnos un sentido personal, que los llevan a darle significado, lógica y utilidad a sus conocimientos (Coll, 1996).

Las técnicas didácticas que se retoman en esta tesis respecto a la teoría del aprendizaje significativo, son ideas previas y organizadores previos. La primera hace referencia a las ideas y representaciones preliminares formadas en las estructuras cognitivas de los estudiantes, permitiendo un engranaje lógico de los nuevos conocimientos, de tal modo que el alumno construye su propio conocimiento, haciéndolo más firme, duradero y con menos posibilidad de ser olvidado (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983; Torres, 2003)

En cuanto a los organizadores previos, éstos se definen como un recurso introductorio compuesto por elementos de la nueva información que se va a aprender; estos pueden ser de tipo expositivos o comparativos, los primeros se utilizan cuando el alumno tiene poco o ningún conocimiento de la información que está por aprender, por lo que la información plasmada en este tipo de organizadores debe ser más específica para lograr dar una visión más amplia de lo que se va a aprender. Los segundos, por el contrario se usan cuando el alumno ya tiene conocimientos sobre el tema, por lo tanto, este tipo de organizadores se emplean dando información previa que conoce el alumno con información nueva, haciendo énfasis en la comparación de los conocimientos previos y los nuevos (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983; Torres, 2003, Díaz Barriga & Hernández, 2010)

Los organizadores previos se pueden elaborar generalmente como textos; sin embargo también se pueden utilizar mapas conceptuales, ilustraciones, animaciones, etc., enriquecidos con información concreta, explicativa e ilustrativa (Mayer, 2004). Según Moreira (2008) “permiten deliberadamente manipular la estructura cognitiva del alumno con el fin de facilitar el aprendizaje

significativo”. La importancia de la implementación de esta técnica didáctica en el aula, radica en las evidencias que han demostrado su efectividad en poder conectar los conocimientos previos del alumno con la nueva información y por lo tanto procesar profundamente la información, facilitando el recuerdo de conceptos, permitiendo su uso estratégico en la resolución de problemas y su aplicación en otras áreas de conocimiento (Díaz Barriga & Hernández, 2010).

Por otro lado, hay que considerar que el enfoque sociocultural de la educación está dirigido al desarrollo del ser humano con relación a la interacción del contexto socio-histórico-cultural, en el cual Vigotsky considera el lenguaje y la actividad práctica, fundamentales en el desarrollo educativo del aprendiz, contemplando a la escuela como un espacio de socialización, en el cual el lenguaje se transforma en una actividad racional y el pensamiento se verbaliza (Vigotsky, 1988; Martínez, 1999; Salas, 2001). Vigotsky define a la escuela como una institución formal en la cual los alumnos adquieren la cultura de la sociedad en la que están inmersos y por lo tanto, consiguen significados individuales y sociales de lo que aprenden, de ahí la importancia del aprendizaje colectivo y socializador (Vigotsky, 1988; Gómez-Granell & Coll, 1994; Martínez, 1999).

Considerando el hecho social y cultural en materia educativa, Vigotsky (1988) considera que “el aprendizaje tiene lugar en colaboración entre el/la niño/a y los adultos que le proporcionan herramientas-mediadores simbólicos y le enseñan a organizar y controlar sus funciones psicológicas”; hace hincapié en el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), definido como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero”, de ahí que, la ZDP se interprete como el desarrollo potencial del estudiante, es decir, conocer las habilidades y conocimientos que el aprendiz domina en el momento de iniciar su formación, para posteriormente, el educador, llevar al alumno a su nivel potencial o experto, en el que logrará dominar contenidos nuevos y mostrará autonomía e independencia (Martínez, 1999; Salas, 2001; Díaz Barriga & Hernández, 2010).

Para Vigotsky, el alumno es sujeto activo de su propio aprendizaje y actor social, el cual se ve influenciado por sus experiencias dentro de un contexto cultural. El docente por su parte, es quien

diseña estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje de los alumnos y los dirige a su ZDP, no transmitiéndole únicamente conocimientos, sino trabajando en conjunto por medio de situaciones que hagan que el estudiante se esfuerce por comprender y actuar (Salas, 2001). En este sentido, es preciso que el profesor conozca las necesidades, intereses y contexto social de los alumnos, así como el nivel de conocimientos que poseen y el significado que le dan en relación a lo que van a aprender.

Consecuentemente, la relación profesor-alumno es importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues la enseñanza en particular, tiene dos características, ser una práctica humana, pensando en un compromiso moral, y una práctica social, ya que cubre las necesidades sociales y la comunicación de la cultura a los alumnos (Camarena, 2009). En conjunto, el contexto social, la relación profesor-alumno y el proceso de enseñanza-aprendizaje son elementos fundamentales en la elaboración de esta tesis.

2.2. Cultura de pensamiento.

Cabe mencionar que antes de un proceso de aprendizaje y reflexión, también es importante fomentar una cultura de pensamiento, esto permitirá que el aprendizaje sea duradero. Tal como lo menciona Tishman (1997), “el propósito de enseñar a pensar a los alumnos es prepararlos para que puedan resolver problemas con eficacia, tomar decisiones analizadas y disfrutar experiencias de aprendizaje a lo largo de su vida”. Es decir, la cultura de pensamiento promueve que tanto el docente como los alumnos tengan experiencias en ambientes de constante reflexión por medio de seis dimensiones (Tishman, 1997):

- 1) La práctica de un lenguaje de pensamiento, impulsado por el docente, utilizando términos y conceptos adecuados que enriquezcan el vocabulario de los alumnos, su uso pertinente dentro del aula y fomentar en los alumnos un pensamiento de alto nivel.
- 2) Predisposiciones del pensamiento como actitudes, valores y hábitos progresivos, dirigidos hacia un pensamiento positivo y productivo.
- 3) Monitoreo mental, también llamado metacognición, que va enfocado al conocimiento de los procesos de aprendizaje que tiene cada alumno.

- 4) Espíritu estratégico, es decir, planteamiento de objetivos a partir de la tarea a realizar, organización del pensamiento, planificación y ejecución de las actividades propuestas.
- 5) Conocimiento de orden superior, enfocado principalmente a los docentes, con la finalidad de que vayan más allá del contenido educativo y se enfoquen a la naturaleza y lógica de la disciplina, lo cual le brindará mayor claridad de los conocimientos y tendrá mayor flexibilidad en la práctica educativa.
- 6) Transferencia, que es la aplicación de conocimientos y estrategias de un contexto a otro y la interrelación de áreas de conocimiento diferentes.

Asimismo, Tishman (1997) hace alusión a cuatro formas en las que se puede iniciar una cultura de pensamiento en cualquier ambiente educativo, las cuales se retoman en esta tesis, estas son el *modelado*, papel que puede tomar el docente para demostrar a los alumnos la buena práctica del pensamiento; *explicación*, de igual forma el docente a través del diseño de estrategias didácticas inclinadas a la práctica del pensamiento y la reflexión, puede explicar el propósito y la importancia de las mismas; *interacción*, permitiendo la práctica de las estrategias de pensamiento de manera grupal por medio de trabajo cooperativo; por último, la *realimentación*, en este caso, el docente evalúa a los alumnos a través de la argumentación, marcando las fortalezas y debilidades de los estudiantes .

2.3. La reflexión en la educación.

El acto educativo dentro del aula tiene como propósito aprender, a su vez, aprender significa comprender y usar lo comprendido, por tal motivo, se dice que comprender implica tener la capacidad de reflexión, es decir, pensar, analizar, relacionar, conjeturar, decidir (Daros, 2009).

La reflexión es una cualidad del alumno respecto a ciertos actos cognoscitivos; sin embargo, también es parte de un acto social, es decir, quien reflexiona se percibe afectado emotivamente por un problema, está interesado en su verificación y solución con relación a su contexto social. La reflexión expresa organización y brinda una educación integral, es decir, logra que tanto los maestros como los estudiantes reconozcan sus habilidades afectivas, intelectuales y sociales (Daros, 2009). Cabe mencionar que la reflexión también se ha denominado crítica, reflexión

crítica, reflexividad o pensamiento crítico (Barnett, 1990; Mezirow, 1990; Beck, 1994; Brookfield, 1987, respectivamente, como se cita en Brockbank 1999).

Debido a que la reflexión en materia educativa puede ser vista desde dos perspectivas, más adelante se define el concepto de reflexión tanto en la intervención de la práctica docente y la enseñanza, como en el aprendizaje reflexivo en los alumnos. Previamente se hace una distinción entre la concepción de enseñanza y aprendizaje, con el fin de lograr la comprensión entre la reflexión del docente en su práctica educativa y la reflexión del alumno en su aprendizaje.

En esta tesis, la enseñanza es una actividad intencionada, organizada, planificada y sistematizada, realizada por el docente, orientada hacia el logro de objetivos de aprendizaje y el desarrollo holístico y global del alumno; es medio facilitador del aprendizaje y se caracteriza por ser una actividad interpersonal, en la que el docente ejerce una influencia sobre la actividad del estudiante, y viceversa, tomando en cuenta que los estudiantes ejercen una influencia en la actividad del profesor en dirección de las estrategias de enseñanza (Confrontar con Escribano, 2004; Klauer, 1985 (en Estebanz, 1999); Estebanz, 1999; Acosta, 2011).

Las estrategias de enseñanza son el conjunto de decisiones y acciones articuladas que al ser planificadas por el docente, orientan el proceso de enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de los alumnos. Las estrategias de enseñanza presentan una metodología, la cual se forma de la estructura didáctica, que a su vez involucra estructuras conceptuales y metodológicas, técnicas, materiales, medios y recursos, objetivos de aprendizaje, fines educativos y a los alumnos, con el propósito de que el docente realice la transposición didáctica del contenido. (Confrontar con Anijovich y Mora, 2010; Bernal, 2010; Curso de actualización para instructores del PERE, 2011).

En tanto, el aprendizaje es un proceso dinámico de deconstrucción, reconstrucción y construcción de representaciones de la realidad, en el cual, están involucrados los esquemas mentales de los aprendices y sus condiciones emocionales personales, bajo un contexto social y cultural determinados. El aprendizaje puede ser individual o apoyado por señalamientos de otras personas, en el que se entrelazan procesos individuales, grupales e institucionales; de esta

manera, se constituye la comprensión del objeto de estudio y del mundo, posibilitando la transformación del entorno. (Confrontar con Contreras, 2014; Joao, Escobar & Pacheco, 2005; Monroy, Contreras & Desatnik, 2009).

Definidos los conceptos de enseñanza y aprendizaje, se conceptualiza el término reflexión en la práctica docente y en la enseñanza. Autores como Postholm (2008), Korthagen y Vasalos (2008) (como se cita en Gómez, 2008), han definido la reflexión como un “proceso que implica la capacidad de pensar, de una manera estructurada, sobre una experiencia pasada, tanto en el tiempo como en el espacio, buscando nuevas formas de hacer las cosas y sacar conclusiones útiles para las acciones futuras”.

Manen (1998) también menciona que la reflexión en la educación conlleva una connotación de liberación, pues permite hacer elecciones y tomar decisiones sobre las diferentes alternativas de actuación. Enfatiza que uno de los desafíos de los profesionales de la educación es crear momentos de reflexión, en los que es importante considerar el aprendizaje como un proceso que permite a la persona estructurar elementos cognitivos que le faciliten tomar decisiones, resolver problemas, deducir y opinar de manera crítica sobre diversas situaciones o eventos, lo que finalmente deviene en que las personas desarrollen habilidades diversas.

En cuanto al concepto de aprendizaje reflexivo, cabe mencionar que el documento “La Investigación Educativa en México 1992-2002”, integra la visión de diversos autores a favor de este tipo de aprendizaje; John Dewey (en López, 2003) es uno de los primeros autores en plantear el término “pensamiento crítico” como sinónimo de solución de problemas, indagación y reflexión, haciendo énfasis en que la mejor manera de pensar y aprender es mediante la reflexión, ya que este proceso impulsa a su vez la inquietud de querer conocer más.

Dewey (como se cita en Brockbank, 1999) por su parte, conceptualiza el término reflexión como “una consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta de conocimiento, a la luz de las bases que la sustentan y las conclusiones que implica”. Con respecto a este punto, Dewey (como se cita en Campos, 2007) señala además que los elementos esenciales del aprendizaje son idénticos a los elementos de la reflexión:

1. Una auténtica situación de experiencia.
2. Un problema auténtico en esa situación.
3. Información y observación de la situación.
4. Indicación de soluciones de las que sea responsable el aprendiz.
5. Oportunidad y ocasión de poner a prueba las ideas, mediante su aplicación, para dejar claro su significado y descubrir por uno mismo su validez.

Campos (2007), considera que “el pensamiento crítico favorece el desarrollo del pensamiento reflexivo, el cual permite a toda persona realizar juicios confiables sobre la credibilidad de una afirmación o la conveniencia de una determinada acción”

Baird (en López, 2003) también presenta una visión del aprendizaje efectivo, basado principalmente en la reflexión sistemática. Identifica que los malos hábitos de aprendizaje son consecuencia de no propiciar en los alumnos preguntas evaluadoras (¿qué, porqué, cómo, dónde y para qué estoy haciendo esto?), esta inadecuada conducta metacognitiva lleva a la pasividad, dependencia e insatisfacción, por lo que realizar preguntas evaluadoras puede mejorar los resultados cognitivos y afectivos del aprendizaje y alcanzar una enseñanza de calidad.

Daros (2009), menciona que el aprendizaje reflexivo supone una toma de postura personal, pensamiento crítico, autonomía, aprendizaje y utilidad de lo aprendido. Menciona también que la reflexión requiere anticipadamente de conocimientos previos del objeto de estudio, motivación y el valor que se le da al objeto de estudio para ser aprendido, por ejemplo plantearlo a través de un problema, preocupación, conmoción afectiva, esfuerzo, etc. El aprendizaje reflexivo por lo tanto, permite a los alumnos conocer y tener control de su propio proceso de aprendizaje, llevarlo a un plano individual y social y asimismo reflexionar sobre cómo aprenden.

La importancia de hacer hincapié en el aprendizaje reflexivo en los alumnos es que con base en los niveles del aprendizaje (UNAM, 2009), la reflexión se ubica en el nivel tres:

- Nivel 1. Habilidades memorísticas. Reconocer y recordar:

El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Se incluye el subnivel de reconocer.

- Nivel 2. Habilidades de comprensión. Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico.

El alumno muestra su capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, deducir, inferir, generalizar, discriminar, predecir, explicar, transferir, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado cotidianamente, por los alumnos; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no sean mecánicos.

- Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y pensamiento creativo.

El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elaborar planes de trabajo para probar hipótesis, elaborar conclusiones, propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

El nivel tres, es un nivel de orden superior en comparación con los niveles previos, ya que en este nivel se tiene la capacidad de contextualizar el procedimiento de aprendizaje y deconstruirlo en un diálogo con otros, componente importante que da paso a la transformación en la enseñanza superior.

Dado que la enseñanza y el aprendizaje tienen una relación ontológica, la práctica docente reflexiva y la enseñanza, repercuten directamente en el aprendizaje reflexivo de los alumnos, por lo tanto, esta tesis retoma el modelo de aprendizaje reflexivo de Brockbank para proponer un *sistema de reflexión en la enseñanza y el aprendizaje en el bachillerato*.

El modelo de aprendizaje reflexivo propuesto por Brockbank (1999), plantea un procedimiento por el cual puede facilitarse un diálogo que estimule el aprendizaje crítico. Su modelo en primer lugar ofrece a los profesores un plan que pueden utilizar con sus alumnos; en segundo lugar, los profesores pueden utilizar el modelo para reflexionar sobre su propia práctica profesional; y en tercer lugar, el modelo en sí, permite que el reconocimiento explícito y el diálogo reflexivo constituyan un medio para que los estudiantes mediten sobre su práctica y aprendizaje. Su

filosofía de aprendizaje lleva a la práctica reflexiva no sólo a los profesores sino que finalmente también a los estudiantes, es decir, se trata de un aprendizaje holístico a través del diálogo reflexivo.

La idea que se retoma en este trabajo es principalmente que “los docentes que intenten fomentar el aprendizaje reflexivo no sólo se enfrentan a la tarea de comunicar su comprensión del procedimiento de diálogo reflexivo, sino también de ejemplificar el discurso en su práctica profesional” (Brockbank, 1999). Por este motivo, a continuación se explican los elementos que Brockbank toma en cuenta para explicar su modelo de aprendizaje reflexivo y por lo tanto, elementos que se integran en el sistema de reflexión que se propone en esta tesis.

El primer elemento en el modelo de Brockbank es el diálogo reflexivo intencionado, el cual se define como una conversación social en la que se toma en cuenta la experiencia personal y se caracteriza por ser interactivo (entre el profesor y el alumno). Consiste en proporcionar un contexto para el aprendizaje reflexivo y apoyarlo; se dice que debe ser intencionado por el hecho de hacer conscientes los objetivos y valores del docente, con el propósito de hacer congruente la teoría con su práctica. Por lo tanto esta interacción y diálogo continuo, da lugar a conocer el procedimiento de la reflexión a través del modelado, dado que es un término inherente a los procedimientos en situaciones de enseñanza y aprendizaje.

El segundo elemento es el modelado. Como maestros, al modelar, se comunica al alumno una forma de ser y de hacer, de ahí la importancia de ejecutar un diálogo consiente e intencionado. El profesor refuerza la posibilidad de que el alumno participe en la práctica reflexiva cuando modela intencionadamente su procedimiento; esta influencia permite que el aprendiz adquiera las destrezas necesarias para reflexionar sobre su propio aprendizaje. El modelado es parte de la interacción del profesor y del alumno hacia la enseñanza de la reflexión, sin embargo, para que el profesor configure estrategias de reflexión, debe ser consciente de:

- ✓ El modelo de enseñanza que está adoptando.
- ✓ Los objetivos de aprendizaje.
- ✓ El conjunto de valores y teorías implícitas de su formación personal y profesional.

- ✓ Nivel de aprendizaje en su disciplina.
- ✓ Adoptar una identidad reflexiva.
- ✓ Estrategias de reflexión.
- ✓ Expectativas hacia los alumnos.

Además de estos elementos, el profesor tendrá mayor probabilidad de capacitar a los alumnos para que tengan éxito en su aprendizaje reflexivo a través del modelado, si el maestro emprende además una práctica reflexiva.

El tercer elemento es la práctica reflexiva por parte del docente, consiste en un análisis consciente de lo que sucede en el momento de la práctica y recordar, sentir, pensar, analizar, retroalimentar, reevaluar y deliberar después de la práctica, con el objetivo de mejorar la enseñanza. El maestro al haber evaluado su práctica, tendrá la oportunidad de comunicarse con los alumnos, modelar y enseñar estrategias de reflexión, con el fin de que ellos adopten una actitud reflexiva para su aprendizaje.

El cuarto elemento es el aprendizaje reflexivo de los alumnos, el cual se lleva a cabo de la misma forma en la que el profesor analiza su práctica. El alumno evalúa su desempeño dentro y fuera de clase, llevándolo a un aprendizaje de orden superior.

Cabe mencionar que aunque la reflexión sea una experiencia, no es un fin en sí misma, sino más bien un medio que da lugar al mejoramiento de la enseñanza y del óptimo aprendizaje en los alumnos.

En este breve escenario, Brockbank (1999), concluye que con la capacidad reflexiva, los alumnos pueden transformar la relación que tienen con la disciplina (de manera interdisciplinaria como intradisciplinaria), consigo mismos y con su mundo, ya que al ser autoconscientes, se promueve la comprensión de situaciones y la capacidad de acción en contextos determinados.

2.3.1. Docente reflexivo y sus efectos en el aprendizaje.

En este apartado se aborda la importancia del papel que ejerce el docente en la enseñanza y los aspectos que repercuten en su profesión, tomando en cuenta que para ello confluyen tanto su vida personal como profesional.

En este sentido, el docente en el aula, actúa con base en el aprendizaje que ha adquirido social, ética y culturalmente, desenvolviéndose en el día a día como un complejo de significados y simbolismos, que ha desarrollado a través de experiencias personales, académicas y profesionales. Actúa de acuerdo con su *habitus*, definido por Bourdieu 1980 (en Gómez E., 2005) como:

“Sistema de suposiciones durables y transferibles; es decir, predisposiciones, que, al integrar toda experiencia pasada, funcionan en cada instante como una matriz de percepciones, apreciaciones y acciones”.

Muchos de estos factores implicados del ser maestro, se pueden evaluar a través del pensamiento docente, el cual se traduce en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, las creencias, teorías implícitas, experiencias, expectativas, etc., se reflejan en la actitud que se tiene hacia los alumnos y el rumbo de la práctica educativa (Monroy, 2000 en Beltrán & Díaz-Barriga, 2000). El conocimiento de su historia y la toma de conciencia de su actuar desembocan en lo que se conoce como identidad docente, la cual da paso a la reflexión constante de la profesión, convirtiéndose así en una identidad reflexiva, permitiendo reconocer las fortalezas y debilidades de la práctica docente y modificarla.

Como menciona Kelly (2006) (en Gómez, 2008), “Los profesores con identidades más reflexivas y discursivas podrían a través de una “conversación” en curso con su práctica, adoptar posturas que respondan a las dificultades de sus estudiantes, buscando colaborar con ellos y el apoyo de colegas para resolverlas o tratar de encontrar formas para la guía profesional y la investigación, pero sólo como puntos de partida para su propia indagación y para adoptar mediciones complejas de éxito”.

En este sentido, el modelo de docencia que se propone en este trabajo es el hermenéutico-reflexivo; dicho modelo concibe a la enseñanza como un proceso complejo, que inicia desde fundamentaciones teóricas para después ser llevadas a la práctica; todas las experiencias educativas se reflexionan, para posteriormente modificarlas y convertir nuestra experiencia docente en una práctica reflexiva (De Lella, 2003).

Por tal motivo, el profesor es un modelo ético, es decir, su actuar debe ser a través de esta filosofía. Como menciona Beuchot (2004), “la ética comienza cuando reflexionamos críticamente sobre las costumbres, principios y leyes que tenemos, para ver si pueden dirigir nuestra acción”. En este sentido es importante reflexionar sobre la identidad docente que se adopta, los valores, las virtudes, las creencias y por último, tomar postura sobre el ejemplo, modelo e imagen que queremos que repercuta en los alumnos.

Como modelo ético, la hermenéutico-analógica, ayudar a mostrar el decir y decir el mostrar en la intervención educativa, es decir, reflejar la congruencia del docente de lo que dice, con lo que hace y viceversa (Beuchot, 2014).

Además, la ética ayuda al profesor a desarrollar conciencia y poder reconocer si se siente contento o avergonzado, satisfecho o culpable de sus acciones y así llegar a una evaluación reflexiva de su papel como docente y manejar las frustraciones a las que se enfrenta en la práctica educativa. Dentro del modelo ético, es necesario enseñar al alumno a pensar, reflexionar y analizar hechos con el fin de formar el juicio en ellos, es decir, que sean capaces de argumentar, emitir juicios con intelecto o razón, defendiendo una postura que le permita la comprensión de los hechos (Beuchot, 2014).

Dicho lo anterior, cabe señalar que la responsabilidad del docente es educar en virtudes. “Las virtudes son hábitos de conductas que se van construyendo poco a poco, a través de la repetición de actos, pero no meramente con el aspecto cuantitativo de acumulación, sino principalmente con el aspecto cualitativo” (Beuchot, 2004), es decir, todo cambio cualitativo recaerá en la acción con carácter virtuoso. Cabe mencionar además que la educación en virtudes, tiene como cualidad implícita la formación del criterio en los alumnos, de ahí que el fin de la educación sea la

formación de juicios, el aprendizaje crítico y el aprendizaje reflexivo hacia la formación de ciudadanos capaces de deliberar.

La formación del criterio se da con base en la teoría del conocimiento, la cual señala tres actos del intelecto: 1) aprehensión o concepto, 2) juicio y 3) raciocinio. En el concepto no se afirma ni se niega nada, son sólo hechos, teoría que prepara para el juicio; en el juicio ya existe una postura que afirma o niega un concepto de otro; y el raciocinio es la concentración de juicios, hay premisas y conclusión (Beuchot, 2010 y 2014). Por lo tanto, el juicio es el elemento más importante en el aprendizaje y en la educación. El juicio es la evidencia de discernir y para ello es necesario conocimiento, comprensión y criterio; el discernir, lleva, a su vez, a adoptar una postura argumentada a favor o en contra (Beuchot, 2010 y 2014). Cuando los alumnos pasan por momentos como: preguntarse y conocer, discernir, adoptar una postura y argumentarla, se puede afirmar que el alumno ya llegó a la comprensión y por lo tanto aprendió.

¿Pero qué debe hacer el docente para que los alumnos lleguen a comprender y aprender? Los docentes asumen la responsabilidad de enseñar a los alumnos con trabajo intelectual, acercándoles el conocimiento a fenómenos que los involucre, pensando en sus necesidades e intereses, encontrando escenarios que los afecte directamente, es decir, el profesor es responsable de formar alumnos en un modo de virtud intelectual y desarrollo social. Por este motivo, la profesión que ejerce el docente lo hace ser icono, pues en el imaginario social e institucional, la responsabilidad del maestro es educar en virtudes, formando ciudadanos capaces de deliberar y reflexionar sobre las situaciones que atañen al país para hacerlo participe de las decisiones que llevan el rumbo de la sociedad.

Capítulo 3. Planteamiento del problema.

En este capítulo se da a conocer la problemática identificada en la enseñanza de la biología en el bachillerato, la cual radica principalmente en la formación y pensamiento del docente, así como en las estrategias didácticas que emplean. También hace referencia a la problemática en la enseñanza de la biodiversidad, siendo fundamentalmente la transmisión de conocimientos abstractos y el poco acercamiento práctico de los temas que el docente brinda a los alumnos.

3.1 Problemas en la enseñanza de la biología en el nivel medio superior.

Ante la preocupación que existe por la enseñanza de las ciencias naturales al interior del sistema educativo en México, de por qué los profesores no logran que los alumnos comprendan la importancia de las ciencias y las reconozcan como una construcción social en constante desarrollo, algunos aspectos que han centrado la atención, son las concepciones de los profesores hacia la ciencia y la relación que existe entre el profesor y alumno para lograr un aprendizaje significativo (López, 2003; Rodríguez, 2007).

La educación en ciencias naturales, como resalta la publicación de Investigación Educativa en México 1992-2002, la cual pertenece al campo de investigación de saberes científicos, humanísticos y tecnológicos (López, 2003), diversos trabajos han planteado problemáticas en el proceso de la enseñanza de las ciencias, que incluyen factores como:

- 1) La identificación de un inadecuado contacto en la relación profesor-alumno que genera malos hábitos en el aprendizaje (López, 2003).
- 2) Debido a que la enseñanza involucra reconocer el papel que representa el profesor en la instrucción hacia los estudiantes, es frecuente que el profesor no reconozca que tipo de maestro quiere ser (Rodríguez, 2007).
- 3) La ausencia de análisis didácticos por parte de los docentes, basados principalmente en la forma en la que imparten el contenido y el modo en que lo presentan (Gómez P., 2005). Dentro de este aspecto, además es necesario hacer continuas reflexiones en torno a los alumnos, como por ejemplo, la forma en la que aprenden, su manera de pensar y reconocimiento de ideas previas como marcos conceptuales que dirigen y orientan sus propios procesos de aprendizaje, y a partir de ellas, poder fortalecer el conocimiento o replantear el concepto (Rodríguez, 2007).

4) La formación del docente; la enseñanza de las ciencias no debe ser dada por docentes empíricos, al contrario, un adecuado nivel de aprendizaje se da cuando es impartido por un conocedor de la disciplina, complementado con un perfil pedagógico (Rodríguez, 2007).

5) Las teorías educativas y del aprendizaje han descuidado el proceso interactivo y reflexivo, quedándose únicamente con una creatividad espontánea, carente de fundamentos y referencias sociales sistemáticas (Daros, 2009).

Dada la problemática mencionada anteriormente, las investigaciones en el campo de la educación de las ciencias experimentales comenzaron a tomar fuerza a partir de la década de los 80s. Muchas de estas investigaciones están dirigidas al profesorado, al ser uno de los principales responsables de los problemas en la enseñanza de las ciencias, pues todo comienza desde el pensamiento docente.

El hecho de que los maestros conciban a las ciencias como áreas de conocimiento irrefutable y absoluto, marca una barrera en el desarrollo de la reflexión y el análisis de fenómenos científicos, además de limitar la enseñanza de la ciencia a información tradicional y obsoleta, evitando la actualización de la misma. Como menciona Gómez-Pompa (1967), la tasa de cambio de la información científica es de 15 años, por lo tanto la rapidez de la actualización de artículos, notas, descubrimientos, etc., tendría que llevar a los maestros a estar en constante actualización.

Sin embargo, otro obstáculo al que se pueden enfrentar los profesores de ciencias es que se encuentran con un plan de estudios amplio y aumentar esta nueva información implicaría más esfuerzo y sobre todo tiempo, que no es posible cuando los tiempos de los programas de estudio están tan ajustados. Estos aspectos, a su vez, generan otro problema, los profesores al reconocer la amplitud del programa de estudios, comienzan a delimitar los temas que van a impartir y lo que sucede en este caso es que los maestros sólo elijen los temas que se les dificulta menos impartir, aislando nuevamente los conocimientos que deben adquirir los estudiantes (Gómez-Pompa, 1967; Arteaga, 2009). De ahí que los profesores deben estar profesionalizados tanto en la disciplina como en la pedagogía (Contreras, 1991).

Una adversidad que también se presenta, es que los profesores den la clase sólo transmitiendo la información, recayendo únicamente en la enseñanza tradicional e impartiendo cada tema de manera aislada, forzando a la memorización más que al entendimiento y el análisis, por tal motivo a los estudiantes se les complica entender la biología como un todo, como un sistema y por lo tanto, no existe significado para los alumnos.

Otro punto fundamental en la enseñanza de las ciencias, en particular en la biología, es que a muchos profesores se les olvida que esta materia debe instruirse con realidades concretas, no sólo con conceptos abstractos (Consejo Académico del Bachillerato, 2000; Arteaga, 2009).

Por último, algo que sobresale en la problemática de la enseñanza de las ciencias y en particular de la biología es el pensamiento docente, de cómo se concibe la ciencia, qué y cómo se imparte la materia y la relación que pueda tener el profesor con el alumno (Gómez, 2008). Una solución ante este hecho, es apostarle a las habilidades básicas de los estudiantes, enfocadas en el pensamiento, análisis y reflexión del contenido, promoviendo el entendimiento del tema como un conjunto de conocimientos y no como elementos aislados, creando ambientes cercanos a su realidad para lograr aprendizajes significativos en los alumnos y no únicamente acumulación de conocimientos (García-Carmona, 2012; Jiménez, 2008).

3.2. Problemas en la enseñanza de la biodiversidad en el nivel medio superior.

Este trabajo de tesis se centra en el tema de biodiversidad, impartido en Biología IV del CCH, dentro de la segunda unidad titulada “¿Por qué es importante la biodiversidad de México?”, Tema II “Biodiversidad de México”, dividido en 5 subtemas: 1) Megadiversidad de México, 2) Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales, 3) Endemismo, 4) Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad y 5) Conservación de la biodiversidad de México (Programa de estudios de Biología I-IV), debido a que, en el documento “Reflexiones sobre los programas de estudio a partir de la construcción de examen de diagnóstico académico (EDA) y el análisis de sus resultados” se reporta el porcentaje promedio de EDA con relación a los aprendizajes de los subtemas mencionados anteriormente, encontrando graves problemas en el porcentaje promedio de aciertos (Ávila, 2012).

En los aprendizajes sobre megadiversidad de México, donde el alumno reconocerá la situación de la megadiversidad en México para valorarla, y endemismos, en el que el alumno reconocerá los endemismos de nuestro país a nivel biogeográfico y ecológico, los porcentajes de aciertos fueron del 83% y 66% respectivamente (Ávila, 2012).

Sin embargo, lo que concierne a los factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales, donde el alumno interpretará las causas que explican la megadiversidad de México; problemática ambiental, donde el alumno relacionará la problemática ambiental de México con la pérdida de la biodiversidad; y conservación de la biodiversidad, en el que el alumno identificará acciones para la conservación de la biodiversidad de México, no aparece el porcentaje promedio de aciertos, debido a que no se muestra evidencia de aprendizaje (Ávila, 2012). Este hecho se explica porque al ser temas ubicados al final del programa, no se logran impartir, lo que muestra que, la responsabilidad del profesor y su forma de pensar tienen fuerte impacto en este aspecto, ya que es quien no toma interés al tema o considera que es fácil de enseñar, poniéndole poco énfasis o simplemente no impartiendo el tema.

En la actualidad la falta de un adecuado modelo, estrategias y recursos didácticos, ha tenido como resultado que los aprendizajes generalmente no sean significativos para los alumnos, no hay familiarización con el tema, los alumnos no son motivados, no relacionan las clases con situaciones de su vida cotidiana y por lo tanto no pueden interiorizar los contenidos, ni relacionar, integrar y reconstruir los conocimientos previos con los nuevos (García, 2012).

Cabe mencionar que al ser el tema de biodiversidad tan amplio, los alumnos lo ven como algo abstracto y al ser presentado con ejemplos aislados, estos impiden reflexionar sobre la realidad. Por lo tanto, al no encontrar significado, no se establece el proceso enseñanza-aprendizaje, hecho que frecuentemente hace que el tema sea ajeno al interés del estudiante. De ahí la importancia de tratar estos temas como línea de trabajo de la tesis, pues la problemática actual es grave e inaceptable, siendo la biodiversidad un tema de impacto mundial y más cuando se enfocan a la problemática ambiental y conservación.

Tomando en cuenta esta problemática, este trabajo se concentra en impartir al alumno el tema de biodiversidad, abordándose a partir del tema de los hongos, utilizando ejemplos y actividades concretas desde el aprendizaje reflexivo, fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico; a su vez, estas actividades se relacionan con el contexto de los estudiantes, con el fin de que encuentren sentido y significado, concretándose el análisis y la formación de un criterio particular acerca de las circunstancias propias de su entorno y cómo este se ve afectado. Se proponen además, alternativas para impartir el tema de biodiversidad de México intercalando los temas en el currículo, es decir, relacionando el contenido con temas previos, haciendo transversal y flexible el programa de estudios de biología, aprovechando tiempos y dando la oportunidad al profesor de impartir el tema y a los alumnos de aprenderlo e informarlos de la importancia global que este tiene y la relación que presenta en otros contextos.

Capítulo 4. ¿Por qué esta elección? Justificación del diseño de tesis.

En este capítulo se justifica la elección del tema de tesis, haciendo mención de la importancia de la enseñanza de la biología; el valor que recibe la biodiversidad a nivel mundial y en México; la necesidad que hoy en día tienen tanto los docentes como los alumnos de practicar habilidades de reflexión; y por último explica por qué los hongos son un excelente ejemplo en la enseñanza de la biodiversidad y el aprendizaje reflexivo.

4.1 Importancia de la enseñanza de la biología.

Tal como se menciona en el documento Conocimientos Fundamentales para la EMS, la importancia de la biología radica principalmente en su multidisciplinariedad, entendiendo ésta como la gran relación que existe con otras ciencias, tanto exactas como humanistas (Jiménez, 2008). A partir de lo anterior, la importancia del estudio de la biología en el bachillerato es su enfoque integrador, abordando el contenido mediante situaciones o problemas cotidianos cercanos a la realidad de los alumnos, de modo que relacionen lo aprendido con situaciones del mundo real, con el entorno y la sociedad.

Por tal motivo, la biología en el bachillerato puede ser analizada desde tres puntos de vista: el primero tiene que ver con el conocimiento del ser humano, el segundo se remite a la importancia del entorno y el tercer punto a los aportes de esta disciplina a la ciencia y tecnología en beneficio de las sociedades.

El primer punto lleva a comprender que la biología no es una ciencia reduccionista, al contrario, ayuda a entender los procesos fisiológicos, genéticos, anatómicos, reproductivos, neurológicos, degenerativos, etc. del ser humano, con fines prácticos que conducen a la experimentación, el análisis, la flexibilidad y la reflexión (Jiménez, 2008). Consecuentemente, la biología tiene implicaciones en áreas como la biotecnología, medicina, farmacéutica, nanotecnología, entre otras, por lo que el mayor impacto de esta interacción es el preservar la salud, tanto física como mental, dando lugar a la toma de decisiones consientes a partir de los conocimientos adquiridos.

El segundo punto sienta las bases de la relación entre el ser humano y su entorno, la importancia de la conservación de este último y el establecimiento de mecanismos que ayuden a mejorar la

calidad de vida. Comprender el origen del universo, de la vida, los factores que influyeron en estos fenómenos, la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas, la clasificación de los organismos, la evolución, etc., provocan que el ser humano comprenda, valore y se sienta parte de la naturaleza y del mundo. Las áreas que están involucradas en estos aspectos son la Física, Química, Antropología, Geografía, por mencionar algunas (Lomelí, 1991).

El tercer punto va enfocado a los avances tecnológicos y científicos que se despliegan de la biología, como por ejemplo, la ciencia aplicada a estudios de enfermedades, robótica, la conservación del medio a través de proyectos sustentables, uso de tecnologías para el estudio de la biología molecular, etc.

Estos tres puntos son un detonador de los procesos sociales y como menciona Guillén (1997), un ejemplo que refleja la relación entre la sociedad y esta disciplina es la problemática ambiental, ya que es considerada un aspecto que rebasa el ámbito académico y representa una de las preocupaciones más relevantes de la sociedad, no sólo en México sino también a nivel mundial. Aunado a esto, la biología permite a los alumnos resolver problemas actuales, dar a conocer la manera en que trabajan los científicos y dar elementos para valorar el impacto de la ciencia y la tecnología en un contexto actual, promoviendo la formación de alumnos más conscientes ante estas problemáticas, alumnos preocupados por la participación social, dándole un giro como ciencia estricta y mirarla como una actividad humana y como esquema dinámico en continua construcción. (Lomelí, 1991; Jiménez, 2008).

Como se menciona en el Programa de Estudios de Biología I-IV del CCH, el aprendizaje de la biología busca enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología que permite desarrollar en el alumno responsabilidad individual y social con el objetivo de lograr una relación equilibrada y consiente de la sociedad y el ambiente, permitiendo que los alumnos se asuman como parte de la naturaleza, generando valor, respeto hacia ella y reconociendo la importancia del conocimiento científico. Por tal motivo, la importancia de aprender ciencias, particularizando en la biología, no debe limitarse a la transmisión de conocimientos y su acumulación, sino a desarrollar las actitudes y valores de los alumnos en aspectos sociales, así como fomentar su capacidad de informarse, de tomar decisiones y participar en la sociedad resolviendo problemas que le atañen.

De acuerdo con lo expuesto, un elemento más en la importancia de esta disciplina es la influencia que da en las creencias y forma de pensar de los alumnos, provocando cambio de hábitos y comportamiento. Un punto a favor en esta influencia es sin duda la reflexión, pues es un paso fundamental del aprendizaje, el entendimiento y toma de decisiones, puntos que coinciden con el modelo del CCH, el cual promueve aprendizajes disciplinares, procedimentales y actitudinales. (Jiménez, 2008; Programa de Estudios de Biología I-IV del CCH).

4.2. La enseñanza de la biodiversidad y su impacto en el nivel medio superior.

Desde finales de los 80s, la biodiversidad ha sido tema de importancia en diferentes ámbitos, social, económico, científico, etc., sobre todo cuando se trata de la preocupación por la conservación de la misma. En este sentido, su importancia es la provisión de servicios ambientales, es decir, proporciona las condiciones y procesos naturales de los ecosistemas, por medio de los cuales, los seres humanos se ven beneficiados (García, 2012). No obstante, la explotación desmedida de los recursos incrementa el agotamiento de los sistemas biológicos y por lo tanto su pérdida. Tales efectos en la biodiversidad representan uno de los problemas globales más importantes a nivel biológico y sociocultural (Núñez, 2003).

Cabe mencionar, que aunque se conoce a grandes rasgos que es la biodiversidad, este término al paso del tiempo y de los diferentes contextos ha tenido variadas concepciones que no han sido totalmente comprendidas, ni sus implicaciones ni su manejo, por lo que se dificulta su interpretación en estrategias educativas y de comunicación.

A continuación se hace referencia a algunos de los conceptos de biodiversidad que autores e instituciones han dado:

- Es el producto de la evolución y la biogeografía, con la ecología como fenómeno determinante inmediato. Se refiere a la riqueza o variedad de formas vivientes que existen en el planeta (Dirzo, 1990).
- Es la variedad total de estirpes genéticas, especies y ecosistemas. Cambia continuamente conforme la evolución da lugar a nuevas especies (UICN, PNUMA y WWF, 1991).

- Es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Abarca toda la escala de organización de los seres vivos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos, de las moléculas a los ecosistemas (Halffter, 1992).
- El concepto implica la mediación de la riqueza biótica en un espacio y tiempo determinados, también conlleva un componente geopolítico (Toledo, 1994).
- Es la propiedad de los sistemas vivos de ser distintos, es decir, diferentes entre sí. No es una entidad, un recurso, sino una propiedad o característica de la naturaleza (Solbrig, 1994, en Núñez, 2003).
- Se refiere a la calidad, rango o grado de diferencias entre las entidades biológicas en un conjunto dado. Es la diversidad de toda la vida y es una característica o propiedad de la naturaleza, no una entidad o recurso (Heywood & Watson, 1995, en Núñez, 2003).
- Es la composición en número y proporción de formas vivas en la naturaleza; involucra cualquier tipo de variabilidad en el mundo vivo: riqueza de especies, abundancia, funciones ecológicas que desarrollan los seres vivos en los ecosistemas, variabilidad genética y distribución geográfica diferencial de las especies, entre otros (Espinosa, 1995, en Núñez, 2003).
- Es toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo (Wilson, 1997, en Núñez, 2003.).
- Especies vegetales, animales o de microorganismos que pueblan nuestro planeta..., variabilidad genética que una especie presenta en las poblaciones de las que está compuesta y ecosistemas que están conformados por las especies de plantas, animales y

microorganismos que los habitan y las variables fisicoquímicas con las que interactúan (CONABIO, 2006).

- Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Convenio sobre Diversidad Biológica 1992, en Dorado, 2010).
- Es la variedad de vida en la Tierra. Se consideran tres niveles jerárquicos de biodiversidad: genes, especies y comunidades (Luna, 2011).
- Variedad de organismos y ecosistemas que existen sobre la Tierra (SEMARNAT, 2011).

En el bachillerato universitario el enfoque disciplinario de la materia de Biología III y IV, tiene como eje estructurante la biodiversidad, complementándose de cuatro ejes más que fundamentan la enseñanza de la biología: 1) pensamiento evolucionista, 2) análisis histórico, 3) relaciones sociedad-ciencia-tecnología y 4) las propiedades de los seres vivos (Programa de Estudios de Biología I-IV del CCH).

Por lo tanto, la concepción de la biodiversidad en el CCH respecto a su enseñanza, es el resultado del proceso evolutivo (Solís, 1998), es decir, el pensamiento evolucionista explica el origen, la complejidad y los procesos que caracterizan a la biodiversidad (Programa de Estudios de Biología I-IV del CCH). De manera que, el concepto de biodiversidad que se plantea en esta tesis es: la variedad de especies animales, plantas, hongos, protozoarios y bacterias que existen en la tierra, incluyendo su variedad genética y la diversidad de ecosistemas en que habitan e interactúan; la biodiversidad es resultado del proceso evolutivo (Confrontar con CONABIO, 1998 y 2006; Luna, 2011; Ñique, 2010; SEMARNAT, 2011; Dorado, 2010; Halffter, 1992; Dirzo, 1990; Espinosa, 1995; Costa, 1999; Wilson, 1997).

La importancia de la enseñanza de la biodiversidad a nivel bachillerato, es por lo tanto, la comprensión del concepto, entendiendo que la evolución es el proceso que da origen a la biodiversidad; así como valorar la biodiversidad, conocer la problemática ambiental y las acciones para su conservación.

Debido a la importancia que implica la enseñanza de la biodiversidad en sus diferentes aspectos, al ser un tema amplio, este trabajo hace énfasis en el aprendizaje reflexivo de los alumnos en relación a este tema, elaborando una estrategia didáctica que permita impulsar el aprendizaje de los alumnos, ya que, cuando un alumno reflexiona, es porque supone que puede conocer algo aún no observado, no percibido o no conocido (Daros, 2009).

Para lograr lo anterior, el objeto que promoverá la inquietud de los jóvenes hacia el conocimiento de la diversidad serán los hongos y aunque los alumnos tienen conocimientos previos o han interactuado con estos organismos a lo largo de su vida, generalmente su conocimiento es ambiguo. En este contexto, el deseo de reflexionar expresa el inicio de una actitud crítica.

El hecho de considerar como contenido de apoyo a los hongos, tiene notables connotaciones como:

- Son uno de los grupos más diversos de eucariontes; se estima que existen entre 1.5 y 5.5 millones de especies (Blackwell, 2011).
- Se encuentran presentes en todos los ecosistemas (Deacon, 1996).
- Su interacción con otros seres vivos es amplia (incluyendo al hombre) ya sea como biótropos, saprotropos o necrotropos (Deacon, 1996). Por ejemplo, más del 95% de las plantas terrestres forman asociaciones benéficas con hongos, ya sea a través de sus raíces (micorrizas) o desarrollándose entre sus células sin causarles daño (endófitos). Los saprobios por ejemplo, tienen un papel relevante en todos los ecosistemas, al ser de los principales descomponedores de la materia orgánica y del reciclaje de nutrientes; participan en la formación primaria de suelos; son fuente de alimentación de vertebrados e invertebrados; favorecen la germinación de numerosas semillas, etc. (Moore, Robson & Trinci, 2011).

- La biotecnología los utiliza ampliamente en la producción de numerosos elementos aprovechados en nuestra vida cotidiana como el ácido cítrico, antibióticos, bebidas alcohólicas, etc. (Mooere-Landecker, 1996).
- Están involucrados en problemas de salud humana tan comunes como la candidiasis, entre otras (Méndez-Tovar, López & Hernández, 2012).
- Generalmente son desconocidos por la mayoría de los estudiantes.
- Son organismos de fácil manejo.

La enseñanza de la biodiversidad, poniendo énfasis en ejemplos concretos como los hongos permite estructurar diversas estrategias didácticas que posibiliten evaluar los resultados en cuanto a integración de conocimientos previos e ir desarrollando el pensamiento reflexivo de los alumnos a través de los conocimientos adquiridos y al relacionarlos con otros aspectos del tema como pueden ser el uso, manejo y conservación de los seres vivos.

Capítulo 5. Objetivos.

Expuesto el contexto nacional e internacional del sistema de educación media superior y definidos los enfoques teóricos que articulan esta tesis, así como la problemática identificada en la enseñanza de la biología, en particular, el tema de biodiversidad en el bachillerato, y la justificación del trabajo, en este capítulo se plantean los objetivos que guiaron esta investigación.

Objetivo general:

- Elaborar y aplicar una estrategia didáctica para la enseñanza de la biodiversidad a nivel bachillerato, abordando el tema a partir del estudio de los hongos, promoviendo a su vez el aprendizaje reflexivo de los alumnos a través de la propuesta de un *sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje*.

Objetivos particulares:

- Elaborar actividades que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje y promuevan el aprendizaje reflexivo en los alumnos.
- Proponer un sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje.
- Desarrollar actividades que permitan que los estudiantes relacionen o reconozcan las interacciones entre los seres vivos y su ambiente a través de situaciones cotidianas que despierten el interés de los alumnos por el tema de biodiversidad.
- Evaluar la estrategia didáctica implementada a través de los conocimientos previos de los alumnos, el proceso de aprendizaje y el logro de objetivos al final del curso.

Capítulo 6. Metodología y estrategia didáctica.

En esta tesis se propone una estrategia didáctica para la enseñanza de la biodiversidad en el bachillerato, en el que los hongos son un tema central de apoyo para el logro de aprendizajes significativos y reflexivos al promover el interés y la comprensión de la biodiversidad.

Dicha estrategia se planteó a partir de la problemática identificada en el CCH, que consiste en un programa de estudios amplio y poco tiempo para la enseñanza de todo el contenido temático. Al ser la biodiversidad un tema programado al final de la segunda unidad de Biología IV, se ha reportado que en la mayoría de los casos, el tema no se enseña, por tal motivo, esta tesis propone una estrategia en la cual se puede enseñar la biodiversidad de manera significativa con ejemplos y actividades que involucran a los hongos y que pueden implementarse dentro de otros temas del programa de estudios de Biología I a la IV.

Asimismo, la comprensión del tema de biodiversidad en la actualidad, requiere de habilidades de reflexión, con la finalidad de que los alumnos aprendan a solucionar problemas referentes a la problemática ambiental, conocer estrategias de conservación y valorar la biodiversidad.

La intervención docente, en la cual se aplicó la estrategia didáctica, se llevó a cabo en el CCH Plantel Sur, UNAM, el 3, 8, 10 y 22 de abril de 2014. La supervisora de la práctica docente fue la maestra Araceli Sosa Castillo, quien dio la oportunidad de realizar la práctica con el grupo 643 de Biología IV, en un horario de martes y jueves de 7 a 9 am., cuyos alumnos cursaban el sexto semestre.

La práctica docente constó de cuatro sesiones, en las cuales se impartió el tema II: Biodiversidad de México, ubicado dentro de la Segunda Unidad del Programa de Estudio de Biología IV del CCH, la cual tiene como propósito que el alumno comprenda la importancia de la biodiversidad, a partir del estudio de sus elementos fundamentales, en función de valorar la necesidad de la conservación de su entorno. Este trabajo se enfocó en cinco subtemas: 1) Megadiversidad de México, 2) Factores geológicos, geográficos,

biogeográficos y culturales, 3) Endemismos, 4) Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad y 5) Conservación de la biodiversidad de México (Figura 1).

Los aprendizajes esperados al finalizar el tema II, son que el alumno a) reconozca la situación de la megadiversidad de México para valorarla, b) interprete las causas que explican tal hecho, c) reconozca los endemismos de nuestro país en el nivel biogeográfico y ecológico, d) relacione la problemática ambiental de México con la pérdida de biodiversidad y e) identifique acciones para la conservación de la biodiversidad de México.

PROGRAMA DE BIOLOGÍA IV

PRIMERA UNIDAD. ¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN DE LA BIODIVERSIDAD A TRAVÉS DEL PROCESO EVOLUTIVO?

PROPÓSITO:

- Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá que las especies son el resultado de la evolución, a través del estudio de los mecanismos y patrones evolutivos, para que explique el origen de la biodiversidad.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce que la selección natural es la fuerza principal que determina el proceso de la evolución. ▪ Explica la adaptación como proceso que influye en la diversidad biológica. ▪ Explica el papel de la extinción en la reconfiguración de la diversidad biológica. ▪ Reconoce el papel de la deriva génica en el proceso evolutivo. ▪ Comprende que la especie biológica y la especie taxonómica son utilizadas para explicar la biodiversidad. ▪ Distingue los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, así como su papel en la diversificación de las especies. ▪ Distingue los principales patrones evolutivos: radiación adaptativa, evolución divergente, convergente y coevolución, para ubicarlos en el contexto general de este proceso. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión y valoración del papel de los procesos evolutivos en el origen de la biodiversidad. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para diseñar una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (elaboración de un marco teórico, delimitación de un problema, y planificación de estrategias para abordar su solución). ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto al origen de la biodiversidad. ▪ El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre el proceso evolutivo como origen de la biodiversidad. ▪ Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática. ▪ Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados. ▪ Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada. ▪ Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. ▪ El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre la temática. ▪ El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad. ▪ El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos y zoológicos para ampliar los aprendizajes. ▪ El profesor guiará a los alumnos en el diseño de una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso. ▪ El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad. 	<p style="text-align: right;">TIEMPO: 32 horas</p> <p>TEMÁTICA</p> <p>Tema 1. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección natural. ▪ Adaptación. ▪ Extinción. ▪ Deriva génica. <p>Tema 2. Mecanismos y patrones evolutivos que explican la diversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos de especie: Biológico y taxonómico. ▪ Especiación alopátrica, simpátrica e hibridación. ▪ Radiación adaptativa, evolución divergente, convergente y coevolución.

SEGUNDA UNIDAD. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?

PROPÓSITO:

- Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

TIEMPO: 32 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica la biodiversidad en los niveles de organización de población, comunidad y regiones. Distingue los tipos de biodiversidad. Contrasta los patrones de la biodiversidad para ubicar su importancia. Reconoce la situación de la megadiversidad de México para valorarla. Interpreta las causas que explican la megadiversidad de México. Reconoce los endemismos de nuestro país en el nivel biogeográfico y ecológico. Relaciona la problemática ambiental de México con la pérdida de biodiversidad. Identifica acciones para la conservación de la biodiversidad de México. Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión de la importancia de la biodiversidad. Aplica habilidades, actitudes y valores para llevar a cabo la investigación previamente diseñada sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (registro, análisis e interpretación de datos recopilados, y elaboración de conclusiones). Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a la importancia de la biodiversidad. El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre la caracterización de la biodiversidad y la importancia de la biodiversidad de México. Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática. Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados. Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada. Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre la temática. El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad. El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos, zoológicos e instituciones para reafirmar y ampliar los aprendizajes. El profesor guiará a los alumnos para que lleven a cabo la investigación previamente diseñada sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso. El profesor y los alumnos evaluarán los aprendizajes logrados en la Unidad. 	<p>Tema I. Caracterización de la biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveles: Población, comunidad, regiones. Tipos: α, β, γ. Patrones: Taxonómicos, ecológicos, biogeográficos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Tema II. Biodiversidad de México</p> <ul style="list-style-type: none"> Megadiversidad de México Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales. Endemismos. Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad. Conservación de la biodiversidad de México. </div>

Figura 1. Ubicación del tema biodiversidad en el programa de estudios de Biología IV del CCH.

6.1 Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje.

En cada sesión se implementó un “Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje” modificado en esta tesis con base en la teoría de aprendizaje reflexivo de Brockbank (1999) (Figura 2), fundamental para impulsar el pensamiento crítico y habilidades de reflexión en los alumnos.

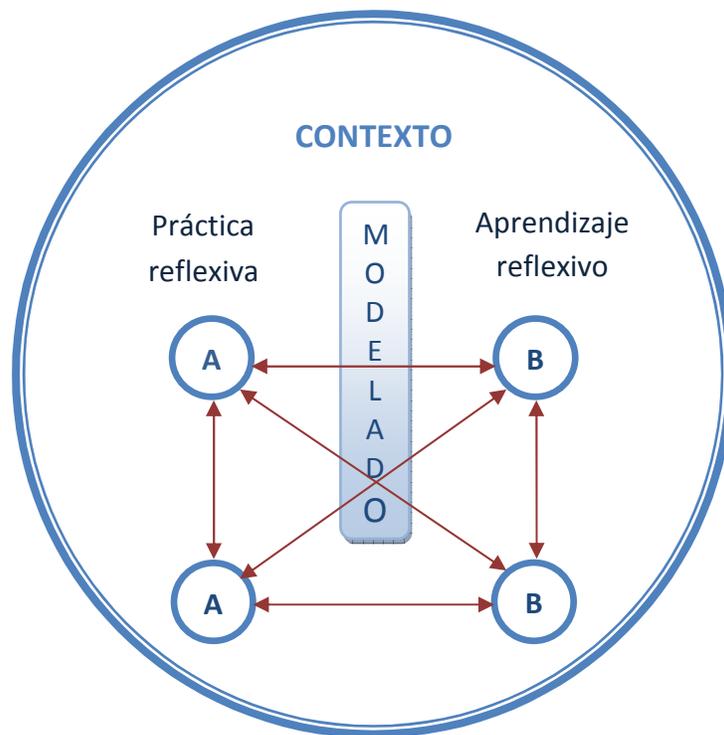


Figura 2. Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje (Modificado de Brockbank, 1999). Donde A es el *profesor* y B el *alumno*; las flechas ilustran el *diálogo colectivo* y los círculos que encierran al profesor y al alumno señalan un *diálogo introspectivo*. En ambos tipos de diálogo se lleva a cabo el análisis y la reflexión de la enseñanza (profesor) y del aprendizaje (alumno); el eje central del sistema es el *modelado*, en el cual el profesor detona motivación e interés en el alumno y desarrolla estrategias de reflexión a partir de su intervención docente. Este sistema de reflexión, se ve además envuelto en un contexto socio-cultural determinado que en conjunto da como resultado una *práctica reflexiva* por parte del docente y el *aprendizaje reflexivo* del alumno.

De acuerdo a Brockbank (1999) y las aportaciones en esta tesis a su teoría, los elementos que están presentes en este sistema son:

a) Profesor y alumno, como actores principales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

b) Diálogo colectivo e introspectivo. El primero es el diálogo entre profesor y alumno en clase, es decir, bidireccional; pero además, con base en mi experiencia, este diálogo

también es multidireccional, es decir, se da entre profesores y alumnos con los que interactúan dentro del centro educativo; entre profesores para lograr un trabajo colegiado y por último el diálogo entre alumnos, con el fin de que realicen un análisis entre pares de su desempeño en clase. En adición a lo que menciona Brockbank, el diálogo introspectivo es un diálogo personal que evalúa los propios sentimientos, pensamientos y actos, el cual es realizado tanto por el profesor como el alumno.

c) Modelado. Entendido por Brockbank como imitación del alumno, sin embargo, en mi propuesta, éste se encamina a ser un elemento inminente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual el o los profesor(es) buscan persuadir a los alumnos, por tal motivo, es intencionado en el sentido de interesar y motivar a los estudiantes de tal forma que puedan desarrollar a su vez estrategias de reflexión y aprendizaje.

d) Práctica docente reflexiva. Complementando la idea de Brockbank, la práctica reflexiva es recordar, sentir, pensar, analizar, retroalimentar, reevaluar y deliberar después de la práctica docente, con el objetivo de mejorar la enseñanza. El maestro al haber evaluado su práctica tanto de manera individual como colectiva, tendrá la oportunidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza y comunicación con los alumnos.

e) Aprendizaje reflexivo. El alumno evalúa su desempeño dentro y fuera de clase, en mi propuesta, además se realiza de manera individual y social, es decir, con sus pares u otros profesores; pone en marcha estrategias de aprendizaje y desarrolla autonomía, metacognición y un aprendizaje holístico.

Todas las actividades, a su vez, se relacionaron con el contexto de los estudiantes, apuntando a lograr aprendizajes significativos. En la figura 3 se muestra un esquema en donde se ubican las estrategias de enseñanza y reflexión correspondientes a cada subtema.

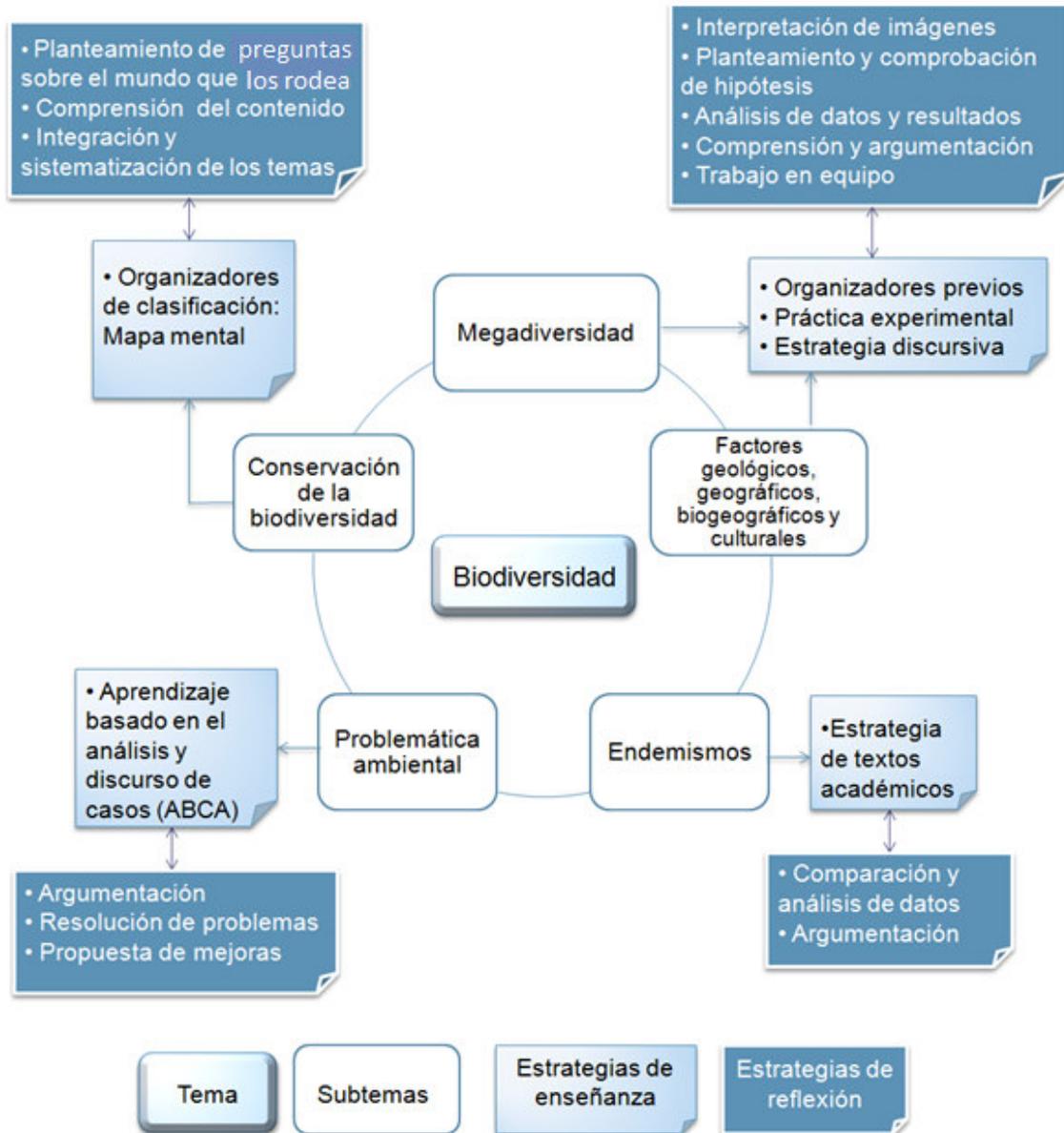


Figura 3. Organigrama de la metodología seguida en la intervención docente.

6.2 Descripción de las sesiones de la práctica docente.

6.2.1 Primera sesión (2 horas).

Apertura

Presentación del grupo y actividad “La entrevista”.

Justificación

- Para la profesora, conocer los gustos e intereses de los alumnos ayuda a plantear de manera más objetiva las actividades a realizar dentro del tema a impartir, seleccionar elementos que detonen la motivación de los estudiantes y hacer dinámica la clase. Saber la forma en la que aprenden los alumnos es fundamental, dado que la práctica docente puede ir dirigida a instrumentos visuales, escritos o sonoros.
- La interacción de los alumnos al escucharse unos a otros sobre sus intereses y gustos promueve la empatía, ya que pueden reconocer puntos en común, asimismo el ambiente dentro del aula puede tornarse favorable.

Objetivos de aprendizaje

Actitudinal

El alumno:

- Desarrolla su autoconocimiento y valora el nivel de aprendizaje que tienen sobre biología en general y sobre biodiversidad en particular.
- Reconoce los gustos que tiene en común con sus compañeros en torno a la biología.

Metodología

1. Presentación de grupo. En pareja, los alumnos eligieron al azar una tarjeta con un número, en la parte de atrás anotaron una pregunta que le realizaron a sus compañeros referente a sus gustos por la biología; la pareja con el número uno, le preguntó a la pareja con el número dos y así sucesivamente. Antes de que cada pareja realizara su pregunta, se presentaron frente al grupo indicando su nombre, describiendo su personalidad en una palabra, que les gusta más de la materia de biología y como se ven a futuro.

Tiempo estimado: 40 minutos.

Materiales: fichas bibliográficas numeradas.

Productos: los alumnos entregaron sus fichas, anotando su nombre, pregunta realizada a sus compañeros y respuesta.

2. La entrevista. Se aplicó cuestionario sobre intereses personales y métodos de aprendizaje de los alumnos.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Materiales: formato la “La entrevista” (Anexo 1).

Productos: formato la entrevista.

Desarrollo

Actividad focal introductoria. Lluvia de ideas.

Justificación

- Actividad generadora de información previa, la cual le sirve al profesor para saber desde que conocimientos parten los alumnos y ajustar el contenido, además de evaluar al final del tema el progreso de los alumnos (Díaz Barriga & Hernández, 2010).
- Permite a los alumnos actuar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre el tema.

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales

- El alumno recuerda y reconoce información previa referente al tema de biodiversidad y el reino Fungi.

Procedimental

- El alumno elabora un listado de sus conocimientos previos sobre biodiversidad y el reino Fungi, visto en Biología II de cuarto semestre.

Actitudinal

- El alumno colabora con sus compañeros en la elaboración y organización de sus conocimientos previos.

Metodología:

1. La profesora solicitó a los alumnos que se reunieran en equipos y anotaran todas las ideas que conocieran sobre la temática antes señalada.

Tiempo estimado: 15 minutos.

2. Los alumnos mencionaron su lista de ideas o conceptos ante el grupo, los cuales se anotaron en el pizarrón.

Tiempo estimado: 15 minutos.

3. La profesora dirigió una discusión de manera grupal, en la que se analizó la información recabada, destacando los conceptos e ideas más pertinentes a la temática.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Material: 1 hoja blanca, bolígrafo, pizarrón y gis.

Productos: por equipo entregaron por escrito su lluvia de ideas.

Evaluación

Diagnóstica

- Lluvia de ideas.

Formativa

- Rúbrica de actitudes y valores (Anexo 2).

Cierre

Indicaciones para solicitar materiales de la siguiente sesión.

1. Cada alumno debe llevar bata de laboratorio, cubre bocas, gel antibacterial, plumón indeleble y *masking tape* delgado.

2. A cada equipo se le asignan dos cajas de Petri con medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) y dos cajas de Petri con medio de cultivo Agua–Agar (AA).

Equipo 1) abrir sus cajas cuidadosamente dentro del metro, exponiéndolas al ambiente por un lapso de tiempo de 5 a 10 minutos, cerrar y sellar las cajas con PARAFILM®.

Equipo 2) en cada caja colocar, con ayuda de unas pinzas de depilar limpias con gel antibacterial, 4 pelos de perro, cerrar y sellar las cajas con PARAFILM®.

Equipo 3) en cada caja colocar 4 hojas pequeñas de alguna planta, cerrar y sellar con PARAFILM®.

Equipo 4) en cada caja esparcir un poco de tierra de algún jardín, cerrar y sellar las cajas con PARAFILM®.

Equipo 5) conseguir la raíz de una planta, sacudirla y realizar 8 cortes, en cada caja de Petri colocar 2 cortes de la raíz, cerrar y sellar las cajas con PARAFILM®.

Equipo 6) abrir sus cajas cuidadosamente en algún lugar dentro del plantel CCH Sur, exponiéndolas al ambiente por un lapso de tiempo de 5 a 10 minutos, cerrar y sellar las cajas con PARAFILM®.

Etiquetar cada caja con el nombre del equipo, lugar donde fue abierta la caja, fecha, hora y temperatura de incubación (2 cajas se incubarán en refrigeración, 5° C aprox. y 2 a temperatura ambiente, 25°C aprox.). El traslado de las cajas debe ser delicado, su incubación será por 5 días y las traerán para la siguiente clase (martes 8 abril 2014).

Tiempo estimado: 15 minutos.

Nota: Es recomendable que el profesor realice las mismas indicaciones que los equipos y contraste los resultados con sus alumnos.

6.2.2. Segunda sesión (2 horas).

Subtema 1. Megadiversidad de México.

Aprendizaje: el alumno reconoce la situación de la megadiversidad de México para valorarla.

Subtema 2. Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.

Aprendizaje: el alumno interpreta las causas que explican la megadiversidad de México.

Apertura

Organizadores previos.

Justificación

- Recurso introductorio compuesto por elementos de la nueva información que se va a aprender.
- El uso de organizadores previos, es una estrategia propuesta por Ausubel (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983; Moreira, 2008) para “deliberadamente, manipular la estructura cognitiva del alumno con el fin de facilitar el aprendizaje significativo”.
- Presentar imágenes de hongos que probablemente conozcan los alumnos y otras que sean nuevas para ellos o que piensen que son organismos diferentes a hongos, acomoda la estructura cognitiva de los alumnos, es decir, las nuevas imágenes se acomodan en sus esquemas mentales, despertando su interés y por tanto su motivación.

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales

El alumno:

- Identifica imágenes de hongos que probablemente conocen y las relaciona con la nueva información.
- Recuerda conceptos y logra un procesamiento más profundo de la información.

Metodología

1. La profesora mostró a los alumnos una serie de imágenes representativas de la diversidad de hongos (Anexo 3).

Tiempo estimado: 10 minutos.

Materiales: serie de imágenes representativas de la diversidad de hongos.

2. Los alumnos escribieron una lista de las imágenes que reconocieron y las relacionaron con información acerca de la riqueza de hongos existentes en México, incluyendo al hombre como parte de la biodiversidad.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Productos: lista de imágenes que reconocieron los alumnos.

Evaluación

Diagnóstica

Lista de imágenes que reconocieron los alumnos.

Desarrollo

Trabajo cooperativo.

Justificación

-El aprendizaje cooperativo se fundamenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje por cooperación, convivencia y diálogo entre iguales, es decir, es un trabajo en equipo equitativo, donde cada alumno cumple objetivos académicos, personales y sociales.

-Los alumnos ponen en práctica valores como el diálogo, la convivencia, el respeto, cooperación, etc.

Objetivos

Conceptuales

El alumno:

- Formula hipótesis y las compara con los resultados obtenidos en su experimento.
- Interpreta la información del experimento y la traslada a conceptos más generales sobre el tema de factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.

Procedimental

- El alumno recaba información referente a la práctica experimental sobre Megadiversidad de México y los factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales que influyen en dicha megadiversidad.

Actitudinal

El alumno:

- Aprecia la importancia de trabajar en equipo.
- Desarrolla responsabilidad por el trabajo y respeto hacia sus compañeros.

Metodología

1. A los integrantes de cada equipo, la profesora les asignó un rol de trabajo y les entregó un formato “Plan de Equipo” (Anexo 4) (Maset, 2003) en el cual, los alumnos reportaron sus propósitos personales y de colaboración con su equipo. A continuación se enuncian las encomiendas de trabajo por equipo:

- Coordinador: coordina el trabajo del equipo, anima a sus compañeros, procura que no se pierda el tiempo, controla el tono de voz, asigna tareas de las que se harán responsables los miembros del equipo, incluyéndose.
- Secretario: vigila que las tareas asignadas se lleven a cabo correctamente y recuerda los compromisos personales y del equipo.
- Portavoz del grupo: transmite las indicaciones del profesor a sus compañeros, comunica los acuerdos del equipo.
- Organizador de las tareas: es responsable del material y del orden en el área de trabajo, recolecta los productos de la actividad que solicita el profesor.

Tiempo estimado: 5 minutos.

2. A partir del crecimiento de colonias de hongos en las cajas de Petri, los alumnos realizaron observaciones y reflexiones referentes a la variedad de texturas, aspecto y colores de los especímenes que se desarrollaron en cada caja. Las estructuras microscópicas se observaron mediante la elaboración de preparaciones temporales. Todos sus resultados fueron reportados en el formato de “Características morfológicas de colonias fúngicas” (Anexo 5).

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: cajas de Petri con colonias fúngicas, microscopios ópticos, porta y cubre objetos, asas microbiológicas y formatos de anexos 4 y 5.

Productos: datos obtenidos en los formatos de anexos 4 y 5.

Evaluación

Formativa

Se evaluaron los aprendizajes actitudinales a partir del formato de plan de equipo y el formato para valorar las reacciones del grupo (Anexo 4 y 6 respectivamente).

Cierre

Estrategia discursiva.

Justificación

-Es un recurso verbal basado en la argumentación, se conforma de análisis textual y análisis discursivo (Díaz Barriga & Hernández, 2010; Chion, Meinardi, & Bravo, 2002 y 2014).

-Es una estrategia que involucra preguntas con el fin de guiar los esfuerzos de construcción de los estudiantes. Estas preguntas ayudan a que los alumnos pongan atención sobre determinados aspectos de los contenidos o sobre las acciones relacionadas con ellos, y que se esfuercen yendo más allá de su comprensión inmediata.

-La estrategia promueve la confianza en los alumnos, ya que si no contestan alguna pregunta, el profesor los puede guiar dándole pistas visuales o verbales, esta estrategia además anima a que los alumnos participen activamente en el proceso de construcción de su aprendizaje y que tomen nota de los aspectos relevantes que se traten en clase.

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales

El alumno:

- Analiza los fenómenos ocurridos en el experimento, las variables y los resultados obtenidos.
- Relaciona los resultados obtenidos en el experimento de la caja de Petri con el subtema de megadiversidad y los factores que la explican.
- Reflexiona sobre el papel que tienen los hongos y el hombre dentro de la biodiversidad.

Procedimental

- El alumno retroalimenta las ideas de sus compañeros.

Actitudinal

- El alumno respeta las ideas expuestas por sus compañeros.

Metodología

La maestra dirigió la discusión correspondiente, haciendo énfasis en la gran diversidad de hongos que nos rodea, en los diferentes sustratos y ambientes donde se pueden encontrar y la relación que tienen los hongos con el hombre y con el medio ambiente. Asimismo, se identificaron y analizaron los factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales que influyen en la megadiversidad de México.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Productos: Reporte de práctica individual.

Evaluación

Formativa

Monitoreo en clase.

Reporte de práctica individual.

Rúbrica de actitudes y valores (Anexo 2).

6.2.3. Tercera sesión (2 horas).

Subtema 3. Endemismos

Aprendizaje: El alumno reconoce los endemismos del país en el nivel biogeográfico y ecológico.

Apertura

Estrategia de textos académicos.

Justificación

-Los textos mixtos reúnen información textual con otro tipo visual, son accesibles y favorecen el aprendizaje, ya que presentan de forma didáctica los contenidos conceptuales de la disciplina (Díaz Barriga & Hernández, 2010; Rivas, Telleria, 2004; Rivas, Begoña, 2010).

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales:

El alumno:

- Define el concepto de endemismo.
- Reconoce ejemplos de endemismos en México.

Procedimental:

El alumno:

- Sistematiza la información del texto y resalta ideas principales.
- Desarrolla su capacidad de reflexión y argumentación.

Actitudinal:

- El alumno practica el respeto y tolerancia hacia las opiniones de sus compañeros.

Metodología

1. Los alumnos leyeron un texto referente a los diferentes hábitats donde se pueden encontrar hongos macroscópicos y microscópicos: **¿Hongos endémicos?** (Anexo 7).

Tiempo estimado: 10 minutos.

2. Los alumnos, por equipo, se concentraron en un ejemplo del texto y realizaron una discusión, donde analizaron, a partir de la definición de endemismo, si el ejemplo dado corresponde o no a éste concepto y argumentaron su respuesta.

Tiempo estimado: 10 minutos.

3. Por equipo, los alumnos expusieron su respuesta ante el grupo, situando en un mapa de la República Mexicana la ubicación geográfica del hongo en cuestión. La maestra realizó un monitoreo a través de preguntas para recapitular y evaluar la comprensión de los alumnos.

Tiempo estimado: 20 minutos.

4. Por último, los alumnos escribieron los ejemplos de los hongos que les correspondieron, las argumentaciones que dieron para decidir si los hongos eran endémicos o no y sus conclusiones. Respondieron además las preguntas: ¿Qué aprendí? y ¿Cómo me sentí?

Tiempo estimado: 10 minutos.

Evaluación

Formativa

Monitoreo.

Rúbrica de actitudes y valores (Anexo 2).

Desarrollo

Subtema 4: Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad.

Aprendizaje: el alumno relaciona la problemática ambiental de México con la pérdida de biodiversidad.

Aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABCA).

Justificación

El análisis y discusión de experiencias que partiendo de la vida real conectan con teorías y principios. La problemática debe ser resuelta con la finalidad de que los estudiantes reflexionen respecto a un tema (Díaz Barriga, 2005; Díaz Barriga & Hernández, 2010; El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, s.f.; Jensen, 2004; Andreu, et al. 2004).

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales

El alumno:

- Reconoce los factores ambientales que afectan la diversidad de los hongos.
- Relaciona la importancia que tienen los hongos como descomponedores de la materia con las ventajas y desventajas que puede traer su uso.

Actitudinal

- El alumno hace conciencia sobre la problemática ambiental en la actualidad.

Metodología

1. La profesora proporcionó a los alumnos un caso referente al descubrimiento del hongo que obtiene sus nutrientes a partir de plástico como solución a la problemática ambiental, en equipo leyeron el caso (Anexo 8).

Tiempo estimado: 10 minutos.

2. La maestra dio a los alumnos una lista de factores que afectan a los hongos (Anexo 9) y proyectó un video referente al papel que tienen los hongos en los ecosistemas. Con esta información adicional, los alumnos analizaron y reflexionaron sobre el contenido del caso, las ventajas y desventajas que traerían consigo el uso del hongo que “come” plástico y las posibles consecuencias de la problemática ambiental y la pérdida de la biodiversidad de hongos.

Tiempo estimado: 20 minutos.

3. La profesora y los alumnos, de manera grupal, discutieron el caso, escuchando, analizando y concluyendo las ideas de cada equipo.

Tiempo estimado: 20 minutos.

Evaluación

Formativa

Lista de verificación de los indicadores de desempeño (Anexo 10).

Rúbrica de actitudes y valores (Anexo 2).

Cierre

Instrucciones para actividad extraclase.

1. Visitar la colección micológica del Instituto de Biología, UNAM, para conocer y valorar el estudio de la biodiversidad y conservación de los hongos.

2. Realizar un mapa mental donde integren los aprendizajes de las sesiones anteriores y de las actividades consideradas en el tema de biodiversidad, tomando como ejemplo a los hongos y la importancia de su conservación.

Tiempo estimado: 10 minutos.

6.2.4. Cuarta sesión (2 horas).

Subtema 5: Conservación de la biodiversidad de México.

Aprendizaje: identifica acciones para la conservación de la biodiversidad de México.

Apertura

Organizadores de clasificación.

Justificación

-Los mapas mentales son técnicas activas de aprendizaje y representación gráfica de un proceso integral y global del estudio que facilita la unificación, diversificación e integración de conceptos o pensamientos para analizarlos y sintetizarlos en un estructura creciente y organizada, elaborada con imágenes, colores, palabras y/o símbolos (Ontoria, 2006).

-Los mapas mentales sirven para aprender, comprender, codificar y recordar la información. Engloban dos estrategias: de elaboración, que se refiere a la integración y

conexión de la nueva información con las estructuras de conocimientos interiorizadas y almacenadas en la memoria del alumno; y de organización, debido a que tratan de combinar ideas personales con la información nueva para reconstruir una nueva estructura (Ontoria P., 2006).

-Los mapas mentales promueven las capacidades de pensamiento y reflexión, además de ser una estrategia creativa, ya que detonan la expresión del pensamiento irradiante y desarrollan un aprendizaje holístico (Ontoria, 2006).

Objetivos de aprendizaje

Conceptuales

- El alumno sistematiza los conceptos de biodiversidad, megadiversidad, factores que determinan la biodiversidad, endemismos, problemática ambiental y conservación de la biodiversidad en un mapa mental.

Procedimental

- El alumno utiliza los conocimientos previos y nuevos para reconstruir una idea integral.

Actitudinal

El alumno:

- Valora el trabajo de cada uno de sus compañeros.
- Acepta, llegando a un consenso con sus compañeros, el mejor mapa mental elaborado.
- Respeta las opiniones de sus compañeros.

Metodología

1. Cada equipo eligió el mejor mapa mental realizado por los integrantes de su equipo y un representante lo presentó frente al grupo.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Productos: mapa mental individual.

Evaluación

Formativa y Sumativa

Mapa mental.

Rúbrica del mapa mental (Anexo 11).

Desarrollo

1. Los alumnos reflexionaron y concluyeron el tema de biodiversidad, diversidad de hongos y otros organismos en general y la importancia de su conservación, así como los beneficios que de la biodiversidad se obtiene en la vida cotidiana.

Tiempo estimado: 20 minutos.

Cierre

1. Cada alumno respondió por escrito ¿Qué aprendió, qué contenido le quedó más claro ahora a partir de lo que ya sabía y qué utilidad le puede dar a sus nuevos conocimientos?

Tiempo estimado: 10 minutos.

Productos: cuestionario.

2. Evaluación de los alumnos al profesor (Anexo 12).

Tiempo estimado: 10 minutos.

Productos: evaluación al profesor (Anexo 12).

3. Agradecimientos a los alumnos y al profesor asesor.

Tiempo estimado: 10 minutos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR
FORMATO DE PLANEACIÓN DIDÁCTICA

PROFESORA ESTUDIANTE: Ana Lilia Magos Cruz.
 SEGUNDA UNIDAD BIOL IV. **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?**
 TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO.
 SUBTEMAS: **MEGADIVERSIDAD DE MÉXICO Y FACTORES GEOLÓGICOS, GEOGRÁFICOS, BIOGEOGRÁFICOS Y CULTURALES.**

PROFESOR SUPERVISOR: Araceli Sosa Castillo.
 GRUPO: 643 HORARIO: martes y jueves de 7:00-9:00h.
SESIÓN: 02 FECHA: 08 DE ABRIL DE 2014
 DURACIÓN DE LA CLASE: 110 min.

Propósito:
 Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMÁTICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales</u> El alumno: - Identifica imágenes de hongos que ya conocen y las relaciona con la nueva información. - Relacionan hipótesis con los resultados obtenidos en su experimento. - Interpreta la información concreta del experimento y la traslada a conceptos más generales</p> <p><u>Procedimental</u> El alumno: - Asimila de manera concreta la información. - Recaba información con ayuda de sus compañeros.</p> <p><u>Actitudinal</u> El alumno: - Aprecia la importancia de trabajar en equipo. - Desarrolla la responsabilidad del trabajo en equipo y el respeto hacia sus compañeros.</p>	<p>Megadiversidad.</p> <p>Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.</p>	<p>Apertura Organizadores previos. 1. La profesora muestra a los alumnos una serie de imágenes representativas de la diversidad de seres vivos a nivel mundial y en México, haciendo énfasis en el caso de los hongos donde se presentan especies comunes y otras no conocidas para los alumnos. Tiempo estimado: 10 minutos. 2. Los alumnos escriben una lista de las imágenes que reconocen y las relacionan con información acerca de la riqueza de hongos existentes en México, incluyendo al hombre como parte de la biodiversidad. Tiempo estimado: 15 minutos.</p> <p>Desarrollo Trabajo cooperativo. 1. A todos los integrantes del equipo se les asigna un rol y reportan sus propósitos por equipo y personales en el formato “Plan de equipo” (Anexo 2). 2. A partir del crecimiento de colonias de hongos en las cajas de Petri, los alumnos realizan observaciones y reflexiones referentes a la variedad de texturas, aspecto y colores de los especímenes que se desarrollaron en cada caja. Las estructuras microscópicas se observan mediante un examen en fresco. Todos sus resultados deben basarse en la tabla “Características macroscópicas de las colonias de hongos más comunes del medio ambiente y sus estructuras microscópicas” (Anexo 4) y ser reportados en el formato “Características macroscópicas de colonias fúngicas y estructuras microscópicas” (Anexo 3). Tiempo estimado: 60 minutos.</p> <p>Cierre Estrategia discursiva. La profesora dirige la discusión correspondiente haciendo énfasis en la gran diversidad de hongos que nos rodea; en los diferentes sustratos y ambientes donde se pueden encontrar; y la relación que tienen los hongos con el hombre y con el medio ambiente. Tiempo estimado: 30 minutos.</p>	<p><u>Diagnóstica</u> Lista de imágenes que reconocen los alumnos.</p> <p><u>Formativa</u> Se evalúan los aprendizajes actitudinales a partir del formato “Plan de trabajo” y el cuestionario para valorar las reacciones del grupo (Anexo 2 y 5 respectivamente).</p> <p><u>Formativa</u> Monitoreo</p>	<p>Díaz F. 2010. Pujolas 2003.</p>	<p>Serie de imágenes representativas de la diversidad de hongos de México.</p> <p>Cajas de Petri con colonias fúngicas, formatos de anexos 3, 4 y 5.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR
FORMATO DE PLANEACIÓN DIDÁCTICA

PROFESORA ESTUDIANTE: <u>Ana Lilia Magos Cruz</u> . SEGUNDA UNIDAD BIOL IV. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO? TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO. SUBTEMAS: ENDEMISMOS Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.	PROFESOR SUPERVISOR: Araceli Sosa Castillo. GRUPO: 643 HORARIO: martes y jueves de 7:00-9:00h. SESIÓN: 03 FECHA: <u>10 DE ABRIL DE 2014</u> DURACIÓN DE LA CLASE: 110 min.
--	---

Propósito:
 Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMÁTICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales</u> El alumno: - Identifica los conceptos principales de la lectura. - Reconoce ejemplos de endemismos. - Reconoce los factores ambientales que afectan la diversidad de los hongos. - Relacionan la importancia que tienen los hongos como descomponedores de la materia con las ventajas y desventajas que puede traer su uso.</p> <p><u>Procedimental</u> - El alumno sistematiza la información del texto.</p> <p><u>Actitudinal</u> El alumno: - Respeta las opiniones de sus compañeros. - Hace conciencia sobre la problemática ambiental en la actualidad.</p>	<p>Endemismos.</p> <p>Problemática ambiental. Pérdida de la biodiversidad.</p>	<p>Apertura Estrategia de textos académicos. 1. Los alumnos leen un texto referente a los diferentes hábitats donde podemos encontrar hongos macroscópicos y microscópicos. Tiempo estimado: 10 minutos. 2. Por equipo se concentran en un ejemplo del texto y debaten, a partir de la definición de endemismo, si el ejemplo dado corresponde o no a este concepto y argumentan su respuesta. Tiempo estimado: 10 minutos. 3. Por equipo exponen su respuesta ante el grupo y la profesora realiza un monitoreo a través de preguntas para recapitular el tema y evaluar la comprensión de los alumnos. Tiempo estimado: 20 minutos. 4. Los alumnos escriben los ejemplos de hongos que les correspondieron, sus argumentaciones y conclusiones. Respondiendo además ¿Qué aprendí? y ¿Cómo me sentí? Tiempo estimado: 10 minutos.</p> <p>Desarrollo Aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABCA). 1. La profesora da a los alumnos un caso referente al descubrimiento del hongo que come plástico como solución a la problemática ambiental y en equipo los alumnos leen el caso (Anexo 6). Tiempo estimado: 10 minutos. 2. La profesora facilita a los alumnos una lista de factores que afectan a los hongos (Anexo 7) y proyecta un video referente al papel que tienen los hongos en los ecosistemas. Con esta información adicional, los alumnos analizan y reflexionan las ventajas y desventajas que traerían consigo el uso del hongo que come plástico y las posibles consecuencias a la problemática ambiental y la pérdida de la biodiversidad de hongos. Tiempo estimado: 20 minutos. 3. La profesora expone una presentación acerca de los hongos descomponedores de materia y las consecuencias que generan. De manera grupal se discute el caso Tiempo estimado: 20 minutos.</p> <p>Cierre Instrucciones para actividad extra clase. Visita a una colección micológica Tiempo estimado: 10 minutos.</p>	<p><u>Formativa</u> Monitoreo</p> <p><u>Formativa</u> Lista de verificación de los indicadores de desempeño (Anexo 8).</p>	<p>Díaz F. 2010.</p>	<p>Texto referente a los diferentes hábitats donde podemos encontrar hongos macroscópicos y microscópicos.</p> <p>Caso (Anexo 6).</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR
FORMATO DE PLANEACIÓN DIDÁCTICA

PROFESORA ESTUDIANTE: Ana Lilia Magos Cruz.
 SEGUNDA UNIDAD BIOL IV. **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?**
 TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO.
 SUBTEMAS: **CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO.**

PROFESOR SUPERVISOR: Araceli Sosa Castillo.
 GRUPO: 643 HORARIO: martes y jueves de 7:00-9:00h.
SESIÓN: 04 FECHA: 22 DE ABRIL DE 2014
 DURACIÓN DE LA CLASE: 110 min.

Propósito:
 Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMÁTICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales</u> - El alumno organiza los conceptos de biodiversidad, megadiversidad, factores que determinan la biodiversidad, endemismos, problemática ambiental y conservación de la biodiversidad en un mapa mental.</p> <p><u>Procedimental</u> - El alumno utiliza los conocimientos previos y nuevos para reconstruir una idea integral.</p> <p><u>Actitudinal</u> El alumno: - Valora el trabajo de cada uno de sus compañeros. - Acepta, llegando a un consenso con sus compañeros, el mapa metal mejor elaborado. - Respeta las opiniones de sus compañeros.</p>	<p>Conservación de la biodiversidad.</p> <p>Colecciones micológicas.</p>	<p>Apertura Organizadores de clasificación 1. Cada equipo elige el mejor mapa mental realizado por los integrantes de su equipo y un representante pasa a exponerlo. Tiempo estimado: 60 minutos.</p> <p>Desarrollo 1. Los alumnos reflexionan y concluyen sobre la biodiversidad de los hongos y de los organismos en general y la importancia de su conservación, así como los beneficios que de la biodiversidad obtenemos en nuestra vida cotidiana. Tiempo estimado: 20 minutos.</p> <p>Cierre 1. Cada alumno responde por escrito ¿Qué aprendió, que contenido le quedo más claro ahora a partir de lo que ya sabía y que utilidad le puede dar a sus nuevos conocimientos? Tiempo estimado: 10 minutos. 2. Evaluación de los alumnos hacia el profesor (Anexo 10). Tiempo estimado: 10 minutos. 3. Agradecimientos a los alumnos y al profesor asesor. Tiempo estimado: 10 minutos.</p>	<p><u>Formativa y Sumativa</u> Mapa mental Rubrica del mapa mental (Anexo 9).</p> <p>Evaluación hacia el profesor (Anexo 10).</p>	<p>Ontoria P., 2006.</p>	<p>Mapa mental.</p>

Capítulo 7. Resultados

7.1. Descripción del centro de prácticas.

La intervención docente se realizó en el CCH Sur, en el Laboratorio J25 y en el área de Laboratorios Avanzados de Ciencias Experimentales (LACE) del Sistema de Laboratorios para el Desarrollo y la innovación (SILADIN).

El laboratorio J25 (Figura 4) es un aula amplia, la cual cuenta con buena iluminación, limpieza, mobiliario en buenas condiciones y con adecuada distribución de las mesas, las cuales pueden adecuarse a cualquier forma de trabajo que se vaya a realizar, sin embargo no se contó con técnicos laboratoristas y hubo resistencia en el préstamo de equipo audiovisual.



Figura 4. Distribución del Laboratorio J25 del CCH Sur.

El laboratorio “LACE” del SILADIN (Figura 5) es un aula amplia, con mesas de trabajo bien distribuidas, todo el mobiliario se encuentra en buenas condiciones, la iluminación y la

acústica fueron adecuadas, el material solicitado (microscopios, reactivos, material de laboratorio) fue entregado completo y puntualmente, sin embargo también hubo resistencia en el prestamos de equipo audiovisual.



Figura 5. Distribución del laboratorio LACE del SILADIN del CCH Sur.

7.2. Descripción de la población escolar.

El grupo 643 de sexto semestre cursando la materia de Biología IV se conformó de un total de 23 alumnos, entre los 17 y 19 años.

Una etapa de observación, que constó de cuatro sesiones previas (20, 25 y 27 de marzo y el 1 de abril del 2014), permitió delinear algunas de las características de los estudiantes, destacando las siguientes: mostraron interés y disponibilidad al trabajo, participando activamente en sus tareas e interesándose por los procesos biológicos; estas características se pudieron inferir a partir de comentarios que ellos realizaron en clase, sin embargo, se

trató de un grupo hermético, ya que los alumnos no expresaron fácilmente sus opiniones o dudas; poco afín a la materia, debido a que la cursaron porque es la opción más sencilla a elegir en comparación con la física y la química, pues les interesa el promedio con el que concluirán el bachillerato. En general, dieciocho alumnos presentaron buen nivel de participación, disposición al trabajo y procesamiento de la información, por el contrario, cinco se observaron con problemas de atención y disciplina.

7.3. Intervención docente.

7.3.1. Primera sesión.

Primera actividad: preguntas entre alumnos sobre sus gustos e intereses por la biología (Anexo 13).

La tabla 1, muestra las preguntas y respuestas sobre biología en general y biodiversidad, realizadas en la presentación del grupo, en la cual asistieron 19 alumnos.

Preguntas		Respuestas	
Pareja 1	¿Cuántos tipos de ecosistemas conoces?	Pareja 2	Tundra, varios tipos de bosque, selva, matorral xerófilo, etc.
Pareja 2	¿Cuál es el tema que más les ha gustado de Biología III?	Pareja 3	El tema de ADN.
Pareja 3	¿Qué es lo que más les gusta de la biología?	Pareja 4	Nos da conciencia de cómo debemos cuidar la biodiversidad.
Pareja 4	¿Por qué es importante la biología en nuestra vida?	Pareja 5	Es muy importante porque trata muchos temas sobre la vida y ayuda a comprender muchos procesos.
Pareja 5	¿Consideras que la genética debe ser más estudiada?	Pareja 6	Sí, porque nos ayuda a comprender procesos genéticos.
Pareja 6	¿Qué tipo de ecosistema es el que prefieres?	Pareja 7.	Bosque.
Pareja 7	¿Cuál es tu ecosistema favorito?	Pareja 8	Selva tropical.
Pareja 8	¿Qué relación tiene la biología con tu vida diaria?	Trio 1	Gran relación porque nos ayuda a entender los procesos de nuestro cuerpo.
Trio 1	¿Qué estado de la República Mexicana te gustaría visitar?	Pareja 1	Quintana Roo, por su gran variedad de selvas.

Tabla 1. Preguntas realizadas por los alumnos sobre gustos e intereses por la biología.

Esta actividad generó un ambiente de empatía y confianza entre los alumnos y la profesora, además de ayudarles a reconocer sus conocimientos previos y el gusto que pueden tener sobre la materia. Pese a haber sido un grupo donde la biología no fue su interés central como profesión, esta actividad permitió reconocer que sí hay cierto nivel y gusto por la materia o algunos temas como genética y biodiversidad, además se identificó la relación que los alumnos encontraron con el tema y su vida diaria, sobre todo, al sentirse parte de la biodiversidad, entendiendo que la biología estudia procesos de los seres vivos y su ambiente a diferentes escalas.

Segunda actividad: “La entrevista” (Anexo 14).

En la tabla 2 se muestran las respuestas de los 19 alumnos respecto a sus formas de estudio y aprendizaje, en los rubros donde el porcentaje total es mayor a 100, se debe a que los alumnos mencionaron más de una respuesta.

Pregunta	Respuesta	% de alumnos
¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajos en equipo?	Que los compañeros sean responsables, que todos trabajen, que sean cumplidos, que haya organización y buena comunicación.	79
	Preferencia por el trabajo individual.	16
	Trabajo en equipo con amigos.	5
¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?	Adquirir nuevos conocimientos.	68
	Acreditar la materia.	37
	Por la forma en que da clase la maestra.	16
	Ver a mis amigos.	11
¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela?	Imágenes.	63
	Prácticas experimentales.	53
	Presentaciones en PowerPoint o acetatos.	16
	Pizarrón.	16
	Textos.	11
	Explicaciones de la maestra.	11
	Videos.	5
Tomando apuntes.	5	
¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?	Pregunto al profesor o a mis compañeros.	79
	Investigo.	32
	Consulto internet.	16
	Busco libros.	11
¿Cuánto tiempo dedicas a estudiar extra clase?	Más de 2 horas.	16
	1-2 horas.	21

	30 minutos-1 hora.	37
	Menos de 30 minutos.	5
	No estudio.	21
¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?	Participación.	53
	Trabajo diario.	47
	Tareas.	42
	Asistencia y puntualidad.	37
	Exámenes.	21
	Actitud.	16
	Exposiciones.	5
¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?	Si, para tomar buenas decisiones y contemplar las consecuencias.	100

Tabla 2. La entrevista

Tercera actividad: conocimientos previos. Lluvia de ideas (Anexo 15).

Dentro de la misma sesión, se trabajó sobre los conocimientos previos de los alumnos, con la estrategia didáctica “lluvia de ideas”, esta actividad consistió en que por equipos escribieran ideas acerca de la biodiversidad y el reino Fungi. En la tabla 3 se listan los conocimientos previos que escribieron los alumnos de manera grupal respecto a los temas antes mencionados.

Biodiversidad	Reino Fungi
Plantas y animales	Hongos
Regiones biogeográficas de México	Alimentación heterótrofa
Taxonomía	Reproducción asexual
Ambiente	Esporas
Variedad de especies y ecosistemas	Comestibles
	Pluricelulares
	Microscópicos
	Pie de atleta y caspa
	Vegetación
	Hongo de Mario Bros
	Alucinógenos

Tabla 3. Conocimientos previos sobre biodiversidad y el reino Fungi.

En esta actividad se identificó que los alumnos no tenían claro el concepto de biodiversidad, sin embargo reconocieron dos de los tres niveles en los que se expresa (especies y ecosistemas); además relacionaron a la sistemática en el estudio de este tema. En cuanto a conocimientos sobre el reino Fungi, reconocieron las características generales de estos organismos, además de relacionarlos con caricaturas y otros aspectos de su vida cotidiana.

En cuanto a la actitud que tuvieron los alumnos frente a esta actividad y la sesión en general, expresaron sentimientos de libertad y satisfacción al poder darse cuenta de los conocimientos que han alcanzado a lo largo del curso, además, al reconocer que aunque la biología no es de sus materias favoritas, realmente tienen un gusto significativo por los temas de actualidad y los conocimientos que pueden adquirir en esta materia.

Por último, los alumnos comentaron que este tipo de actividades los complementan como equipo, los motiva, relaja y pueden reflejar lo que realmente han aprendido, ya que no tienen la presión de un examen.

7.3.2. Segunda sesión.

Primera actividad: organizadores previos

La presentación de una serie de imágenes de hongos (Anexo 3), en la que se les pidió a los alumnos que imaginaran que estaban en una galería de arte, mientras que la profesora tomaba el papel de guía, con la finalidad de detonar el interés de los alumnos por el tema de megadiversidad, tuvo resultados favorables. Todos los alumnos participaron, recordaron y reconocieron hongos con los que de alguna manera ya habían estado en contacto, algunos ejemplos se muestran a continuación (ver Anexo 16):

- *Amanita muscaria*: Mario Bros; he leído artículos acerca de hongos alucinógenos.
- *Candida albicans* lo he visto en comerciales para infecciones vaginales que da cuando cambia el pH por el uso de jabones, ropa ajustada, etc.
- *Hydnellum peckii* lo conocía como “sangre del diablo”.

- *Penicillium* es el hongo donde se obtiene la penicilina que se utiliza la mayoría de las veces que nos enfermamos.
- *Saccharomyces cerevisiae*: levadura de cerveza y vino.
- *Trichophyton*: es el del pie de atleta, lo he escuchado en la tele.
- *Ustilago maydis* nace en los elotes.
- Reconocí la imagen de los champiñones porque los he comido, también el hongo del moho, el del pie de atleta, huitlacoche y el hongo parásito que crece en los árboles.
- Existe una inmensa variedad de hongos y convivo con ellos a diario.

Segunda actividad: Práctica experimental.

La práctica experimental, estuvo dirigida a los intereses de los alumnos, así como a visualizar a través de los hongos, los factores que determinan la megadiversidad de México al observar las características y diferencias morfológicas del crecimiento de colonias fúngicas en las cajas de Petri cuando las condiciones del medio de cultivo, la temperatura a la que se incubaron, el espécimen, etc. eran favorables. Previo a estas observaciones, los alumnos formularon hipótesis y posteriormente, relacionaron los resultados de la práctica experimental con las condiciones y factores que determinan la megadiversidad de México. Asimismo esta actividad, propició que los alumnos pudieran evidenciar que las condiciones ambientales e intrínsecas de cada organismo hacen que puedan establecerse en diferentes ambientes.

La discusión sugerida, posterior al trabajo práctico, también tuvo muchos logros, ya que cada equipo mencionó por lo menos un factor involucrado en el crecimiento de los hongos en las cajas de Petri y pudo trasladarlo a los factores que propician la megadiversidad de México. Todos los equipos lograron explicar e interpretar los factores involucrados en la megadiversidad de México y por lo tanto reconocieron el papel que juega la megadiversidad y lo valiosa que es. Algunas de las participaciones de los alumnos se muestran a continuación como una transcripción literal del material recopilado por audio-grabación:

“Un factor que influye en el crecimiento los hongos en las cajas de Petri es la temperatura, porque hubo crecimiento de hongos a temperatura ambiente y en refrigeración no. Esto se puede trasladar al mundo porque también las temperaturas varían en distintos lugares, por ejemplo, cerca del ecuador hay mayor temperatura que en los polos, lo que provoca que cerca del ecuador haya países con mayor diversidad”.

“La luz es otro factor, porque en las cajas de Petri que estuvieron en la oscuridad no hubo crecimiento de hongos y en las que se expusieron a la luz sí. La luz es una fuente que proporciona calor, como en el mundo, los rayos del sol a nivel de ecuador llegan rectos y directos, en cambio en los polos llegan de manera inclinada proporcionando poca luz”.

“El sitio en el que se recolectó la muestra también es un factor, ya que en algunos sitios, como por ejemplo la tierra de jardín, hubo mayor cantidad de hongos en comparación a otros como el pelo de perro. En el mundo, los sitios geográficos, ecosistemas y hábitats también tienen características específicas que les permiten tener mayor o menor diversidad que otros”.

“La humedad también es un factor, porque las cajas que estuvieron a temperatura ambiente, al tener mayor temperatura, conservaban mayor humedad”.

“El medio de cultivo es un factor importante, ya que en el medio de cultivo AA no crecieron hongos y las cajas de Petri con PDA tenían una fuente de carbohidratos para el crecimiento de los hongos. En el mundo, el tipo de sustratos determina también la biodiversidad”.

El producto que se obtuvo fue un reporte de práctica realizado de manera individual, enviado por archivo digital, del cual se evaluó la argumentación de la discusión y conclusión, también se consideró el lenguaje científico utilizado por los alumnos. A continuación se muestran algunos ejemplos:

❖ Daniela

“Discusión y conclusión.

Mediante la práctica pudimos establecer diferentes situaciones, al igual que en la diversidad de nuestro país, en nuestro experimento existió una pequeña variedad de climas, en algunos, generalmente los más cálidos (temperatura ambiente) se encontraron mejores resultados que en los que estaban en refrigeración.

Tenemos en claro que la diversidad biológica está a cargo de diferentes factores tanto en nuestro experimento como en el mundo. La luz, la temperatura, el material empleado, el medio en el que se desarrolló fueron factores que favorecieron el crecimiento de nuestro cultivo.

A si como lo es el clima, la orografía, la altitud, la posición geográfica de los países y su cercanía al ecuador son factores importantes que favorecen la diversidad en el mundo.

Logramos observar el crecimiento día con día de una especie del reino Fungi, entender el crecimiento y pudimos establecer analogías con la megadiversidad tanto en México como en el mundo”.

❖ Daniel

“Discusión y conclusión

- La temperatura es un factor que puede afectar el desarrollo de un hongo, debido a que las cajas que estuvieron expuestas a temperaturas bajas no presentaron desarrollo de algún organismo.
- Los nutrientes son otro factor importante para que se pueda desarrollar un organismo, en este caso el PDA ayudó a que se pudieran desarrollar las estructuras anteriormente mencionadas.
- Pudimos comprobar cómo los dos factores anteriormente mencionados pueden afectar directamente el desarrollo de los seres vivos.
- Comprobamos que nuestra hipótesis era errónea porque sólo creíamos que se desarrollarían organismos en las cajas que estuvieran expuestas a la temperatura del medio ambiente, pero no contábamos que la presencia del PDA haría que se desarrollara un organismo con mayor facilidad.
- También influye la humedad, la luz, etc.

- México cuenta con una gran variedad de especies, entre ellas una gran variedad de hongos y aunque creamos que los conocimientos adquiridos en esta práctica no nos servirán a lo largo de nuestra vida estamos equivocados, debido a que los hongos están presentes en nuestra vida cotidiana como por ejemplo en videojuegos, libros, imágenes y hasta en la comida, por lo que saber un poco más de los hongos es bueno ya que así podremos diferenciar que tipo de hongos son comestibles, venenosos o alucinógenos.
- La utilidad que esta información tiene puede ser primeramente para ampliar nuestros conocimientos generales sobre los hongos y en algunos casos para diferenciar unos organismos de otros debido a que no todos los hongos son iguales ni cuentan con las mismas propiedades”.

❖ Harol

“Discusión y conclusión

El experimento que realizó mi equipo fue con la hoja de una planta, y al realizar nuestros experimentos en las distintas cajas, concluimos que el hongo sólo creció en la caja que estuvo expuesta al medio ambiente, ya que la que refrigeramos no tuvo ninguna alteración, por eso en relación con la diversidad y con el tema de la megadiversidad, identificamos en la práctica, que el clima sí es un factor importante, ya que este puede determinar el desarrollo de organismos”.

❖ Irving

“Discusión y conclusión

Al finalizar nuestra práctica podemos rescatar algunos puntos sobre los hongos, en primera podemos decir que los hongos pueden crecer y reproducirse en distintos ambientes y hábitats, por lo que en México existe una gran diversidad de especies, pero el principal factor que debe haber para que crezca un hongo es la humedad.

En cuestión macroscópica, nos dimos cuenta que los hongos también pueden variar mucho, algunos cambian en el color y otros en la textura, ya sea algodónoso, aterciopelada, entre otras.

Por estos aspectos podemos concluir que en México y en el mundo hay una gran diversidad de hongos debido a que estos pueden crecer en distintos hábitats, ya sea en el suelo, cortezas de árboles, seres vivos, etc. Además de que también pueden desarrollarse en distintos ecosistemas, como por ejemplo en bosques, selvas y hasta en desiertos, debido a que cada uno de los hongos tiene distintas características y con el paso de los años se fueron adaptando al medio ambiente”.

La evaluación fue por medio de autoevaluación de los alumnos, a partir de la retroalimentación que se les dio por escrito, ellos reflexionaron y valoraron su desempeño y nivel de contenido y conocimientos. Muchos se dieron cuenta que aunque sabían el tema y las respuestas de las preguntas que se les había realizado, no lo interpretaron en el reporte de práctica. Algunos de los comentarios de la autoevaluación, enviados por archivo digital, fueron los siguientes:

“Reconozco que mi trabajo fue hecho tanto rápido como absurdo, el desempeño tampoco fue el adecuado. Las observaciones que realizó en mi trabajo están muy bien y doy por entendido que mis trabajos deberán ser de excelencia de ahora en adelante, estos errores ya no son aceptables a tal altura de estar a días de entrar a la facultad. Gracias por darse el tiempo y tener la suficiente sinceridad para marcar mis errores y ayudar a enmendarlos”.

“Las principales observaciones que tuvo mi reporte de práctica fueron referentes a la información, a la redacción y a la ortografía, por lo tanto para poder corregir errores respecto a la información contenida en mi reporte, debo revisar e interpretar detenidamente la información que vaya a ocupar, para que ésta sea más amplia y verídica. En cuanto a la redacción y a la ortografía, debo tener más cuidado y poner más atención a la hora de escribir mis ideas, para poder plantearlas de manera correcta y no tener faltas ortográficas”.

Aunado a la práctica experimental, la organización del grupo se apoyó en el trabajo cooperativo, el cual fue eficiente y agilizó la tarea de los equipos; en primer lugar todos los alumnos cumplieron con los roles asignados en el plan de trabajo (Anexo 4) y sus objetivos por equipo y personales, todos trabajaron de manera ordenada, organizada y responsable

(Anexo 17). Además los alumnos pudieron valorar su desempeño y actitudes respecto al trabajo cooperativo en el formato para valorar las reacciones del grupo (Anexo 6), en el cual, el grupo en general opinó lo que se muestra en la tabla 4.

Instrucciones: Marque el punto que represente, a su juicio más honesto, cómo se realizó la sesión de trabajo en equipo. Agregue libremente los comentarios y sugerencias que desee.	
1. ¿Qué tan claros fueron los objetivos o metas de trabajo a realizar?	Muy claros (x) Algo vagos () Confusos ()
2. La atmosfera de trabajo fue	Cooperativa y cohesiva (x) Apática () Competitiva ()
3. ¿Qué tan organizada fue la discusión o la realización del trabajo de parte del equipo?	Desordenada () Apropiada (x) Demasiado rígida ()
4. ¿Qué tan efectivo resultó como líder el compañero que coordinó el equipo?	Demasiado autoritario () Democrático (x) Débil ()
5. Respecto al nivel de participación, responsabilidad y compromiso de los integrantes del grupo:	Todos trabajaron parejo (x) Sólo algunos colaboraron () Casi nadie se involucró en serio ()
6. ¿Se encontró a sí mismo deseoso de participar cuando tuvo la oportunidad de hacerlo?	Casi nunca () Ocasionalmente () Frecuentemente (x)
7. ¿Qué tan satisfecho está con los resultados de la discusión o del trabajo realizado?	Muy satisfecho (x) Moderadamente satisfecho () Insatisfecho ()
8. ¿Le gustaría volver a trabajar con el mismo equipo?	Me encantaría (x) Si es necesario () De ninguna manera ()
Comentarios y sugerencias: El experimento con hongos es un ejemplo muy notorio para estudiar la biodiversidad.	

Tabla 4. Formato para valorar las reacciones del grupo.

7.3.3. Tercera sesión.

Primera actividad: estrategia de textos académicos.

Esta actividad consistió en leer el texto “Hongos endémicos” con el objetivo de que los alumnos argumentaran si el ejemplo que les correspondió se trataba de un hongo endémico o no. Esta actividad también se apoyó de dos mapas de la República Mexicana, uno con las regiones naturales y otro únicamente con división política en el cual tenían que ubicar la distribución geográfica del hongo en cuestión.

Cabe mencionar que en esta actividad los alumnos mostraron resistencia por la lectura y por lo tanto no fundamentaron sus respuestas correctamente. Consecuentemente, al ubicar la distribución del hongo en el mapa de la República Mexicana, todos lo hicieron de forma mecánica, ya que al tener a un lado un mapa con las regiones naturales de México, los alumnos sólo copiaron toda la región y no leyeron a que estados se restringía su hongo (Figura 6).



Figura 6. Ubicación geográfica del hongo en el mapa de la República Mexicana.

Por tal motivo, se le dio un nuevo sentido a la actividad que consistió en hacer una lectura guiada, con la participación de todos. En voz alta se leyó la introducción y se explicó punto por punto la relevancia del texto y se explicaron estrategias para mejorar la lectura y comprensión de textos científicos, también se dio a conocer la importancia del análisis y discusión de las ideas, ya que sólo así podrían tener un punto de vista y defender su postura.

Estas actividades tuvieron como punto principal la reflexión, justamente para evitar el mecanismo inmediato al que están acostumbrados. Al parecer todos lo asimilaron y continuaron la lectura, dando mejores explicaciones y argumentaciones de los ejemplos de hongos endémicos. Al finalizar la actividad, los alumnos definieron el concepto de endemismo y por lo tanto reconocieron los ejemplos de hongos endémicos y no endémicos.

A continuación se enuncian las argumentaciones de cada equipo que ayudaron a concluir si los ejemplos de las lecturas correspondían o no, a endemismos de México (transcripción literal del material recopilado por audio-grabación):

Equipo 1: *Psilocybe hoogshagenii*

“Este hongo sólo vive en Oaxaca y se desarrolla en suelos arcillosos. Al ser único de ese estado de la República y tener condiciones específicas de un tipo de suelo, el endemismo es de tipo edáfico”.

Equipo 2: *Endoptychum arizonucum*

“Es un hongo endémico porque sólo habita en los desiertos de San Luis Potosí y Sonora y crece en zonas áridas por lo que es un endemismo de origen desértico”.

Equipo 3: *Agaricus campestris*

“Es un hongo conocido como champiñón, todos lo conocemos porque es muy comercial, es cosmopolita y por lo tanto no es endémico. En el mapa de la República Mexicana vemos que se encuentra en muchos lugares, sobre todo en pastizales”.

Equipo 4: *Battarreoides diguetii*

“El hongo sólo vive en desiertos y se encuentra únicamente en cuatro estados de la República Mexicana, entonces sí es endémico”.

Equipo 5: *Agaricus deserticola*

“Nosotros nos guiamos porque se encuentra en matorrales y desiertos, específicamente en Baja California, Sonora y Chihuahua, aunque en el mapa de la República Mexicana también marcamos su ubicación en Coahuila y Nuevo León porque también son terrenos áridos, pero como se restringe a tres estados, suponemos que es por alguna barrera climatológica, por lo tanto sí es un hongo endémico”.

Equipo 6: *Amanita muscaria*

“Nosotros decidimos que es endémico a nivel ecosistema porque vive en bosques de encinos y coníferas, aunque tiene amplia distribución.

Contraargumentos por el equipo 5: No estamos de acuerdo, porque este hongo es de amplia distribución, habita en varios estados y no presenta barreras de crecimiento, por lo tanto no es endémico.

Conclusión grupal: El hongo no es endémico porque habita en diferentes tipos de bosque y se puede encontrar en todo el mundo”.

En seguida se muestran algunas reflexiones de los alumnos sobre la actividad (transcripción literal del material recopilado por audio-grabación):

“Es importante identificar a los hongos porque la megadiversidad no abarca sólo a las plantas y animales”

“Hay una gran variedad de hongos en México pero algunos sólo viven en una región determinada. Yo conocía únicamente a *Agaricus campestris* porque es comestible”.

“Los endemismos contribuyen a la variación y a la biodiversidad y es una característica de que México sea un país megadiverso”.

“Las especies endémicas son importantes porque si se pierden ya no se pueden recuperar”.

“Las reservas de la biosfera ayudan a preservar las especies”.

Segunda actividad: Aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos.

Los alumnos leyeron el caso referente al hongo “come” plástico, en esta ocasión los alumnos realizaron la lectura de manera consciente y meticulosa, haciendo uso de las estrategias de lectura proporcionadas por la profesora en la actividad previa. También se les dio una lista de factores que merman la diversidad de los hongos y se les presentó un video sobre el papel de los hongos en el ecosistema. Con este conjunto de recursos, los estudiantes pudieron construir su propia postura para dar solución a la problemática ambiental que se expuso en el caso y opinaron de la siguiente manera (transcripción literal del material recopilado por audio-grabación):

“La problemática planteada es la contaminación ambiental por PET y la solución propuesta en el artículo es el hongo *Pestalotiopsis microspora*, el problema es que es un hongo

endémico del Amazonas y no podríamos saquear el lugar”.

“Yo propongo hacer un ambiente artificial para poder cultivar los hongos y llevar el plástico a este lugar para su degradación”.

“La lectura menciona que el hongo vive sin oxígeno, esto es una gran ventaja porque puedes cultivar el hongo en un cuarto, meter demasiado plástico y degradarlo sin necesidad de oxígeno”.

“La desventaja de cultivar el hongo en un cuarto y meter el plástico para su degradación, puede generar un gas que sería más peligroso que el propio plástico”.

“Pero simplemente sacar el hongo de su sitio de origen, llevaría a la deforestación del Amazonas porque todos los países buscarían el hongo para su investigación”.

“Lo que propongo es no usar tanto plástico, así no hay efectos secundarios por usar el hongo”.

“También se puede investigar si hay otras alternativas para degradar el plástico”.

“Lo mejor es crear conciencia de ya no consumir tanto plástico ni generar tanta basura”.

“La problemática ambiental da lugar a la contaminación y al cambio climático, esto también afecta a los hongos, porque si hay hongos que viven en simbiosis con los árboles y el árbol se ve afectado, el hongo también o si se altera el suelo en donde habitan los hongos, éstos mueren”.

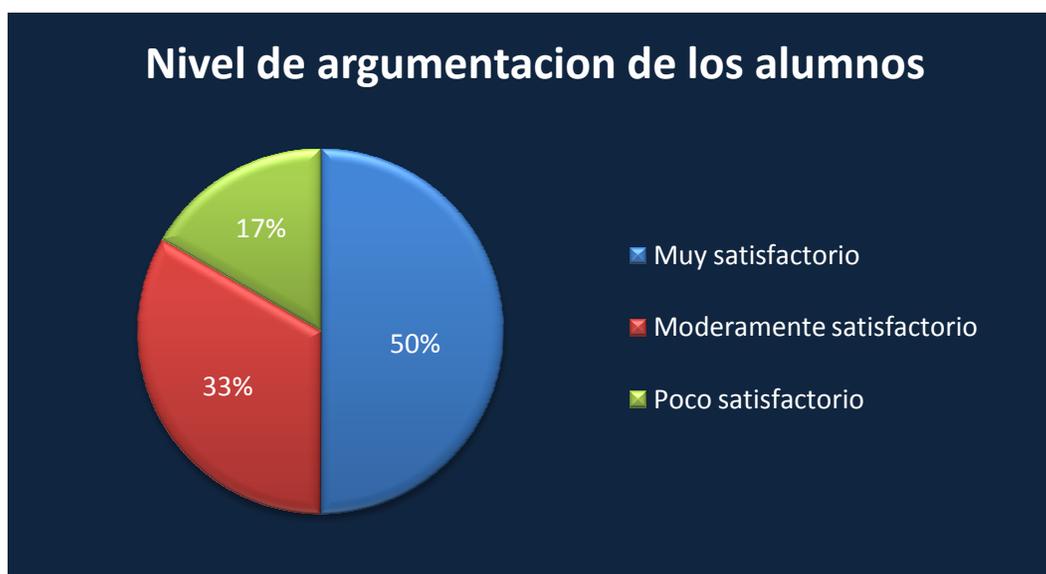
“Lo que me pone a pensar el tema de la problemática ambiental es que los jóvenes debemos estar informados, porque, por ejemplo hay constructoras que acaban con especies en peligro de extinción y nadie dice nada, a ellos sólo les importa el dinero, no les importa la biodiversidad”.

“Lo mejor es empezar por nosotros mismos, porque todos le echan la culpa a las empresas, pero nosotros salimos de clase y tiramos basura o contaminamos, por ejemplo, los aerosoles contaminan muchísimo”.

“Una manera más práctica sería buscar alternativas para cuidar el medio ambiente sin que las personas se den cuenta que lo están haciendo, por ejemplo, hay lavabos que con el agua que se usa para lavarse las manos va directamente a la caja de la taza del baño, eso es muy ingenioso y novedoso, podría ser un cambio”.

“Todo parte de la educación que te dan tanto en la escuela como en tu casa”.

Todos los alumnos participaron en la discusión y se evaluó el desempeño de cada equipo mediante una lista de verificación, en la cual se tomó en cuenta la solidez de las argumentaciones, es decir, la fundamentación y respaldo de las opiniones vertidas, la capacidad demostrada para defender la toma de postura y el nivel de aportación a la discusión general. Los resultados que se obtuvieron se muestran en la gráfica 1.



Gráfica 1. Resultados de la lista de verificación empleada en la evaluación del nivel de argumentación de los alumnos en el análisis de un caso de problemática ambiental.

7.3.4 Cuarta sesión.

La asistencia a la plática en la colección de macromicetos del Instituto de Biología de la UNAM, fue de sólo 17 alumnos. La mayoría se vieron interesados, interactuaron con la doctora que impartió la plática y le preguntaron acerca de la importancia de los hongos, la diversidad en México, sus intereses sobre hongos comestibles y sobre todo la importancia y relación de la colección respecto a la conservación de la biodiversidad. Como evaluación final realizaron un mapa mental, mediante el cual pudieron organizar, jerarquizar y dar significado al conjunto de aprendizajes adquiridos en torno al tema de biodiversidad en México.

Pude reconocer que los alumnos, con la visita a la colección de macromicetos pudieron apropiarse de la información, sobre todo porque podían trasladarlo a su vida cotidiana y porque esta información les permitió adentrarse al reino de los hongos y ellos lo expresaron en los comentarios finales acerca de lo que aprendieron en la intervención de esta práctica docente, los cuales se mencionan más adelante.

Primera actividad: Mapa mental

En la última sesión en aula, los alumnos llevaron su mapa mental, realizado de manera individual con el propósito de conocer la manera en la que cada uno estructuró y representó sus ideas y así analizar el nivel de aprendizaje de los alumnos. El nivel de participación grupal que se obtuvo para esta estrategia fue del 87%.

Adicional a lo anterior, hay que acotar que los alumnos no realizaron el mapa mental conforme a lo esperado, esto se debió a la falta de comunicación en las instrucciones, al haber sido entregadas por escrito únicamente bajo una rúbrica que contenía las características estructurales y de procedimiento del mapa mental pero carecía de los contenidos específicos, como por ejemplo, la explicación de cómo se tenía que hacer la relación de la estructura del mapa mental y la integración de los contenidos expuestos en clase y ejemplos de su propio aprendizaje.

Por equipo, eligieron únicamente un mapa mental, el cual fue expuesto al grupo; a partir de esta elección los alumnos pudieron comparar y a su vez reconocer los conceptos de los que

carecía su mapa y si el empeño ejercido en la realización de su organizador fue suficiente, además evaluaron su desempeño a lo largo de las sesiones.

Después de exponer los mapas representativos, se les propuso que, quienes quisieran pasar a exponer su mapa, a pesar de no haber sido elegido lo podían hacer. Tomé esta decisión al observar el entusiasmo de los alumnos, el esfuerzo, el tiempo, la dedicación y la satisfacción al considerar su mapa con valor y que era un elemento que los representaba como alumnos. A continuación se exponen tres ejemplos de los mapas mentales (Figura 7, 8 y 9):

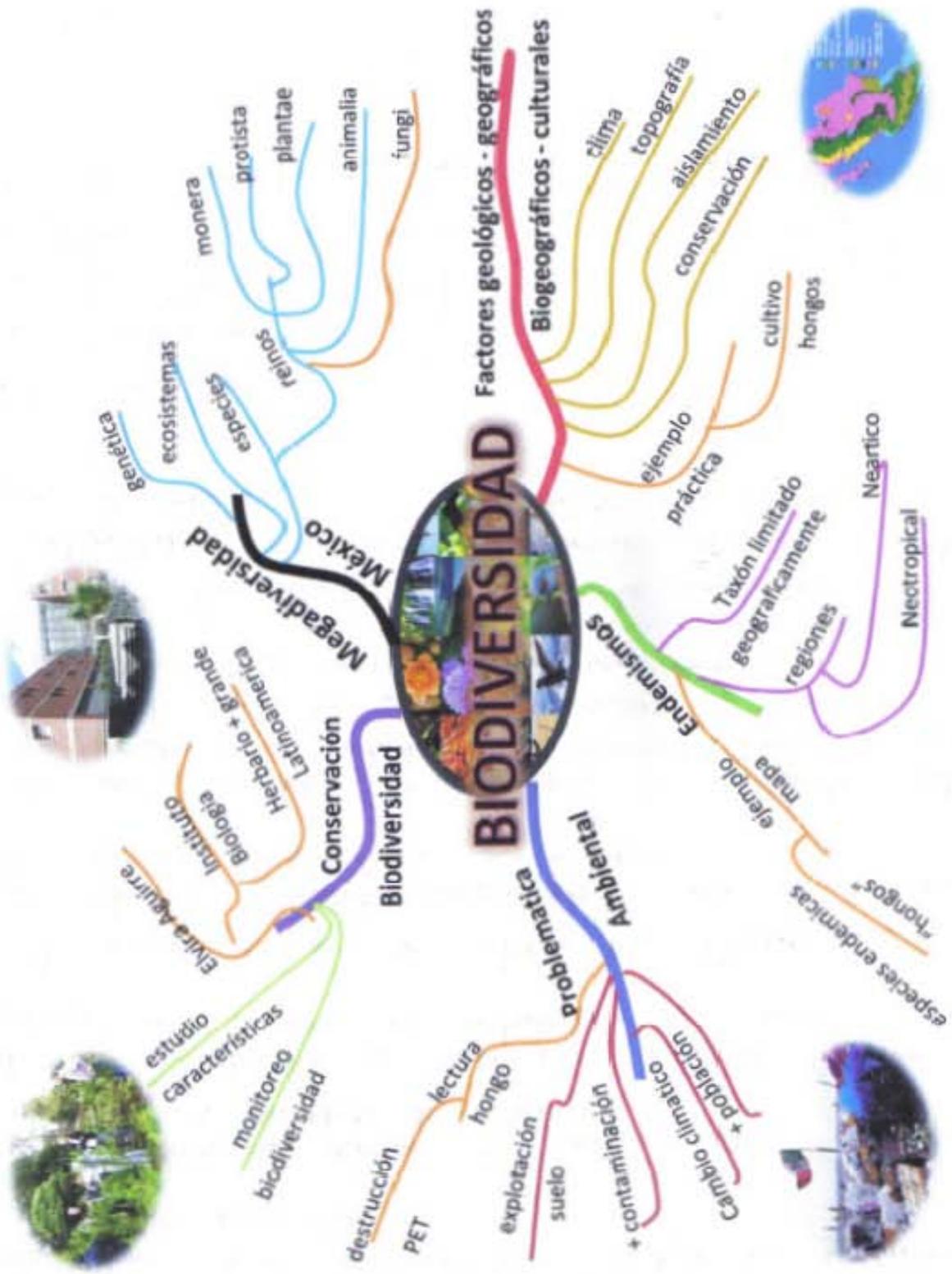


Figura 7. Ejemplo 1. Mapa mental sobre biodiversidad.

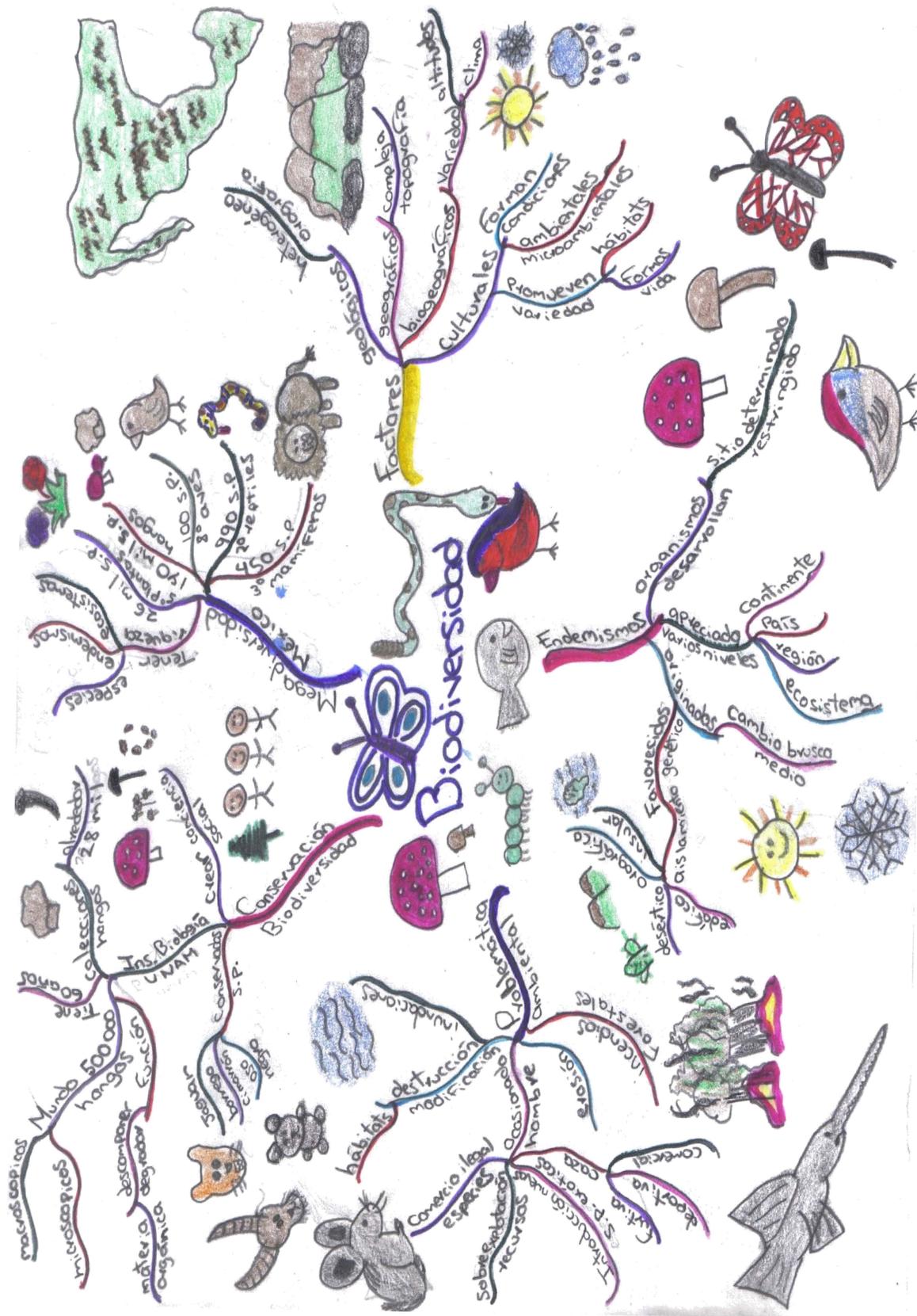
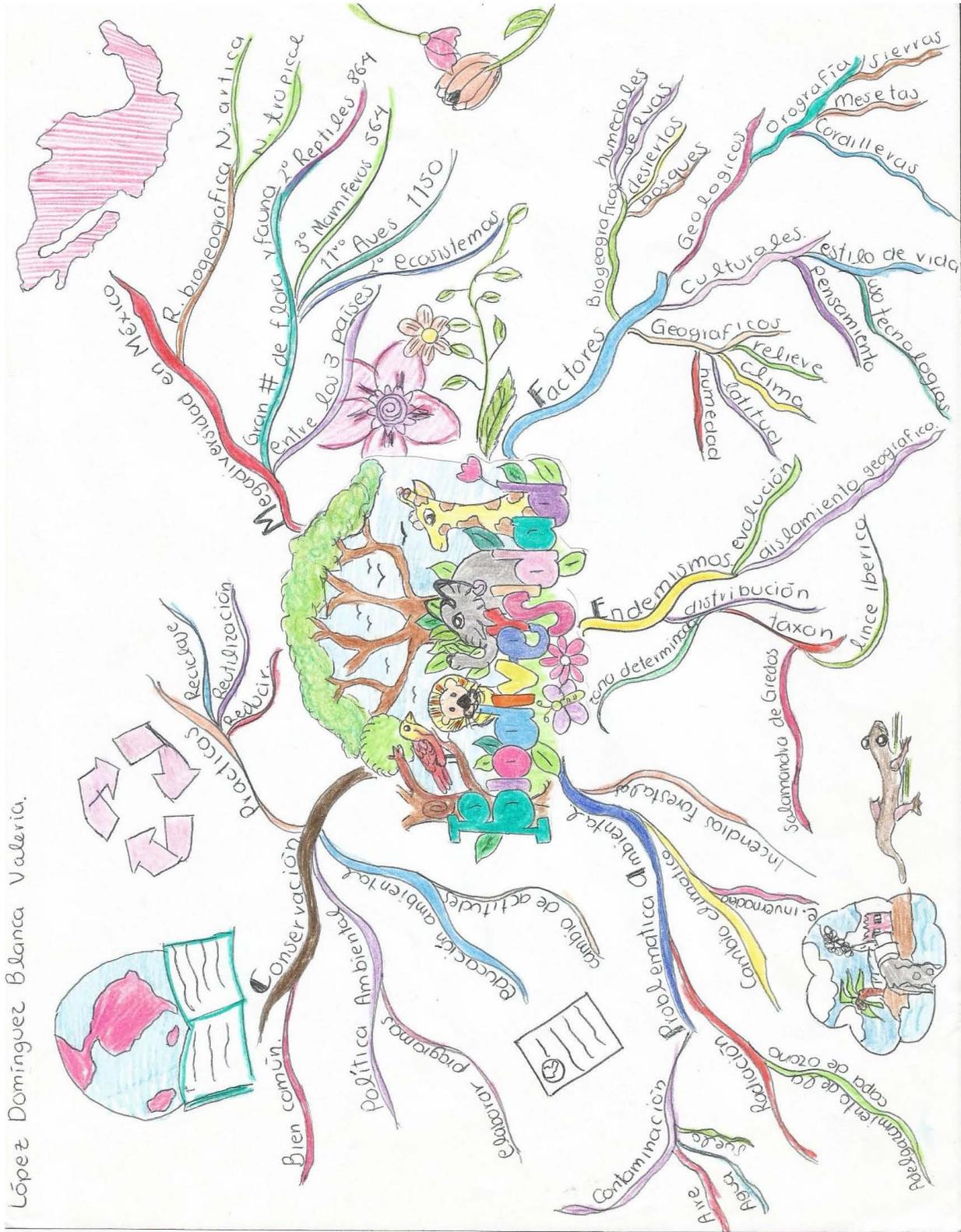


Figura 8. Ejemplo 2. Mapa mental sobre biodiversidad.



López Domínguez Blanca Valeria.

Figura 11. Ejemplo 5. Mapa mental sobre biodiversidad.

Los rubros considerados en la evaluación del mapa mental se describen a continuación y están basados en Ontoria (2006):

1. Dominio técnico global.

Se evalúa el proceso en la elaboración del mapa mental y la calidad del organizador resultante.

2. Distinción de niveles y cartografía del mapa mental (Figura 12).



Figura 12. Cartografía y descripción de los niveles del mapa mental.

3. Contenido, organización y comprensión.

➤ Contenido conceptual

- Construcción estática. Asimilación de la información en conexión con los conocimientos previos.
- Construcción dinámica. Comprende el proceso de la construcción estática; hay elaboración y organización de ideas; y los alumnos reestructuran los conocimientos que poseen derivados de los nuevos que ha asimilado.

➤ Organización. Considera el dominio conceptual y sus relaciones entre conceptos-ideas de distintas ramas, lo que da lugar a un nivel de reflexión y pensamiento mayor.

➤ Comprensión. Existe asociación de los conceptos-ideas de las ramas y adecuada ubicación. No hay errores conceptuales.

4. Creatividad en la representación gráfica.

Con base en la rúbrica y la escala de valoración del mapa mental (Anexo 11), se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 5):

Criterios	Puntaje promedio
Dominio global	0.83
Distinción de niveles y aplicación de leyes cartográficas mentales	2.63
Contenido, organización y comprensión	4.35
Creatividad en la representación gráfica	0.82

Tabla 5. Puntaje promedio de cada uno de los criterios a evaluar del mapa mental a nivel grupal.

El promedio grupal, considerando cada criterio a evaluar del mapa mental, fue de 8.6 para la evaluación cuantitativa. Respecto a la evaluación cualitativa, los alumnos en los criterios de dominio global, distinción de niveles y creatividad, presentaron una estructura gráfica satisfactoria. Sin embargo, en el criterio de contenido, organización y comprensión, se pudo distinguir que: 14 alumnos realizaron su mapa mental con base en una construcción estática, es decir, asimilaron la información en función de los conocimientos previos y sólo 6 alumnos llegaron a una construcción dinámica, es decir, además de relacionar la información con sus conocimientos previos, asimilaron la nueva información, reestructurando sus estructuras cognitivas. Estos resultados ponen en evidencia que en el grupo sí hubo un nivel de reflexión en cada una de las actividades y en la elaboración del mapa mental.

Segunda actividad: Bitácora de COL

En el cierre de la sesión, se realizó una reflexión final, en la cual los alumnos respondieron tres preguntas, a) ¿Qué aprendí?, b) ¿Qué contenido me quedó más claro a partir de lo que ya sabía? y c) ¿Qué utilidad le puedo dar a mis nuevos conocimientos? (Anexo 18). Estos elementos mostraron con mayor claridad los aprendizajes de los alumnos. A continuación se muestran algunos ejemplos de las respuestas de los alumnos.

1.

- a) Lo que aprendí fue sobre la biodiversidad en México y cuáles son los factores que influyen en la megadiversidad; que el reino Fungi es muy notable en el tema de biodiversidad, aprendí sobre endemismos y que tan importante es mi país en la biodiversidad.
- b) Los contenidos que me quedaron más claros fueron sobre, los tipos de hongos y endemismos.
- c) Para poder tener un mejor pensamiento sobre la biodiversidad, elementos para cuidarla y conocer más información sobre el tema.

2.

- a) En las clases que fueron principalmente de hongos aprendí que es un reino diferente, con mucha variedad de organismos.
- b) Un aspecto que se desarrolló más y que sabía de él pero no profundamente es el tema de endemismos y la conservación de la biodiversidad, es muy importante conservarla porque somos parte de ella y sin ella no tendríamos los diferentes beneficios que nos ofrece.
- c) Lo aprendido en cada clase además de servirnos como cultura general y saber como funcionan los procesos biológicos, es importante para nuestra formación y así poder contribuir con la sociedad en el cuidado de la naturaleza.

3.

- a) Aprendí a valorar la riqueza biológica de México y también a cuidarla.
- b) Los factores que afectan a la biodiversidad negativamente.
- c) Con los conocimientos adquiridos puedo tener una mejor idea de porque es importante cuidar y conservar la biodiversidad del país y del mundo; la utilidad que le puedo dar es tratando de no contribuir demasiado con la contaminación.

4.

- a) Aprendí que hay diferentes factores que influyen en la diversidad y conservación de especies endémicas y no endémicas del país. Con esto creo que será más fácil darnos cuenta de que hacer para preservar esta megadiversidad.
- b) Lo que más me quedó claro fue la razón de por qué nuestro país es tan propicio para poseer tan alta variedad de especies endémicas.

- c) Esto puede llegar a ser bastante útil para hacer algo por el medio ambiente de forma individual, ya que nos hace reflexionar sobre todo lo que se puede perder si no se hace algo por esta diversidad de especies y ecosistemas.
- 5.
- a) Aprendí más sobre la biodiversidad y los factores que influyen en ella.
 - b) Todo lo que se refiere al reino Fungi, que no sólo existen organismos macroscópicos, sino que los microscópicos también están presentes.
 - c) A tener una visión más amplia del tema de biodiversidad.
- 6.
- a) Aprendí sobre biodiversidad y los factores que influyen en la megadiversidad, los endemismos y por qué es importante conservarlos, aprendí sobre el reino Fungi, la reproducción de los hongos, la variedad de especies, su importancia en el ecosistema, etc.
 - b) Todo lo que vimos me quedó muy claro.
 - c) Hacer conciencia sobre el medio ambiente, como cuidarlo y la importancia de la biodiversidad.
- 7.
- a) En el curso aprendí los diversos factores que ayudan a que México sea un país megadiverso, como su localización geográfica, sus regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical) y su orografía.
 - b) Lo que me quedó más claro fueron las causas por las cuales México es considerado megadiverso, ya que tiene una gran variedad de especies, ecosistemas y un gran número de endemismos.
 - c) La utilidad que le puedo dar al conocimiento de estos temas es la conservación de la biodiversidad.
- 8.
- a) Aprendí cuales son los factores que ayudan a la diversidad, porque México es un país megadiverso.
 - b) El contenido que me quedó más claro es el de endemismos, en específico en los hongos.
 - c) Una reflexión personal, comprometerme con la conservación del medio ambiente.

9.

- a) Aprendí que México es un país rico en especies, posee una gran variedad de ecosistemas, las causas que originan la biodiversidad y las razones de su pérdida.
- b) Me quedaron claro los factores que originan la Biodiversidad, la variedad de hongos y sus usos.
- c) La utilidad que le doy es como conocimiento general, al saber porque existe gran variedad de especies y tener una conciencia ambiental.

10.

- a) Tuve conocimientos nuevos sobre megadiversidad de México, fue interesante abarcar el tema de hongos, ya que eso era algo que no sabía con respecto a la diversidad que existe.
- b) Quedó claro que la diversidad no sólo hace referencia a plantas y animales, sino que abarca a todos los organismos.
- c) La utilidad que le doy es ayudar a la preservación del medio ambiente.

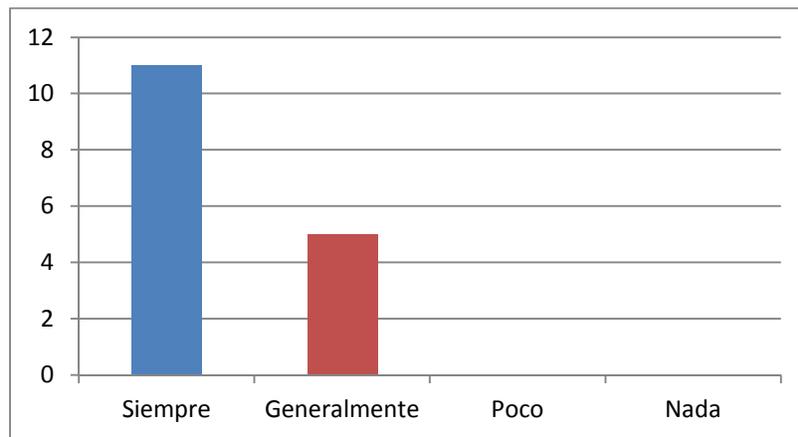
Cabe mencionar que en cada una de las sesiones se evaluaron las actitudes y valores de los alumnos con base en una rúbrica (ver Anexo 2), en la que se consideró el respeto y tolerancia en clase y hacia las opiniones de los compañeros; disponibilidad para el trabajo individual y en equipo; responsabilidad en el cumplimiento de tareas; y el nivel de participación. Cada rubro se valoró con una escala de: siempre, frecuentemente, casi nunca y nunca.

Los resultados que arrojó la rúbrica indican que el 59% de los alumnos siempre actuaron con respeto y tolerancia, cumplieron con todas las actividades y su nivel de participación fue satisfactorio en todas las sesiones; el 23 % frecuentemente lo hizo y el 18% casi nunca. Para este último caso, se utilizaron estrategias de motivación y reflexión más directas, sin embargo, es evidente que, el que los alumnos lleguen a un hábito de estudio y de actitudes y valores basados en el respeto requiere de más tiempo. No obstante, he de señalar que durante el transcurso de las siguientes sesiones, este último grupo se vio motivado e interesado, sin embargo para afianzar más este tipo de actitudes es necesario desarrollar durante todo el curso estrategias de reflexión.

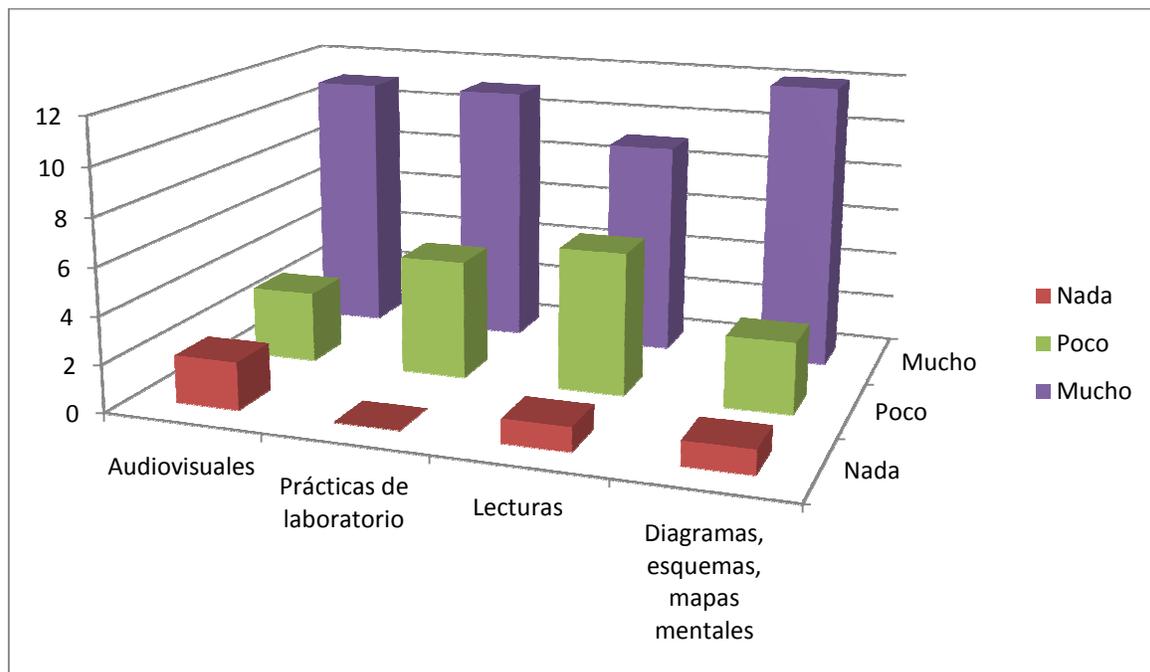
Tercera actividad: Evaluación al profesor MADEMS

La evaluación al docente se efectuó en el cierre de la cuarta sesión, por medio de un cuestionario de ocho preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta que consideraba comentarios para el profesor. Los resultados de esta evaluación se pueden observar en las gráficas subsecuentes.

1. Durante el desarrollo del curso ¿se relacionó la teoría con ejemplos, experiencias, situaciones prácticas o prácticas de campo?

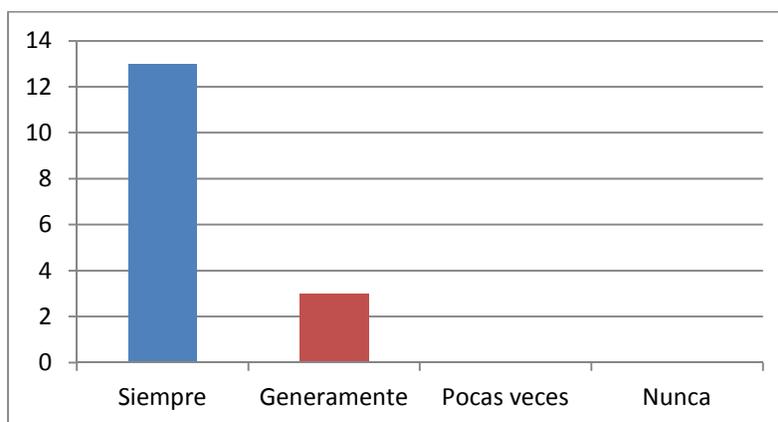


2. De los materiales de apoyo utilizados ¿Cuáles te ayudaron a aprender y en qué medida?



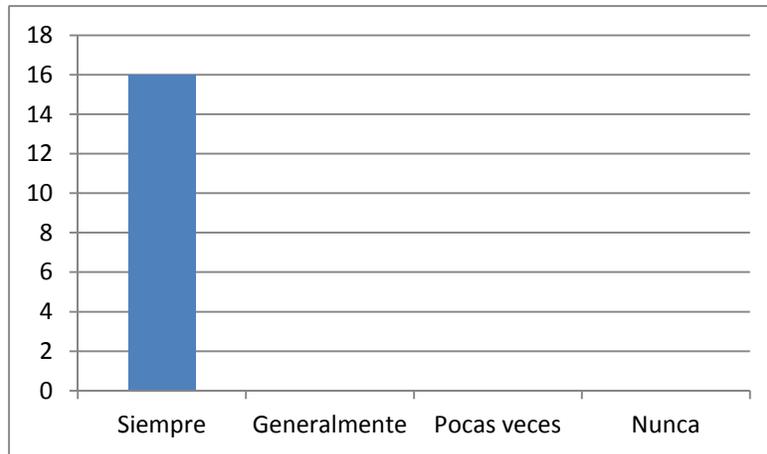
A pesar de haber mostrado las imágenes en carteles y no en proyector digital, los alumnos mencionan que este material de apoyo y el video mostrado en clase, fueron con los que aprendieron mejor. También tuvieron el mismo impacto las prácticas de laboratorio, además de que fueron de sus recursos predilectos. En cuanto a las lecturas, la última gráfica muestra que los alumnos mostraron resistencia al uso de este material, sin embargo, contrario a lo que ellos expresan, puedo valorar que fueron de los recursos donde demostraron que obtuvieron aprendizajes (ver resultados de la sesión tres). Reafirmo de esta manera que las lecturas no se pueden eliminar de ningún curso, son necesarias para desarrollar habilidades básicas de lectura, escritura y expresión oral.

3. ¿El maestro impulsó la participación de los alumnos durante las clases para mejorar el aprendizaje?

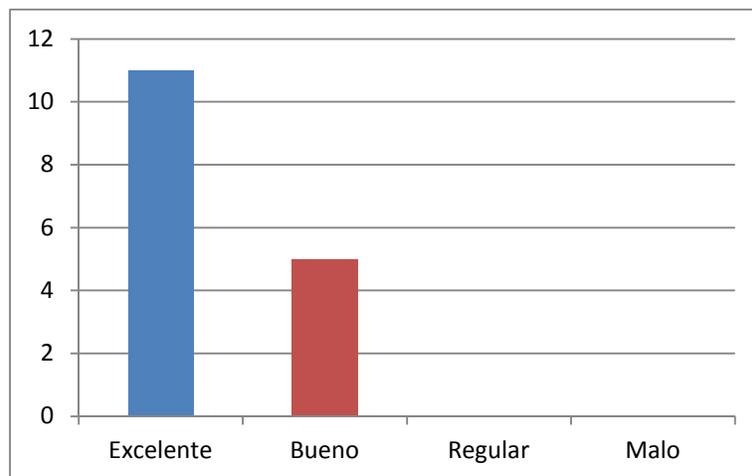


Uno de los propósitos básicos en el desarrollo y práctica de la reflexión es la participación sujeta por el análisis y el pensamiento, con esta respuesta se sustenta la efectividad al fomentar estas habilidades en los alumnos.

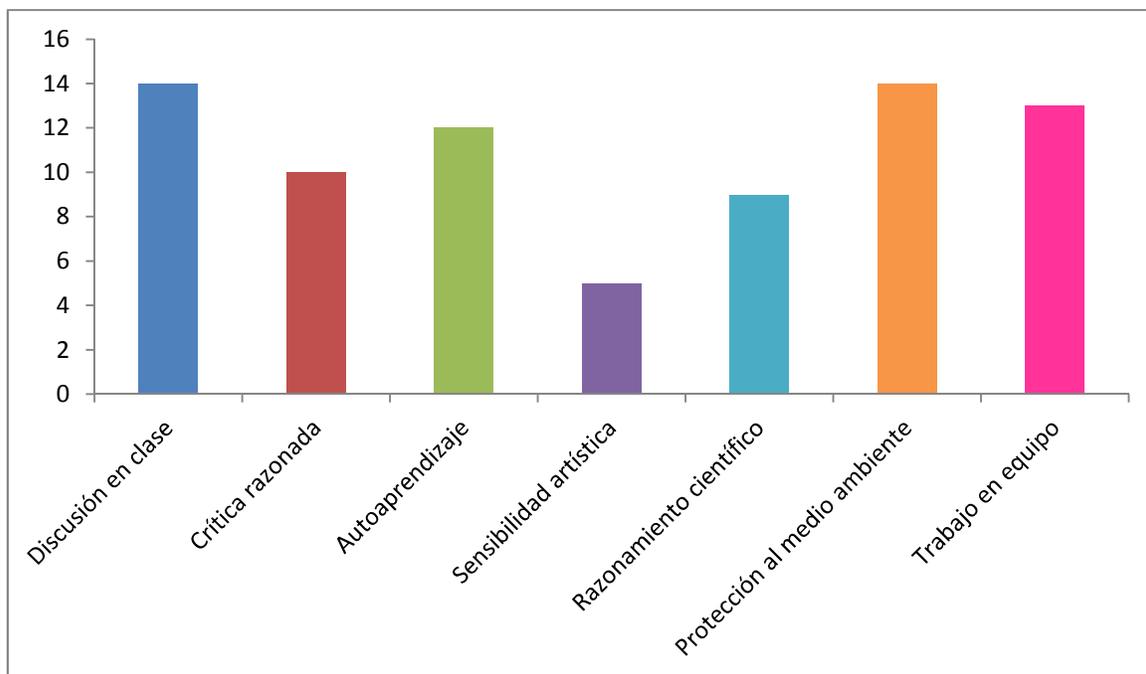
4. ¿El maestro brindó apoyo o asesoría cuando se le solicitó?



5. ¿Cómo fue el ambiente de trabajo promovido por el maestro en este curso?



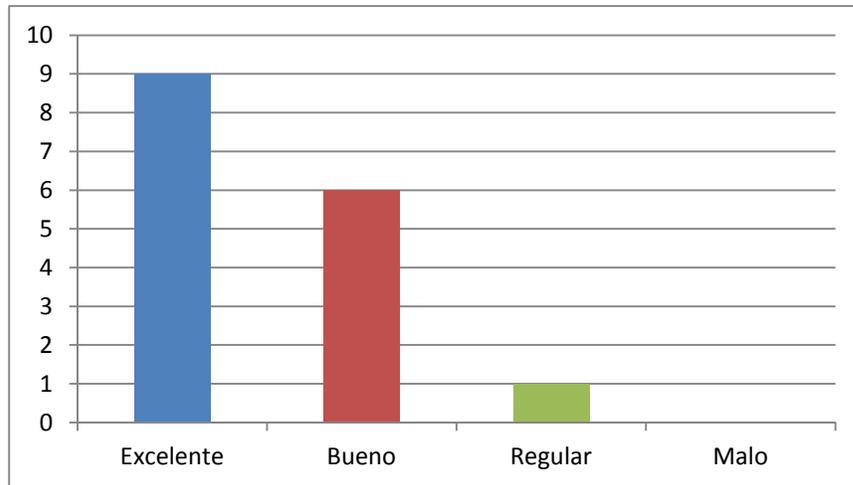
6. ¿Durante el desarrollo del curso el maestro fomentó: _____?



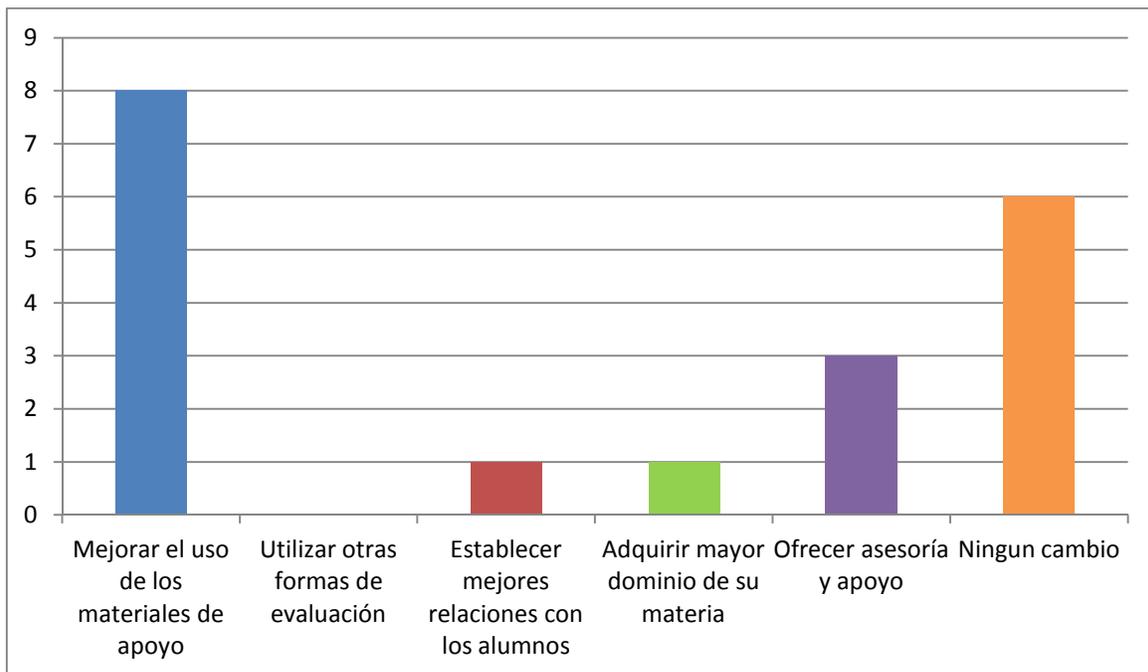
Como se puede observar en la gráfica, las habilidades más evidentes que se fomentaron en clase con relación al aprendizaje reflexivo son la discusión y la crítica razonada y en menor proporción, el razonamiento científico. Dentro de las habilidades que debe adquirir el alumno para mejor su desempeño para trabajar y convivir en el aula, se fomentó el autoaprendizaje y el trabajo en equipo.

Por otra parte, tomando en cuenta que el tema central fue biodiversidad de México, era un objetivo primordial fomentar la protección al medio ambiente, el cual, como se refleja en la gráfica, este objetivo se cumplió.

7. ¿Cómo consideras que fue la formación que recibiste en este curso?



8. ¿Qué cambios le sugerirías al maestro para mejorar su trabajo?



Los resultados de esta pregunta, reflejan mucho de lo que sucedió en la práctica docente, ya que los alumnos exponen que se debe mejorar el uso de los materiales de apoyo debido a que no se utilizó el proyector digital, además de que existieron complicaciones en el manejo del proyector de acetatos.

9. Comentarios acerca de este profesor (Anexo 19).

“Me gustó mucho la forma en que trabajó la maestra, fue práctico, teórico, informativo, se trabajó mucho con la participación de todos los alumnos”.

“La clase fue muy buena, debido a que incluyó diferentes actividades que evitaron que nos aburriéramos y así adquirir conocimientos de una manera diferente”.

“En lo personal el trabajo de la maestra fue muy bueno, tiene métodos de enseñanza muy eficaces. Otra cosa que me gustaría resaltar es que el ambiente en clase jamás fue aburrido y siempre motivó la participación de los compañeros”.

“El acercamiento que tiene hacia sus alumnos es bueno, pero a mi parecer debería interactuar más para hacerse de confianza con ellos. Hacer las clases amenas es un punto a su favor, ya que mantiene a los alumnos atentos y activos. Que se realicen más prácticas, por lo general hace más interesante y comprensible el tema que se toca”.

“Yo creo que la profesora está bien preparada, sabe lo que hace, se nota su entusiasmo, que le agrada y pone empeño, yo creo que para lograr verdaderos aprendizajes en los alumnos es importante fomentar un ambiente agradable, buena convivencia y respeto para que no sea tedioso entrar a clase y así mismo uno tenga ganas de participar, además nos da la confianza de que si nos equivocamos al responder no nos regaña, al contrario nos explica que es lo correcto y para eso estamos, para aprender, no llegamos sabiendo todo. Yo quiero felicitarla y ojalá siempre sea así su actitud, su empeño y su forma de trabajo en lo personal aprendí mucho más y me agradó la clase y me interese”.

“En realidad me gustó mucho su trabajo, debido a que siempre nos motivaba y eso hacia que nuestro trabajo fuera realizado con más ganas y de una mejor manera”.

“Las clases estuvieron muy bien, creo que se preocupa y ocupa por el aprendizaje de los alumnos”.

“Muy buena forma de dar una clase porque no hace la clase aburrida, sino todo lo contrario, además sus explicaciones son sencillas y claras”.

“Considero que fue una excelente clase, me agradó la forma en que el grupo y en lo personal trabajamos con la maestra, ya que realizamos actividades para reafirmar lo que aprendimos en clase”.

“Verdaderamente la felicito por haber tomado el reto de darnos clase y sobre todo por haberme tolerado y soportado, gracias por las recomendaciones que alguna vez me hizo. Me agradó su clase”.

“La felicito en verdad me gustó mucho como dio las clases, como se relacionó con nosotros y el interés que nos dio a cada uno de nosotros”.

Por último, los resultados obtenidos de la intervención docente al implementar el “Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje” en cada sesión fueron enriquecedores, dado que se puede observar la interacción de cada uno de los elementos del sistema a través de la siguiente descripción que retoma mi autoreflexión como docente.

Mi práctica docente reflexiva comenzó desde la planificación de la secuencia didáctica, apoyada a partir de las cuatro sesiones de observación de los alumnos, las cuales me permitieron enfocar las actividades de aprendizaje a los intereses y áreas de oportunidad de los alumnos.

Dentro de cada sesión, asesoré a los alumnos con las dudas que tenían; impulsé su capacidad de pensamiento, análisis y reflexión; motivé sus aciertos y sugerí comentarios constructivos respecto a sus áreas de oportunidad; todas las actividades en clase y extra clase tuvieron retroalimentación, ya que se revisaban y se comentaba el desempeño académico, procedimental y actitudinal.

Mi propósito como docente, además de ser tutora, también radicó en modelar lo que yo

esperaba de ellos, es decir, practiqué la reflexión y el análisis, fui puntual, me dirigí con respeto hacia los alumnos, fui honesta y estuve abierta a observaciones, argumentos, ideas, comentarios, etc.

Además de tener muy buena comunicación e interacción en clase, también me acerqué a los estudiantes mediante correo electrónico y redes sociales, esta interacción fue valiosa y me permitió conocer más a cada uno de los jóvenes e interesarme en sus pensamientos y sentimientos, esto tuvo grandes logros, ya que de la primera sesión a la cuarta, se notó un gran progreso en ellos, tanto en aprendizajes conceptuales como procedimentales y sobre todo actitudinales, ya que la manera en la que se dirigían a sus compañeros cambió, se les notó más motivados, interesados y sobre todo expresaban ser tomados en cuenta, la calidad de sus trabajos aumentó mucho en comparación a los trabajos entregados en la primera sesión que tuvimos juntos. Este cambio puede ser evidencia de un trabajo de diálogo introspectivo y colectivo por parte de los alumnos, el cual les permitió desarrollar autonomía, metacognición y un aprendizaje holístico.

Como docente, además de realizar un diálogo introspectivo, también tuve comunicación con mis compañeros y profesores, los cuales me ayudaron a evaluar mi práctica y a proponer mejoras en las estrategias de enseñanza en cada sesión de la intervención.

Capítulo 8. Discusión.

La estrategia didáctica para la enseñanza de la biodiversidad en el nivel bachillerato aplicada en este trabajo, consistió en utilizar como contenido de apoyo a los hongos y promover el aprendizaje reflexivo en los alumnos mediante el “Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje”. En este contexto, se evaluó la estrategia y el sistema de reflexión a partir de los objetivos de aprendizaje dentro de cada uno de los temas involucrados en la intervención docente, desprendidos del programa de estudios de Biología IV del CCH.

Durante la primera sesión, la presentación del grupo por medio de una serie de preguntas detonadoras de autoconocimiento personal y académico, permitieron desarrollar confianza y empatía, además de romper la resistencia del grupo al convivir con una nueva profesora. Este último factor resulta relevante, dado que, puede verse alterado el trabajo en clase, la disposición y las evidencias de aprendizaje de los alumnos, al no ser la profesora titular, expresándose en apatía hacia las actividades y tareas o al desinterés de las sesiones, al tratarse de un tiempo corto de la intervención; por tal motivo, la labor como docentes consiste en crear ambientes de aprendizaje, en los que no sólo se considera el medio físico sino las interacciones que se producen en dicho medio, desarrollando confianza y seguridad en el alumno, favoreciendo su motivación (Duarte, 2003; Mogollón, 2003; Monroy, Contreras & Desatnik, 2009).

La actividad “La entrevista”, ayudó a conocer las preferencias de los alumnos hacia el trabajo, evaluaciones y formas de aprendizaje, al igual que las cuatro sesiones de exploración previas a la intervención, que sirvieron de apoyo en la elaboración de la estrategia didáctica, ya que, entre mejor se conoce a los alumnos, mayor facilidad se tiene para planificar las actividades de cada sesión para un aprendizaje más significativo. Vale la pena señalar que para este tipo de intervenciones, donde el tiempo es muy corto, es conveniente hacer preguntas concretas, con los puntos que más ayuden a llegar a los objetivos de aprendizaje, tal como lo sugieren Díaz (2011) y Ferriño, González y Flores (2015).

Sobre la exploración de conocimientos previos, por medio de lluvia de ideas, se identificó que los alumnos no tuvieron claro el concepto de biodiversidad, sin embargo reconocieron dos de los tres niveles en los que se expresa (especies y ecosistemas); además refirieron a la sistemática en el

estudio de este tema. En cuanto a conocimientos sobre el reino Fungi, el hecho de que reconocieran algunas características generales de estos organismos como morfología y tipos de reproducción, además de relacionarlos con caricaturas y otros aspectos de su vida cotidiana, evidenció que los alumnos sí tenían un acercamiento con estos organismos y los reconocían como parte de la biodiversidad, aunque no los identificaban como un grupo diferente.

La lluvia de ideas para la exploración de los conocimientos previos, realizada en equipo tiene como ventaja el diálogo entre compañeros y facilitar el recuerdo de conocimientos, sin embargo, también es recomendable hacerlo de manera individual, dado que de esta forma se pueden contrastar mejor los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes de cada alumno. La importancia de dicha exploración es, como mencionan Ausubel, Novak y Hanesian (1983) “lo que ya sabe el alumno es el factor que más influye en el aprendizaje, averígüese esto y enséñele en consecuencia”. Asimismo, Coll y colaboradores (1994) señalan que la actualización y la disponibilidad de los conocimientos previos que poseen los alumnos es una condición necesaria para que puedan llevar a cabo un aprendizaje lo más significativo posible. Saber sobre los conocimientos previos de los alumnos dio pie a instrumentar estrategias de enseñanza y aprendizaje relacionadas al contexto de los alumnos involucrando a su vez a los hongos, los cuales fueron un tema que los interesó y motivó, ya que ellos expresaron nunca haber visto la importancia biológica de estos organismos y tampoco su utilidad.

Quiero subrayar que la lluvia de ideas fue una actividad flexible, generadora de emociones, las cuales son el primer paso para el aprendizaje, permitiendo recordar, reflexionar y relacionar lo que los alumnos saben, con los nuevos conocimientos. En este tenor, autores como Immordino-Yang, Damasio (2007), Mayer, Turner (2002) y Schutz, Lanehart (2002) (en Mogollón, 2010) mencionan que las emociones son inherentes al ser humano y por lo tanto están presentes en el proceso de aprendizaje a los niveles neurológicos, biológicos y psíquicos, por lo que, el aprendizaje es mejor cuando está involucrada la emoción y tal como señala Waldegg (2003) (en Mogollón, 2010) las emociones “son la puerta y la conexión directa del aprendizaje”.

Del mismo modo, esta actividad generó interés y motivación, elementos indispensables en la disponibilidad de los alumnos a aprender, pues sus comentarios fueron respecto a sentirse libres y

relajados, contrario a cuando se les presenta un examen, además de experimentar motivación al poder reconocer sus conocimientos previos. En relación con lo anterior, Monroy, Contreras y Desatnik (2009), señalan que la manera en como el profesor presente el tema, las actividades propuestas y el clima que se genere en el salón de clases, son aspectos que impactan los niveles de motivación con que se inicia y se desarrolla una tarea escolar. En concordancia con este punto, Himmel (1985) (como se cita en Monroy, Contreras & Desatnik, 2009), encontró una correlación positiva entre el desarrollo afectivo de los alumnos y su rendimiento escolar, siendo la primera variable la que explica el mayor porcentaje de varianza de rendimiento académico; su estudio concluye que las actitudes positivas hacia sí mismos, hacia la escuela y el aprendizaje, son características estables de los alumnos de alto rendimiento.

En esta misma dirección Borkowski (1996) (como se cita en Monroy, Contreras & Desatnik, 2009) destaca que los factores emocionales se asocian con el empleo de estrategias adecuadas para el aprendizaje, por ejemplo, el carácter propositivo, que como bien mencionan Monroy y colaboradores (2009), es el rasgo más sobresaliente de la motivación, ya que permite dirigirse a la consecución de metas y al uso de planes organizados jerárquicamente, en los que la información procedente del medio se articula para guiar la acción; de ahí que, es necesario motivar a los alumnos y al mismo tiempo enseñar estrategias de aprendizaje basadas en la reflexión.

En la segunda sesión, el uso de imágenes en el tema de megadiversidad permitió introducir a los alumnos a reconocer la variedad de hongos que existen en México y en el mundo y a relacionar sus conocimientos previos con los nuevos. En mi experiencia, este recurso introductorio generó mucho interés en los alumnos, puesto que pudieron reconocer la diversidad de hongos que existen, muchos desconocidos para ellos y otros tan cercanos en su vida cotidiana, lo que provocó curiosidad y dio paso a la investigación del tema de biodiversidad y el reino Fungi. Las investigaciones de Grilli (2015) refuerzan el valor de esta estrategia al señalar que la fotografía permite el acceso al conocimiento de los seres vivos y a su ambiente cuando la posibilidad de un acercamiento directo a ellos se ve limitada o dificultada, en consecuencia, las fotografías utilizadas en la práctica docente fueron de tipo descriptivas, las cuales mostraron el objeto tal cual es; otra ventaja que señala el artículo a partir del uso de fotografías, es que ofrecen

motivación y facilidad de análisis y sobre todo desarrollan la capacidad del alumno para observar, habilidad indispensable en el trabajo científico.

Adicional a la observación en la enseñanza de la ciencia, Martín-Díaz (2013), indica que lo que se espera de los alumnos es que aprendan el lenguaje científico, que no repitan palabras mecánicamente, que sean capaces de construir significados de los términos científicos (comprensión del vocabulario científico) y que elaboren patrones temáticos, es decir, frases congruentes al lenguaje científico y contexto. Señala además que las estrategias que los profesores establecen en las clases para potenciar el diálogo son las que determinan el grado de aprendizaje que logran los alumnos. En relación a lo anterior, las estrategias usadas en esta tesis para fomentar la capacidad de los alumnos para expresar un pensamiento y lenguaje científico, fueron la indagación experimental y la estrategia discursiva en el tema de megadiversidad y factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.

Las habilidades desarrolladas en la práctica experimental coinciden con lo que apunta Martín-Díaz (2013) cuando menciona que la indagación experimental no sólo es un trabajo manipulativo, sino que conlleva procedimientos más importantes como la formulación de hipótesis, diseño experimental, presentación e interpretación de resultados, elaboración y argumentación de conclusiones, formulación de preguntas y planteamiento del problema, aspectos que permitieron generar mayor interés en los estudiantes y aportaron nuevos elementos para una reflexión más integral sobre factores involucrados en la biodiversidad, tal como lo muestran la evaluación de los aprendizajes de la práctica experimental a través del monitoreo realizado en clase, en el cual cada equipo mencionó un factor que explica las causas de la megadiversidad de México, no así en el informe escrito, en el cual, los principales elementos que se consideraron fueron la discusión y conclusión de resultados, los que posieron en evidencia las habilidades de observación, análisis, argumentación, disertación y reflexión de los estudiantes. El informe escrito no fue de los elementos que dieron mejores evidencias de aprendizaje por circunstancias, tales como:

- El haber sido una actividad que se dejó de tarea, se percibió que no se puso la atención necesaria en su realización, pues mucha información en los reportes fueron “malas” copias de páginas de internet sin analizar realmente el contenido con base en lo aprendido

en clase. Es decir, aún no han adquirido el compromiso de hacer las tareas con responsabilidad académica.

- A pesar de que los alumnos pudieron interpretar en clase los principales factores que causan la megadiversidad, en su informe, la mayoría no los mencionaron, justificando en su autoevaluación que sí conocen los factores pero se les olvidó citarlos en su reporte.

A pesar de la falta de atención en el reporte, he de reconocer que la práctica e indagación experimental fueron de las estrategias que mejores resultados arrojaron, al combinar habilidades como la observación, manipulación de material de laboratorio, trabajo en equipo, análisis, argumentación y toma de decisiones. Después de su realización, los alumnos mostraron mayor aprendizaje referente a la disciplina y en la expresión oral y escrita del lenguaje científico, al interactuar con elementos que usan los científicos en sus investigaciones. Evidencia de ello es que todos los equipos lograron explicar e interpretar los factores involucrados en la megadiversidad de México y por lo tanto reconocieron el papel que juega y su valor, cumpliendo de este modo los objetivos de aprendizaje de estos dos temas.

Dadas estas circunstancias, otra alternativa de evaluación que se propone para la práctica experimental, es un cuadro de doble columna con analogías, en el que los alumnos señalan el fenómeno en la caja de Petri y lo relacionen con los fenómenos y factores que dan lugar a la megadiversidad de México (Díaz Barriga & Hernández, 2010).

En la tercera sesión, la estrategia de utilizar textos académicos, análisis de casos y resolución de problemas para la impartición de los temas de endemismos y problemática ambiental, permitieron a los alumnos discernir sobre una situación en particular y alcanzar un aprendizaje holístico, tal como lo plantea Jensen (2004), al sugerir que el cerebro enriquece su aprendizaje cuando se le presentan retos en un entorno desafiante e interactuante, por ejemplo, la resolución de problemas. También señala que esta estrategia permite la generación de nuevas conexiones dendríticas y prepara a los hemisferios cerebrales para alcanzar abstracciones complejas.

Estas estrategias tienen como fundamento la argumentación, ya que, como menciona Meinardi y colaboradores (2002), es el análisis crítico el que obliga a los alumnos a tener en cuenta los componentes biológicos, sociológicos, políticos y geográficos de un tema tan importante como la

biodiversidad y la educación ambiental. La argumentación permite distinguir entre datos, evidencias, pruebas, interpretaciones e hipótesis teóricas, representando la capacidad de razonamiento complejo, cumpliendo así con los objetivos de aprendizaje nivel tres (UNAM, 2009). A este respecto, la investigación en didáctica de las ciencias naturales ha prestado en la última década, especial atención a la línea de investigación relacionada con el lenguaje y la enseñanza de las ciencias, dentro de la cual se destaca la argumentación. Dichas investigaciones han revelado el papel que la argumentación puede jugar en diferentes planos del aprendizaje y ha motivado la reflexión de profesores de secundaria, bachillerato, universidad, e investigadores en didáctica especializados en dichos niveles (Chion, Meinardi & Bravo, 2014).

Los resultados reportados en esta tesis sobre el nivel de argumentación en el tema de endemismos y problemática ambiental a partir de la lista de verificación, muestran que las argumentaciones de más del 80% de los alumnos presentan solidez, es decir, fundamentación y respaldo de las opiniones vertidas; los alumnos demostraron capacidad para defender su postura y un nivel alto en las aportaciones a la discusión general, permitiendo el logro de los objetivos de aprendizaje de ambos temas. Habría que decir también que el nivel de argumentación de los alumnos, depende de la comprensión del tema y en este caso, de las lecturas ofrecidas, puesto que por medio de la lectura se pueden plantear situaciones de enseñanza y aprendizaje, en las que los alumnos predigan y luego verifiquen sus hipótesis a través de la misma lectura; también se promueve en los estudiantes un proceso de reflexión y conciencia (Rivas, 2010).

En el caso particular de las lecturas de endemismos y de problemática ambiental, pudo observarse que los alumnos inicialmente mostraron resistencia a leer, falta de comprensión del texto y escasas estrategias de lectura, por tal motivo, fue necesario guiar la lectura y analizar de manera grupal cada punto del texto; esta experiencia coincide con lo mencionado por Rivas (2004), quien observó en un grupo de 50 estudiantes la falta de capacidad para ser lectores independientes y la necesidad de la intervención de un mediador para comprender el texto. Dicho lo anterior, se recomienda que este tipo de estrategias estén presentes en todas las clases de ciencia con el fin de ofrecer situaciones que permitan a los estudiantes, aumentar su competencia lingüística, elevar su nivel de conocimientos, incrementar su vocabulario y mejorar su ortografía, dando las

herramientas necesarias para enfrentar la lectura de manera independiente y crítica, haciendo de esta un medio más eficaz en el aprendizaje de las ciencias.

Previo a la cuarta sesión, el hecho de que los alumnos asistieran a la Colección de Macromicetes del Instituto de Biología, UNAM, en la cual se les impartió una plática sobre la importancia de las colecciones y su importancia en la preservación del ambiente, dio la pauta para que los alumnos identificaran acciones para la conservación de la biodiversidad de México.

La integración de los cinco temas que se impartieron en la intervención docente sobre biodiversidad, fue a través de organizadores gráficos; de manera particular en este trabajo, el mapa mental, el cual funcionó como evaluación formativa y sumativa de todos los aspectos que sobre biodiversidad fueron abordados. Debido a su carácter integrador, esta herramienta da evidencia de los aprendizajes de los alumnos al ser una evaluación alternativa basada en un enfoque constructivista. Como menciona Ontoria (2002), el uso de mapas mentales se respalda por tres dimensiones, la actividad cerebral, el pensamiento irradiante y el aprendizaje holístico. Los resultados obtenidos en este trabajo confirman cada una de ellas, dado que al transferir los resultados cualitativos a puntajes cuantitativos, se arroja un puntaje grupal de 8.6.

Respecto a la actividad cerebral, el proceso de aprendizaje comprende la activación de todos los sentidos, lo que se conoce como la primera vía del conocimiento, en consecuencia, se puede relacionar la emoción de los alumnos en cuanto a la actividad, interés, motivación, curiosidad y creatividad con la reestructuración de sus esquemas mentales, la integración de los temas de biodiversidad y su nivel de aprendizaje.

El pensamiento irradiante o pensamiento creativo, que permite establecer múltiples conexiones con la información disponible y la confluencia de los dos hemisferios cerebrales, se vio reflejado en la cantidad y calidad de ideas expresadas en el mapa mental y en su interpretación, en la imaginación en cuanto a imágenes, estructura y color del mapa; también fue notorio en la capacidad de los alumnos para resolver problemas y toma de decisiones.

El aprendizaje holístico, el cual es un objetivo de la reflexión, engloba tres enfoques, el personalista, el aprendizaje significativo y el aprendizaje dinámico. Este punto es muy importante, ya que en él se ve expresado el interés de los alumnos al estar implicados totalmente en el proceso de aprendizaje; la construcción de conocimientos y la reestructuración cognitiva y sobre todo la metacognición que han adquirido sobre su aprendizaje (Ontoria, 2002; Thisman, 1998).

En resumen, los aspectos de evaluación utilizados en el trabajo presentado fueron de tres tipos: diagnóstico, formativo y sumativo. La evaluación de tipo formativa se dio a través de monitoreo y autoevaluación, con la finalidad de que el alumno se hiciera consciente y responsable de su proceso de aprendizaje, así como a valorar sus aciertos y reconocer sus errores. En este último aspecto, se pudo reconocer que todos los alumnos, en cada una de las evaluaciones, reflexionaron sobre su desempeño escolar, por medio de comentarios autocríticos. Una ventaja de las autoevaluaciones y la reflexión de las observaciones que se realizaron sobre sus actividades, es que ellos pueden hacerse responsables de su proceso de aprendizaje y buscar soluciones para mejorarlo. En relación a lo anterior, García-Carmona (2012), detalla que en su experiencia educativa impulsó a los alumnos a escribir en cada clase comentarios reflexivos sobre su propio aprendizaje, procurando que se asumiera como un hábito. Los resultados obtenidos de esta investigación revelan, que al reflexionar sobre su propio aprendizaje, los alumnos llegan a ser conscientes de sus progresos y dificultades de aprendizaje.

Como señala Giné y Parcerisa (2000) (como se cita en García-Carmona, 2012), la evaluación formativa contribuye a ayudar al alumno a gestionar sus errores, considerando el error como algo necesario para aprender, dado que, puede ser punto de partida para la superación y el progreso del aprendizaje y ayudarlo a reforzar sus éxitos y aciertos. Sumado a esto, vale la pena mencionar algunas ventajas y desventajas que se experimentaron en la intervención docente: señalar las áreas de oportunidad de los alumnos, la mayoría consideradas puntos de partida para mejorar, sin embargo, tres alumnos enfatizaron explícitamente que no aprendían por culpa de la profesora, por lo tanto, se podría inferir que los trabajos de estos alumnos podrían ser deficientes. No obstante, estos alumnos entregaron los mejores organizadores gráficos, lo cual demuestra que, el

comunicar las áreas de oportunidad de los alumnos y reforzar sus aciertos, da como resultado el progreso del aprendizaje.

Si se comparan los resultados obtenidos en este trabajo con el propósito de la unidad y los aprendizajes esperados de cada uno de los temas de biodiversidad de Biología IV, que se enfocan en los niveles de aprendizaje tipo 1 (reconocer e identificar) y tipo dos (interpretar, relacionar y comprender), dan evidencia del alcance de los objetivos de aprendizaje propuestos por el CCH. Es importante, por otro lado, resaltar que el objetivo propuesto en esta tesis respecto a desarrollar en los alumnos habilidades de reflexión, se vio limitado, aunque se implementó en los procesos de argumentación, indagación, resolución de problemas, pensamiento crítico y pensamiento creativo, es decir, aprendizajes nivel tres, son estrategias que requieren de más tiempo y práctica para ser sólidamente alcanzados, y cuatro sesiones no son suficientes para que los alumnos se apropien totalmente de dichas estrategias de aprendizaje. Como menciona Chion y Galli (2007), las estrategias que conducen a aprendizajes cada vez más autónomos, no son de carácter innato, deben ser enseñadas, razón por la que, los profesores de ciencias deben utilizar mayor tiempo de clase para generar instancias de aprendizaje que habiliten a los alumnos a poder apropiarse de los contenidos.

Es mi opinión y de acuerdo a lo que señalan Chion y Galli (2007), lo más importante es enseñar a los alumnos estrategias y que ellos sean conscientes de su estilo de aprendizaje, pues los alumnos que más eficientemente se desempeñan en los diferentes niveles de instrucción, son aquellos capaces de manejar adecuadamente un número variable de ellas. En adición a esto, Valencia (2012) refiere que las personas con un pensamiento crítico, también conocido como reflexivo, presentan independencia intelectual, curiosidad, claridad de preguntas, argumentos y preocupaciones, empatía intelectual, persistencia a pesar de las dificultades, síntesis de información para llegar a conclusiones razonables, resolución de problemas desafiantes, emisión de juicios basados en evidencias y están abiertos a cambios, cualidades que en esta tesis evidenciaron el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo de habilidades de reflexión como la observación, lectura, argumentación e integración de conocimientos.

Sumado a lo anterior, Rué (2009) (como se cita en Mogollón, 2010), subraya que la formación reflexiva debe desarrollar formas de “comportamiento intelectual” que no son puramente técnicas o instrumentales, sino maneras de ser, por lo que, este tipo de formación sólo se puede lograr si se desarrolla en el sujeto un pensamiento complejo, es decir, si es afectada la estructura profunda del individuo. De ahí que las estrategias planteadas en este trabajo también se implementaron en combinación con el *Sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje* adaptado en este trabajo, el cual pretende alcanzar un aprendizaje reflexivo en los alumnos a partir del modelado de los profesores que practican la reflexión en su enseñanza, manejando además, tanto el alumno como el docente un diálogo colectivo y un diálogo introspectivo de la enseñanza y el aprendizaje.

La propuesta de este sistema de reflexión es muy relevante, puesto que, en el proceso educativo, la reflexión es imprescindible y debe comenzar en el docente; tal como afirma Kelly (2006) (citado por Gómez, 2008), los profesores con identidades reflexivas y discursivas podrían a través de una conversación en curso con su práctica, adoptar posturas que respondan a las dificultades de sus estudiantes, buscando colaborar con los alumnos y colegas para resolverlas, hallando formas para la guía profesional y la investigación. En este sentido, uno de los aspectos que promueve la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) en los futuros docentes, es el desarrollo de una identidad reflexiva que se refleje en la intervención docente como una práctica capaz de analizar el contexto de cada grupo de estudiantes; planear con base en estas características estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como reconocer aciertos y áreas de oportunidad para transformar la enseñanza.

Asimismo, la importancia de la reflexión en el docente, reside en la actitud tomada en el aula, la cual, deriva en las emociones, motivación y formación de la identidad de los alumnos, por ejemplo, Monroy, Contreras y Desatnik (2009) apuntan que en algunos casos, las actitudes que toman los maestros pueden deformar la imagen y el concepto que tienen de sí mismos los alumnos y constituirse un bloqueo emocional para el aprendizaje. Por lo anterior, es importante que el profesor tome conciencia de la manera en cómo sus actitudes y sus acciones repercuten en la motivación de los estudiantes, lo que nos conduce a considerar que es indispensable la reflexión constante de su práctica, con el fin de controlar sus actitudes, ya que muchas veces estas actitudes no se observan a primera vista. La práctica reflexiva del docente, además, facilita la

autorregulación, el uso de estrategias de aprendizaje y metacognición en los alumnos. No obstante, pese a que este sistema de reflexión es un primer modelo propuesto para la enseñanza y el aprendizaje reflexivo basado en las ideas de Brockbank desde 1999, debe robustecerse por medio de su implementación continua en trabajos futuros hasta llegar a tener validez por los expertos en educación.

Por último, a pesar de los esfuerzos realizados por el SEN y las instituciones educativas hacia un cambio en la enseñanza de las ciencias, basado en un enfoque constructivista y un aprendizaje significativo, las dificultades que se han encontrado en la práctica de una enseñanza reflexiva, como sugieren Woods y Jeffrey (2002) (como se cita en Gómez, 2008), radica en que los profesores no adoptan con facilidad las identidades que las nuevas reformas les asignan, es decir, a pesar de que los profesores se actualizan con las nuevas tendencias, muchos continúan con una enseñanza tradicional. De ahí la importancia de este trabajo, ya que entre más investigaciones existan respecto a la necesidad de enseñar a través de la práctica reflexiva, se logrará hacer un cambio gradual en el pensamiento docente y consecuentemente en la enseñanza en cualquier nivel educativo.

Bajo estos argumentos, las aportaciones de esta tesis constituyen un ejemplo alternativo a la problemática en la enseñanza de la biodiversidad en el CCH, dentro de un programa de estudio considerado como amplio y con poco tiempo para impartir todos los temas. Los temas referentes a biodiversidad, se ubican al final del curso de Biología II y IV, por lo que generalmente no son impartidos (Ávila, 2012); de ahí que en las prácticas docentes II y III de la MADEMS se haya relacionado el tema de biodiversidad en temas como: 1) Aspectos generales de la reproducción asexual y sexual e importancia biológica y 2) selección natural. La flexibilidad que da utilizar como contenido de apoyo a los hongos, permite planear actividades que se adapten tanto al tema de biodiversidad con otros temas del programa de biología del CCH.

Es importante tener presente que la estrategia utilizada en esta intervención fue dirigida a los intereses, características y contexto de los alumnos del grupo 643 de Biología IV del CCH en un horario de 7 a 9 am, por lo que si se desea utilizar en lo futuro, es necesario adaptarla al modelo, planes y programas de estudio de la institución en la que se quiere implementar, así como

conocer las características y contexto de los alumnos, las condiciones del centro de prácticas, los materiales con los que cuenta, el horario en el que se da la clase, etc. pues cada intervención es diferente.

Capítulo 9. Conclusiones.

Un elemento fundamental en la estrategia didáctica para la planeación de las actividades docentes que promuevan el aprendizaje significativo y reflexivo, es conocer los intereses y estilos de aprendizaje de los alumnos con los se trabaja.

Asimismo, es necesaria la exploración de conocimientos previos, en este trabajo, se llevó a cabo a través de una lluvia de ideas, la cual, funcionó como evaluación diagnóstica, resultando una actividad dinámica, flexible, libre y emotiva para los alumnos. Esta actividad realizada por equipos, invita a los alumnos a comunicarse con sus pares y generar confianza en sí mismos, así como reconocer su nivel de aprendizaje.

Los organizadores previos a través de imágenes, promovieron el interés y curiosidad de los alumnos, generando apertura al aprendizaje, siendo recursos introductorios que facilitan la comunicación de la nueva información y la relacionan con los conocimientos previos, además, activan el recuerdo de conceptos, permitiendo a los alumnos relacionar la información con su vida cotidiana.

El trabajo cooperativo en el laboratorio, fue fundamental para que los alumnos desarrollaran independencia, responsabilidad en el trabajo, diálogo entre pares, tolerancia y respeto. Las prácticas experimentales ayudan al alumno a acercarse y comprender el pensamiento y trabajo científico, así como aprender el lenguaje generalmente utilizado en ciencias, en este sentido, el trabajo de laboratorio, puso de manifiesto en los alumnos sus habilidades de observación, análisis, argumentación, disertación y reflexión; sin embargo, el informe de la práctica experimental, considerado como evaluación formativa, no fue evidencia sólida del aprendizaje, debido a la falta de capacidad por parte de la mayoría de los estudiantes en realizar informes de prácticas, no obstante, la autoevaluación mostró que si tenían los conocimientos para poder realizar dicha actividad.

La lectura de textos científicos, desarrolla la capacidad de sintetizar información, identificación de ideas principales, comprensión, argumentación y reflexión, por lo que es recomendable que este tipo de estrategias estén presentes continuamente en las clases, ya que es una herramienta que apoya el aprendizaje. Es importante recordar que es necesario además, identificar las

estrategias de lectura que utilizan los alumnos, de tal modo que clase con clase desarrollen el gusto por la lectura y la comprensión de los textos científicos.

En el caso de este trabajo, la estrategia de análisis y discusión de casos, fue una de las más efectivas en la enseñanza de la biodiversidad y sobre todo en la problemática ambiental. Situaciones de la vida cotidiana se pudieron trasladar al aula para comenzar un debate basado en evidencias, opiniones, argumentaciones y conclusiones, el cual finalizó con una serie de propuestas para la solución a la problemática ambiental.

Los mapas mentales como estrategia integrativa, despertaron la creatividad de los alumnos; los motivaron y alentaron a investigar. La elaboración del mapa ayudó a visualizar de manera integral todos los temas vistos en clase, apoyando a la construcción de conocimientos. En este sentido, hay que enfatizar y prolongar la enseñanza de estrategias de reflexión, con el fin de lograr una comprensión más profunda del tema y en consecuencia aprendizajes significativos. Otra observación que quiero acotar, es que si se quieren utilizar mapas mentales como evaluación sumativa, es fundamental que los alumnos practiquen constantemente la construcción de estos organizadores gráficos.

El uso de los hongos como tema de apoyo en la enseñanza de la biodiversidad, favoreció el interés, motivación y reflexión; permitiendo a los alumnos aprender que la biodiversidad va más allá de plantas y animales, involucrando a estos y otros microorganismos, también aprendieron que los hongos interactúan a nivel ecológico con otros organismos incluyendo el hombre, reconociendo que están presentes en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana y además son un elemento cultural significativo en México. En conclusión, los alumnos valoraron la biodiversidad a partir de los hongos, afirmando que, no porque no se vean o conozcan, significa que no existen.

En cuanto al sistema de reflexión de enseñanza y aprendizaje, es importante considerar que el docente es el sujeto principal en la iniciación del sistema, dado que es responsable de llevar a cabo una práctica reflexiva con el fin de que sus acciones modelen en los alumnos una forma de ser y de pensar para lograr aprendizajes reflexivos. En este sentido, vale la pena recordar que para modelar estrategias de reflexión, es necesario que el profesor sea consciente del modelo de

enseñanza que está adoptando; los objetivos de aprendizaje; el conjunto de valores y teorías implícitas de su formación personal y profesional; el nivel de aprendizaje que tiene de la disciplina; una identidad docente reflexiva; estrategias de reflexión; conocer a sus alumnos y las expectativas que tiene hacia ellos.

El diálogo introspectivo es un elemento necesario e irremplazable para el logro de una enseñanza de calidad y la concientización del proceso de aprendizaje. Asimismo, el aprendizaje reflexivo, da a los alumnos autorregulación, metacognición, autonomía, habilidades en la solución de problemas y aprendizajes más significativos.

El posgrado en Educación Media Superior, brinda la oportunidad a maestros y futuros maestros de profesionalizarse. La profesionalización, permite conocer y formar un identidad como docente, saber las características de desarrollo cognitivo, físico y emocional de los alumnos, manejar estrategias de enseñanza y aprendizaje, hacer uso evaluaciones alternativas, que van más allá del examen tradicional, enfatizando en el proceso de aprendizaje, más que en el resultado final, así como comprometerse en el logro de una educación de calidad.

Las prácticas docentes, son para los futuros maestros un acercamiento a algunas de las circunstancias a las que se enfrentarán; las emociones juegan un papel determinante, ya que el maestro al dar clases pone en juego su vida, sus valores y su autoestima; reflexionar sobre nuestras fortalezas y debilidades en la intervención docente son el primer paso al cambio en la educación.

Los aprendizajes adquiridos en la maestría me han servido para entender mi tarea como docente y la responsabilidad que he adquirido en la formación de alumnos para que cumplan con el perfil de egreso, pero sobre todo, el compromiso de formar ciudadanos capaces de pensar, analizar y reflexionar sobre sus aprendizajes y la aplicación que le pueden dar en su vida personal y social.

Referencias.

- Acosta, F. M. (2011). Educar, Enseñar, Escolarizar: el problema de la especificación en el devenir de la Pedagogía (y la transmisión). En VIII Encuentro de Cátedras de Pedagogía de Universidades Nacionales Argentinas. Teoría, formación e intervención Pedagógica. Recuperado el 12 mayo de 2015, de http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Acosta-_Felicitas_Maria.pdf
- Andreu, M., González, J., Labrador, M., Quintanilla, I. y Ruiz, T. (2004). Método del caso. Ficha descriptiva y de necesidades. Recuperado el 19 marzo de 2014, de <http://www.upv.es/nume/descargas/fichamdc.pdf>
- Anijovich, R., Mora, S. (2010). Cap. 1 ¿Cómo enseñamos? Las estrategias entre la teoría y la práctica. En Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Arnaut, A., Giorguli, S. (coords.) (2010). Educación VII. Los grandes problemas de México. México: El Colegio de México.
- Arteaga, Y., Tapia, F. (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la Biología. Revista Educere, 12(46), 719-724. Recuperado el 17 de abril de 2014, de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31255/1/articulo15.pdf>
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Ávila, A., Ortega, M. (coords.) (2012). Reflexiones sobre los programas de estudio a partir de la construcción de Examen de Diagnostico Académico (EDA) y el análisis de sus resultados. Área de ciencias experimentales. México: UNAM. Recuperado el 25 de abril de 2014, de http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/Reflexiones_experimentales_final.pdf

- Banco Mundial. (2007). Prefacio. En *Ampliar oportunidades y construir competencias para los jóvenes. Una agenda para la educación secundaria*. Bogotá: Banco Mundial/Mayol.
- Beltrán, M. & Díaz-Barriga F. (2000) (comp.). Cap. 12 Evaluación de práctica educativa a través de la reflexión del pensamiento didáctico del docente. En *Evaluación de la Docencia. Perspectivas actuales*. México. Paidós.
- Bernal, J.L.A. (2010). Tercera parte. El docente y la aplicación de estrategias de enseñanza. *Nuevos saberes y actores en la educación*. 159-182. Recuperado el 12 de mayo de 2015, de <http://www.ece.edu.mx/ecedigital/files/Articulo%20Leslie.pdf>
- Beuchot, P.M. (2004). *Ética*. México: Torres Asociados.
- Beuchot, P.M. (2010). *Hermenéutica analógica, educación y filosofía*. Bogotá: Universidad de Santo Tomás.
- Beuchot, P.M. y Pontón R.C. (coords.) (2014). *Cultura, educación y hermenéutica. Entramados conceptuales y teóricos*. México: IISUE-UNAM.
- Blackwell, M. (2011). The Fungi: 1,2,3...5.1 million species? *American Journal of Botany* 98(3), 426-438. Recuperado el 20 de febrero de 2014, de <http://www.amjbot.org/content/98/3/426.long>
- Blanco, A. (2009). Sobre el concepto y modelo de competencias. [versión electrónica] *Eutopía. Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el bachillerato* (11), 24-29.
- Brockbank, A. (1999). *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. Madrid: Ediciones Morata.

- Camarena, E. (2009). *La Enseñanza. Imaginarios docentes*. México: Gernika.
- Campos, A. (2007). *Pensamiento crítico: técnicas para su desarrollo*. Bogotá: Magisterio.
- Chion, A.R & Galli, L.G. (2007). Estrategias de aprendizaje y autorregulación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* 3(2), 87-98.
- Chion, A.R., Meinardi, E. & Bravo, A.A. (2014). La argumentación científica escolar: contribución a la comprensión de un modelo complejo de salud y enfermedad. *Ciência & Educação (Bauru)* 20(4), 987-1001.
- Coll, C., Martin, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1994). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología. The Journal of Psychology*, (69), 153-178.
- CONABIO (1998). *Biodiversidad*. En *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. México: CONABIO.
- CONABIO. (2006). *Capital Natural y Bienestar Social*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 18 de agosto de 2014, de http://www.conabio.gob.mx/2ep/images/3/37/capital_natural_2EP.pdf
- Consejo Académico del Bachillerato. (2000). *Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar en bachillerato de la UNAM, Biología*. México: UNAM/CAB. Recuperado el 23 de mayo de 2014, de <http://www.cab.unam.mx/Documentos/NCFBa/biologia/biologia.pdf>
- Contreras, J. (1991). *Enseñanza, curriculum y profesorado*. España: Akal.

- Contreras, O. (2014). La educación mediada por las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC): Cambio de paradigma educativo.
- Costa, M. (1999). Comprendamos la biodiversidad. Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Curso de Actualización para Instructores del PERE. (2011). Catalogo de Técnicas Didácticas. SEGOB. Recuperado el 13 de noviembre de 2014, de http://www.academia.edu/4976402/Curso_de_Actualizaci%C3%B3n_para_Instructores_del_PERE_2011
- Daros, W. R. (2009). Teoría del aprendizaje reflexivo. Instituto rosario de investigaciones en ciencias de la educación. UNR-CONICET. Recuperado el 21 de octubre de 2013, de http://www.ucel.edu.ar/upload/libros/Teoria_del_aprendizaje_reflexivo.pdf
- Deacon, J.W. (2006). Fungal Biology. Boston: Blackwell Publishing Ltd.
- De Lella, C. (2003). Formación docente. El modelo hermenéutico-reflexivo y la práctica profesional. Deciso, 20-24.
- Díaz, A. (2011). El contexto socio-cultural del alumno y sus consecuencias tanto en el proceso de enseñanza como aprendizaje. Innovación y experiencias educativas, núm. 38. Recuperado el 27 de marzo de 2015, de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_38/ADOLFO_DIAZ_1.pdf
- Díaz Barriga, F. (2005). Capítulo 3. El aprendizaje basado en problemas y el método de casos. En Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill.

- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2000). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGRAW HILL.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGRAW HILL.
- Dirzo, R. (1990). La Biodiversidad como crisis ecológica actual ¿Qué sabemos? Ciencias, especial 4, 48-55. Recuperado el 18 de agosto de 2014, de <http://www.ejournal.unam.mx/cns/espno04/CNSE0407.pdf>
- Dorado, A. (2010). ¿Qué es la biodiversidad? Una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta. Madrid: Fundación Biodiversidad.
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. Estudios Pedagógicos, (29), 97-113. Recuperado el 25 de abril de 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514130007>
- El aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, (s.f). Recuperado el 12 abril de 2014, de <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>
- Escribano, A. (2004). Aprender a enseñar: Fundamentos de didáctica general. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Escudero, J. (1981). Modelos didácticos. Barcelona: Oikos-Tau.
- Estebaranz, A. (1999). Didáctica e innovación curricular. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Ferriño, P.C.E., González, M.D.R.G., y Flores, D.A. (2015). Estilos de aprendizaje. La importancia de reconocerlos en el aula. Revista Iberoamericana para la

Investigación y el Desarrollo Educativo. Recuperado el 25 de abril de 2015, de file:///C:/Users/User/Downloads/174-680-1-PB.pdf

Fragoso, V. (2009). La construcción de la formación docente a partir del discurso de los profesores formadores del Colegios de Ciencias y Humanidades. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

García, A. (2012). Modelo fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

García-Carmona, A. (2012). ¿Qué he comprendido? ¿Qué sigo sin entender? Promoviendo la autorreflexión en clase de ciencias. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 9(2), 231-240. Recuperado el 18 de febrero de 2015, de http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/214/pdf_88

García, E., González, J. (coord.) (2013). Documentos y testimonio de la historia del Colegio de Ciencias y Humanidades. México: UNAM.

Gómez, E. (2005). Identidad docente: vida personal-vida profesional. Revista Didac, (46), 10-13.

Gómez-Granell, C., Coll, C. (1994). De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo [versión electrónica]. Cuadernos de Pedagogía, (221), 8-10.

Gómez, P. (2005). El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Trabajo presentado en Seminario Análisis Didáctico en Educación Matemática, Málaga.

- Gómez-Pompa, A. (1967). Nuevas tendencias en la enseñanza de la Biología. Sociedad Mexicana de Historia Natural. Recuperado el 9 de mayo de 2014, de http://www.reservaeleden.org/agp/libro/lec/cap16_nuevas_tendencias.pdf
- Gómez, V. (2008). La práctica reflexiva como estrategia de autoevaluación de las prácticas de enseñanza en los profesores en servicio. *Revista Pensamiento educativo*, 271-283. Recuperado el 28 de enero de 2015, de <file:///C:/Users/User/Downloads/442-986-1-PB.pdf>
- Grilli, J., Laxague, M., Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 91-108. Recuperado el 20 de febrero de 2015, de http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/591/pdf_255
- Guillén, F. (1997). Algunos aspectos a considerar en la enseñanza de la biología. En *Contenidos relevantes para la educación básica*. México: SNTE-SEP.
- Guzmán, C., Serrano, O. (2007). La población estudiantil del bachillerato de la UNAM. Características y tendencias. *Eutopía. Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el Bachillerato* (4), 15-21.
- Halffter, G. (Comp.). Parte general. ¿Qué es la biodiversidad? En *La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial*. México: Instituto de Ecología.
- INEE, (2012). *Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica y Media Superior*. México: INEE.
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Ediciones Narcea S. A.

- Jiménez, L. (coord.) (2008). Conocimientos Fundamentales para la enseñanza Media superior. Una propuesta de la UNAM para su bachillerato. México: UNAM.
- Joao, O. P., Escobar, J. C. y Pacheco, R. B. (2005). Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación (edición El Salvador). El Salvador: Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco.
- Lomelí, M. (1991). Acerca de la enseñanza de la Biología. Revista de la Educación Superior 20 (77), 1-10. Recuperado el 9 de mayo de 2014, de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista77_S2A1ES.pdf
- López, A. (coord.) (2003). Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos. Colección: La Investigación Educativa en México 1992-2002. Volumen 7: Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos (Tomo II). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Luna, R., Castañón, A., Raz-Guzmán, A. (2011). La Biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. Revista Ciencias (101), 36-43.
- Manen, M.V. (1998). El tacto en la enseñanza. El significado de la sensibilidad pedagógica. Barcelona: Paidós.
- Martín-Díaz, M. (2013). Hablar de ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10(3), 291-306. Recuperado el 18 de febrero de 2015, de file:///C:/Users/A_Santiago/Downloads/419-2443-8-PB.pdf
- Martínez, M. (1999). El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. Revista electrónica de investigación educativa 1(1), 16-36.

- Maset P.P (2003). El aprendizaje cooperativo: Algunas ideas prácticas. Recuperado el 17 de febrero de 2014, de http://www.muskizkoikastola.com/files/05%20Pujolas%203%20El_aprendizaje_cooperativo_Algunas_ideas_pr%C3%A1cticas.pdf
- Mayer, R. (2004). Psicología de la educación (Volumen II): Enseñar para un aprendizaje significativo. Madrid: Pearson.
- Meinardi, E., Bravo, A.A, Chion, A.R. (2002). La educación ambiental en el aula. Una propuesta para integrar contenidos multidisciplinares a través de la argumentación. *Investigación en la escuela* (46), 93-103.
- Méndez-Tovar, L.J., López, R. & Hernández, F. (comp.) (2012). Actualidades en micología médica. México: Sefirot/ UNAM.
- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista electrónica educare*. XIV(2), 113-124.
- Monroy, M., Contreras, O., Desatnik, O. (2009). Psicología educativa. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Mooere-Landecker, E. (1996). *Fundamentals of the Fungi*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Moore, D., Robson, G.D. & Trinci, A.P.J. (2011). *21st Century Guidebook to Fungi*. New York: Cambridge University Press.
- Moreira, M., (2008). Organizadores previos y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica* 7(2), 23-30.

- Muñoz, L. y Ávila, J. (coords) (2012). Población Estudiantil del CCH ingreso, transito y egreso. Trayectoria escolar: siete generaciones 2006-2012. México: UNAM. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/PoblacionEstudiantilDelCCH.pdf>
- Núñez, I., González, E., Barahona, A. (2003). La Biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Revista Interciencia* 28(7), 387-393.
- Ñique, M. (2010). Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, de http://www.academia.edu/5132220/BIODIVERSIDAD_Clasificaci%C3%B3n_y_Cuantificaci%C3%B3n
- Ontoria, A., Gómez, J., De Luque, A. (2002). *Aprender con mapas mentales.: una estrategia para pensar y estudiar*. España: Narcea Ediciones.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: SEP/Graó.
- Programas de Estudio de Biología I a IV. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales. Recuperado el 13 septiembre de 2013, de http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf
- Rivas, M. (2010). La importancia de la lectura en la enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas. Recuperado el 25 de abril de 2015, de file:///C:/Users/A_Santiago/Downloads/3874-14828-1-PB.pdf
- Rivas, M. (2004). *Un Estudio de la Comprensión Lectora en el Medio Rural*. Tesis de maestría. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Recuperado el 25 de abril de 2015, de http://tesis.ula.ve/postgrado/tde_busca/archivo.php?codArchivo=8175

- Rodríguez, D. (2007). Relación entre concepciones epistemológicas y de aprendizaje, con la práctica docente de los profesores de ciencias, a partir de las ideas previas en el ámbito de la física. Tesis de doctorado. Universidad Pedagógica Nacional.
- Salas, A.L.C (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación* 25(2): 59-65. Recuperado el 4 marzo de 2014, de http://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/Implicaciones_educativas_de_la_teoría_sociocultural_de_Vigotsky.pdf
- Secretaría de Educación Media Superior. (2008). Reforma Integral de la Educación Media Superior en México: La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. México: SEMS.
- SEMARNAT. (2011). Biodiversidad. Conocer para conservar. Serie ¿Y el medio ambiente? México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Sepúlveda, F. & Puiggrós R.N. (coord.) (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos*. España: UNED.
- Solís, V, Madrigal, P, Ayales, I. (1998). Convenio sobre la diversidad biológica. Un texto para todos. Costa Rica: UICN, FES, FAO, FARBEN. San José, Costa Rica.
- Stenhouse L. (1993). *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid: Morata.
- Tishman, S., Perkins, D. & Jay, E. (1997). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: AIQUE.
- Toledo, V. (1994). La diversidad biológica de México. *Ciencias* (34), 43-57. Recuperado el 18 de agosto de 2014, de <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no34/CNS03407.pdf>

- Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades* (26), 37-43.
- Tyler, R. (1973). *Principios básicos del currículo*. Buenos Aires: Troquel.
- UICN, PNUMA y WWF. (1991). *Cuidar la Tierra. Estrategia para el futuro de la vida*. Suiza: UICN-Unión Mundial para la Naturaleza.
- Ulloa, M. (2012). Origen, incremento y mantenimiento de la exclusión de jóvenes en la Educación Media Superior y estrategias para superarla. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia* 4(8), 10-41.
- Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Planeación (1996a). *Memoria UNAM 1996*. México: UNAM. Recuperado el 14 de marzo de 2014, de <http://www.planeacion.unam.mx/Memoria/anteriores/1996/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato. (1996b). *Plan de Estudios Actualizado*. México: UNAM. Recuperado el 28 de febrero de 2014, de <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Plan1996.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México (2009). *Los niveles cognitivos y la educación*. Recuperado el 12 de marzo de 2015, de http://www.uci.edu.py/wp-content/uploads/2011/07/4_NIVELES%2520COGNITIVOS.pdf
- Universidad Nacional Autónoma de México. Secretaria de planeación (2011). *Prontuario estadístico del Colegio de Ciencias y Humanidades*. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/estadistica/HOJA_AGENDA_DEF.pdf

- Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Planeación (2013). Agenda Estadística 2013. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2013/>
- Valencia, S. (2012). La formación profesional del pedagogo de la UPN Ajusco: Hacia la búsqueda del pensamiento crítico y reflexivo en los alumnos de la tercera fase de formación, generación 2008-2012. Tesis de licenciatura. Universidad Pedagógica Nacional.
- Vigotsky, L. S. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.
- Villatoro, M. (coord.) (2006). Consejo Académico del Bachillerato. Memoria 2006. Recuperado el 23 de mayo de 2014, de <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/2006/pdf/106-cab.pdf>
- Weiss, E. (coord.) (2012). Cap. 1 ¿Para qué ir a la escuela? Los significados que los jóvenes atribuyen a los estudios de bachillerato. En Jóvenes y bachillerato. México: ANUIES.

Anexos



Escuela:

Materia:

Fecha:

Nombre:

Grupo:

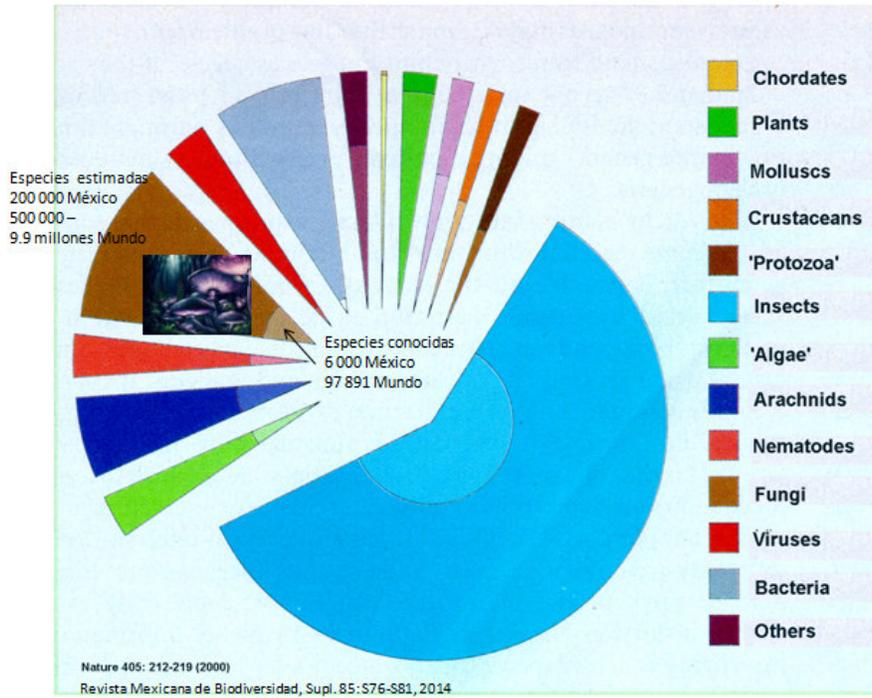
Hora:

Edad:

Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?
2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?
3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela?
4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?
5. ¿Cuánto tiempo dedicas a estudiar extraclase?
6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?
7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema, por qué?

Anexo 3. Lista de imágenes utilizadas como organizadores previos



Agaricus campestris



Ustilago maydis

Colorius versicolor



Macrocybe titans



Hydnellum peckii



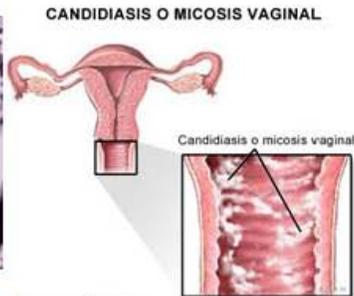
Dictyophora indusiata



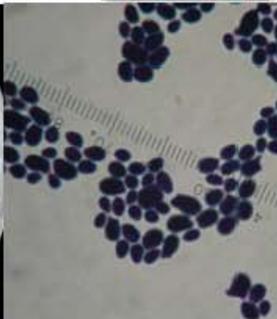
Ophiocordyceps unilateralis



Candida albicans



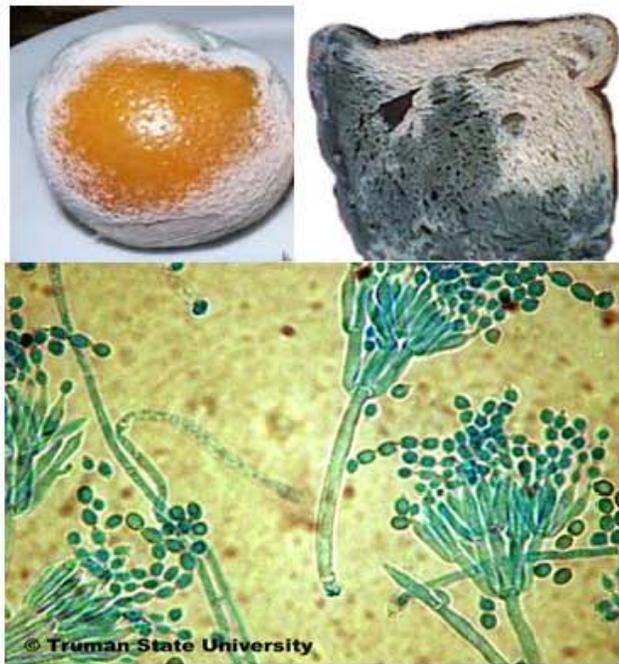
Trichophyton mentagrophytes var. *interdigitale*



Saccharomyces cerevisiae



Penicillium



Amanita muscaria



Pilobolus longipes





Escuela:

Materia:

Grupo:

Fecha:

Hora:

Nombre del equipo:

Anexo 4. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración

Valoración final: Fecha: ____ / ____ / ____	Visto Bueno del Profesor:
--	---------------------------



Escuela:

Materia:

Fecha:

Nombre del equipo:

Grupo:

Hora:

Anexo 5. Características morfológicas de colonias fúngicas.

Colonia	Textura	Aspecto	Color
1			
2			
3			
4			
5			

Colonia	Dibujo de estructuras microscópicas



Escuela:

Materia:

Grupo:

Fecha:

Hora:

Nombre del equipo:

Anexo 6. Formato para valorar las reacciones del grupo

Instrucciones: Marque el punto que represente, a su juicio más honesto, cómo se realizó la sesión de trabajo en equipo. Agregue libremente los comentarios y sugerencias que desee.	
1. ¿Qué tan claros fueron los objetivos o metas de trabajo a realizar?	Muy claros () Algo vagos () Confusos ()
2. La atmosfera de trabajo fue	Cooperativa y cohesiva () Apática () Competitiva ()
3. ¿Qué tan organizada fue la discusión o la realización del trabajo de parte del equipo?	Desordenada () Apropiada () Demasiado rígida ()
4. ¿Qué tan efectivo resultó como líder el compañero que coordinó el equipo?	Demasiado autoritario () Democrático () Débil ()
5. Respecto al nivel de participación, responsabilidad y compromiso de los integrantes del grupo:	Todos trabajaron parejo () Solo algunos colaboraron () Casi nadie se involucró en serio ()
6. ¿Se encontró a sí mismo deseoso de participar cuando tuvo la oportunidad de hacerlo?	Casi nunca () Ocasionalmente () Frecuentemente ()
7. ¿Qué tan satisfecho está con los resultados de la discusión o del trabajo realizado?	Muy satisfecho () Moderadamente satisfecho () Insatisfecho ()
8. ¿Le gustaría volver a trabajar con el mismo equipo?	Me encantaría () Si es necesario () De ninguna manera ()
Comentarios y sugerencias:	

Anexo 7. ¿Hongos endémicos?

Endemismos

En la naturaleza, existen **organismos que se desarrollan únicamente en algún sitio determinado o restringido** y justo por esto, son componentes importantes de la biodiversidad del planeta y piezas invaluable de la trama de la vida, se les conoce como especies endémicas¹.

El endemismo puede ser apreciado a diferentes niveles. Una especie puede ser endémica de un continente, de un país, una región o una localidad de unas cuantas hectáreas. Puede habitar en un océano, en una isla, un lago, una cordillera, una montaña, una cuenca, o en algún otro sitio particular¹.

México destaca por su riqueza de especies, muchas de las cuales son endémicas y no se encuentran de forma natural en otras regiones del planeta. Si una de estas especies se extingue en México, desaparece del planeta, por tal motivo, las especies endémicas son en particular importantes en relación con la diversidad biológica y por ende prioritarias en las políticas de conservación².

¿Cómo pueden originarse los endemismos?³

- Cambio brusco de las condiciones del medio.
- Favorecidos por aislamiento genético y evolución:
 - Orográfico: La tasa de endemismo aumenta por la presencia de montañas³.
 - Desértico: Ecosistema hostil y limitante para el desarrollo de la vida³.
 - Edáfico: Los suelos especiales representan espacios aislados selectivos, por tanto, son centros de especiación de taxones³.
 - Insular: En las islas, el endemismo se manifiesta con mayor potencia pues el mar actúa como barrera selectiva. Este tipo de endemismo es mayor cuando la isla está más alejada del continente³.

1. Obtenido de Meiner Ochoa y Hernández López. 2007. Únicamente en México...especies endémicas y las plantas de Jalisco. CONABIO. Biodiversitas 71:10-15.

2. CONABIO.2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

3. Obtenido de Ramos N. 2013. Endemismos. [En línea] Consultado el 1 de abril 2014 a la 1:18 pm en: <http://prezi.com/bsc-mxce28jm/endemismo/>

Tipos de endemismo¹:

Perspectiva histórica

- **Paleoendemismo:** Un grupo taxonómico con una amplia distribución en el pasado, enfrenta procesos de extinción en casi todas sus áreas de distribución, sobreviviendo sólo en alguna de ellas. Este tipo de endemismo es llamado también “relictó”.
- **Neoendemismo:** Debido a condiciones geográficas, el grupo taxonómico evoluciona recientemente y se encuentra el área donde se originó.

Territorio y distribución política:

- **Especies semiendémicas:** Ubicadas en un país en particular.
- **Especies cuasiendémicas:** Mayor parte de su distribución se ubica en un país y el resto en pocas localidades marginales de algún país colindante.

Ejemplos a considerar:



Psilocybe hoogshagenii

De acuerdo con Guzmán (1995) este hongo habita de forma natural únicamente en México. Se encuentra en bosques de coníferas y suelos arcillosos del estado de Oaxaca y se considera una especie amenazada a extinción. Los hongos de este género tienen propiedades alucinógenas, por lo que se dice, fueron llamados *teonanácatl* (hongos sagrados)¹.

Endoptychum arizonucum

Hongo de 1-2 cm. de diámetro, solitario o en grupo, terrícola, habita en suelos arenosos de **zonas áridas**. Se recolectó en vegetación de **desiertos arenosos**. En México esta especie, está restringida para **San Luis Potosí y Sonora** (Guzmán y Herrera, 1969; Esqueda et al., 2010)⁴.



Agaricus campestris

Es una especie de amplia distribución (cosmopolita) que forma estructuras macroscópicas en **pastizales**. Es una especie comestible y conocida como champiñón⁵.

Battarreoides diguetii

Hongo de 16 - 20 cm. de longitud, se encuentra solitario o en grupo, terrícola, en suelos con textura arenosa. Habita en **matorrales xerófilos**. En México únicamente se encuentra en **Baja California Sur, Chihuahua, San Luis Potosí y Sonora**⁴.



Agaricus deserticola

Hongo de 9-13 cm. de alto, predomina su color gris. Habita en suelos con textura arenosa, se ha recolectado en **desiertos arenosos y matorrales**. En México está registrada para **Baja California, Chihuahua y Sonora**⁵.



Amanita muscaria

Sus estructuras macroscópicas son llamativas por el color rojo del “sombrero” que está cubierto por escamas amarillas. Especie de amplia distribución, vive en **bosques de encinos y coníferas**⁶.

4. Obtenido de Esqueda M., Coronado M., Gutiérrez a., Lizárraga M., Raymundo T y Valenzuela R. 2013. Hongos de la Biósfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar. México.

5. Obtenido de Asociación Micológica. *Agaricus campestris*. [En línea] Consultado el 19 de marzo 2014 a las 5:40 pm en: <http://www.fungipedia.org/hongos/agaricus-campestris.html>

6. Obtenido de Asturnatura. *Amanita muscaria*. [En línea] Consultado el 19 de marzo 2014 a las 6:00 pm en: <http://www.asturnatura.com/especie/amanita-muscaria.html>

Anexo 8. Hongo como plástico es la solución a la contaminación ambiental

Unos estudiantes de la Universidad de Yale, en su investigación de campo realizada en la selva amazónica **en Ecuador, descubrieron un hongo como plástico** que puede degradar y consumirlo aún sin oxígeno.

La contaminación del planeta es tan grave que **cada año se producen 245 millones de toneladas** de plástico que no puede degradarse naturalmente, por lo que puede estar en los vertederos por años sin sufrir cambios en su composición.

*El problema de este tipo de plástico es que, una vez que se desecha, persiste durante décadas en la basura. Pero esto puede cambiar con este hongo, llamado *Pestalotiopsis microspora*, que sobrevive con una dieta exclusiva de poliuretano y, además, en un ambiente anaerobio (es decir, **sin oxígeno**).*

*El equipo de la Universidad de Yale ha publicado el hallazgo en la revista *Applied and Environmental Microbiology*. Es la*



*mejor prueba de que hay que proteger la biodiversidad de todo el planeta. Según sus descubridores, es posible que en el futuro, los **contenedores de basura** sean campos gigantes de hongos que se coman nuestros desechos de manera voraz.*

Pria Anand fue quien recolectó el hongo en su trabajo de campo en el año 2008 y estudió el comportamiento del *Pestalotiopsis* ante un ambiente plástico, y Jonathan Russell fue quien continuó con los estudios separando las enzimas que son responsables de la degradación del poliuretano. Los estudiantes de Yale, hicieron experimentos para separar las enzimas que degradan el plástico.

¿Por qué es importante para el mundo?

El planeta es nuestro hogar y lo hemos saturado de basura, desde hace mucho los científicos han tratado de encontrar una **solución a este problema**, y los grupos de conservación ambiental han luchado por disminuir la producción y consumo del plástico, sin embargo el poliuretano está presente en nuestra vida cotidiana en casi todo lo que nos rodea.

A pesar de las campañas para promover el reciclaje, la contaminación ambiental no ha dejado de aumentar, ya que el poco plástico reciclado solo se convierte en otro producto pero no desaparece, así que simplemente nos tapamos los ojos ante el problema.

Otro aspecto que hay que destacar del descubrimiento es que **los hongos que pueden ser la respuesta a las plegarias medioambientales** es originario de uno de los lugares más delicados del planeta y prácticamente inexplorado: La Amazonia.

Es una selva con un **ecosistema en peligro de extinción** precisamente por la contaminación ambiental provocada por la explotación de petróleo, y a pesar de saber que existen un sin número de plantas y animales que aún siguen sin ser descubiertos, no hacemos nada por protegerlo.

Además de la necesidad de investigaciones extranjeras, los países de América del Sur debemos unirnos para **investigar por nuestra cuenta todas las riquezas naturales** con que contamos. Promover la educación, investigación y experimentación, con la guía y respaldo económico de los gobiernos podríamos ser la llave al futuro científico, económico y ambiental.

Fuente: Hongo come plástico es la solución a la contaminación ambiental. Publicado por [noticiasfavoritas](http://noticiasfavoritas.com) 2014. [En línea] Consultado el 11 de marzo 2014 a las 6:03 pm en: <http://noticiasfavoritas.com/un-hongo-come-plastico-es-la-solucion-la-contaminacion-ambiental/>

Anexo 9. Problemas ambientales que afectan a los hongos

1. La contaminación y el cambio climático, influyen directamente sobre el micelio o en la germinación de las esporas, e indirectamente debilitando a las plantas micorrícicas.
2. La alteración del suelo por las nuevas prácticas agrícolas, con aplicación de pesticidas o fertilizantes (nitrificación).
3. La acidificación de suelo, relacionado o no con la contaminación.
4. El empleo de maquinaria pesada (compactación).
5. La gestión forestal tradicional: las talas, desbroces. Aclareos que pueden dañar el micelio al dañar el sotobosque protector y aumentar la temperatura del suelo, o el arrastre de troncos que pueden dejar los micelios expuestos.
6. El descenso de la capa freática (primera capa de agua subterránea) por los drenajes y otras obras hidráulicas.
7. La erosión del suelo, resultado de la deforestación, la lluvia golpearía directamente el suelo, arrastrándolo y haciendo desaparecer la capa del material orgánico, como hojas en descomposición y madera, donde viven muchos hongos.
8. Los cambios de uso del territorio que llevan a la destrucción de hábitats, ya sea por construcción de carreteras, caminos o edificaciones, por repoblación con plantas exóticas, o por uso más intensivo, etc.

Fuente: Insumos Biológicos Ambientales [Blog Internet]. Problemas ambientales que afectan a los hongos 2009. Consultado el 11 de marzo 2014 a las 5:54pm en: <http://ibanav.blogspot.mx/search/label/problemas%20ambientales>



Escuela:

Materia:

Grupo:

Fecha:

Hora:

Nombre del equipo:

Anexo 10. Lista de verificación

Aspectos a evaluar en la aplicación de la estrategia ABAC	Muy satisfactorio	Moderadamente satisfactorio	Poco satisfactorio
Solidez de las argumentaciones (fundamentación y respaldo de las opiniones vertidas).			
Capacidad demostrada para defender la toma de postura.			
Nivel de aporte a la discusión general.			

Anexo 11

Criterios de valoración para la valoración del mapa mental

Niveles de desarrollo	Contenidos del núcleo temático	Creatividad	Dominio técnico global
1º Imagen central: énfasis, claridad y creatividad	Conceptual: suficiencia del desarrollo del tema	Originalidad, riqueza gráfica, imaginación y organización	Dominio técnico global
2º Ramas primarias: énfasis, claridad, asociación y creatividad (a menor nivel que el anterior)	Organización: relaciones entre conceptos-ideas de distintas ramas		Imagen central y ramas principales
3º Palabras utilizadas, ideas desarrolladas en cada rama primaria: menor énfasis, mayor cantidad de asociaciones; se mantiene la claridad y creatividad	Comprensión: sin errores en los conceptos-ideas de ramas secundarias		Contenido del tema
4º Ramas secundarias: énfasis (destacadas de más a menos); intensidad de color			Creatividad
			<i>Nota global</i>

Escala de valoración del mapa mental

Criterio	Puntaje
Dominio técnico global	0-1
Distinción de niveles y aplicación de leyes cartográficas mentales	2-3
Contenido, comprensión y organización	4-5
Creatividad en la representación gráfica	1



Escuela:

Materia:

Grupo:

Fecha:

Hora:

Anexo 12: Evaluación al desempeño docente

1. Durante el desarrollo del curso ¿se relacionó la teoría con ejemplos, experiencias, situaciones prácticas o prácticas de campo?

() Siempre () Generalmente () Pocas veces () Nunca

2. De los materiales de apoyo utilizados ¿cuáles te ayudaron a aprender y en qué medida?

a) Audiovisuales

() Mucho () Poco () Nada

b) Prácticas de laboratorio

() Mucho () Poco () Nada

c) Lecturas

() Mucho () Poco () Nada

d) Diagramas, esquemas, mapas conceptuales, mapas mentales, etc.

() Mucho () Poco () Nada

3. ¿El maestro impulsó la participación de los alumnos durante las clases para mejorar el aprendizaje?

() Siempre () Generalmente () Pocas veces () Nunca

4. ¿El maestro brindó apoyo o asesoría cuando se le solicitó?

() Si () No

5. ¿Cómo fue el ambiente de trabajo promovido por el maestro en este curso?

Excelente Bueno Regular Malo

6. ¿Durante el desarrollo del curso el maestro fomentó:

la discusión en clase?

la crítica razonada?

el auto aprendizaje?

la sensibilidad artística?

el razonamiento científico?

la protección al medio ambiente?

el trabajo en equipo?

7. ¿Cómo consideras que fue la formación que recibiste en este curso?

Excelente Bueno Regular Malo

8. ¿Qué cambios le sugerirías al maestro para mejorar su trabajo?

Que mejore la utilización de los materiales de apoyo

Que utilice otras formas de evaluación

Que establezca mejores relaciones con los alumnos

Que adquiera mayor dominio de su materia

Que ofrezca asesoría y apoyo

Ningún cambio

9. Si lo consideras conveniente anota en este espacio algún comentario acerca de este profesor (felicitaciones, propuesta de mejora o desacuerdos).

Anexo 13. Ejemplo de algunas preguntas sobre gustos e intereses por la biología

Amaya Esquivel Erick Eduardo **Ficha 1**
 López Hernández Luis

¿Cuántos tipos de ecosistema conoces?
 Tundra, varios tipos de bosque, selva,
 matorral xerófilo.

Francisco Antonio Ramirez Alvarez **Ficha 4**
 Aldo Fernando Cervantes Serrano

¿Por qué es importante la biología en nuestra vida?
 Es muy importante ya que trata muchos temas sobre la vida y ayuda a comprender muchos procesos.

Olvera Baltazar Miguel **Ficha 2**
 Rangel Baéz Irving

¿Cuál es el tema que más les ha gustado de Biología III?
 El tema de ADN
 Zaira y Brenda.

López Domínguez Blanca Valeria. **Ficha 5**
 Jorge Brandon Velazquez Zea

¿Consideras que la genética debe de ser más estudiada?
 Es muy importante ya que nos ayuda a comprender los procesos genéticos y por lo tanto si es importante su estudio.

Alvarado Cuevas Brenda **Ficha 3**
 Palma Palomino Zaira Cecilia

¿Qué es lo que más te gusta de la biología?
 R= Las animales y plantas, también como te enseña a cuidar al planeta
 • Como nos da conciencia de como debemos cuidar la biodiversidad

¿Qué tipo de ecosistema es el que prefieres? **Ficha 6**
 • Bosque

García Acosta Jennifer
 Martínez Martínez Daniela

Anexo 14. Ejemplos de la actividad la Entrevista.



Escuela: Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur

Materia: Biología 4

Grupo: 643

Fecha: 03/04/2014

Hora: 7:00 A.M.

Nombre: Castillo Piña Harol Julian

Edad: 18

Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?
dialogar sobre el tema y trabajar todo en conjunto
2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?
obtener un nuevo conocimiento sobre la biología que engloba muchos aspectos de nuestra vida.
3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela? clases, prácticas, material didáctico
4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?
realizo preguntas al profesor o asisto a alguna asesoría
5. ¿Qué tiempo dedicas a estudiar extraclase?
normalmente solo con las clases aprendo, no dedico tiempo extra, solo en resolver las tareas.
6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?
Tarea, asistencia, participación, trabajos o prácticas en clase.
7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?
Si, para determinar lo que puede ser correcto dependiendo de la circunstancia en que me encuentre.



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología

Grupo: 643

Fecha: 3 Abril 2014

Hora: 7:43 am

Nombre: Rangel Baez Irving Daniel

Edad: 17 años

Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?
Me agrada que el equipo trabaje al mismo ritmo, que todos muestren su empeño y que haya una buena comunicación.
2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?
Seguir aprendiendo sobre la biodiversidad, ya que será el último año que curse esta materia.
3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela? Atrévete de lo visual, imágenes y videos, además de prácticas.
4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?
Pregunto al profesor o a algún compañero que me pueda apoyar
5. ¿Qué tiempo dedicas a estudiar extraclase?
Estudio solo cuando necesito presentar un examen o cuando no comprendo un tema en específico.
6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?
Que evaluaran con el trabajo diario, con la actitud que mostremos y con la participación que tengamos
7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?
Sí, realmente pienso mucho antes de responder o tomar la decisión de algo



Escuela: CCH SUR

Materia: Biología

Grupo: 643

Fecha: 3/Abril/2014

Hora: 8:00

Nombre: Blanca Valeria López Domínguez

Edad: 18

Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?
No me gusta, pero si es a fuerza escojo a las personas responsables
2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?
Ahora que me cambie de salón, me gusta asistir a clase, ya que la profesora explica muy bien, y también me gusta venir a CCH y mis amigos.
3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela?
Aprendo mejor cuando son proyectados modelos y son hechos experimentos,
4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?
Busco en internet o pedir ayuda a un profesor.
5. ¿Qué tiempo dedicas a estudiar extraclase?
1 hora.
6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?
Las evaluaciones deberían ser con un 50% de participación pero que sea crítica y reflexiva, 10% Asistencia, 20% Exámenes, 20% Trabajos y tareas.
7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?
Si, es importante reflexionar y ser crítico antes de tomar decisiones, ya que todo afecta al futuro.



Escuela: CCTI SUR

Materia: Biología

Grupo: 643

Fecha: 03-04-14

Hora: 7:42

Nombre: Amanda Jimena

Edad: 17 años

Guerrero Alcantara Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?

En realidad, sí me gusta trabajar en equipo.

2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?

Me motiva el saber que si hago bien las cosas,

obtendré un buen promedio en la materia y subirá mi promedio.

3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes

mejor lo que te enseñan en la escuela?

Aprendo mejor por medio de imágenes y pizarrón.

4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?

Le pregunto a la maestra o a mis compañeros.

5. ¿Qué tiempo dedicas a estudiar extraclase?

1 o 2 horas cuando no entiendo algún tema.

6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones?

Equitativas en cada uno de los rubros a evaluar.

7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?

La mayoría de veces sí.



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología IV

Grupo: 643

Fecha: 3/04/14

Hora: 7:50

Nombre: Erick Eduardo Amayo Esquivel

Edad: 18 años

Anexo 1: "La entrevista"

1. ¿Qué preferencias tienes para desarrollar trabajo en equipo?
1.- que todos trabajen, 2.- que sean organizados, 3.- que sean cumplidos, 4.- La comunicación
2. ¿Qué te motiva para asistir a clases de la materia de biología?
Descubrir cosas cada día, saber lo que pasa en mi entorno actualmente con la biología.
3. ¿Cuál es el medio (clases pizarrón, imágenes, experimentos, etc.) por el que aprendes mejor lo que te enseñan en la escuela? Imágenes, experimentos, material didáctico, textos de todos lados.
4. ¿Qué haces cuando te quedan dudas respecto a algún tema de clase?
Normalmente pregunto lo que no entiendo pero otras veces me quedo con la duda.
5. ¿Qué tiempo dedicas a estudiar extraclase? 1 hora ya sea para hacer tarea de la materia, pero si no tengo tarea no de dico tiempo.
6. ¿Cómo te gustaría que fueran las evaluaciones? que tomen en cuenta todo.
1.- Trabajo en clase, Tareas, asistencia, Comportamiento, Puntualidad,
7. ¿Reflexionas antes de tomar una decisión o para resolver un problema?
Siempre reflexiono antes de tomar una decisión, la mayoría de veces siempre pienso en las cosas buenas o malas que me provocaría esa decisión.

Anexo 15. Conocimientos previos a través de lluvia de ideas de los 5 equipos



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología

Fecha: 03-04-14

Nombre del equipo: ~~Los Biólogos~~
~~Los Biólogos~~
Los Plagas

Grupo: 643

Hora:

Biodiversidad

- Conjunto?
- Especie
- Género
- Cultura
- Adaptación
- Selección Natural
- Evolución
- Ecosistema
- Mutación
- Reproducción
- Variedad
- Migración
- Ambiente
- Clima
- Presión de Selección

- Simbiosis
- Megadiverso
- México

Reino Fungi

- Fungi
- Reino
- Hongos ✓
- Pluricelular y unicelular
- Descomposición
- Veneno
- Comestibles
- Biodiversidad
- Especie
- Conjunto
- Heterótrofos
- Microscópicos y macroscópicos
- Pie de Atleta
- Caspa.
- Humedad
- Plagas.

- Setas
- Champiñones
- Unicomisosis
- Drogas

Muy bien
!!



Escuela: CCTI SUR
Materia: Biología
Fecha: 03-04-14
Nombre del equipo: ADA

Grupo: 643
Hora: 7:55

Biodiversidad

- Variedad de especies en un ecosistema - reinos
- Vida - variedad genética
- Variación -
- Flora
- Fauna

Fungi

- Hongos
- organismo eucariotes Bien
- Heterótrofos. ☺
- Medicinales
- Clasificación
- Reinos
- ~~...~~



Escuela: CCH SUR
 Materia: Biología
 Fecha: 03-04-14
 Nombre del equipo: Dinamita!!

Grupo: 643
 Hora: 7:53 am .

* Fungi *

Hongos Setas

Champiñones Venenosos alucinógenos

Muy bien !!
 Casi conocí los hongos
 Mario bros.

Reino. Clasificación Diversidad de tamaños, colores - textura.

Solitarios Se comen. Medicinales Humedad

Variedad Parte de un ecosistema ~~Vegetación~~

Biodiversidad: Variedad,

Si se toman en cuenta como si fueran plantas, no es correcto.



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología IV

Fecha: 3/abril/2014

Nombre del equipo: "Los pandas"



Grupo: 643

Hora: 7:53

- Por la gran variedad de hongos que existen, poseen su propio reino llamado Fungi que está dentro de los cinco reinos.
- México es considerado un país megadiverso, estando dentro de los primeros diez lugares.
- México tiene gran cantidad de especies endémicas por sus reservas naturales. *Muy buena idea 😊*
- México es el único país que se encuentra en los dos reinos biogeográficos Neártico y Neotropical.
- México tiene el 1º lugar en reptiles y 2º en mamíferos.
- La gran variedad de especies se debe a la diversidad de la topografía.



Escuela: CCH SUR

Materia: Biología IV

Fecha: 3/Abril/2014

Nombre del equipo: Los JB's
Reino Fungi



Grupo: 643

Hora: 8:00

Reproducción

Asexual y sexual

Medicinal y comestibles → algunas.

Alimentación

Heterótrofa.



Muy bien
😊

Existe una diversidad de especies

Color & Textura.

Su reproducción se da por las esporas, y es rápida.

↗ Reproducción asexual

Algunas especies son tóxicas y ~~deliriosas~~ alucinógenas

Ejemplo: Setas, Huiltaleche.

Biodiversidad

Mutaciones genéticas
Selección natural

Diferencias

México es un país con una gran biodiversidad tanto de flora como fauna se encuentra entre los países megadiversos.

Regiones Biogeográficas
Neártica y neotropical

Anexo 16. Ejemplos de las observaciones realizadas por los alumnos sobre las imágenes de hongos que reconocieron y relacionaron con sus conocimientos previos.



Escuela: CCH Sur.
Materia: Biología IV
Fecha: 8/Abril - 2014
Nombre: Castillo Pina Had Jibon.

Grupo: 643
Hora: 7:40 A.M.

Bien!!!

Dentro de los hongos que reconozco se encuentran "Agaricus campestris", "Ustilago maydis", "Colaritus versicolor", "Saccharomyces cerevisiae", los reconozco porque alguna vez los vi a el Medio Ambiente. y ahora conozco un poco más sobre ellos.



Escuela: CCH Sur
Materia: Biología IV
Fecha: 03- Abr- 2014
Nombre: Ayub Castro Daniel

Grupo: 643
Hora: 7:40

Muy bien!

Reconoci:

- o Amanita muscaria: Me recordó al hongo de Mario Bross
- o Saccharomyces cerevisiae: Me recordó a la cerveza y el vino
- o Agaricus campestris: Comida
- o Ustilago maydis: Comida

Conocer esta variedad de hongos me dejó un conocimiento nuevo. Me enseñó que hay una gran variedad de hongos que pueden realizar diferentes funciones.



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología IV

Fecha: 8 - Abril - 2014

Nombre: Pangel Báez Frung Daniel

Grupo: 643

Hora: 7:40 am

Bien! 😊



Amanita muscaria

Este hongo me recuerda al videojuego ádenas de que es el más representativo



Agaricus campestris

Es la especie conocida como champiñones la cual es la más común



Saccharomyces cerevisiae

Es una levadura, la cual es muy conocida ya que se encuentra en la cerveza



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología IV

Fecha: 8 - ABRIL - 14

Nombre: López Hernández Luis

Grupo: 643

Hora: 7:40

Muy bien!

Reconocí a la mayoría de los hongos, pero no sabía el nombre de todos. El que no conocía era el *Pilobolus longipes* y el *Ophiocordyceps unilateralis*.

Los hongos me recuerdan a la comida y enfermedades. El *Hydnellum peckii* lo conocía como "sangre del diablo" o algo parecido.

Anexo17. Plan de trabajo de los seis equipos



Escuela: CCH SUR

Materia: BIOLOGÍA

Fecha: 8 - ABRIL - 2014

Grupo: 643

Hora: 7:00 - 9:00 A.M.

Nombre del equipo:

NEYLA C. GONZÁLEZ GLEZ.
ALEJANDRO TORREBLANCA
ALEXIS RUIZ RESENDIZ

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
Neyla C. González González	Secretario
Alexis Resendiz Ruiz	Portavoz
Alejandro Torreblanca	Coordinador

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	✓
Identifiquemos los hongos	✓
Observar su estructura	✓
Observar su textura, aspecto y color	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
Aprender sobre como utilizar y cuidar adecuadamente los materiales, como sacar los esporas, observar e identificar en los hongos su estructura, su textura, aspecto y color.	Neyla González 	✓
Aprender sobre las caract de esporas, hongos en general, no solo en aspectos básicos.		✓
Aprender sobre el entorno en el que nos desarrollamos, además con que nos relacionamos, como esporas, además conocer más sobre hongos	Torreblanca 	✓

Valoración final: Fecha: 8 / abril / 2014	Visto Bueno del Profesor:
--	-------------------------------



Escuela: CCH SUR

Materia: Biología

Grupo: 043

Fecha: 03-04-14

Hora: 8:24

Nombre del equipo: ADA

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
Amanda Guerrero Alcántara	Secretario
Dafne Fonseca Gracia	Coordinador y organizador
Alma Vazquez Ortega	Portavoz

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
llegar temprano y poner atención	Erika Fonseca	✓
Hacer todas las actividades y llegar temprano.	Amanda Guerrero	✓
ser responsable con el material y tener la clase con seriedad.	Alma Vazquez	✓

Valoración final: Fecha: <u>8 abril 2014</u>	Visto Bueno del Profesor.
---	-------------------------------



Escuela:

Materia: Biología

Grupo: 643

Fecha: 3-Abril-2014

Hora:

Nombre del equipo:

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
Castillo Piña Hara	Coordinador
Olvera Baltazar Miguel	Organizador de tareas
Rangel Baez Irving	Secretario
Soto Coria Adrian	Portavoz del grupo.

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
Apojar a mi equipo.	Adrian	✓
		?
		?
		?
		?

Valoración final: Fecha: <u>8 abril 2014</u>	Visto Bueno del Profesor: Cumplieron las responsabilidades por equipo pero no puedo valorar los compromisos personales.
---	--



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología IV

Grupo: 643

Fecha: 03 - 04 - 14

Hora:

Nombre del equipo: La pluga

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
Alquicira Flores Adolfo	Organizador de Tareas
Amaya Esquivel Erick Eduardo	Coordinador
Ayub Castro Daniel	Secretario
López Hemániz Luis	Portavoz del grupo

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	✓
Ser un equipo cumplido y responsable	✓
Realizar todas las prácticas con precisión	✓
Poder llevarnos el mayor conocimiento posible	✓

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
Contribuir de buena manera al equipo.	Adolfo Alquicira	✓
Poder llevar al equipo a cumplir los objetivos de cada práctica.	Erick	✓
Participar con el equipo y realizar la práctica a la primera	Ayub Castro Daniel John	✓
Ayudar con todo lo que se nos pida	Luis López Luis López	✓

Valoración final: Fecha: 8 / abril / 2014	Visto Bueno del Profesor:
--	-------------------------------



Escuela: CCH SUR

Materia: Biología IV

Grupo: 643

Fecha: 3/Abril/2014

Hora:

Nombre del equipo: Los Jubi's

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
García Acosta Jennifer	Secretario
López Domínguez Blanca Valeria	Organizadora de las tareas
Zea Velazquez Brandon	Porta voz
Martínez Martínez Daniela	Coordinador

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
Obtener buenos conocimientos sobre los hongos		✓
mejorar mi trabajo en equipo, adquirir y ampliar conocimientos	Daniela MZ	✓
Cumplir con el objetivo de la práctica así como aprender sobre los hongos.	Jennifer GA	✓

Valoración final:	Visto Bueno del Profesor:
Fecha: 8/Abril/2014	



Escuela: CCH Sur

Materia: Biología

Grupo: 643

Fecha: 03/abril/2014

Hora: 8:23

Nombre del equipo: "Los Pandas"

Anexo 2. Plan de trabajo

Formado por:

Nombre y apellidos	Responsabilidad dentro del Equipo
Brenda Alvarado	Organizadora
Cervantes Serrano Aldo F.	Portavoz
Damián Álvarez Francisco A.	Secretario
Palma Palomino Zaira C.	Coordinadora

Objetivos del Equipo	Valoración
Que todos los miembros del equipo progresen en su aprendizaje	

Compromisos personales	Nombre y firma	Valoración
Hacer lo mejor posible en la clase para obtener una buena calificación.	Zaira Palma <i>[Firma]</i>	✓
traer el material que utilizamos en la práctica	Brenda Alvarado <i>[Firma]</i>	✓
Aportar lo mejor de mí para hacer mejor la práctica.	Aldo Cervantes <i>[Firma]</i>	✓
Ayudar y colaborar con mi equipo y poner atención.	Francisco Damián <i>[Firma]</i>	✓

Valoración final:	Visto Bueno del Profesor:
Fecha: 8 abril 2014	<i>[Firma]</i>

Anexo 18. Ejemplos de la Bitácora de COL

1^o ¿Qué Aprendí?

2^o ¿Qué Contenido quedo más claro, a partir de lo que ya sabíamos?

3^o ¿Qué utilidad puedo darle a los nuevos conocimientos?

1- Aprendí que hay diferentes factores que influyen en la diversidad y conservación de especies endémicas y no endémicas del país. Con esto creo que será más fácil darnos cuenta de que hacer por preservar esta mega-diversidad.

2- Lo que más me quedó claro fue la razón de porque nuestro país es tan propicio para poseer tan alta variedad de especies endémicas.

3- Esto puede llegar a ser bastante útil para hacer algo por el medio ambiente de forma individual, ya que nos hace reflexionar sobre todo lo que se puede perder si no se hace algo por esta diversidad de especies y ecosistemas.

1^o ¿Qué aprendimos?

2^o ¿Qué nos quedó más claro?

3^o ¿Qué utilidad le podemos dar a los conocimientos?

1^o R= En el curso aprendí los diversos factores que ayudan a que México sea un país Megadiverso, como su localización geográfica, sus dos reinos biogeográficos (el neártico y neotropical) y su orografía.

2^o R= Lo que me quedó más claro fueron las causas por las cuales México es considerado Megadiverso, ya que tiene una gran riqueza de variedad en especies, ecosistemas y un gran número de endemismos.

3^o R= La utilidad que le puedo dar al conocimiento de estos temas va directamente aplicada a la conservación de la biodiversidad, debido a que la humanidad es el primer factor de la destrucción de los ecosistemas y por lo tanto de la biodiversidad.

1- ¿Qué aprendí?

2- ¿Qué contenido me quedó más claro a partir de los que ya tenía?

3- ¿Qué utilidad le puedo dar?

1- Aprendí a valorar la riqueza biológica de México y también a cuidarla

2- Los ~~factores~~ ^{factores} que afectan a la biodiversidad negativamente

3- Con los conocimientos adquiridos puedo tener una mejor idea de por qué es importante cuidar y conservar la biodiversidad del país y del mundo, la utilidad que le puedo dar es tratando de no contribuir demasiado con la contaminación por que gracias ⁴³ a ella pueden desaparecer algunas especies.

Aprendí ~~es~~ que es en realidad la megadiversidad, porque se da los diferentes factores, la importancia, que son los endemismos y porque es importante conservar los, Aprendí a dar una definición del reino fungi, de los hongos, su reproducción algunas especies, la diversidad, la importancia, utilización como cultivos en un laboratorio su forma de crecimiento, a trabajar en equipo.

A mi todo lo que aprendí me quedó claro completamente lo de los factores que provocan la megadiversidad.

Utilidad para hacer conciencia sobre el medio como cuidarlo la importancia de la biodiversidad

¿Qué aprendí?

¿Qué contenido me quedó más claro de lo que ya sabía?

¿Qué utilidad le puedo dar a mis nuevos conocimientos?

1. Lo que aprendí fue sobre la biodiversidad en México, en que se constituye, cuáles son sus factores, el reino fungi es muy notable el tema de biodiversidad los endemismos, aprendí que tan importante es mi país en la biodiversidad

2.- Los contenidos que me quedó más claro de todos los aspectos sobre el Reino fungi, los tipos de hongos, los endemismos etc.

3.- Para poder tener una mejor pensamiento sobre la biodiversidad, encontrar cosas que me de cuidar y tener más información sobre el tema

Anexo 19. Comentarios de los alumnos a la profesora

Me gusto mucho la forma en que trabajo la maestra, fue Practico, teorico, informatico, se trabajo mucho con la Participación de todos los alumnos, la manera en que se realizaron las actividades me ayudaron mucho a guardar más información, De repente me distraía pero después entendía bien de que se hablaba, Una propuesta es que los alumnos hablen más para que ninguno se aburre o se distraiga y así se obtenga el 100% de atención del alumno.

La clase fue muy buena, debido a que incluyo diferentes actividades que evitaron que nos aburrieramos y así adquirir conocimientos de una manera diferente.

En lo personal el trabajo del maestro fue muy bueno, tiene métodos de enseñanza muy eficaces. Otra cosa que me gustaria resaltar es que el ambiente en clase Jamás fue aburrido y siempre motivo la Participación de los compañeros.

El acercamiento que tiene hacia sus alumnos es bueno, pero ami parecer debería interactuar mas para hacerse de confianza ante ellos.

Hacer las clases amenas es un punto a su favor, ya que mantiene a los alumnos atentos y activos.

Realice más practicas, por lo regular hacen mas interesante y comprensible el tema que se ~~se~~ toca.

Yo creo que la profesora está bien preparada, sabe lo que hace, se nota su entusiasmo, que le agrada y pone empeño, yo creo que para lograr verdaderos aprendizajes en los alumnos es importante fomentar un ambiente agradable, buena convivencia y respeto para que no sea tedioso entrar a clase y así mismo uno tenga ganas de participar, además nos da la confianza de que si nos equivocamos al responder no nos regañará al contrario nos explica que es lo correcto y para eso estamos para aprender sea así su actitud, su empeño y su forma de trabajo en lo personal Aprendí mucho más y me agrado la clase y me interese.

En realidad me gusto mucho su trabajo, debido a que siempre nos motivaba y eso hacia que nuestro trabajo fuera realizado con más ganas y de una mejor manera.

Las clases estuvieron muy bien, creo que se preocupa y ocupa por el aprendizaje de los alumnos, pero en lo personal no me deja mucho estas clases porque desde un principio no llamo mucho mi interés.

Muy buena forma de dar una clase por la maestra Ana Lilia, porque no hace la clase aburrida, sino todo lo contrario, además sus explicaciones son sencillas y claras

~~Porque~~

El único problema que tuve, fue que a veces no entendía al 100% las tareas, la maestra debe ser más específica y que no utilice demasiado facebook como medio de comunicación con los alumnos ya que surgen muchos problemas como por ejemplo: no ven la publicación o ésta no fue clara

Considero que fue un excelente "pequeño curso", me agrado la forma en que el grupo y en lo personal trabajamos con la maestra, ya que realizamos actividades para reafirmar lo que aprendimos en clase.

Verdaderamente la felicito por haber tomado el reto de darnos clase y sobre todo por haber tolerado y soportarme, gracias por las recomendaciones que alguna vez me mando por inbox.

Me agrado su clase.

La felicito en verdad me gusto mucho como dijo las claves, como se relaciona con nosotros y el interes que nos dio a cada uno de nosotros.

Me gusto mucho su manera de explicar la biologia, al igual que su forma de trabajo, me gustaria que todos los maestros fueran igual, ya que me brindo su ayuda y apoyo en mis dudas de la materia, felicidades!!! (1/1)