



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIOLOGÍA

Comunidades de aprendizaje: Una alternativa para el aprendizaje del tema Impacto Ambiental para Educación Media Superior

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

(BIOLOGÍA)

PRESENTA:

ERIKA ZENTENO ROBLEDO

Tutor Principal

M. en C. Rafael Chávez López

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Miembros del Comité Tutor

Dr. Miguel Monroy Farías

Dr. Sergio Cházaro Olvera

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, Abril 2019



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.

*“La tierra no es del hombre,
el hombre es de la tierra”*

-Anónimo-



AGRADECIMIENTOS

A, Al, A la

Mi mamá Susana, que siempre me ha apoyado de distintas formas, demostrándome su amor y comprensión.

Mi papá Carlos, que me ha apoyado tanto en el ámbito personal como en el educativo.

Mi hermano Carlos, a quien quiero mucho por darme consejos y demostrarme cariño.

Mi abuela María de Jesús, quien me escucha, cree en mí y apoya. Siguiendo sus consejos para prepararme como profesionista y persona.

Mi abuela Martha... ahora has de brillar a lo grande y te veremos en el cielo... en forma de estrella.

Mi familia (primos, primas, tías y tíos, sobrinas) por ser parte de mi vida y darme grandes lecciones de vida, además de darme amor incondicionalmente.

CONACYT por la beca otorgada para realizar este trabajo de tesis.

Maestro Rafael Chávez López, mi tutor de tesis a quien quiero agradecerle por el tiempo y dedicación para aclararme cualquier duda o problema que me surgiera, siempre dispuesto a apoyarme dándome buenos consejos y retroalimentaciones oportunas. Con su ayuda, paciencia y apoyo incondicional logré concluir la tesis. Muchas gracias por ser un gran maestro y creer en mí para la realización de esta tesis.

Dr. Miguel Monroy Farías y al Dr. Sergio Cházaro Olvera por ser parte de mi Comité Tutor, por compartir sus conocimientos e instruirme con excelencia y disposición, aportando valiosos comentarios para darle forma a la presente tesis.

Dra. Arlette López Trujillo y a la Dra. Martha Juana Martínez Gordillo por ser parte de mis sínodos, por sus valiosos comentarios y aportaciones, además de su guía y apoyo para la revisión de la tesis.

MADEMS, por darme la oportunidad de ser una mejor docente del área de biología y adquirir experiencia.

Muchas gracias a todas las personas que me han apoyado a lo largo de este proyecto.



RESUMEN

En el presente trabajo se propone una “Comunidad de aprendizaje” (Brown, 1992), complementada con la Técnica de Rompecabezas de Aronson (1978), como estrategia didáctica para la enseñanza del tema: Impacto Ambiental, en Biología II, del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Para la validación de la estrategia didáctica se utilizó un pre y un post-test exactamente iguales en contenido, para evaluar actitudes, valores y conocimientos propios del tema de impacto ambiental, aplicado antes y después de la intervención educativa. Así mismo, los alumnos evaluaron la estrategia de aprendizaje.

Como resultado de la aplicación de la estrategia propuesta, el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, el docente es un guía del trabajo, las estrategias de aprendizaje cooperativo mejoran las relaciones entre los alumnos, desarrollando destrezas de pensamiento y habilidades de colaboración, las comunidades de aprendizaje crean un ambiente académico incluyente.

Sin embargo, se detectaron debilidades en la estrategia, las cuales se pueden solucionar con la aplicación regular de técnicas de aprendizaje cooperativo, estrategias didácticas que refuercen la comprensión de los conceptos importantes y el uso apropiado de estas, relacionado con el discurso en el que se expresa ese conocimiento y a la forma en la que se interviene en la clase.

Palabras clave: Comunidades de aprendizaje, Impacto ambiental, Técnica de Rompecabezas de Aronson.



ABSTRACT

In this contribution its proposed a didactic strategy based in Learning Community Approach (Brown, 1992), complimented with Jigsaw Technique by Aronson (1978) for the teaching Environmental Impact theme which is in Biología II course from Colegio de Ciencias y Humanidades Bachelor Study Program, UNAM.

For the valuation of didactic strategy was applied a pre-test – post-test approach thorough teaching intervention, the goal of these tests was to evaluate attitudes, values, and knowledge about the environmental impact theme.

Also, the students did evaluate the learning strategy, this produced several results as: the student is protagonist of own learning, the teacher is learning guide, the cooperative learning strategies improve students interactions, the students build up collaborative and thinking skills, and learning community is able to create an including academic environment.

However, had several obstacles for to reach successful performance of this strategy, these can be surpassed with a regular work with cooperative learning techniques and didactic strategies than reinforce the main concepts understanding and the appropriate use accord to discourse related to the particular knowledge and their own participation in class activities.

Key Words: Learning Community Approach, environmental impact, Jigsaw Technique by Aronson.



ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Introducción.....	7
I. Identificación, contextualización, análisis y explicación del problema o situación objeto de estudio.....	10
II. Propuesta metodológica y validación de la estrategia didáctica.....	33
III. Informe de la intervención, sus resultados y valoración de la propuesta en su conjunto	46
IV. Consideraciones finales.....	86
V. Anexos.....	88
VI. Bibliografía.....	121



Introducción

Los gobiernos de diferentes países, incluido México, han recurrido a la educación como la estrategia más adecuada para generar un cambio radical en la necesidad de conservar el ambiente.

Las instituciones de educación media superior incluyen en sus planes y programas de estudio, la materia de biología, la cual considera el tema: Impacto ambiental, que describe el efecto que producen las acciones humanas sobre el entorno natural.

Por ello, los cursos de biología deben proporcionar a los alumnos una cultura biológica básica, que incorpore las teorías fundamentales, habilidades, actitudes y valores requeridos para tener acceso a la información y aplicarla en la solución de problemas cotidianos.

Los cursos de Biología I y II, en el tercero y cuarto semestre del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, están orientados a conformar la cultura básica del estudiante en la biología con la enseñanza de una biología integral, en donde los nuevos conocimientos de la disciplina se integren a la sociedad, en la que el estudiante se asuma como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento.

En el programa de Biología II, en la Unidad I, se incluye el Tema II, titulado: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente, teniendo como uno de sus subtemas: “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad” (Programas de Estudios de Biología I a IV, 2004).

El impacto ambiental es uno de los temas que se abordan en los programas de estudio de la materia de biología, en el sistema nacional de bachillerato y tiene importancia biológica, cultural, social, política y económica.

Uno de los problemas que la humanidad enfrenta es la pérdida de biodiversidad, y abarca todas las variedades de vida existentes en el planeta. Esta crisis ecológica, es el resultado de la transformación de los hábitats, por la contaminación de origen urbano, industrial la sobreexplotación de recursos, la alteración atmosférica, el efecto invernadero, el cambio climático global y la extinción de especies.



Existe una opinión generalizada que para la enseñanza de temas ambientales hay carencia de modelos, estrategias y recursos didácticos adecuados, que han resultado en que estos aprendizajes no sean significativos para los alumnos. Se argumenta también que la ausencia de conocimientos básicos disciplinares y pocas o nulas competencias desarrolladas por los alumnos, son evidencias de que los métodos tradicionales de educación son inapropiados para la enseñanza de las ciencias naturales (Pozo y Gómez, 1998).

Con base en lo anterior, una función del docente es crear o seleccionar las estrategias de enseñanza adecuadas para facilitar el logro de aprendizajes significativo (Romero y Ariza, 2014), además reconocer los estilos de aprendizaje de los alumnos, lo cual proporciona a los docentes información valiosa sobre las inclinaciones y preferencias que influyen en el proceso de aprendizaje de los alumnos, favoreciendo una enseñanza afectiva por parte del docente.

Una forma de abordar estas situaciones de aprendizajes es que el profesor diseñe estrategias y los recursos de enseñanza y aprendizaje adecuados, para que los alumnos adquieran los saberes declarativos, actitudinales y procedimentales, que les permitan aprender por sí mismos y fuera de la escuela, desarrollando conocimientos útiles para su vida futura y generen una disposición favorable y participativa hacia el ambiente. Para alcanzar este logro educativo se requiere que el estudiantado consolide una visión ecológica, basada en valores éticos y cívicos fundamentados en el conocimiento científico para que en el mediano plazo participen en la prevención y solución de los graves problemas ambientales de nuestros tiempos, como los causados por la amplia variedad de impactos ambientales de origen antropogénico.

En el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM se propone que los docentes sean capaces de indagar procedimientos diferentes a los ordinarios para fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con esta premisa en este escrito se utiliza como estrategia educativa a las Comunidades de Aprendizaje, como alternativa para enriquecer los procesos de enseñanza en la materia de biología, mediante este



procedimiento el estudiantado participante adquiere conocimientos disciplinarios, en este caso sobre impacto ambiental y sus repercusiones en la naturaleza, además privilegia la participación colectiva en la construcción de estos aprendizajes y además de valores cívicos y éticos, tanto sociales como para el contexto del tema que se aprende.

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo fue diseñar una estrategia didáctica basada en la “Comunidad de aprendizaje” de Brown (1992), adecuada para el tema de *impacto ambiental*.

Objetivos particulares

- Diseñar una estrategia de aprendizaje, basada en una “Comunidad de aprendizaje” de Brown (1992), adecuada para el tema de impacto ambiental.
- Aplicar la estrategia para la enseñanza del tema de impacto ambiental.
- Evaluar el aprendizaje de los alumnos sobre el tema de impacto ambiental.



I. Identificación, contextualización, análisis y explicación del problema o situación objeto de estudio.

Ante la problemática ambiental actual, los gobiernos de diferentes países, incluido México, reconocen que la educación es el medio más adecuado con para que la sociedad participe activamente en la generación de un cambio radical en la concepción de la necesidad de conservar el ambiente (Castañeda, 2008).

En el nivel educativo medio superior, los cursos de Biología o de Ecología son los que proporcionan al estudiantado una cultura biológica básica que incorpore las teorías fundamentales, las habilidades, las actitudes y los valores requeridos para tener acceso a la información y aplicarla en situaciones cotidianas.

Como ejemplo, los cursos de Biología I y II, en el tercero y cuarto semestre del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, que agregan nuevos conocimientos de la disciplina y procuran que el estudiantado se asuma como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento.

Como parte del programa de Biología II, en la Unidad II se dispone el Tema II titulado “El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente” y el subtema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”, en el que se toca impacto ambiental, este tema es importante porque describe las consecuencias de las actividades humanas sobre la naturaleza, particularmente por sus efectos en la pérdida de biodiversidad en el planeta y es uno de los indicadores de crisis ambiental actual.

1.1. Antecedentes psicoeducativos

Se han publicado algunos artículos que tratan sobre las comunidades de aprendizaje, especialmente como modelo de enseñanza, aunque son pocos los que han llevado a cabo alguna intervención educativa.



Dentro de éstos se puede citar a Ann Brown (1992), que diseñó una forma de abordar la enseñanza a nivel primaria, con el objetivo de organizar la clase como una comunidad de aprendizaje, donde esta actividad se convierte en una tarea grupal, es decir, que los propios alumnos se ayudan a aprender, a este proceso Brown lo denominó enseñanza recíproca, en la que también se modifican los modos de enseñanza, el proceso de evaluación, el clima del aula y sustancialmente la función del alumnado y del profesorado. El resultado es una comunidad intelectual que prepara al estudiantado para que aprenda activamente, conectivamente, con la meta que lo realice a lo largo de su vida.

Otro estudio que se realizó a nivel primaria, para la clase de ciencias, fue el de Candela (1999), quien basado en el aprendizaje dialógico (Flecha, 1997) en las comunidades de aprendizaje, documentó la negociación de significados en el aula; describiendo cómo se construyen las relaciones entre lo observado en un experimento sobre la combustión, con las pruebas empíricas, la información experta y la legitimación de los conocimientos entre educandos de quinto grado de primaria. La autora analizó el papel del discurso en esta construcción y la legitimación del conocimiento científico generado en el aula, a partir de las distintas fuentes de conocimiento, como pueden ser el consenso de los participantes en la propia clase y la información contenida en los libros de texto.

Candela concluyó que los estudiantes contribuyen a la construcción del conocimiento de ciencias, se apropian de recursos, fuentes de conocimiento de las ciencias y los utilizan creativamente. Esta apropiación es posible, porque los docentes crearon las condiciones adecuadas para la participación del alumnado en el discurso del aula, en los diálogos y propuestas, en la interpretación de lo observado, y en la legitimación del conocimiento.

López y Jiménez (2007) analizaron el desarrollo de una unidad didáctica en cuarto grado de primaria, basada en una salida al campo, en un aula y en un centro. El alumno era responsable de su aprendizaje, por consiguiente, el alumnado decidía colectivamente y en este orden, a lo largo de seis días, sobre: *a)* cómo comportarse en el campo, para ser respetuosos con el medio, *b)* qué estudiar en la salida y, *c)* cómo estudiarlo. Estos autores estudiaron la forma en que los estudiantes debaten propuestas, cómo argumentan



(aprendizaje dialógico) y a qué conocimientos científicos recurren en este proceso. Un tema especialmente debatido y que da lugar a argumentos de cierta complejidad, es si se pueden capturar animales (para el caso, ranas) o no, en el campo. Concluyeron que el desarrollo de las competencias argumentativas del alumnado parece relacionado positivamente con las tareas que demandan un papel activo por parte de los mismos.

Por otra parte, Gastélum y colaboradores (s.f.) implementaron las comunidades de aprendizaje como estrategia para promover el trabajo autónomo de estudiantes normalistas que cursaban 7° y 8° semestre de la licenciatura de educación preescolar, utilizando el método de rompecabezas de Aronson, pudieron concluir que a través de esta metodología se puede formar docentes competentes que asuman el trabajo autónomo con responsabilidad.

Valls (2000) realizó una investigación sobre el éxito de distintas escuelas que aplicaron la estrategia de comunidades de aprendizaje. Concluyendo que aplicar esta transformación en las clases ha servido para evitar las desigualdades y el fracaso escolar. Siendo fundamentales, los participantes en estas escuelas para poder realizar esta renovación educativa, que al mismo tiempo es democrática, flexible e institucional. El principal objetivo de estas escuelas es la igualdad. Los participantes tienen bien claro que la escuela es un instrumento de mejora global del entorno social. En los centros educativos, el estudiantado, no sólo adquiere conocimientos académicos, sino que se forman valores como solidaridad, apoyo mutuo e igualdad, principalmente. En todos los centros educativos se utiliza el aprendizaje cooperativo y el dialógico.

Es importante mencionar que otras aportaciones se han producido por egresados de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) en Biología, quienes realizaron investigaciones enfocadas a temas y subtemas de la materia Biología IV (correspondiente a sexto semestre), del Plan de Estudios de Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), donde abordaron como tema de interés biodiversidad e impacto ambiental.

Dentro de éstas, sobresale la de Castañeda (2008), quien realizó una investigación sobre los conceptos que manejan alumnos de sexto semestre acerca de la biodiversidad,



tema que se imparte como parte del Programa de Biología IV Segunda Unidad. Esta investigación la realizó en dos fases: en la primera, al inicio del curso aplicó un cuestionario donde evaluó los conceptos del tema inscritos en los núcleos de conocimiento y formación básica de biología; en la segunda fase, aplicó el mismo cuestionario al término del curso. De acuerdo a los resultados no hubo diferencias entre los conocimientos previos y posteriores, a partir de esta evidencia propuso estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de estos contenidos.

Por último, García (2012) se enfocó principalmente al tema de impacto ambiental, para la intervención docente del tema propuso una secuencia pedagógica compuesta de recursos didácticos, estrategias grupales e individuales, haciendo que el alumno identificara el problema, la hipótesis y las consecuencias de actividades antropogénicas que dañan la naturaleza. Al mismo tiempo, el alumno adquirió y desarrolló aprendizajes declarativos referentes a temas de impacto ambiental, así como actitudinales y procedimentales. La propuesta la aplicó a un grupo de sexto semestre del CCH, UNAM, comparando con otro grupo testigo del mismo plantel. Obtuvo una considerable ventaja en el grupo al que se le aplicó la propuesta didáctica sobre el grupo tradicional.

1.2. Fundamento teórico de las comunidades de aprendizaje

Según Iturralde (2010), en 1978 dió inicio la aplicación de esta estrategia y aunque son pocos los teóricos involucrados en el tema, se han realizado varias investigaciones que se utilizan como base teórica para esta investigación. Para empezar, las comunidades de aprendizaje tienen diferentes significados:

“Las comunidades de aprendizaje caracterizan a los estudiantes como responsables de su propio aprendizaje, fomentamos a los estudiantes a ser responsables de crear su propio currículo. Las dos mayores formas de aprendizaje cooperativo se usan para complementar los que es el método rompecabezas (Aronson, 1978) y la enseñanza recíproca” (Brown, 1992).

En esta propuesta considera la pertinencia de modificar la filosofía de la realización de las clases en el aula, en la Tabla 1 se presenta un resumen de las



funciones que se modifican en las actividades educativas mediadas por comunidad de aprendizaje.

Tabla 1. Cambios en la filosofía de la clase, propuesta por Brown (1992), contrastando las actividades de una clase tradicional y una mediada en una comunidad de aprendizaje.

DIMENSIÓN	CLASE TRADICIONAL	COMUNIDAD DE APRENDIZAJE
Alumnado	Receptores pasivos de información (de profesorado, libros, etc.).	Aprendizaje reflexivo: actúan como investigadores, maestros y controlan su propio progreso.
Profesorado	Lección tradicional.	Indagación dirigida.
Contenido	Amplitud, extensión, fragmentado, memorizar hechos.	Profundidad, coherencia explicativa, comprender.
Evaluación	Exámenes tradicionales, memorizar hechos.	Utilización del conocimiento, actuación, proyectos, carpeta.

Iturralde (2010) recopiló varias definiciones de comunidad de aprendizaje, en las que se manifiestan como grupos de aprendizaje, donde este se socializa independientemente de las edades, sexos o grupos sociales de los participantes, en los que hay una responsabilidad compartida para lograr la adquisición de saberes, haciendo uso de procesos igualitarios de comunicación efectivos y de confianza mutua, las actividades de la comunidad se convierten en un esfuerzos comunes para que todos los participantes alcancen aprendizajes similares (Flecha y Puigvert, 2001).

Estos autores también comentan que el objetivo central de las comunidades de aprendizaje es favorecer el cambio social; lograr la igualdad educativa en la sociedad de la información; nivelando las desigualdades sociales y reivindicando la educación que merecen las niñas y niños del mundo.



Por los valores de cooperación, solidaridad y democracia que se fomentan en la transformación de una escuela en una comunidad de aprendizaje, se facilita que todas las personas tengan posibilidades de conseguir los aprendizajes requeridos en la actual sociedad de la información.

1.2.1. Los fundamentos de las comunidades de aprendizaje

Se dice que todos los propósitos educativos son logrados si se parte de principios pedagógicos compartidos por el profesorado, las familias, el alumnado, voluntariado y demás agentes involucrados. Cuando se aprende mediante comunidades de aprendizaje, estos principios pedagógicos aluden:

- ✓ La creación de una organización y un ambiente de aprendizaje: se buscan formas alternativas en la organización escolar tradicional para abrir más posibilidades de aprendizaje.
- ✓ Los procesos de enseñanza-aprendizaje son el centro de la institución escolar: el centro educativo se convierte en el centro de aprendizaje de toda la comunidad, más allá de sus tareas escolares.
- ✓ La enseñanza tiene propósitos: la enseñanza se planifica para el colectivo y se establecen finalidades claras, expresadas y compartidas por la comunidad.
- ✓ El fomento de altas expectativas: todos los colectivos implicados parten de altas expectativas y también las fomentan en el resto.
- ✓ El desarrollo de la autoestima: el trabajo riguroso y el apoyo y reconocimiento de éste genera mayor autoestima.
- ✓ La evaluación continua y sistemática: a través de las comisiones de trabajo que se crean es posible evaluar y reorientar el trabajo de forma continua y sistemática.
- ✓ La participación del alumnado, de la familia y de la comunidad: cuando se da voz de forma igualitaria a todas las personas aumenta la participación.
- ✓ El liderazgo escolar es compartido: se generan comisiones de trabajo para coordinar todo el proceso con una gran delegación de responsabilidades.
- ✓ La educación entre iguales: se incide en la igualdad de derechos de todas y todos para acceder a todos los procesos formativos (Flecha y Puigvert, 2002).

Este proyecto de transformación de la educación en el aula se basa en elementos fundamentales como el aprendizaje dialógico y los grupos interactivos, pero también se integran otros como: trabajo colaborativo, grupos interactivos, liderazgo y evaluación mutua.



1.2.2. Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo es una estrategia que organiza a los aprendices en pequeños grupos, las actividades son realizadas por todos los miembros del equipo, procurando el logro de metas comunes previamente establecidas, diferenciado del trabajo individual y aislado de los estudiantes, que fomenta el trabajo individualizado y competitivo entre los alumnos de una clase.

Esta definición permite entender el uso del trabajo colaborativo como un procedimiento apropiado en una comunidad de aprendizaje, desde que todos los miembros que participan en la comunidad identifican y asumen el logro de metas comunes, el trabajo en grupo supera el aislamiento y las posiciones competitivas, que tanto perjudican la funcionalidad de los grupos en general.

Se lleva a cabo trabajo colaborativo cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista, de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción del conocimiento. Es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo aprendería por sí solo, fruto de la interacción con los demás integrantes del equipo.

Partiendo de lo anterior, la manera de lograr un trabajo colaborativo es a través de la reciprocidad de individuos, que poseen habilidades para diferenciar y contrastar sus puntos de vista; a través de ese proceso, cada uno de los individuos aprende más de lo que aprendería por sí solo.

Trabajar en un ambiente colaborativo exige de los integrantes del grupo una ética personal que requiere lo siguiente:

- ✓ Una iniciativa y/o pro-actividad ante el trabajo que le corresponde en el grupo.
- ✓ Un respeto por sus compañeros de grupo como seres iguales, con los mismos derechos y obligaciones.
- ✓ Una responsabilidad para asumir las consecuencias de las propias acciones y del grupo.
- ✓ El ser independiente como individuo y a la vez interdependiente como grupo.



- ✓ Una capacidad de auténtico liderazgo democrático.

El trabajo colaborativo incide en la actividad que emprende un grupo de forma global, sin jerarquías ni coordinaciones previas, sino pactadas o consensuadas y en el que todos los miembros del grupo se responsabilizan solidariamente de toda la actividad.

Por ello el trabajo colaborativo no es competitivo. Se desarrolla en un espacio normalmente informal y usualmente se ejecuta en grupos pequeños, generalmente en proyectos grupales, haciendo uso de la comunicación horizontal.

El éxito de este tipo de actividad va a depender no sólo de aptitudes individuales o del tipo de objetivo, sino también del nivel de colaboración que se obtenga entre los miembros del grupo.

Por otro lado, en el trabajo colaborativo la interacción de los participantes en los grupos de aprendizaje proveen al alumno de habilidades que le ayudan a interactuar con sus pares, a la vez le proporcionan destrezas para construir, descubrir, transformar y acrecentar los contenidos conceptuales; así como socializar en forma plena con las personas que se encuentran en su entorno.

El trabajo colaborativo es una filosofía personal que se aplica al reunirse en cualquier grupo, esta filosofía está impregnada de valores que se hacen presentes, como el respeto, la tolerancia, la igualdad, entre otros, mismos valores que se hacen necesarios en una comunidad de aprendizaje.

En las comunidades de aprendizaje, el trabajo colaborativo se percibe como importante por corresponder a la participación democrática, cuya finalidad es lograr aprendizajes y formas de organización grupal efectivos, que conlleven a la calidad educativa, en un ambiente de libertad, respeto, compromiso y responsabilidad compartida.

Es importante mencionar que en una comunidad de aprendizaje, todos los actores se involucran en la organización de las actividades que se llevan a cabo en la dinámica escolar, para lo cual se requiere de la creación de una organización y un ambiente de aprendizaje propiciado por el trabajo colaborativo.



El proceso de aprendizaje es el centro de la institución escolar en toda comunidad, la enseñanza tiene propósitos claros y compartidos por la comunidad, con la colaboración del alumnado, el profesorado, los padres de familia y la comunidad en general.

La interrelación de la institución educativa con la comunidad necesita de este compromiso, con el propósito de llevar a la práctica la coordinación, la cooperación y la colaboración, que permitan alcanzar los objetivos y las metas comunes en la transformación del centro educativo en una comunidad de aprendizaje. Tanto en la organización del centro educativo, como en el trabajo en el aula, se requiere de una comunicación efectiva, que promueva la optimización del trabajo diario, para lo cual es necesario la presencia del aprendizaje dialógico como elemento integrador, necesario y complementario de una comunidad de aprendizaje, mismo que se menciona a continuación.

1.2.3. Aprendizaje dialógico

En la sociedad de la información se resalta el diálogo para toda acción social, por lo cual, el aprendizaje dialógico es el principio regulador de toda comunidad de aprendizaje. En este contexto se entiende que el diálogo es producto de las interacciones entre las personas y de la comunicación que surge entre estas, creando significados y aprendiendo mutuamente. Entonces el aprendizaje dialógico resulta de las interacciones que produce el diálogo igualitario, es decir, de una comunicación en el que diferentes personas intercambian argumentos en condiciones de igualdad, partiendo de lo que quieren entender y con la intención de alcanzar consensos. (Iturralde, 2010).

Se puede entender que el aprendizaje depende de las interacciones entre sujetos, mediante un diálogo igualitario entre alumnos, profesores, familias, entre otras personas. Por lo que la realidad social se construye por esas interacciones.

Las comunidades de aprendizaje se basan en la transformación social y cultural de un centro educativo y su entorno, basada en el aprendizaje dialógico. Esto supone reorganizar todo, desde el aula hasta la organización del propio centro y su relación con la comunidad, barrio o pueblo, con base en el diálogo.



Es importante señalar que las personas poseen habilidades comunicativas, con las que pueden interactuar con el medio. Además de que se tienen habilidades académicas y prácticas, existen habilidades cooperativas que coordinan acciones a través del consenso (Iturralde, 2010).

Imbernon (1999) definen el aprendizaje dialógico de la siguiente manera: “Es el que se deriva de la utilización y desarrollo de las habilidades comunicativas. Se da en contextos académicos, prácticos o en otros contextos de la vida cotidiana”.

Los principios del aprendizaje dialógico son los siguientes:

- a. El diálogo igualitario. Las aportaciones son consideradas en función de la validez de los argumentos.
- b. La inteligencia cultural. Contempla la pluralidad de dimensiones de la interacción humana.
- c. La transformación. El aprendizaje dialógico transforma las relaciones entre la gente y su entorno.
- d. La dimensión instrumental. El aprendizaje dialógico abarca todos los aspectos que se acuerde aprender.
- e. La creación de sentido. Potencia un aprendizaje que facilite una interacción entre las personas dirigidas por ellas mismas, creando así sentido.
- f. La solidaridad y la igualdad de diferencias. Expresión de la democratización de los diferentes contextos sociales y la lucha contra la exclusión (Flecha y Tortajada, 1999).

Elboj et al. (2006) afirman que que el aprendizaje dialógico no es una construcción mental solamente, porque al relacionarse con otras acciones organizativas y participativas, es una forma de favorecer los aprendizajes, especialmente importante en contextos socialmente desfavorecidos en los que otras soluciones educativas solo han logrado resultados positivos parciales.

Al aplicar el aprendizaje dialógico se transforman las escuelas, propiciando cambios en la educación, al compartir y utilizar la comunicación en los entornos familiares, escolares y en la comunidad en general.



1.3. La enseñanza de las ciencias

En nuestra sociedad, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general. Las ciencias naturales se han incorporado en la vida social a un nivel tal que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura contemporánea.

“La adquisición de una metodología basada en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado, debe insertarse en todo proyecto de desarrollo personal y colaborar en la formación de un ciudadano capaz de tomar sus propias decisiones, ya que prepara y favorece una actitud crítica, razonable” (Nieda y Macedo, 1997: 6).

La preocupación del docente es cómo puede contribuir a desarrollar e incentivar en las personas la capacidad para aprender. La enseñanza de las ciencias favorece a los niños y adolescentes en el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Además, al construir una cultura científica, desarrollan una personalidad individual y social.

La tendencia en general se evidencia que en los currículos científicos de la educación obligatoria es la de incluir, simplificadas, las mismas propuestas de los cursos superiores. Establecer para cada caso qué tipo de enseñanza de la ciencia es la que mejor se adapta al alumno, en función de su edad, de sus intereses y respetando su realidad cultural (Nieda y Macedo, op. cit.).

1.4. Impacto ambiental

El impacto ambiental es el efecto que produce una determinada acción humana, sobre el ambiente. También puede extenderse, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Es ocasionado por la destrucción de ecosistemas, deforestación y contaminación de suelos, océanos, aguas continentales, aire y auditiva, entre otros,



provocando un desequilibrio ecológico, pérdidas en la biodiversidad, extinción de especies, alteración atmosférica y cambios climáticos, entre otros (García, 2012).

El desequilibrio ecológico se puede dar en los micro y macrohábitats, los nichos ecológicos, ecosistemas y ecósfera; sin embargo, también hay alteraciones a nivel de organización biológica, tal es el caso de afectación a nivel celular, tejidos, órganos, sistemas, individuos, inclusive en la población, comunidad, paisaje, región, hasta bioma y en el peor de los casos, en la biosfera.

La importancia de cuidar el ambiente radica en el suministro de bienes y servicios ambientales para la sobrevivencia de la humanidad. Por ejemplo, de los servicios ambientales que brinda la naturaleza están los alimentos, diversas materias primas para la elaboración de medicamentos y para la construcción de viviendas, otros de carácter intangible brindan belleza escénica, valores culturales sobre volcanes, montañas y bosques; así como los ciclos biogeoquímicos (atmosféricos: carbono, agua, nitrógeno y oxígeno; sedimentarios: fósforo y azufre) y la regulación de los gases de efecto invernadero, entre otros (García, op. cit.).

Sin embargo, el impacto ambiental también afecta a la biodiversidad, provocando la pérdida cualitativa y cuantitativa de especies, y el descenso de la diversificación de genes en los ecosistemas (Castelán y colaboradores, 2010).

Esta pérdida de biodiversidad se atribuye a dos causas, las inmediatas y las estructurales. Como causas inmediatas se identifican a la pérdida y fragmentación de los hábitats, la sobreexplotación de recursos de la vida silvestre, la proliferación de especies invasoras y los diferentes tipos de contaminación.

Entre las causas estructurales se señala al crecimiento demográfico; la ausencia y las fallas de instituciones gubernamentales, los patrones insostenibles de consumo y culturales y la expansión forzada de los modelos dominantes de desarrollo.

Estas causas impactan a distintas escalas, puede ser regional, local o global. Por esta razón, para resolver los problemas ambientales es necesario dar soluciones con base en el contexto socio-cultural y físico de cada región.



1.5. Modelo educativo del CCH.

La importancia de las instituciones educativas radica en responder a las necesidades sociales de conservar, construir y transmitir conocimientos, actitudes y valores, que correspondan a las situaciones históricas dentro de la sociedad, considerando el desarrollo de la ciencia, así como la forma y orientación de los procesos de enseñanza, con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad actual (Urbieta, 2006).

Una institución educativa importante en nuestra sociedad es el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), la cual fomenta un modelo educativo de cultura básica, propedéutica, orientada a la formación intelectual, ética y social de sus alumnos. Se prepara a los alumnos con los conocimientos necesarios para su vida profesional, así mismo se fomentan actitudes y habilidades necesarias para que sean autónomos, permitiéndoles que se apropien de conocimientos racionalmente fundados y asuman valores y opiniones personales. Por ello, el CCH tiene una orientación educativa orientada al:

- Aprender a aprender, refiriéndose que el alumno sea capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.
- Aprender a hacer, que el alumno desarrolle habilidades que le permita poner en práctica sus conocimientos.
- Aprender a ser, donde el alumno además de adquirir conocimientos científicos e intelectuales, desarrolla valores humanos, en particular éticos, cívicos, así como de tolerancia y convivencia.

Ser crítico; que el alumno sea capaz de analizar y valorar los conocimientos que adquiere, de forma tal que le sea posible afirmarlos, cuestionarlos o proponer otros diferentes (Programas de Estudios de Biología I a IV, 2004: 9).

Conforme a los requerimientos del siglo XXI, el CCH ha modificado los contenidos de sus programas de estudio, con el fin de reforzar tanto el valor de la cultura, como la toma de actitudes y valores, permitiéndole tener posiciones éticas y humanas adecuadas para la sociedad.



Es importante resaltar que el modelo educativo del CCH coincide con los pilares fundamentales del conocimiento (Figura 1) según la Dirección General de Bachillerato de la Secretaría de Educación Pública del país y corresponden a aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (Ramos, 2011: 14).

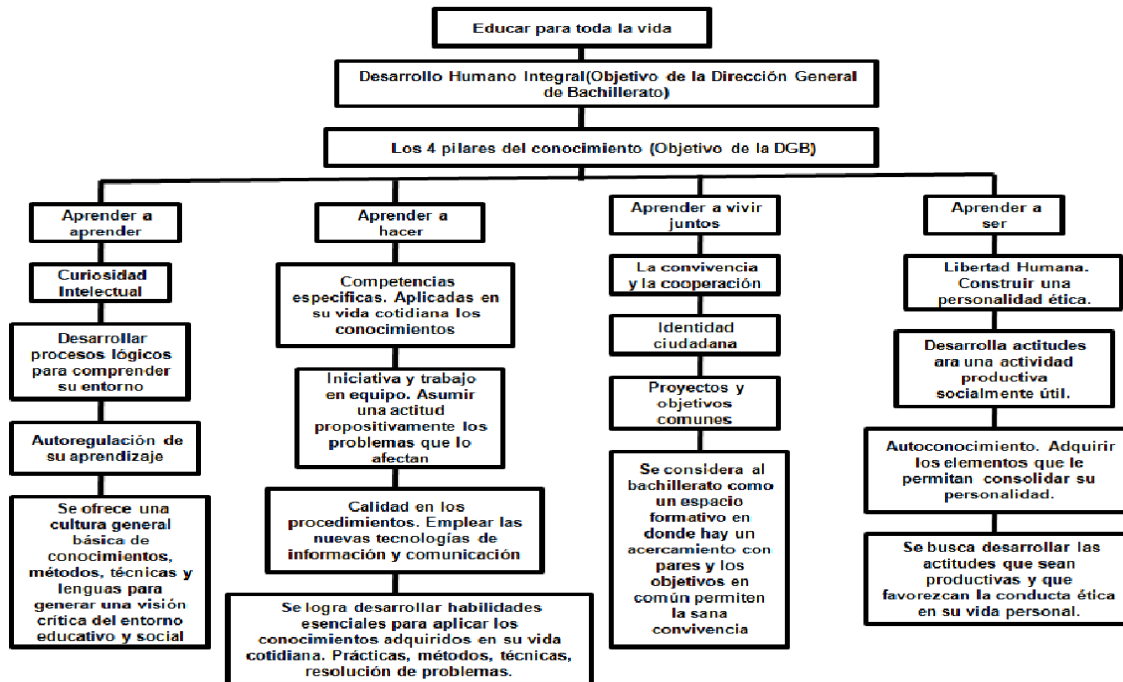


Figura 1. Los cuatro pilares del conocimiento, objetivos de la dirección General de Bachillerato de la Secretaría de Educación Pública del país.

1.5.1. Plan de Estudios del CCH.

Dentro del anterior plan de estudios del CCH, las asignaturas fueron agrupadas y organizadas en cuatro áreas de conocimiento, encaminadas a la formación de una cultura humanista-científica, estas áreas correspondieron a:

- *Matemáticas*: Donde el alumno aprende a ver esta disciplina como una ciencia en constante desarrollo, que le permitirá la solución de problemas. Se origina en las necesidades de conocer y descubrir el entorno físico y social, así como desarrollar el rigor, la exactitud y la formalización para manejarlo.
- *Histórico-social*: Sus asignaturas conducen a los alumnos al análisis, interpretación y comprensión de los problemas específicos del acontecer histórico de los procesos sociales del pensamiento filosófico y la cultura universal.



- *Talleres de lengua y comunicación*: el alumno conocerá el uso consciente y adecuado del conocimiento reflexivo y de los sistemas simbólicos, buscando desarrollar la facultad de entenderlos y producirlos, tanto en la lengua materna, la extranjera (inglés y francés) y los sistemas de signos auditivos y visuales de la sociedad.
- *Ciencias experimentales*: Con el gran desarrollo de la ciencia y la tecnología actual, es necesaria la incorporación de estructuras y estrategias del pensamiento apropiadas a este hecho, en la forma de hacer y pensar de los estudiantes, por ello es importante que conozcan y comprendan la información que diariamente se les presenta con características científicas, para que comprendan fenómenos naturales que ocurren en el entorno o en su propio organismo y con ello elaboren explicaciones racionales de estos fenómenos. Las materias del área son Química, Física, Psicología, Ciencias de la Salud y Biología (Plan de estudios del CCH, 2006).

1.5.2. Enfoque disciplinario de la biología en el CCH.

La biología abarca todas las disciplinas dedicadas al estudio de los sistemas vivos. Estas disciplinas se denominan “Ciencias de la vida”, expresión que hace distinción entre las manifestaciones de lo físico y químico, de lo vivo (Programas de Estudios de Biología I a IV, 2004).

De acuerdo a los Programas de Estudio de Biología I a IV (2004), en el aspecto disciplinario, se propone el enfoque integral de la biología, basado en cuatro ejes complementarios:

- *El pensamiento evolucionista*: le da independencia al discurso biológico frente a otros, y de esto depende la autonomía de la biología como ciencia. La biología es una ciencia diferente a otras ciencias naturales, tal como la física y la química; puesto que difieren en objetivos de estudio en su historia, en sus métodos y en su filosofía. Si bien todos los procesos biológicos son compatibles con las leyes de la física y la química, los sistemas vivos no se pueden reducir a las leyes fisicoquímicas, debido a que éstas no pueden explicar muchos aspectos de la naturaleza, que son exclusivos del mundo



vivo. De ahí que, este eje es lo que lleva al estudio coherente de la vida, en una formulación integradora que intenta unificar el saber biológico en la explicación del fenómeno vivo, es decir, a partir de los conocimientos de disciplinas biológicas, como la genética y la ecología, el pensamiento evolucionista explica características, procesos y mecanismos de los sistemas vivos.

- *El análisis histórico:* brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuyendo al análisis de diferentes conceptos y teorías de esta ciencia, considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época, así mismo, ayuda a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico y las comunidades que producen los saberes. En este sentido, se pueden clarificar conceptos, valorar los cuestionamientos realizados en su momento y reconstruir la senda tomada por esta ciencia.
- *Las relaciones sociedad-ciencia-tecnología:* son un buen modelo de cómo una disciplina científica puede llegar a modificar los diferentes ámbitos del quehacer social; lo que permite fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social, repercute en el manejo y cuidado del ambiente, además de propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento científico y la tecnología, para que perciba, tanto sus utilidades en la mejora de la calidad de vida, como las consecuencias negativas de su desarrollo. Este eje, también promueve en los alumnos actitudes y valores que favorecen el estudio y la solución de problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, desde una perspectiva científica y social, la emisión de opiniones fundamentadas, así como la toma de decisiones informadas y acciones responsables ante la problemática actual, relacionada con esta disciplina.
- *Propiedades de los sistemas vivos:* es el eje que reconoce a los seres vivos como sistemas complejos, cuyos componentes están relacionados de modo tal, que el objeto se comporta como una unidad y no como un mero conjunto de elementos,



llevando, por tanto, al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida. Esto se propiciará al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los seres vivos son sistemas dentro de un orden jerárquico (células, organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas) e implica, necesariamente, hacer evidente que hay elementos de las explicaciones que se comparten o son válidos en los distintos niveles de la jerarquía biológica, y que ningún nivel es más importante que otro. Asimismo, el conocimiento de que los sistemas vivos son biosistemas con propiedades emergentes, entre las cuales figuran los patrones genéticos, taxonómicos y ecológicos, además de numerosas propiedades derivadas de los principios que los unifican, como su origen, unidad, conservación, regulación, reproducción, continuidad, cambio, transformación, interacción y diversidad, permitirá adquirir una visión integrada de los mismos.

Con base en los cuatro ejes, la secuenciación de las temáticas en los programas de las asignaturas de Biología I y II, en su conjunto, responde a tres interrogantes: *¿qué?* tiene que ver con las características descriptivas de los sistemas vivos, *¿cómo?* agrupa el aspecto fisiológico o causas próximas que explican su funcionamiento y *¿por qué?* hace referencia a los aspectos evolutivos que tienen que ver con ellos, es decir, las causas remotas o últimas, así, estas interrogantes agrupan, de acuerdo a la lógica de la disciplina, las características, procesos y teorías que distinguen y explican a los sistemas vivos (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

1.5.3. Enfoque didáctico de la biología de acuerdo a los programas de biología del CCH

En el enfoque didáctico los Programas de Estudio de Biología I a IV (2004) proponen que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual, donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos, sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores complejos y profundos. Para conseguir que los alumnos realicen una construcción



del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, darle significado al conocimiento adquirido para integrarlo a su bagaje cultural y que no sea un conocimiento de memoria, esto, con el fin de que el alumno adquiera una mayor libertad de pensamiento, logre nuevos aprendizajes, relacionar lo aprendido con situaciones del mundo real, con el entorno y con la sociedad a la que pertenece.

Es importante resaltar, que el sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad, intereses, rasgos socioculturales y antecedentes académicos. Además, es importante tener presente que el alumno tiene sus propias concepciones e ideas respecto a los fenómenos naturales, y para que reestructure científicamente esas ideas, será necesario propiciar un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar.

El profesor, por su parte, tiene que ser claro sobre lo que pretende con el tema o actividad a realizar, se debe estimular a los alumnos en el planteamiento de problemas y alentarlos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje.

Se requiere, además, que el docente oriente a los alumnos para que puedan vincular, de manera adecuada, sus conocimientos previos con la nueva información, objeto de estudio y así darle una significancia al nuevo conocimiento.

Por lo tanto, bajo estas perspectivas el docente debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos de enseñanza, sin perder de vista que el nivel de profundidad de los mismos se enfatiza en los aprendizajes que se establecen para cada unidad de los programas.

Las estrategias a utilizar en el aula de acuerdo a los Programas de Estudio de Biología I a IV (2004) deben centrarse en los aprendizajes a lograr, caracterizándose por:

- Identificar los conocimientos previos de los alumnos para relacionarlos con los que se van a aprender.



- Abordar los contenidos de enseñanza, conceptos, habilidades, actitudes y valores, de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos para que puedan alcanzar una comprensión profunda de éstos.
- Organizar y planificar actividades referidas a problemas que despierten el interés de los alumnos por lo que van a aprender y acordes con su etapa de desarrollo.
- Procurar el análisis de problemas de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva, para que el alumno reformule y asimile la nueva información, comparta sus percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.

Las estrategias utilizadas en el salón de clases deberán promover la construcción significativa del conocimiento, a través de actividades que permitan dar respuesta a problemas planteados sobre temáticas específicas y relevantes para el alumno. Tales problemas deberán plantearse de lo simple a lo complejo y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal.

Por eso es tan importante que las actividades estén dirigidas a que el alumno *aprenda a aprender, aprenda a hacer, aprenda a ser y aprenda a convivir*, lo que contribuirá a formar alumnos críticos y creativos, capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje para la construcción del conocimiento (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

1.5.4. Objetivos del curso de Biología II.

En el curso de Biología II se plantea, como propósitos educativos, que el alumno:

- Examine explicaciones y teorías que favorezcan la interpretación científica del origen y evolución de los sistemas vivos.
- Interprete a la evolución como el proceso por el que los organismos han cambiado con el tiempo y cuyo resultado es la diversidad de los sistemas vivos.



- Examine las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico, para permitir el funcionamiento del ecosistema.
- Relacione el incremento de la población humana con el deterioro ambiental, e identificará alternativas para el manejo racional de la biosfera.
- Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad y de la comprensión de las relaciones entre los sistemas vivos y su ambiente.
- Aplique habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable, ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza, al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

1.5.5. Programa de estudio de Biología II.

El programa de Biología II está integrado de dos unidades, la primera unidad corresponde a responder la pregunta de ¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS VIVOS? Al finalizar esta unidad el alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

En la tabla 2 se exponen los aprendizajes, estrategias y la temática que corresponden a esta unidad.

TABLA 2. APRENDIZAJES, ESTRATEGIAS Y TEMÁTICAS DE LA PRIMERA UNIDAD DE BIOLOGÍA II.		
APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICAS
El alumno:	<input type="checkbox"/> El profesor detectará los conocimientos previos de los	Tema I. El origen de los sistemas vivos



<p><input type="checkbox"/> Explica distintas teorías sobre el origen de los sistemas vivos considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formularon.</p> <p><input type="checkbox"/> Explica los planteamientos que fundamentan el origen de los sistemas vivos como un proceso de evolución química.</p> <p><input type="checkbox"/> Explica el origen de las células eucarióticas como resultado de procesos de endosimbiosis.</p> <p><input type="checkbox"/> Explica las teorías evolutivas formuladas por Lamarck y Darwin-Wallace.</p> <p><input type="checkbox"/> Valora las aportaciones de Darwin al desarrollo del pensamiento evolutivo.</p> <p><input type="checkbox"/> Explica la teoría sintética y reconoce otras aportaciones recientes en el estudio de la evolución de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Describe evidencias que fundamentan la evolución de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Explica la diversidad de las especies como resultado de los mecanismos evolutivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Reconoce los niveles en que se manifiesta la biodiversidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Valora la sistemática en el estudio y conocimiento de la biodiversidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Reconoce las características generales de los cinco reinos y los tres dominios.</p> <p><input type="checkbox"/> Valora la necesidad de conservar la biodiversidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>alumnos con respecto al origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre las explicaciones formuladas acerca del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> 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.</p> <p><input type="checkbox"/> Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p><input type="checkbox"/> Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre los aspectos estudiados.</p> <p><input type="checkbox"/> El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos y zoológicos para reafirmar y ampliar los aprendizajes.</p> <p><input type="checkbox"/> El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las teorías que explican el origen y la evolución de los sistemas vivos.</p> <p><input type="checkbox"/> El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad.</p>	<p><input type="checkbox"/> Primeras explicaciones sobre el origen de los sistemas vivos: Controversia generación espontánea/biogénesis.</p> <p><input type="checkbox"/> Teoría quimiosintética de Oparin-Haldane.</p> <p><input type="checkbox"/> Teoría de Margulis de la endosimbiosis.</p> <p>Tema II. La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos</p> <p><input type="checkbox"/> Concepto de evolución.</p> <p><input type="checkbox"/> Aportaciones al desarrollo del pensamiento evolutivo: Teoría de Lamarck, Teoría de Darwin-Wallace, Teoría sintética.</p> <p><input type="checkbox"/> Otras aportaciones: neutralismo, equilibrio puntuado.</p> <p><input type="checkbox"/> Evidencias de la evolución: paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas, genéticas.</p> <p><input type="checkbox"/> Consecuencias de la evolución: adaptación, extinción, diversidad de especies.</p> <p>Tema III. La diversidad de los sistemas vivos</p> <p><input type="checkbox"/> Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Características generales de los cinco reinos y de los tres dominios.</p>
---	--	--



En cuanto a la Unidad II, tiene como fin responder a la pregunta ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE? Al final de esta unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera. En el cuadro 3 se exponen los aprendizajes, estrategias y la temática, que corresponden a esta unidad (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

CUADRO 3. APRENDIZAJES, ESTRATEGIAS Y TEMÁTICAS DE LA SEGUNDA UNIDAD DE BIOLOGÍA II.		
APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICAS
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe los niveles de organización ecológica. <input type="checkbox"/> Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema. <input type="checkbox"/> Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema. <input type="checkbox"/> Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad. <input type="checkbox"/> Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable. <input type="checkbox"/> Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente. <input type="checkbox"/> Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad. <input type="checkbox"/> Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera. <input type="checkbox"/> Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente. <input type="checkbox"/> Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre la forma en que interactúan los sistemas vivos con su ambiente. <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. <input type="checkbox"/> Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente. <input type="checkbox"/> El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre los aspectos estudiados. <input type="checkbox"/> El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la 	<p>Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera. <input type="checkbox"/> Componentes del ecosistema: abióticos y bióticos. <input type="checkbox"/> Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos. <input type="checkbox"/> Relaciones intra e interespecíficas. <p>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Concepto de ambiente y dimensión ambiental. <input type="checkbox"/> Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios. <input type="checkbox"/> <u>Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.</u> <input type="checkbox"/> Manejo de la biosfera: Desarrollo sustentable y programas de conservación.



<p>ambiente. <input type="checkbox"/> Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>visita a museos, instituciones, centros de investigación, jardines botánicos y parques nacionales, para reafirmar y ampliar los aprendizajes. <input type="checkbox"/> El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las causas y consecuencias del deterioro ambiental y de las alternativas para el manejo responsable de la biosfera. <input type="checkbox"/> El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad.</p>	
---	--	--

Dentro de la unidad II, se ubica la temática de investigación que corresponde al tema II, titulado: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente, dentro de este tema se incluye el subtema de interés para la elaboración de este trabajo, que corresponde a **“Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”** (Programas de Estudio de Biología I a IV).

Es pertinente señalar que este trabajo se realizó con base a la propuesta educativa del Plan de Estudios 1996, del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM y que ahora con otras modificaciones los programas de las materias Biología I a IV, se imparten prácticamente con la misma intención educativa, la diferencia radica en cambios de contenidos, que en nuestra experiencia no transforman la contribución de los saberes biológicos y ecológicos que debe aprender el bachiller, egresado del CCH.



II. Propuesta metodológica y validación de la estrategia didáctica.

El presente trabajo se realizó mediante un diseño de tipo cuasi-experimental y está diseñado bajo el esquema de trabajo: pre-test -intervención docente- post-test; se considera un cuasi-experimento debido a que no se controlaron variables como la inteligencia, las actitudes, los intereses, la personalidad, el promedio, los hábitos y métodos de estudio, o la clase social ni el entorno cultural, tampoco la selección de la muestra (Hernández-Sampieri et al. 2010), aunque se parte de considerar la presencia de equivalencia iniciales dentro del grupo como: los alumnos cursan la materia de Biología II, que tendrán un promedio de edad similar, es indistinto si son mujeres u hombres y se considera que todos tienen la misma formación previa.

A continuación se describe la propuesta metodológica de la estrategia didáctica que se siguió además del proceso de su validación.

2.1 Escenario

La intervención educativa se realizó en un grupo de Biología II, que estaban cursando el cuarto semestre en el Colegio de Ciencias y Humanidades Naucalpan, en el periodo 2015-2016.

2.2 Participantes

El grupo estaba constituido por 19 alumnos. Todos ellos con una edad entre los 16 y 18 años. Cabe resaltar que no se logró una selección aleatoria de los participantes, pues esta investigación se realizó con estos estudiantes, gracias al apoyo del profesor titular del grupo.



2.3 Material e instrumentos de trabajo

Como instrumentos de trabajo se utilizaron una videocámara para revisar la realización de la intervención y una bitácora de clase, para tomar apuntes de la aplicación de la estrategia. El material de trabajo y los instrumentos de evaluación se detallan en el apartado 2.4.4. La secuencia didáctica, en el anexo 1 y anexo 3.

2.4. La intervención educativa

En el siguiente apartado se explicará el desarrollo de la intervención educativa, así como las fases de la misma.

2.4.1. Cuestionario pre-test

Para conocer los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema de impacto ambiental, se aplicó un cuestionario pre-test (anexo 2), al inicio de la intervención.

El cuestionario se diseñó en tres partes: una primera para obtener información básica y de caracterización del alumno (nombre, edad, grupo, ocupación, actividades extraescolares, interés en la biología). La segunda consta de 17 preguntas cerradas, se utilizó la técnica de Likert, para obtener un análisis cuantitativo de los valores y actitudes de los alumnos, relacionado al impacto ambiental.

La tercera parte son 10 preguntas abiertas, para obtener un análisis cualitativo en relación a los contenidos generales de la asignatura.

Por último, la cuarta parte son cuatro casos de problemática ambiental, donde los alumnos explican qué tipo de impacto ambiental lo ocasiona y cuáles son las consecuencias.

Las variables a evaluar son: valores y actitudes hacia el medio ambiente, determinar el nivel de conocimientos sobre el tema de impacto ambiental. En este sentido, se evaluaron los conocimientos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) en relación al tema.

En el caso de las preguntas cerradas se utilizó la técnica de Likert, para expresar en una escala cuantitativa las respuestas de los estudiantes, es así que se diseñan 17 preguntas



en forma de enunciados, que se presentan en forma de afirmaciones o juicios, en los que se interpela a que los alumnos se posicionen con su respuesta (de favorable hasta desfavorable), utilizando la siguiente escala de valores: (4) Muy de acuerdo; (3) De acuerdo; (2) En desacuerdo y (1) Muy en desacuerdo.

2.4.2. Metodología para la implementación de una comunidad de aprendizaje en el aula.

Para abordar la enseñanza en una comunidad de aprendizaje, Brown (1992) partió del hecho que el aprendizaje es una tarea grupal, en la que el aprendizaje se logra mediante la enseñanza recíproca; transformando el aula en lugares donde las acciones de aprendizaje, bajo la orientación del docente, son organizadas en el hecho por los propios aprendices; el modelo de enseñanza mediado por una comunidad de aprendizaje implica cuatro actividades esenciales: a) acción autónoma, b) reflexión, c) colaboración y d) cultura del aprendizaje. Con esta base se puede afirmar que los estudiantes tendrán un mayor control sobre su aprendizaje, comprenderán lo aprendido en un ambiente social, donde todos se involucran, comparten y construyen los saberes negociando y renegociando constantemente el conocimiento.

Otro objetivo es preparar a alumnos que aprendan de forma activa, como un hábito que se incorpore a lo largo de toda su vida, ya sea buscando información en la biblioteca o internet para resolver una pregunta, paradoja o problema, durante la socialización de lo aprendido entre los diferentes grupos de la comunidad, y durante la elaboración de los productos, ya sean informes, carteles, resúmenes entre otros, sobre las cuestiones tratadas. Como se puede apreciar La realización de la totalidad del trabajo está condicionada por la cooperación y la responsabilidad recíprocas entre el alumnado.

2.4.3. Método del Rompecabezas de Aronson (1978)

Se eligió este método para realizar las actividades de aprendizaje en el aula por las similitudes que tiene con la propuesta de la forma de trabajo de una comunidad de aprendizaje, primero se organiza al grupo en equipos de trabajo, se asignan tareas y



responsabilidades a todo el equipo y a cada miembro del equipo, luego se establecen los procedimientos para compartir el conocimiento tanto dentro del propio equipo y con los otros.

El método o técnica del rompecabezas de Aronson (1978), que propone la creación de un ambiente de aprendizaje interactivo, en particular supone la presencia del conflicto sociocognitivo como motor del aprendizaje (Martínez y Gómez, 2010).

La técnica se considera como motivadora del aprendizaje significativo, por que considera al alumnado como el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje (Martínez y Gómez, 2010). Cabe resaltar que con esta técnica pretende atender a la diversidad del alumnado, bajo el entendido de que existen diversas formas de operar, multitud de intereses, valores y capacidades de los alumnos que influyen en el aprendizaje.

El uso del método de rompecabezas propuesta por Aronson tiene por objetivos:

- Mejorar el aprendizaje cooperativo.
- Rentabilizar el uso de las tutorías individuales y grupales.
- Fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo.
- Aumentar el rendimiento académico.
- Favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido.
- Fomentar el estudio continuo de una materia, de forma que el alumnado no memoriza, sino que madura el conocimiento.
- Desarrollar la solidaridad y el compromiso cívico entre el alumnado.
- Desarrollar habilidades sociales para relacionarse con el grupo y exponer de forma asertiva el propio punto de vista.
- Fomentar la autonomía en el aprendizaje.
- Atender la diversidad de intereses, valores, motivaciones y capacidades del alumnado (Martínez y Gómez, 2010).



Aplicación del método del rompecabezas:

Características que deben ser procuradas para la implementación de la técnica (Eggen y Kauchak, 1999):

- **Tamaño del grupo:** cada grupo de rompecabezas debe constar de tres a cuatro alumnos hay que procurar que todos los equipos tengan el mismo tamaño: es una condición absoluta. Además, se sabe que cuanto más grandes sean los grupos de rompecabezas, más difícil será la tarea del docente.
- **La composición de los grupos:** para que se traten objetivos tanto sociales como cognitivos; los creadores de este método Aronson et al., (1978) y Slavin, (1983) aconsejan una composición heterogénea de los grupos en cuanto a sexo, etnicidad e intereses. Además, el grupo debe ser más o menos representativo para el salón de clase, es decir, por lo menos un alumno de buen rendimiento y otro de rendimiento bajo, agrupados con alumnos de rendimiento promedio.

La tarea que los alumnos elaboran conjuntamente en un grupo de aprendizaje está ajustada a su nivel. Aunque no siempre esto será posible, por lo menos hay que buscar esta homogeneidad.

- **Método de trabajo:** El tema a tratar y a manejar se divide en varias tareas o temas parciales. La cantidad de tareas parciales es igual a la cantidad de miembros dentro de un solo grupo de rompecabezas. Cada alumno de un grupo de rompecabezas tendrá una de las tareas parciales como tarea, de ser posible, adaptada a su propio nivel cognitivo. Dentro de un grupo de rompecabezas, cada alumno tiene una tarea parcial diferente, de tal manera que en el grupo como totalidad todos los temas parciales sean tratados y finalmente integrados por todos los miembros en conjunto para que formen una unidad con sentido. Ahora se entiende también por qué cuanto más grande sea la cantidad de alumnos en un grupo de rompecabezas, tantas más tareas tendrá que diseñar el docente.



En la Figura 2, se muestra gráficamente el procedimiento seguido, con los tópicos a elegir por los equipos, y la forma de trabajo que se siguió para formar también se ejemplifica la forma reconstitución de los equipos de trabajo para la Fase I y II.

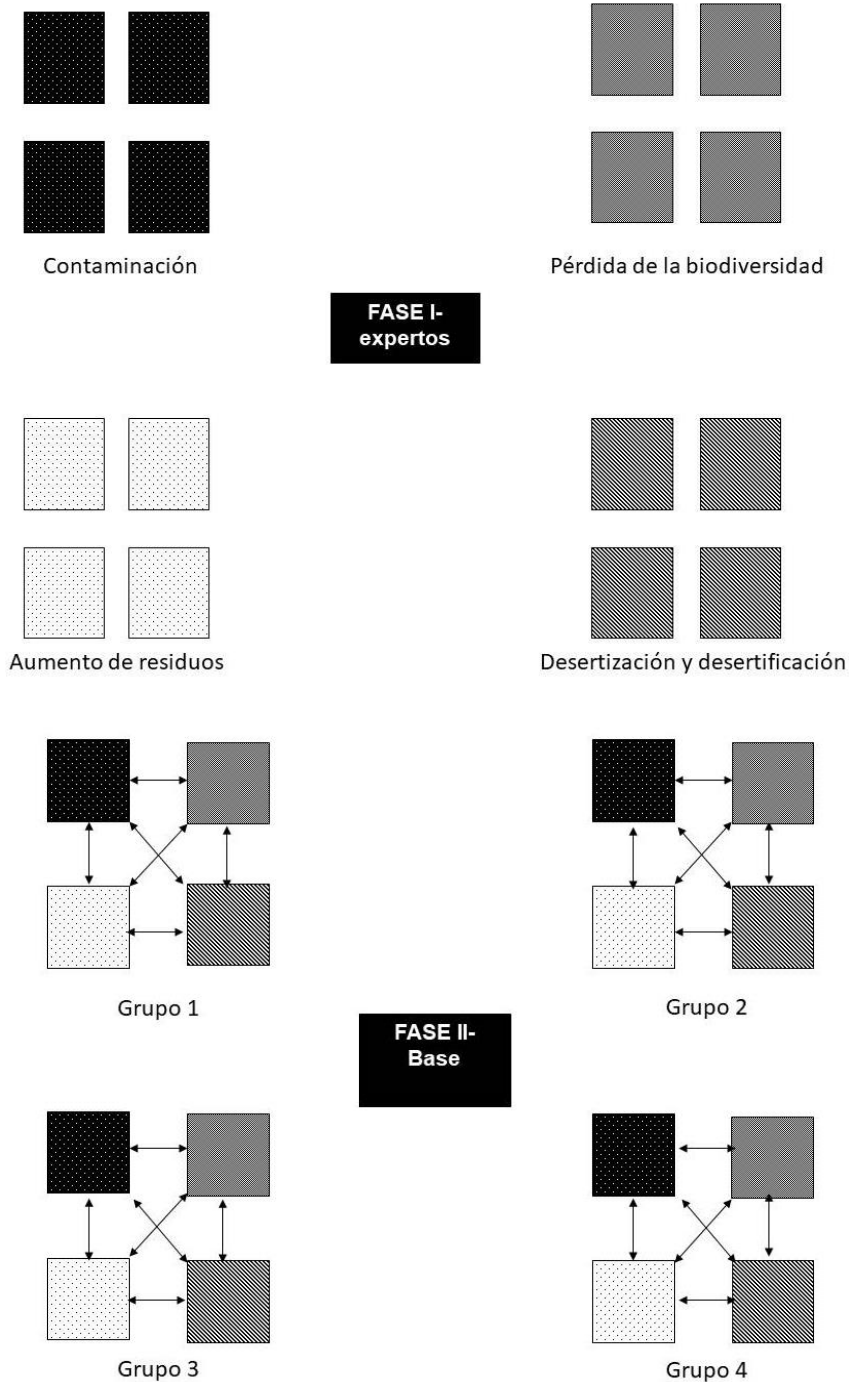


Figura 2. Redistribución de los pequeños grupos por “rompecabezas” de la fase I a la II, en Jiménez y colaboradores (2003).

La forma de trabajo en clase de una Comunidad de Aprendizaje es la siguiente:

1. Los estudiantes escogieron un tópico (por ejemplo, contaminación, pérdida de la biodiversidad, aumento de residuos, desertización y desertificación, etc.) De este modo, usando el método de rompecabezas, los estudiantes se reagruparon integrándose en grupos de aprendizaje en el cual cada estudiante será experto del tópico, manteniendo $\frac{1}{4}$ de la información. Cada uno de los cuatro necesitará de los demás para formar una unidad de ahí un “rompecabezas”.
2. El experto de cada tópico será responsable de guiar con enseñanza recíproca en mesas redondas de su área. En este sentido, la elección de la discusión final ahora estará basada en experiencia en vez de una selección aleatoria, aplicando la enseñanza recíproca. Todos los participantes en un grupo de aprendizaje son expertos en una parte del tema, enseñar a otros, y preparar cuestiones para probar lo que se va a tomar en la unidad completa. Durante este proceso cíclico, todos los estudiantes adquieren una experiencia de contenido y aprenden como aprender de los textos de otra forma.

Los estudiantes se incluirán en actividades de aprendizaje como:

- a) Lecturas para investigar los tópicos,
- b) Escribirán y revisarán lo producido en documentos de Word® de lo cual enseñarán y publicarán en clase con base en libros específicos,
- c) Expondrán sus puntos de vista y concepciones sobre el Impacto Ambiental ante el salón de clases, basándose en el aprendizaje dialógico y
- d) Capturarán y publicarán sus conclusiones sobre el Impacto Ambiental.
- e) En adición, el gran acuerdo del monitoreo cognitivo debió tomar lugar en el orden de los estudiantes por etapas de concentración de prioridades que incluyeron en sus libros, por enseñanza, por prueba, como lo explica el mecanismo, etc. Las actividades que los alumnos realizarán dentro y fuera de clase son leer, escribir,



discutir, dialogar, revisar, exponer y extraer ideas conceptuales fundamentales del Impacto Ambiental (**2.4.4 Planeación didáctica sobre el tema de impacto ambiental basada en comunidades de aprendizaje**).

Actividades de la docente para la aplicación de la Técnica de Rompecabezas de Aronson, en el salón de clases se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1: explicación de la TRA al grupo

Se explicará al alumnado en qué consiste y se le motivará para su desarrollo. La docente deberá de instruir en habilidades sociales básicas para interaccionar en grupo y en técnicas de trabajo intelectual para preparar la información posterior.

Se explicará la temática que se va a tratar. Al formar los grupos es necesario que sus respectivos miembros desarrollen una serie de normas y criterios sobre los cuales organizar el trabajo futuro (Martínez y Gómez, 2010).

A la hora de formar el grupo base, las normas de funcionamiento pueden ser:

- Asistencia a clase.
- Realizar los trabajos a casa.
- Puntualidad.
- Reparto de tareas.

Estos puntos pueden ser los mismos o similares para el grupo de expertos.

Paso 2: configuración del grupo base

La TPA consiste en la formación de un grupo compuesto por cuatro o cinco individuos. El área objeto de aprendizaje se subdivide en tantos tópicos o categorías como personas componen el grupo. El grupo formado se denomina “grupo base”. Una vez construido dicho grupo, cada miembro del mismo selecciona un tópico (Martínez y Gómez, op.cit.).



Paso 3: diseño y puesta en marcha del grupo de expertos (Fase I)

Una vez que cada persona ha seleccionado una temática distinta, se reúnen todos los miembros de los diferentes grupos que mantengan en común el mismo tópico para elaborar. Este nuevo grupo recibe el nombre de “grupo de expertos”. En este nuevo grupo, los miembros mantienen entre sí una relación temática. Cada uno de ellos debe formarse y exponer el mismo tema, para que cuando regresen de nuevo a su grupo base, manejen el tema adecuadamente y puedan explicar cada cual su parte mostrando un dominio del tema al resto de los miembros del grupo base.

Una vez hecho esto, se realizará un resumen grupal (ver Anexo 5), el cual será enviado por grupo a los otros grupos de expertos (Martínez y Gómez, op.cit.).

Paso 4: reencuentro en el grupo base (Fase II)

Los expertos vuelven a su grupo base y cada uno de ellos explica al resto lo que ha aprendido. Cada uno de los miembros del grupo base se forma en el resto de temáticas de sus compañeros de forma que, al final, todos los sujetos sean expertos de todas las temáticas (Eggen y Kauchak, 1999; Martínez y Gómez, 2010).

Paso 5: evaluación a los alumnos

Se valorará el grado de conocimiento mostrado por el grupo y por cada uno de los individuos.

La evaluación estará basada en tres cuestiones:

- **¿Qué evaluar?:** se considerarán las aportaciones del alumnado, la actitud hacia la tarea, las faltas de asistencia, el número de literaturas sugeridas que consultaron para poder formarse como expertos de forma individual y por los grupos; las relaciones sociales, interacciones y habilidades sociales (como el aprendizaje dialógico) desarrolladas por el alumno en su interacción social y el material adicional utilizado por los expertos para explicar a su grupo base los conocimientos aprehendidos.
- **¿Cómo evaluar?:** mediante la observación directa y sistemática, el registro de actitudes en la clase (Anexo 3) y el análisis de los informes finales elaborados por cada alumno.



- ¿Cuándo evaluar?: se realizará una evaluación de tipo:
 - **Diagnóstica:** con una lluvia de ideas se realizará una evaluación conceptual.
 - **Formativa:** A lo largo del proceso se harán registros de participación oral, de disposición del alumno al trabajo en equipo y dominio del tema (evaluación valorativa y conceptual) y un registro de aprendizaje dialógico.
 - **Sumativa:** se valorará el grado de conocimientos y de madurez mostrado por cada uno de los expertos y por su grupo base.

2.4.4. Planeación didáctica sobre el tema de impacto ambiental basada en comunidades de aprendizaje

Para la enseñanza del tema impacto ambiental utilizando la estrategia de comunidades de aprendizaje se llevaron a cabo una serie de actividades cuya secuencia se estructuró en la planeación didáctica que se presenta en esta sección.

La validación de esta estrategia se hizo con la *anuencia del profesor titular del grupo, a* quien se le presentó esta estrategia y la evaluó; se incorporaron sus observaciones y sugerencias para hacer las modificaciones correspondientes.

A continuación, se describen de manera resumida las actividades que se realizaron durante las cuatro sesiones:

APERTURA

SESIÓN 1	Tiempo estimado
	120 minutos
Actividades	
1. Presentación de la maestra con los alumnos.	25 minutos
2. Explicar la forma de trabajo dentro de una comunidad de aprendizaje y de la técnica de rompecabezas, así como la forma de evaluación para el alumnado. Resolución de dudas sobre la comunidad de aprendizaje.	15 minutos
3. Configuración del grupo base	15 minutos



3.1 Selección de tópico por cada miembro del grupo base	20 minutos
4. Apertura del Grupo 409-B de Facebook®	5 minutos
5. Cuestionario pre-test	35 minutos
Tareas	
Resumen individual (ver Anexo 4) del tópico seleccionado el cual se publica en el grupo de Facebook®, utilizando la lectura del capítulo 5. Impacto Ambiental. El planeta herido , que es proporcionada por la docente (5 minutos). Referencia bibliográfica: Capítulo 5. Impacto Ambiental. El planeta herido Recuperado de http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448167155.pdf	

DESARROLLO

SESIÓN 2	Tiempo estimado
	120 minutos
Actividades	
1. Fase I- equipos de expertos	40 minutos
2. Resumen en equipo	20 minutos
3. Mapa conceptual en equipo	20 minutos
4. Exposición en equipo del mapa conceptual	40 minutos
Instrumentos de evaluación	
1. Rúbrica de aprendizaje cooperativo 2. Rúbrica de la mesa redonda 3. Rúbrica de exposición en equipo 4. Rúbrica de mapa conceptual en equipo 5. Rúbrica de resumen en equipo	
Tareas	
Por equipo de expertos, realizar el resumen (ver Anexo 5) y el mapa conceptual (ver anexo 6) en documento de Word® para publicarlo en el grupo de Facebook®. Cada estudiante leerá los documentos publicados por sus compañeros.	

CIERRE

SESIÓN 3	Tiempo estimado
	120 minutos
Actividades	
1. Fase II- equipos base	40 minutos
2. Ensayo individual	80 minutos
Instrumentos de Evaluación	
1. Rúbrica de aprendizaje cooperativo 2. Rúbrica de la mesa redonda 3. Rúbrica del ensayo individual	



CONCLUSIÓN DE LA ESTRATEGIA PROPUESTA

SESIÓN 4	Tiempo estimado
	60 minutos
Actividades	
1. Cuestionario post-test	50 minutos
2. Cuestionario de opinión del alumnado sobre la estrategia propuesta.	10 minutos

La secuencia se dividió en actividades de apertura desarrollo y cierre, las primeras sirven para la introducción del curso, para la motivación del estudiantado y para la detección de conocimientos previos (Plan de Estudios 1997 y Programas de Estudio de Biología I a IV, UNAM, CCH).

Las actividades de desarrollo se centran en el aprendizaje cooperativo y en el fomento de valores como respeto, cooperación y tolerancia para el trabajo en equipo y el diálogo.

Finalmente, las actividades de cierre permiten a los estudiantes tener una visión integradora y formativa e incluso crítica del material trabajado, con el fin de transferir sus aprendizajes para dar una solución a los problemas ambientales que son el objeto de estudio.

Organización del trabajo

Esta propuesta didáctica se trabajó en un grupo de 19 alumnos. Se organizaron en equipos de cuatro a cinco alumnos, en total se obtuvieron cinco conjuntos. Los equipos se formaron heterogéneamente en cuanto a sexo e intereses. Aunque la mayor parte del trabajo se distribuye en actividades en equipo, también hay trabajo individual y grupal.

La estrategia que se realizó se suscribió en los siguientes objetivos del curso de Biología II:

- Relacione el incremento de la población humana con el deterioro ambiental, e identificará alternativas para el manejo racional de la biosfera.



- Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad y de la comprensión de las relaciones entre los sistemas vivos y su ambiente.
- Aplique habilidades, actitudes y valores, para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental (Programas de Estudio de Biología I a IV, 2004).

2.4.5. Cuestionario post-test

A los alumnos se les aplicó al final de la intervención, siendo exactamente el mismo cuestionario que se aplicó antes de la intervención educativa (Anexo 7). Esto para medir los aprendizajes que obtuvieron los alumnos durante la intervención.

2.4.6. Evaluación del aprendizaje los alumnos

A los alumnos se les realizó una evaluación sumativa, con base en un portafolio de trabajo, con el fin de confirmar que se hayan aprendido las ideas principales sobre el tema de impacto ambiental y hayan desarrollado las habilidades propuestas en el Programa de Biología II. El ensayo individual sirvió para asentar calificaciones para el subtema 3: **“Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”**.



III. Informe de la intervención, sus resultados y valoración de la propuesta en su conjunto.

3.1 Cuestionario pre-test

En la tabla 3 se presenta la frecuencia correspondiente al cuestionario pre-test sobre preguntas de evaluación conceptual y actitudinal del alumnado basado en la escala Likert. con estilo Likert del cuestionario pre-test a las preguntas evaluadas con escala Likert del cuestionario pre-test y post-test

Tabla 3. Frecuencia correspondiente a las preguntas con estilo Likert del cuestionario pre-test, donde MDA= Muy de acuerdo; DA= De acuerdo; ED= En desacuerdo y MED= Muy en desacuerdo.

No	Pregunta	Pre-test				Comentarios
		MDA	DA	ED	MED	
1	He participado en movimientos a favor del medio ambiente.	1	9	5	4	<i>Evaluación actitudinal</i> Está dividido el grupo, 10 personas están de acuerdo y 9 están en desacuerdo y muy desacuerdo.
2	La contaminación afecta a todos los ecosistemas y a los organismos vivos.	18	1	0	0	<i>Evaluación conceptual</i> La mayoría de los estudiantes están muy de acuerdo en que la contaminación afecta a ecosistemas y organismos vivos.
3	Los ecosistemas están formados de comunidades de seres vivos y su medio físico y químico.	14	3	2	0	<i>Evaluación conceptual</i> Una gran parte de alumnos está muy de acuerdo y de acuerdo en que los ecosistemas se integran de seres vivos en relación a su medio físico y químico. Sin embargo, 2 alumnos se encuentran en desacuerdo con este concepto.
4	Me gusta realizar actividades extra clase al aire libre que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.	1	14	2	2	<i>Evaluación actitudinal</i> Son 15 alumnos los que gustan de realizar actividades extra clase al aire libre relacionado con el cuidado del medio ambiente. Hay 4 alumnos que están en desacuerdo y muy en desacuerdo que gusten de realizar actividades extra clase al aire libre.
5	Estímulo a mis amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas.	0	6	8	5	<i>Evaluación actitudinal</i> El mayor número de estudiantes contestó que no están de acuerdo o están muy en desacuerdo en estimular a sus amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas. Sin embargo, hubo 6 alumnos que contestaron que sí están de acuerdo en promover la participación en movimientos en defensa de los ecosistemas.
6	No tiene sentido ahorrar energía, ya	0	2	7	10	<i>Evaluación conceptual</i> Son 17 alumnos que contestaron estar en



	que se existen múltiples maneras de producirla.					desacuerdo y muy en desacuerdo en que no tiene sentido ahorrar energía, sino al contrario que sí deben ahorrar energía. Sólo hubo dos alumnos que están de acuerdo en que no es importante ahorrar energía.
7	No me interesa participar en programas de preservación del ambiente.	0	4	9	6	<i>Evaluación actitudinal</i> Son 15 alumnos que contestaron estar en desacuerdo y muy en desacuerdo en que no les interesa participar en programas de preservación del ambiente. Sin embargo, hubo 4 alumnos que sí están de acuerdo que no les interesa participar en programas de preservación del ambiente.
8	En mi vida diaria adopto medidas que apoyan el cuidado del ambiente.	0	15	3	1	<i>Evaluación actitudinal</i> Un alumno definitivamente no adopta medidas que apoyen el cuidado del ambiente. De tres alumnos que no están de acuerdo en adoptar medidas ambientales. Pero hay 15 alumnos que sí están de acuerdo en adoptar medidas que apoyen el cuidado del ambiente.
9	Las actividades como la tala clandestina e inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel.	4	2	2	11	<i>Evaluación conceptual</i> La mayor parte del grupo (13 alumnos) respondieron estar muy en desacuerdo y en desacuerdo que actividades como la tala inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel. Y fueron seis alumnos que están de acuerdo y muy de acuerdo que no se debe castigar con cárcel a quienes se dedican a la tala inmoderada de árboles.
10	He realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.	0	5	8	6	<i>Evaluación actitudinal</i> La mayor parte del grupo (14 alumnos) respondió estar muy en desacuerdo y en desacuerdo en haber realizado una actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente. Sólo 5 alumnos respondieron estar de acuerdo en haber realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.
11	El crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas.	0	1	1	17	<i>Evaluación conceptual</i> Son 17 alumnos que están muy en desacuerdo y uno que está en desacuerdo que el crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas. Sólo uno respondió que está de acuerdo que estos impactos no afectan los ecosistemas.
12	El cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que ahí habitan.	0	1	1	17	<i>Evaluación conceptual</i> Son 17 alumnos que están muy en desacuerdo y uno que está en desacuerdo de que el cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que los habitan. Sólo uno respondió que está de acuerdo



						que estos impactos no afectan los ecosistemas ni a los organismos.
13	Tengo el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.	13	5	1	0	<i>Evaluación actitudinal</i> Hubo 13 alumnos que están muy de acuerdo y cinco de acuerdo que aceptan tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases. Sólo uno contestó que está en desacuerdo con este valor.
14	Algunos fenómenos climáticos son productos de la urbanización.	11	6	1	1	<i>Evaluación conceptual</i> La mayor parte del grupo contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo en que algunos de los fenómenos climáticos son productos de la urbanización. Mientras que dos alumnos respondieron no estar de acuerdo con esta aseveración.
15	Explico a mis familiares y amigos las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos.	0	9	6	4	<i>Evaluación actitudinal</i> Las opiniones se dividieron, hubo nueve alumnos que están de acuerdo en explicar a familiares y amigos sobre las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos. Cuando son 10 alumnos en total (seis en desacuerdo y cuatro muy en desacuerdo) que no les interesa explicar a sus conocidos sobre las consecuencias de no usar adecuadamente los recursos.
16	No es importante respetar otras formas de vida, como las plantas o animales sólo me importa mi bienestar.	0	0	1	18	<i>Evaluación actitudinal</i> Todos los alumnos están muy en desacuerdo que no es importante respetar otras formas de vida, como plantas y animales.
17	Me interesa aprender más sobre el impacto del hombre al medio ambiente.	4	11	0	4	<i>Evaluación actitudinal</i> Son 11 alumnos que están de acuerdo y cuatro que están muy de acuerdo que les interesa aprender más sobre el impacto ambiental. Sólo cuatro estudiantes contestaron que no les interesa nada saber sobre el impacto del hombre en el ambiente.

3.2. Cuestionario post-test

En la tabla 4 se presenta la frecuencia de respuestas correspondiente a las preguntas evaluadas con escala Likert del cuestionario pre-test y post-test mediante la comparación con la prueba de Chi-cuadrada (χ^2) usando el programa estadístico PAST (Hammer *et al.*, 2001).

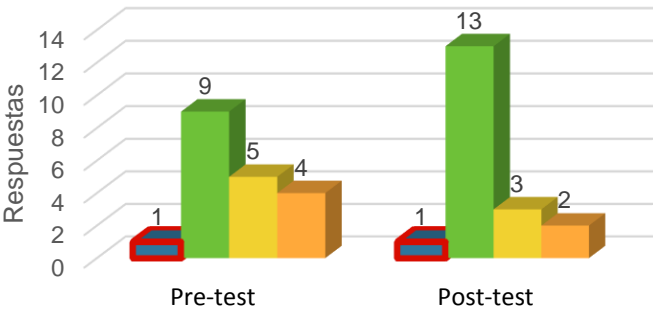
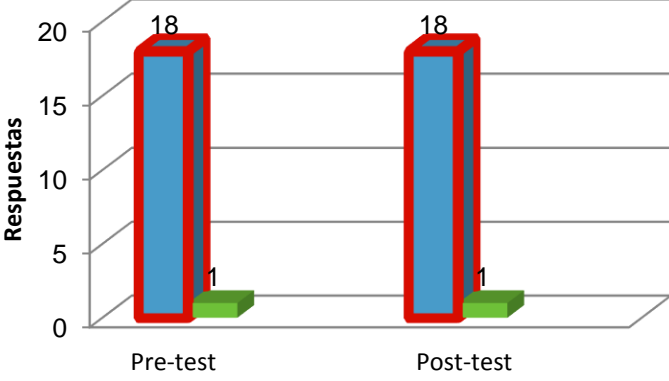


Cabe mencionar que en la tabla 4, las columnas con la respuesta esperada y/o correcta se encuentran delineadas con una línea roja.

Tabla 4. Frecuencia correspondiente a las preguntas con estilo Likert del cuestionario pre-test y post-test, donde

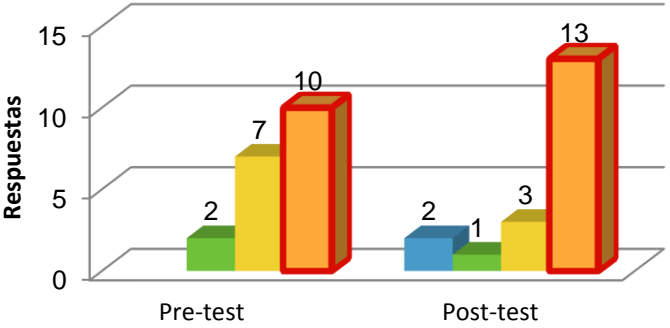
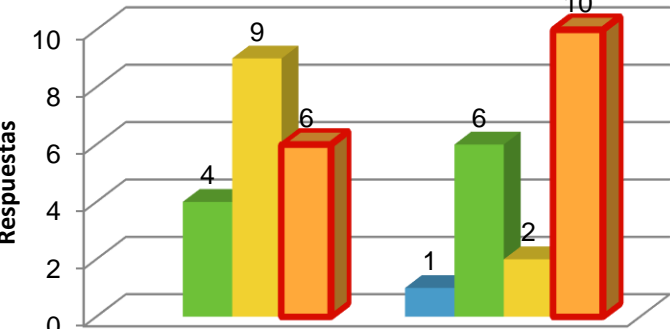
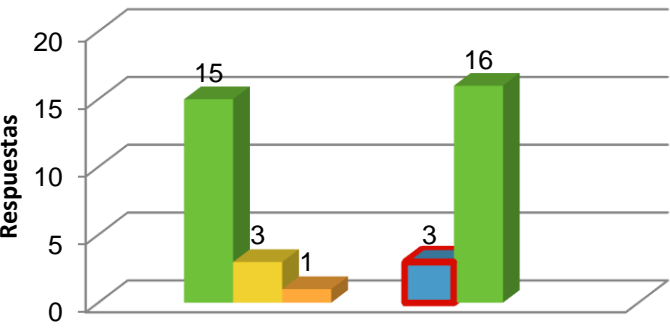
■ **Muy de acuerdo** ■ **De acuerdo** ■ **En desacuerdo** ■ **Muy en desacuerdo**

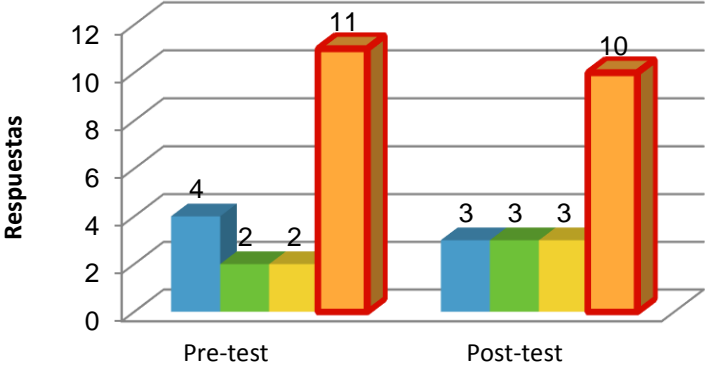
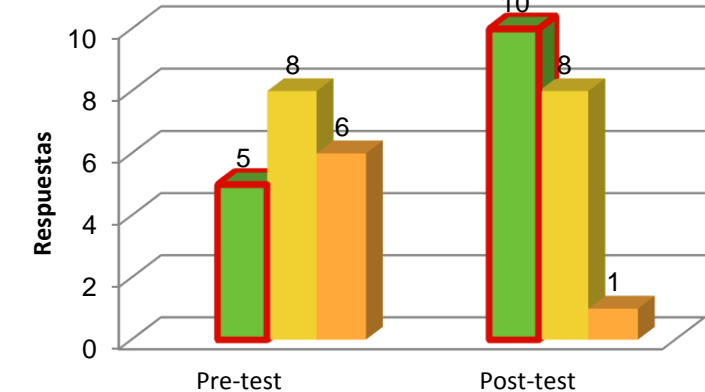
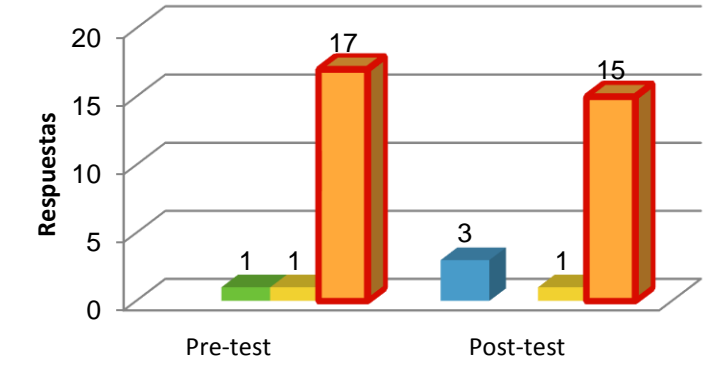
Las diferencias en las frecuencias de respuestas se probaron con la prueba de Chi-cuadrada (χ^2) a un nivel de significancia de 0.05 y bajo una hipótesis nula H_0 = no hay diferencias entre las respuestas del pre-test y el post-test.

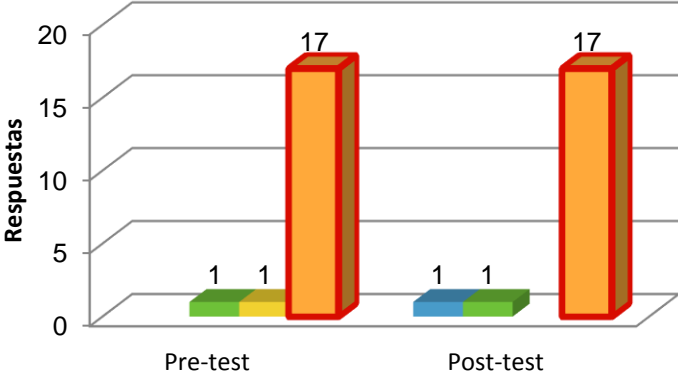
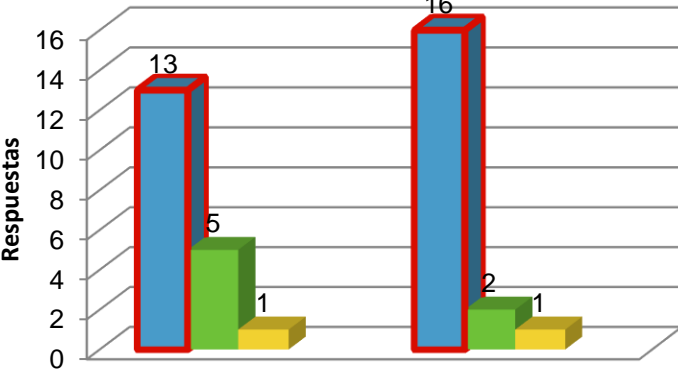
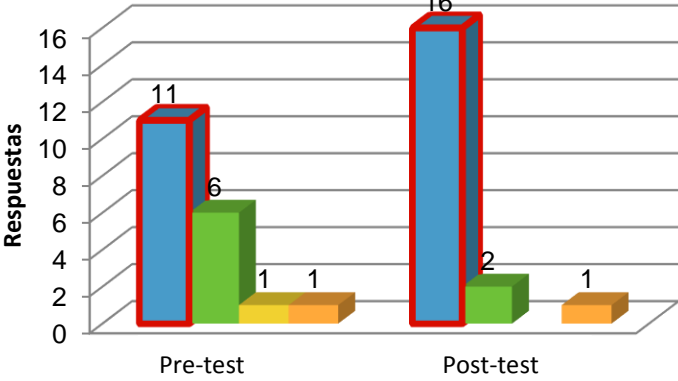
No.	Pregunta	Valor de χ^2 , gl, significancia	Decisión estadística
1	 <p>He participado en movimientos a favor del medio ambiente.</p>	1.8939 _{3gl,0.05}	Acepta H_0
2	 <p>La contaminación afecta a todos los ecosistemas y a los organismos vivos.</p>	0 _{1gl,0.05}	

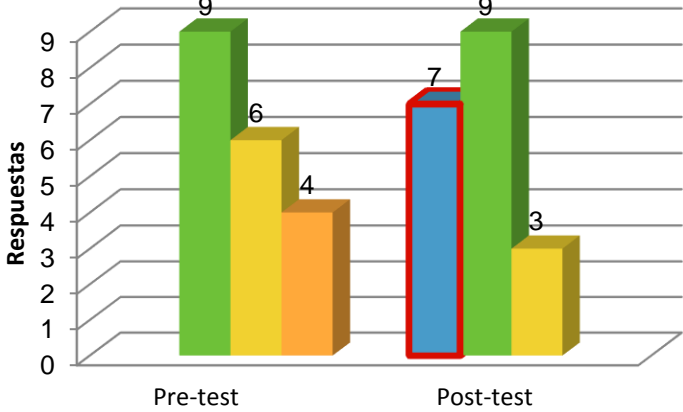
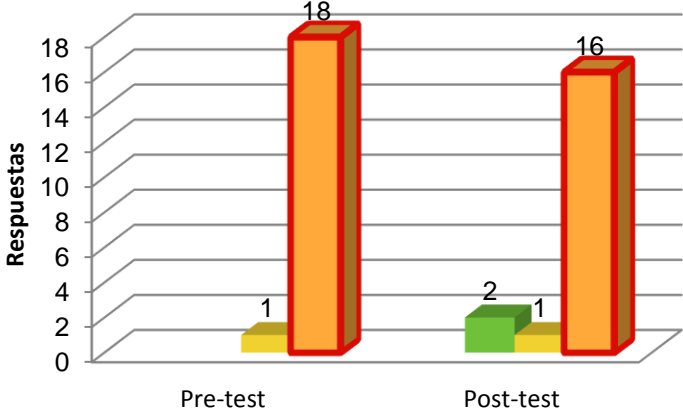
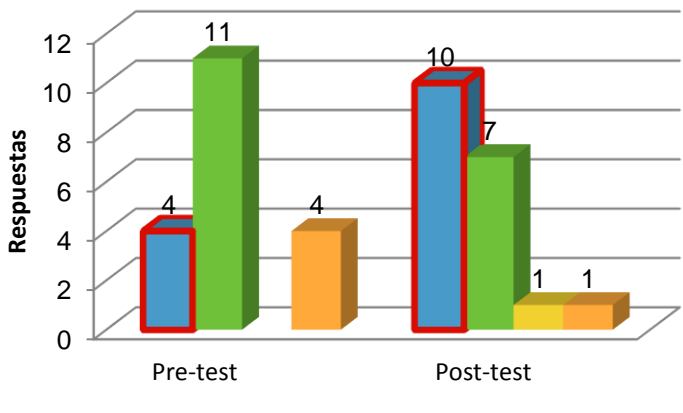


<p>3</p>	<p>Los ecosistemas están formados de comunidades de seres vivos y su medio físico y químico.</p>	<p>5.7576 _{2gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>
<p>4</p>	<p>Me gusta realizar actividades extra clase al aire libre que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.</p>	<p>12.451 _{3gl,0.05}</p>	<p>Rechaza Ho</p>
<p>5</p>	<p>Estímulo a mis amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas.</p>	<p>8.2857 _{3gl,0.05}</p>	<p>Rechaza Ho</p>

6	 <p>No tiene sentido ahorrar energía, ya que se existen múltiples maneras de producirla.</p>	4.3246 _{3gl,0.05}	Acepta Ho
7	 <p>No me interesa participar en programas de preservación del ambiente.</p>	6.8545 _{3gl,0.05}	Acepta Ho
8	 <p>En mi vida diaria adopto medidas que apoyan el cuidado del ambiente.</p>	7.0323 _{3gl,0.05}	Acepta Ho

9	 <p>Las actividades como la tala clandestina e inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel.</p>	0.5904 _{3gl,0.05}	Acepta Ho
10	 <p>He realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.</p>	5.2381 _{2gl,0.05}	Acepta Ho
11	 <p>El crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas.</p>	4.125 _{3gl,0.05}	Acepta Ho

<p>12</p>	 <p>El cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que ahí habitan.</p>	<p>2 _{3gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>
<p>13</p>	 <p>Tengo el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.</p>	<p>1.5961 _{2gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>
<p>14</p>	 <p>Algunos fenómenos climáticos son productos de la urbanización.</p>	<p>3.9259 _{3gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>

<p>15</p>	 <p>Explico a mis familiares y amigos las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos.</p>	<p>12 _{3gl,0.05}</p>	<p>Rechaza Ho</p>
<p>16</p>	 <p>No es importante respetar otras formas de vida, como las plantas o animales sólo me importa mi bienestar.</p>	<p>2.1176 _{2gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>
<p>17</p>	 <p>Me interesa aprender más sobre el impacto del hombre al medio ambiente.</p>	<p>6.2603 _{3gl,0.05}</p>	<p>Acepta Ho</p>

De manera general se infiere que del pre-test al post-test no se encontraron diferencias significativas en la actitud de los estudiantes para aprender más sobre el medio ambiente

y su conservación. Algunos estudiantes manifestaron haber participado en movimientos a favor del medio ambiente (1), que realizan actividades cotidianas para cuidarlo (8, 10), como evitar tirar basura en la calle (13) y su interés de participar en programas de preservación del ambiente, reconocieron que la contaminación afecta a los niveles de organización de la vida (2) además de que indicaron que sí estuvieron interesados en aprender más sobre el impacto de los humanos al ambiente, además que se identifican en medidas de conservación de energía (6), de respeto a otras formas de vida (16).

Del pre-test al post-test, los alumnos reconocieron que el agrado para realizar actividades al aire libre para cuidar el ambiente (4), pero no manifestaron algún ánimo de colectivizar la participación de otras personas (5), pero si cambió su opinión respecto a transmitir información a su gente allegada sobre las consecuencias del uso indebido de los recursos (15).

También se identificaron en que actividades perniciosas para el ambiente como la tala clandestina sean castigadas con cárcel, que la demografía y sus efectos directos, como la contaminación, la demanda de recursos naturales y el cambio climático generado por el calentamiento global afecta a los ecosistemas (11, 12, 14).

En las preguntas 4, 5 y 15, sí hubo diferencias estadísticas significativas del pre-test al post-test en las frecuencias de respuestas de los estudiantes, es importante resaltar que estas tres preguntas fueron referidas a la actitud de los estudiantes hacia la conservación del medio ambiente y a la comunicación de estas temáticas con otras personas.

El complemento de este instrumento se formó de preguntas encaminadas a evaluar el conocimiento diagnóstico y adquirido sobre tópicos de ecología e impacto ambiental, la comparación de los resultados entre la fase pre-test y post-test, fueron los siguientes:

Respecto a la pregunta 1 ¿Que es la ecología? Los estudiantes marcaron cuatro definiciones, las más numerosas refieren a que esta ciencia estudia al ambiente y los problemas ambientales, que se encarga de la conservación y preservación de los recursos naturales y los animales además que es una rama de la biología.



Los resultados del pre-test al post-test no variaron considerando que la ecología estudia al ambiente y también estudia la conservación y preservación de los recursos naturales, en este momento ubicaron después a la ecología como una rama de la biología y solamente dos estudiantes señalaron por separado que estudia los impactos ambientales y la biodiversidad (Figura 3).

1. ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

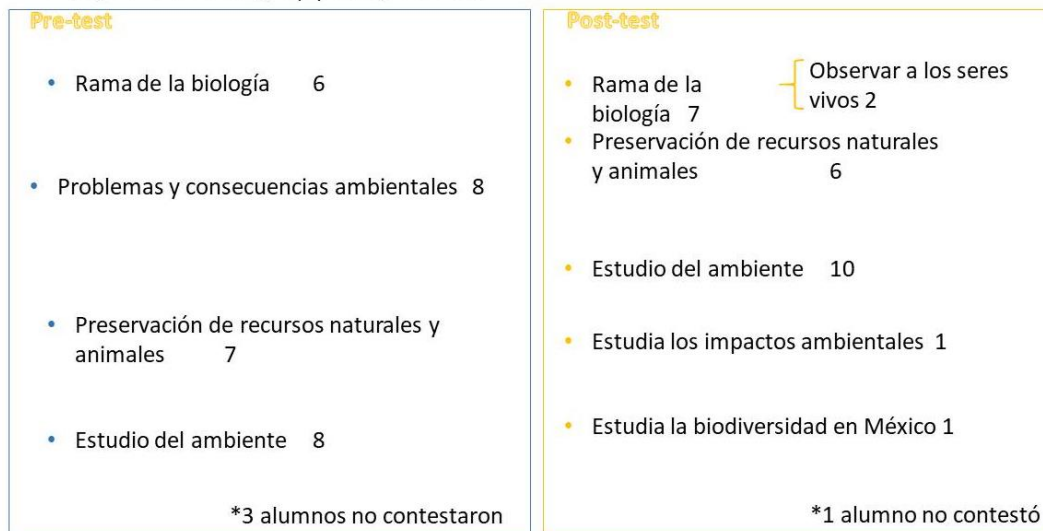


Figura 3. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

En relación a la pregunta 2 ¿Conoces alguna actividad encaminada a la conservación de los ecosistemas y su diversidad?, en el diagnóstico, dos estudiantes refirieron correctamente al responder áreas naturales protegidas y reservas naturales, aunque esta última no tiene una figura clara en los instrumentos de protección de áreas naturales, demuestra que este estudiante tiene un conocimiento relacionado a la pregunta; aunque otras respuestas como programas gubernamentales (10 respuestas) indica una inferencia apropiada no precisa cuales son estos, 6 lo refirieron a conservación de especies en zoológicos y uno a la separación de basura, 9 señalaron que no conocían alguna actividad.

En el post-test, se dieron 16 opiniones de estudiantes que respondieron áreas naturales protegidas y reservas naturales; en segundo término se volvieron a señalar los programas gubernamentales (12 respuestas), 5 lo refirieron a conservación de especies en



zoológicos y uno indicó que la implementación de Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMA); 9 agregaron a la separación de basura y las organizaciones no gubernamentales señalando en específico a Greenpeace, en este momento solo 5 estudiantes señalaron que no conocían alguna actividad (Figura 4).

2. ¿Conoces alguna actividad encaminada a la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad?

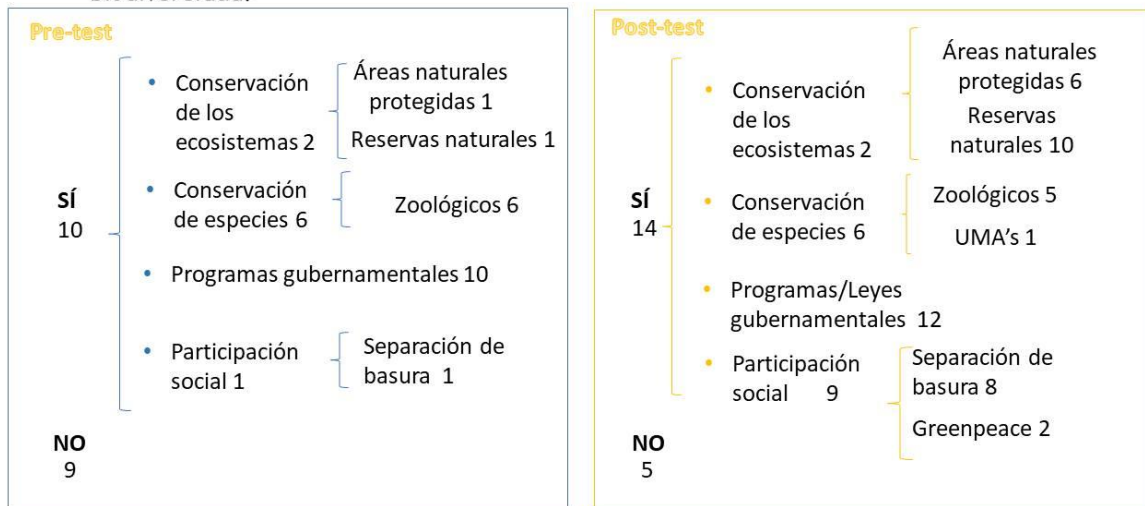


Figura 4. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

En la pregunta 3 ¿Qué es el impacto ambiental?, La mayoría de los estudiantes (13) lo refirieron a *“como se ve afectado el medio ambiente por las actividades humanas”*, en segundo lugar la contaminación ambiental (5) y con dos señalamientos *“explotación de recursos naturales y afectación de los ecosistemas”*. Aún con lo variado de las respuestas todos los estudiantes asocian impacto ambiental con nociones relativas al efecto negativo de las actividades humanas sobre la naturaleza.

En el post-test 16 Estudiantes volvieron a señalar como en el pre-test lo refirieron otra vez a *“como se ve afectado el medio ambiente por las actividades humanas”*, en segundo lugar la contaminación ambiental (6 estudiantes) lo notable fue que 3 agregaron *“Cambios físico-químicos y biológicos que dañan el ambiente”* y con dos señalamientos *“explotación de recursos naturales y afectación de los ecosistemas”*, uno más añadió *“el efecto negativo sobre la biodiversidad”* (Figura 5).



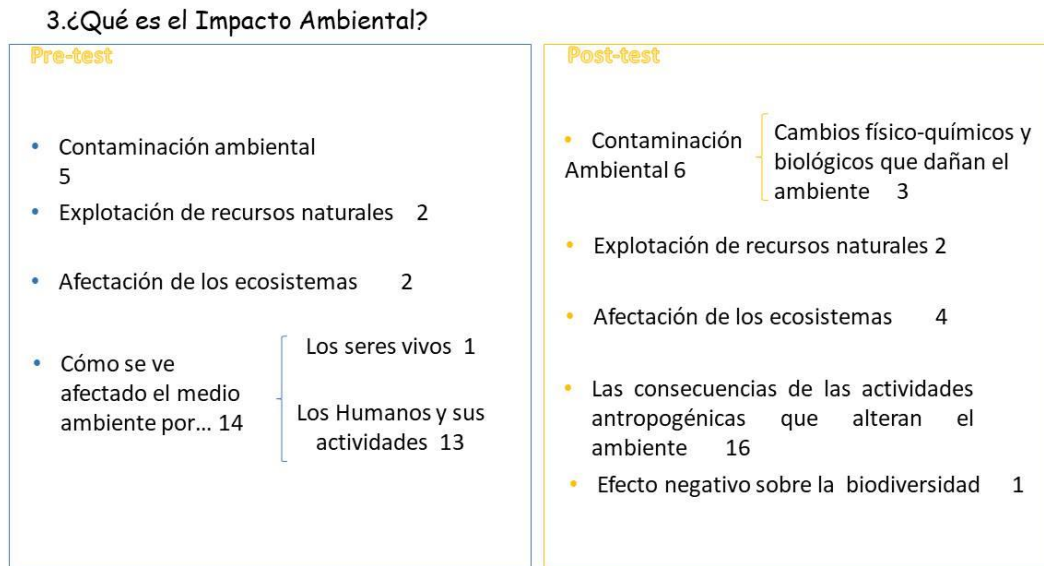


Figura 5. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué es el Impacto Ambiental?

Para la pregunta 4 “Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas”, en el pre-test los estudiantes reportaron principalmente a la Contaminación (13 estudiantes) aludiendo todos a que ocurren en el agua, además 8 indicaron que en la tierra, 8 señalaron a la urbanización, luego la extinción de especies con 7 y 6 indicaron con acierto a la desertificación, además agregaron consecuencias de los impactos ambientales como el efecto invernadero (15 respuestas) y calentamiento global (10 respuestas).

En contraste, en el post-test los estudiantes siguieron identificando a la Contaminación (14 respuestas) como el impacto ambiental más reconocido, en esta categoría además de la tierra y el agua incorporaron al aire como receptor de impactos; parece que no quedó claro el concepto de desertización respecto a desertificación, en esta categoría hubo 18 referencias, como impactos con menos referencias señalaron al smog y la tala de árboles, la sobreexplotación de recursos y el aumento de residuos y de nueva cuenta respondieron



que efectos de la contaminación como el Calentamiento global y el efecto invernadero son impactos ambientales (Figura 6).

4. Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas.

Pre-test		Post-test	
• Contaminación	13	• Contaminación	14
• Agua	13	• Agua	7
• Tierra	8	• Suelo	3
		• Aire	5
• Desertificación	6	• Desertificación	12
• Extinción de especies	7	• Desertización	6
• Efecto invernadero	15	• Tala de árboles	3
• Calentamiento global	10	• Calentamiento global	14
• Urbanización/destrucción de ecosistemas	8	• Efecto invernadero	9
		• Pérdida de la biodiversidad	6
		• Smog fotoquímico	4
		• Aumento de residuos	3
		• Sobreexplotación de los recursos	3

Figura 6. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas.

La pregunta 5 fue: ¿Qué es la contaminación?, en el pre-test las primeras definiciones se orientaron a afirmaciones que “todos los seres vivos contribuyen al deterioro del ambiente” (10 señalamientos), luego que es una “Alteración de un ecosistema por medio de una sustancia ajena a él” y la de menor frecuencia fue que la contaminación es “Impacto ambiental originado por actividades humanas”, aunque imprecisas en el grupo se relaciona la contaminación a alteraciones, deterioro y su origen antrópico.

Ya para el post-test, respecto a la definición de contaminación que se solicitó, 7 estudiantes parafrasearon la definición usada por la profesora en clase, la mayoría (12) enfatizaron el origen antrópico del proceso 2 señalaron un posible origen por fenómenos naturales. La disminución de categorías y la ausencia de respuestas poco relacionadas apuntan a la posible significación hacia las causas humanas de la contaminación, con un hincapié mínimo a la definición usada en clase como un proceso (Figura 7).



5. ¿Qué es la contaminación?

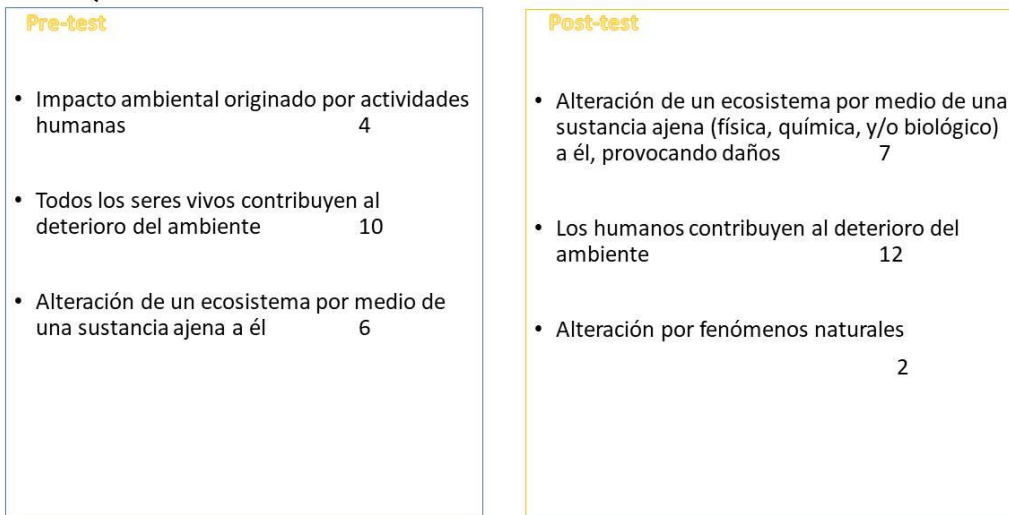


Figura 7. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué es la contaminación?

Para la pregunta 6. ¿Conoces qué es la desertización?, en el pre-test 17 estudiantes manifestaron que no la conocían, 2 expusieron que se refiere al suelo sobre-explotado y a la pérdida de minerales, este es un ejemplo de ignorancia sobre este proceso de contaminación. En el post-test, de 15 estudiantes, 13 parafrasearon parcialmente la definición empleada en clase y 2 la refirieron simplemente a un “impacto antropocéntrico”, 4 estudiantes mantuvieron su opinión que no la conocían (Figura 8).

6. ¿Conoces qué es la desertización?

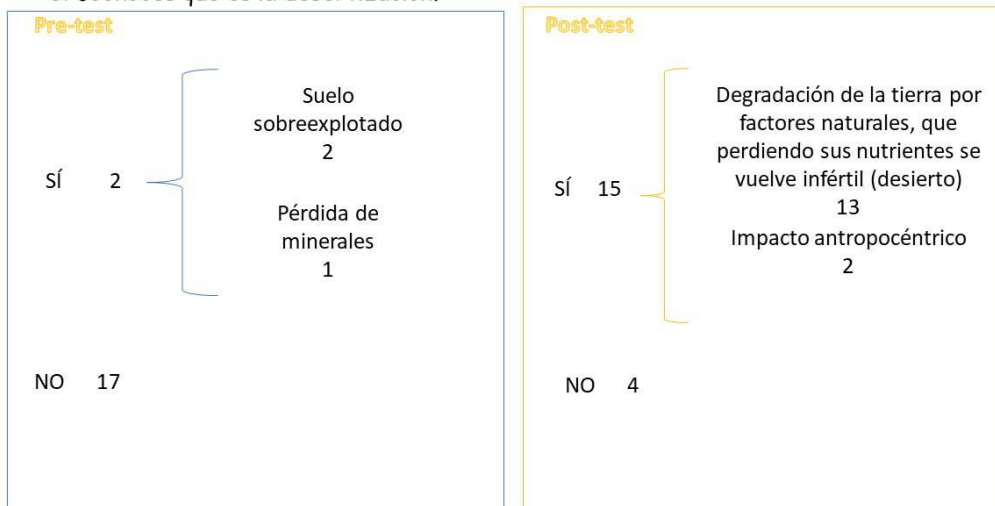


Figura 8. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Conoces qué es la desertización?



La pregunta 7 fue ¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?
En el diagnóstico la mayoría de los estudiantes refirieron a la Explotación de los hábitats de especies en peligro de extinción (12) y a la caza furtiva (11), solo dos refirieron a la falta de educación ambiental y otras dos opiniones consideraron a Factores naturales.

En el post-test la única variación fue que 4 estudiantes vieron como causa de extinción a los factores naturales, pero siguieron prevaleciendo las respuestas de los hábitats de las especies en peligro de extinción y la caza furtiva (Figura 9).

7.¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?

Pre-test	Post-test
• Explotación de los hábitats de especies en peligro de extinción 12	• Actividades de caza furtiva 18
• Actividades de caza furtiva 11	• Explotación de los hábitats de especies en peligro de extinción 11
• Falta de educación ambiental 2	• Factores naturales 4
• Factores naturales 2	• Falta de educación ambiental 1

Figura 9. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?

Cuando se preguntó ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción? Los estudiantes coincidieron mayoritariamente que el rescate de especies en extinción (11) y la emisión de Leyes de protección a especies y ecosistemas (10) como las medidas para conservar a las especies en peligro de extinción, la conservación de hábitats se consideró con menor frecuencia (6).

En el Post-test, se mantuvieron las opiniones sobre la promulgación de Leyes de protección a especies y ecosistemas (10), el rescate de especies en extinción (8) y la conservación de hábitats (6), pero agregaron otras dos categorías la promulgación de más



áreas naturales protegidas y reservas naturales (6) y la educación ambiental (5) (Figura 10).

8. ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción?

Pre-test	Post-test
<ul style="list-style-type: none">Leyes de protección a especies y ecosistemas 10	<ul style="list-style-type: none">Leyes de protección a especies y ecosistemas 10
<ul style="list-style-type: none">Rescate de especies en extinción 11	<ul style="list-style-type: none">Rescate de especies en extinción 8
<ul style="list-style-type: none">Conservación de hábitats 6	<ul style="list-style-type: none">Promulgación de más áreas naturales protegidas y reservas naturales 6Conservación de hábitats 6Educación ambiental 5

Figura 10. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción?

La pregunta 9. ¿Qué es el efecto invernadero?, se realizó para diagnosticar si los estudiantes reconocían a un proceso que actualmente es una de las principales preocupaciones para la Humanidad, en el pre-test solo 1 contestó acertadamente; las otras categorías que se respondieron señalaron que es una “capa formada de gases (elementos químicos), que impide la salida de dichos gases” (8), o que es el “Efecto antropocéntrico por actividades industriales” (4) o que es el “Calentamiento global” (6). Al menos en este momento demostraron que no conocen sobre este proceso y sus consecuencias.

En el post-test, 2 mantuvieron su definición de “Calentamiento global” de manera equivocada, la mayoría asoció a la definición de “Acumulación de gases (CO_2 y CH_4) en la capa atmosférica que, al calentarse con la radiación solar, provocan un aumento de la temperatura” y de manera aproximada otros (5) lo refirieron más al resultado como “Los gases invernadero (producto de actividades antropocéntricas) retienen la radiación emitida por el sol” (5) (Figura 11).



9. ¿Qué es el efecto invernadero?

Pre-test	Post-test
<ul style="list-style-type: none">• Capa formada de gases (elementos químicos), que impide la salida de dichos gases 8	<ul style="list-style-type: none">• Acumulación de gases (CO_2 y CH_4) en la capa atmosférica que al calentarse con la radiación solar, provocan un aumento de la temperatura 12
<ul style="list-style-type: none">• Efecto antropocéntrico por actividades industriales 4	<ul style="list-style-type: none">• Los gases invernadero (producto de actividades antropocéntricas) retienen la radiación emitida por el sol 5
<ul style="list-style-type: none">• Calentamiento global 6	<ul style="list-style-type: none">• Calentamiento global 2
<ul style="list-style-type: none">• Acumulación de gases (CO_2 y CH_4) en la capa atmosférica que al calentarse con la radiación solar, provocan un aumento de la temperatura 1	

*Un alumno no contestó de 19

Figura 11. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué es el efecto invernadero?

Para la pregunta 10 ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?, en el pre-test se diferenciaron cuatro categorías, la más numerosa refirió al Cambio climático (16), las siguientes al aumento del nivel del mar (5), a la desaparición de la capa de ozono (5) y la extinción de plantas y animales (5) y de manera ambigua hubo una que se refirió a las apariciones de fenómenos naturales.

En el post-test, la mayoría apunto las alteraciones del clima y de fenómenos naturales (14), el aumento del nivel del mar por el descongelamiento de glaciares (12), la pérdida de biodiversidad (10) y la desaparición de la capa de ozono (3) (Figura 12).



10. ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?

Pre-test	Post-test
• Cambio climático 16	• Aumento del nivel del mar por el descongelamiento de glaciares 12
• Aumento del nivel del mar 5	• Alteraciones del clima y de fenómenos naturales 14
• Desaparición de la capa de ozono 5	• Pérdida de biodiversidad 10
• Extinción de plantas y animales 5	• Desaparición de la capa de ozono 3
• Apariciones de fenómenos naturales 1	

Figura 12. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?

Se procedió a preguntas con intención de que los estudiantes emitieran opiniones que integrasen varios de los conocimientos incluidos en la temática como la pregunta 11, ¿Qué impactos ambientales provoca el depósito de desechos residuales en barrancas?

En el pre-test refirieron a la contaminación del suelo (6) y al aire (1), parece que confunden el impacto con sus consecuencias, en esta categoría refieren a enfermedades para los humanos (8), otra frecuente fue: “no hay liberación de nutrientes al suelo” (6), a la basura (5); también destacó que los estudiantes (5) confunden el tipo de impacto ambiental con la consecuencia de dicho impacto; en esta fase (8) no mencionaron un tipo de impacto ambiental.

En el post-test, se modificaron los enunciados señalando “Aumento de residuos inorgánicos” (8), de manera ambigua “Contaminación” (8) especificándola en Suelo (7), y en menor frecuencia Aire (2) y Agua (1); en esta fase del proceso de aprendizaje determinaron consecuencias como “Enfermedades para los humanos” (11), “contaminación de suelo, agua y aire” (10), “Pérdida de biodiversidad” (6), “Desertificación” (5) y novedosamente “Contaminación visual” (2) (Figura 13).



11. Qué impactos ambientales provoca el Depósito de desechos residuales en barrancas.

Pre-test	Post-test
<p>TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación... <ul style="list-style-type: none"> • Suelo 6 • Aire 1 <p>CONSECUENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades para los humanos 8 • No hay liberación de nutrientes al suelo 6 • Basura 5 • Liberación de CO₂ a la atmósfera 2 • Agua contaminada 1 	<p>TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de residuos inorgánicos 8 • Contaminación 8 <ul style="list-style-type: none"> • Suelo 7 • Aire 2 • Agua 1 <p>CONSECUENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades para los humanos 11 • Contaminación de suelo, agua y aire 10 • Pérdida de biodiversidad 6 • Desertificación 5 • Contaminación visual 2

Figura 13. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué impactos ambientales provoca el depósito de desechos residuales en barrancas?

Luego se hizo la pregunta 12 ¿Qué causas provocan la escasez de agua potable en la Ciudad de México, que impactos se producen? Respecto a este problema de actualidad en la Ciudad de México, en el pre-test los estudiantes señalaron que los impactos que han provocado la escasez de agua son Sobrepoblación (4), el calentamiento global (3) y la contaminación del agua (2) pero 12 estudiantes no contestaron esta sección de la pregunta; el resto de los estudiantes apuntaron que las causas son el desperdicio del agua (10), Sobrepoblación (4), Calentamiento global (2) y Desertificación (2), las consecuencias identificadas por los alumnos fueron la producción de enfermedades para los humanos (10), falta de agua (7), agua contaminada (6).

En el post-test, los impactos ambientales se denominaron en la sobreexplotación de recursos no renovables (6), la contaminación del agua (5) y la urbanización (4), en el listado de consecuencias la escasez del agua y la producción de enfermedades para los humanos (10) fueron las más frecuentes, seguidas del desperdicio de agua (6) y la contaminación del agua (5) (Figura 14).



12. ¿Qué causas provocan la escasez de agua potable en la Ciudad de México, que impactos se producen?.

Pre-test		Post-test	
TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:		TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:	
• Sobrepoblación	4	• Sobreexplotación de recursos no renovables	6
• Calentamiento global	3	• Contaminación del agua	5
• Contaminación del agua	2	• Urbanización	4
CONSECUENCIAS:		CONSECUENCIAS:	
• Desperdicio del agua	10	• Escasez de agua	10
• Enfermedades para los humanos	10	• Enfermedades para los humanos	10
• Falta de agua	7	• Desperdicio de agua	6
• Agua contaminada	6	• Contaminación del agua	5
• Sobrepoblación	4		
• Calentamiento global	2		
• Desertificación	2		

Figura 14. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué causas provocan la escasez de agua potable en la Ciudad de México, que impactos se producen?

Ante la pregunta 13. ¿Qué impactos ambientales se producen con los derrames de petróleo en océanos y ríos? Solo 6 estudiantes respondieron que el impacto principal es la contaminación del agua (6); el grupo agregó las siguientes consecuencias: Pérdida de la flora y fauna (15), la destrucción de “*un ecosistema*” (6) y la contaminación del agua (3); fue notable que la mayoría agregó que estas acciones “*es culpa del hombre*” (15).

En el post-test, aumento el número de respuestas a la contaminación del agua (8) y apareció la sobreexplotación de recursos no renovables (4); las consecuencias principales que indicaron fueron escasez de agua (10), enfermedades para los humanos (10) y la contaminación del agua (5) (Figura 15).



13. ¿Qué impactos ambientales se producen con los derrames de petróleo en océanos y ríos?

Pre-test	Post-test
TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL:
• Contaminación del agua 6	• Contaminación del agua 8
	• Sobreexplotación de recursos no renovables 4
CONSECUENCIAS:	CONSECUENCIAS:
• Pérdida de la flora y fauna 15	• Escasez de agua 10
• Es culpa del hombre 15	• Enfermedades para los humanos 10
• Contaminación del agua 3	• Contaminación del agua 5
• Destrucción de un ecosistema 6	

Figura 15. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué impactos ambientales se producen con los derrames de petróleo en océanos y ríos?

La última pregunta de este cuestionario fue 14. ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

En el pre-test los estudiantes señalaron a la Educación ambiental (17) como la medida principal, seguida de programas ambientales (9), luego la emisión de Leyes que protejan el ambiente (4) y el uso adecuado de recursos naturales (1), también opinaron que actitudes de civilidad como No tirar basura (7), llamó la atención que 3 estudiantes opinaron que “Acabar con la humanidad” es una medida ambiental.

En el post-test, de nuevo la más nominada fue educación ambiental (15), Legislación ambiental (12) y Programas ambientales (6), con una frecuencia alta también se contestó que la Conciencia ambiental (14), es posible que a partir del discurso de la profesora durante su intervención docente estos términos les hayan significado positivamente a los estudiantes de ahí que lo parafrasearon comúnmente (Figura 16).



14. ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

Pre-test		Post-test	
• Educación ambiental	17	• Educación ambiental	15
• Programas ambientales	9	• Conciencia ambiental	14
• No tirar basura	7	• Legislación ambiental	12
• Leyes que protejan el ambiente	4	• Programas ambientales	6
• Acabar con la humanidad	3		
• Uso adecuado de los recursos naturales	1		

Figura 16. Análisis del discurso entre el pre-test y el post-test respecto a la pregunta ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

COMUNIDAD DE APRENDIZAJE: ¿CÓMO APRENDIERON EN ESTE “AMBIENTE” DE APRENDIZAJE?

- **A partir de las rúbricas**

Para estimar el aprendizaje de los estudiantes en el ambiente de una comunidad de aprendizaje, las actividades de aprendizaje colectivo previstas en la estrategia didáctica se evaluaron mediante rúbricas que se presentan en el Anexo 3.

Tabla 5. Evaluación del Resumen por equipo

EQUIPOS					<u>Calificación</u> <u>Grupo</u>
ASPECTOS A EVALUAR	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
1.Tiempo de entrega	4	4	4	4	4
2.Redacción	4	3	3	2	3
3.Ortografía	2	3	2	2	2.25
4.Extensión	2	2	3	2	2.25
5.Idea principal y secundarias	4	4	4	3	3.75
6.Presentación del resumen	2	2	1	2	1.75
7.Literatura citada	1	1	1	1	1
TOTAL	19	19	18	16	18



Con esta rúbrica se evaluaron las habilidades de lectoescritura, los aspectos de mejor evaluación fueron la redacción y el planteamiento de la idea principal y las ideas secundarias (4 y 3.75 de promedio grupal respectivamente), considerando otras habilidades que a este nivel están en consolidación (las de redacción científica) como ortografía y la literatura citada señalan que se debe realizar más trabajo para que los estudiantes mejoren, sin embargo de acuerdo a los criterios establecidos en la rúbrica se considera que el desempeño de los estudiantes fue satisfactorio (Tabla 5).

Con la siguiente rubrica se evaluó el aprendizaje cooperativo en dos momentos de la intervención docente; en la primera fase, de las actitudes evaluadas se encontró que en la primera etapa de trabajo hubo buena participación en los equipos, lo mismo sucedió con la asunción de los roles, en contraste las que mostraron valoraciones bajas fueron la responsabilidad compartida, la calidad de trabajo y el resultado final para la solución del problema en cuestión. No puede pasarse por alto que ocurrió una posibilidad amplia que esta primera experiencia de trabajo formal y organizado para el aprendizaje colectivo les haya incomodado o bien por lo novedoso les inhibiera a participar más activamente (Tabla 6).

Tabla 6. Evaluación del Aprendizaje cooperativo FASE I

EQUIPOS						
ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4	5	<u>Calificación</u> <u>Promedio Grupo</u>
1. Participación grupal	4	3	4	2	2	3.75
2. Responsabilidad compartida	3	2	2	1	1	1.8
3. Calidad de la interacción	2	2	2	2	2	2
4. Roles dentro del equipo	3	3	4	2	2	2.8
5. Calidad del trabajo	4	2	2	2	2	2.4
6. Resolución de problemas	4	1	4	1	2	2.4
TOTAL	20	13	18	10	11	14.4



En la fase II aumentó la evaluación de los aspectos de Participación grupal, responsabilidad compartida, la calidad de las interacciones de trabajo y de roles dentro del equipo, estos aspectos muestran un efecto del trabajo en comunidades de aprendizaje, sin embargo el aspecto de calidad del trabajo mostró un descenso cuantitativo (Tabla 7).

Tabla 7. Evaluación del Aprendizaje cooperativo FASE II

ASPECTOS A EVALUAR	EQUIPOS				<u>Calificación</u> <u>Promedio Grupo</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
1. Participación grupal	4	3	3	4	3.5
2. Responsabilidad compartida	4	2	2	3	2.75
3. Calidad de la interacción	4	1	1	4	2.5
4. Roles dentro del equipo	4	4	1	4	3.25
5. Calidad del trabajo	2	3	1	1	1.75
6. Resolución de problemas	3	4	1	2	2.5
TOTAL	21	17	9	18	

Solo la categoría de calidad del trabajo presentó una evaluación descendente entre las dos fases, es posible que esto sucedió por alguna dificultad en la integración de la información particularmente en los equipos 3 y 4; en los rubros de participación, responsabilidad, calidad de interacciones, función de los integrantes los equipos lograron mayor valoración, precisamente por su actividad en el trabajo colectivo, no se minimiza el hecho que en la calidad del trabajo solo ocurrió una valoración marginal (de 2.4 a 2.5), pero esta valoración apunta más a los contenidos presentados por los equipos que por su actividad en el aprendizaje colectivo (Tabla 8).

TABLA 8. Comparación cuantitativa del aprendizaje cooperativo entre Fase I y la Fase II

ASPECTOS A EVALUAR	EVALUACIÓN RUBRICA	
	FASE I	FASE II
1. Participación grupal	3.75	3.5
2. Responsabilidad compartida	1.8	2.75



3. Calidad de la interacción	2	2.5
4. Roles dentro del equipo	2.8	3.25
5. Calidad del trabajo	2.4	1.75
6. Resolución de problemas	2.4	2.5

Las habilidades de trabajo colectivo de una mesa redonda también se evaluaron mediante una rúbrica, en este caso se valoró la organización, proceso de trabajo en equipo y el entendimiento del tema desde la primera fase donde fue realizado por los grupos expertos y luego cuando la información fue socializada, entre los componentes de los equipos.

En la Tabla 9 se presentan los resultados del trabajo entre los expertos, las calificaciones más altas se lograron durante el proceso de trabajo, dos equipos (4 y 5) mostraron las calificaciones más bajas, estos equipos mostraron el menor desempeño durante la investigación tanto en esta fase.

Tabla 9. Evaluación de la Mesa redonda FASE I

EQUIPOS						
ASPECTOS A EVALUAR	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>Promedio</u>
1. Organización	4	4	2	2	2	2.8
2. Proceso de trabajo	4	4	4	2	2	3.2
3. Entendimiento del tema	3	3	3	2	3	2.8
TOTAL	11	11	9	6	7	8.8

Los resultados en la fase II, reflejan que entre los equipos ocurre un mayor entendimiento para el trabajo, la diferencia cualitativa de los promedios indica que la colaboración cuando se reúnen los expertos en sus equipos parece funcionar mejor que al momento de difundir la información en la fase anterior, como ejemplo de esto aumentó la calificación de entendimiento del tema y mejoró la organización del trabajo, incluso el promedio por equipos también aumento notablemente (Tabla 10).



Tabla 10. Evaluación de la Mesa redonda FASE II

ASPECTOS A EVALUAR	EQUIPOS				PROMEDIO
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
Organización	4	4	4	4	4
Proceso de trabajo	4	3	4	4	3.75
Entendimiento del tema	4	3	4	4	3.75
TOTAL	12	10	12	12	11.5

Como parte del trabajo de las comunidades de aprendizaje, también se promovió la capacidad de la comunicación de los resultados, los aspectos con la calificación más baja fueron el manejo y la preparación del tema donde abundó que los alumnos mencionan las ideas más importantes del tema. Recurrían constantemente a sus notas y no todos manejaron el tema, además la exposición versó sobre el tema de expertos que les correspondió, con poco trabajo colectivo para enriquecer su tema, en contraste las más altas se alcanzaron en el léxico y el uso de recursos didácticos (Tabla 11).

Tabla 11. Evaluación de Exposición oral en equipo

ASPECTOS A EVALUAR	EQUIPOS					PROMEDIO
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
1. Presentación	3	2	3	2	2	2.4
2. Preparación	4	1	2	2	1	2
3. Dicción	4	4	3	4	3	3.6
4. Volumen	4	1	4	2	2	2.6
5. Léxico	4	3	3	3	3	3.2
6. Tiempo	3	1	3	1	3	2.2
7. Manejo del tema	4	1	1	1	1	1.6
8. Recursos didácticos	4	4	4	2	4	3.6
TOTAL	30	17	23	17	19	17.8

La última rúbrica que se empleó para evaluar el desempeño colectivo evaluó la elaboración de un mapa conceptual que representara la estructuración de los aprendizajes sobre el tema Impacto Ambiental mediante este tipo de modelo gráfico, en



este caso los aspectos con mejor evaluación fueron organización del aprendizaje jerárquicamente, la exposición de los conceptos más importantes, la forma de relacionar a estos conceptos, por otro lado, los elementos que lograron menor evaluación fueron el uso de proposiciones y la manera de enlazar las jerarquías en el mapa, se interpreta que el problema posible en estas categorías tiene que ver con la habilidad de los estudiantes para integrar la información (Tabla 12).

Tabla 12. Evaluación de Mapa conceptual

ASPECTOS A EVALUAR	EQUIPOS					<u>PROMEDIO</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
1. Exposición de los conceptos más importantes	3	5	3	4	5	4
2. Presenta jerarquías	5	5	2	5	5	4.4
3. Ejemplos	4	4	4	3	4	3.8
4. Tipos de uniones	5	4	5	4	3	4.2
5. Proposiciones	3	1	2	3	5	2.8
6. Conexión de conceptos	5	4	2	3	3	3.4
7. Enlaces	3	1	3	2	4	2.4
TOTAL	28	24	21	24	29	25.2

3.3 Evaluación de la estrategia

La estrategia fue evaluada por los alumnos contestando el siguiente cuestionario (ver Anexo 8), así mismo se presentan las respuestas que aportó el alumnado lo cual se tomará en cuenta para mejorar la estrategia de las Comunidades de Aprendizaje.

Es importante mencionar que para cuidar el anonimato de los alumnos se identificaran como S₁, S₂, consecutivamente.

En esta sección se presenta la inferencia general de las respuestas emitidas por los estudiantes en el **CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS SOBRE LA ESTRATEGIA DE LAS**



COMUNIDADES DE APRENDIZAJE, partiendo de presentar el enunciado de las preguntas para luego señalar los aspectos positivos y negativos destacados por los estudiantes.

1. ¿Cómo me sentí con la estrategia de las “Comunidades de aprendizaje”?

POSITIVO

En relación al Aprendizaje cooperativo, de manera general el alumnado contestó lo siguiente: Conocen y conviven con sus compañeros, comparten sus conocimientos, los alumnos exponen el tema para una fácil comprensión del tema de interés, debaten en mesas redondas por lo que respetan otras formas de pensar, todos los miembros del equipo participan (incluyente), trabajan en equipo con una estrategia práctica y agradable porque tiene una organización fácil y divertida.

Cabe resaltar que durante la intervención educativa el alumnado de manera general se sintió motivado por la docente y se sentían cómodos trabajando con la estrategia de las Comunidades de Aprendizaje.

NEGATIVO

Sin embargo, hubo algunos comentarios negativos para la estrategia de que no están acostumbrados a esta forma de trabajo y en ocasiones no todos los integrantes del equipo trabajaban.

2. ¿Aprendí más leyendo por mi cuenta o cuando el profesor (a) da la clase expositiva?

En total fueron 19 alumnos que participaron en las Comunidades de Aprendizaje, de los cuales 14 alumnos comentaron que aprenden más leyendo por su cuenta. Algunos comentarios textuales son:

“Me gustó la mesa redonda y los resúmenes de los otros equipos expertos.”

“El alumno es responsable de investigar el tema.”

“Uno sólo lee, investiga más y aprende.”



Sólo 5 alumnos comentaron que aprenden más cuando el docente les expone el tema y posteriormente ellos leen más información por su cuenta. Algunos comentarios textuales son:

“Porque el profesor te guía y da la información correcta y tu aprendes a investigar más, y tu sólo creas tu propia forma de trabajar y la información la aprendes en lugar de memorizar.”

“Me gustan las clases expositivas, aunque aprendo más leyendo por cuenta propia.”

Ningún alumno contestó que sólo aprende cuando el docente da la clase expositiva.

3. ¿Me gustó trabajar en la mesa redonda?

La mayoría del grupo (17 alumnos) respondieron que Sí les gustó trabajar en la mesa redonda por las siguientes razones: se conocieron y convivieron con sus compañeros, compartieron el conocimiento y se resolvían sus dudas entre ellos, los temas fueron claros, el debate era sano y respetuoso porque escuchaban a sus compañeros, aprendieron a explicar el tema a sus compañeros.

Solamente 2 alumnos respondieron que No debido a que depende de los integrantes del equipo porque no todos trabajan, se llegaban a distraer del trabajo. Cabe resaltar que una alumna mencionó que “se altera un poco”, por lo que la personalidad de cada uno de los alumnos influye en el trabajo cooperativo dentro de las Comunidades de Aprendizaje.

4. ¿Qué sugiero para mejorar la estrategia?

Algunas sugerencias del alumnado se encuentran enlistadas a continuación:

- a. Más tiempo de trabajo
- b. Mezclar más veces los equipos de expertos
- c. Más organización
- d. Hacer más mapas mentales o conceptuales
- e. Utilizar medios visuales y material didáctico
- f. Realizar más mesas redondas
- g. Más trabajo colaborativo



- h. Más dinámico
- i. Prácticas de campo
- j. Más lecturas
- k. Exámenes
- l. Profundizar en el tema

3.4 Discusión

En la promoción del aprendizaje que se realiza en las intenciones educativas del CCH, convoca a los docentes a innovar e incorporar procederes alternativos que se encaminen a mejorar la adquisición de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes, esta meta provoca que los profesores entiendan profundamente el trabajo en el aula y a la implementación de estrategias didácticas que contribuyan a lograrlo.

Por ello, se eligió trabajar con las comunidades de aprendizaje en las que se aleja a los aprendices de la tutela y dominio de la cátedra magistrocéntrica y se les involucra directamente en las acciones de aprendizaje, siendo este predominantemente colectivo y en el que el docente es un guía que orienta el trabajo y lo nutre con su experiencia.

Entre otras cualidades, en las comunidades de aprendizaje la comunicación entre los participantes se convierte en uno de los factores fundamentales para el logro de los aprendizajes pues el elemento que hila las interacciones durante el trabajo áulico, permite la adquisición grupal de los saberes además de su flujo coherente depende que la transposición didáctica de los conocimientos sea socializada entre los estudiantes; también es importante destacar que con estas estrategias se promueven valores y habilidades para el trabajo colectivo como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, la inclusión, en un contexto de igualdad de los participantes.

Respecto a la comunicación se reflejan tipos de acción en la que los participantes orientan su conducta intentando influir en los demás para lograr los objetivos comunes,



en este caso dispuestos por los objetivos de aprendizaje del tema Impacto Ambiental; desde el momento que la profesora estableció los procedimientos de trabajo subordinados a la reglamentación universitaria propia del programa de bachillerato y las de las actividades pedagógicas y didácticas las acciones en el aula fueron reguladas por normas.

Finalmente la acción comunicativa involucró a los estudiantes en una participación democrática validada por un diálogo igualitario, Según Habermas, “sólo el concepto de acción comunicativa presupone el lenguaje como medio de entendimiento para negociar definiciones de la situación que puedan ser compartidas por todos” (1981, 137-138).

Los resultados obtenidos muestran que en esta parte del proceso de aprendizaje fue mejor lograda cuando los estudiantes que formaron los equipos expertos regresaron a sus equipos originales, esto es, las evaluaciones de las rúbricas de trabajo mostraron que las calificaciones fueron más bajas entre los participantes de los grupos expertos respecto a las alcanzadas por los estudiantes en los grupos base.

Sobre este hecho, es indispensable señalar las precauciones pedagógicas que se deben considerar en este tipo de estrategias, como la identificación de relaciones de poder y dialógicas que pueden influir en el aprendizaje, de acuerdo a Searle y Soler (2004) en la comunicación dentro del aula estas relaciones están formadas por el conjunto de interacciones que existen entre los sujetos a través de medios verbales o no verbales, del flujo de las relaciones sociales y su orientación hacia el diálogo y la participación de los diferentes agentes sociales o por el contrario, hacia la imposición y/o la inhibición de éstos; por ejemplo, al inicio del trabajo los estudiantes fueron renuentes a trabajar en los equipos definidos por la profesora, algunos estudiantes apuntaron “¿por qué debemos trabajar así?, mejor déjenos como estamos...” si bien los estudiantes trabajaron, los resultados extraídos de las rúbricas de los grupos expertos denotan una identificación social o grupal baja entre los participantes en esta fase, en contraste esta mejora cuando se reincorporan con sus equipos originales, esta tendencia se fue aminorando conforme se avanzó con la estrategia. Algunos comentarios de los estudiantes al final de la



aplicación indicaron que la renuencia inicial fue cediendo en la medida que entendieron la intención de esta forma de aprender.

Basil Bernstein (1971, citado en Prieto y Duque, 2009) en su teoría de los códigos lingüísticos indica que en la comunicación entre estudiantes, la lengua escolar se emite mediante códigos lingüísticos elaborados que son producto de la cotidianidad académica de los alumnos, estos códigos pueden ser una herramienta trascendente en la medida que el docente reconozca que la información y adquisición de los contenidos también pueden aprenderse a través de la comunicación entre los estudiantes durante las actividades en el salón de clases (Valdebenito y Durán, 2013); lo anterior conlleva a que el Docente promueva procesos de comunicación efectivos entre los estudiantes cuando se activan las comunidades de aprendizaje.

Otros efectos positivos de la comunicación efectiva en las comunidades de aprendizaje radican en la incorporación de la vida diaria y académica de los estudiantes, pues independientemente de sus habilidades académicas, no se juzga la competencia de los estudiantes pues se les involucra equitativamente en las responsabilidades del aprendizaje, eliminando estigmas, etiquetas y motivándolos a acción afirmativas que les apoyen a alcanzar habilidades académicas similares a las de sus compañeros y compañeras (Prieto y Duque, 2009).

Asimismo, el aprendizaje mediante el trabajo en estructuras cooperativas aumenta la sensibilidad social y la empatía hacia los demás, fortalece la capacidad de liderazgo, la cooperación, solidaridad y búsqueda del bien común, y disminuye el egocentrismo (Gracia y Traver, 2016; Lago et al., 2015; Valdebenito y Duran, 2013). En este sentido, León y Latas (2007: 274) afirman que “el aprendizaje cooperativo constituye una metodología eficaz para desarrollar el sentido crítico y de tolerancia, trascendiendo lo estrictamente académico y facilitando la práctica de hábitos de cooperación, solidaridad y trabajo en grupo”, entonces se puede destacar que estas modalidades de promoción del aprendizaje no solo es un medio para adquirir conocimientos de una disciplina particular además permite al alumnado desarrollar habilidades sociales; son estrategias que posibilitan al



profesorado aumentar el rendimiento estudiantil y favorecer el logro de los objetivos de la instrucción.

En relación al aprendizaje de los contenidos sobre el tema de Impacto ambiental, parece que los estudiantes no adoptaron una definición de ecología que refiera a las relaciones de los organismos con el ambiente, se ha demostrado que una de las visiones de la ecología a este nivel se orienta a reconocer a esta disciplina biológica con un carácter remedial de los problemas ambientales (Estrada, 2016), otros estudios también han demostrado que los estudiantes de educación media no se preocupan tanto por aprender y memorizar las definiciones ecológicas y se orientan a reconocer la función de la ecología como solución a diferentes problemas ambientales relacionados a la contaminación principalmente urbana, los procesos de comercio y caza ilegal, además en tiempos recientes se han asociado estos problemas a situaciones indirectas creadas por la producción de enervantes (Ángeles, 2017).

El efecto de la intervención docente media la adquisición y uso de terminología más apropiada a los discursos relacionados con el conocimiento que se está aprendiendo, las respuestas en el post-test aporta evidencias de como los estudiantes profundizan sus conocimientos y responden a las preguntas añadiendo términos más apropiados al discurso ecológico de manera independiente a la estrategia didáctica utilizada por el docente y al conocimiento que se está impartiendo (López, 2016; Rivera, 2017).

Los resultados indicaron que la adquisición de conceptos como impacto ambiental no fue tan apropiada, los resultados del pretest al post-test indican que se aumentó en las categorías y tipos de impactos, pero no se consiguió deslindar a el Calentamiento global y el efecto invernadero como resultados de los impactos ambientales.

Fue notable que los estudiantes refirieron a causas humanas la desaparición de especies, no cambiaron sus opiniones hacia la sobreexplotación y la caza furtiva como las principales; parece que a estas edades y en este nivel de percepción no han aprendido o no reconocen que la vida en la Tierra es un proceso constante de aparición y extinción de especies, Sánchez-Torres (2018) al trabajar con aprendizajes de extinciones masivas encontró que los estudiantes refieren que las extinciones del Cámbrico y el Mesozoico



fueron causadas por la Humanidad, aún y cuando este linaje primate no apareció sino hasta hace 700,000 años A.E.

En ambos momentos, se notó que los estudiantes confundieron el concepto de impacto ambiental y los ejemplos que se usaron con sus consecuencias, esta tendencia ocurrió en las preguntas 11, 12 y 13, de tal forma que varios de ellos no respondieron apropiadamente; pero si ocurrió un aumento en la identificación del impacto ambiental referido y en las consecuencias que provoca; esta incongruencia implica que en las estrategias didácticas se refuerce la comprensión de los conceptos importantes y el uso apropiado de acuerdo al discurso en el que se expresa ese conocimiento y a la forma en la que se interviene en la clase, por ejemplo fue notorio que los estudiantes relacionaron sus respuestas a problemáticas cotidianas de una ciudad como la baja disponibilidad de agua potable, esta inferencia aunque correcta se basa en una comprensión limitada que debe ser atendida en ejercicios posteriores.

Los registros bajos muestran que en ese momento los estudiantes requirieron mayor información sobre los tópicos que abordaron con base en una carencia de conocimiento (tanto informativo y más aún de tipo experiencial) para responder adecuadamente; como señala Lidgren et al. (2006), las razones por las que la gente falla cuando trabaja en grupo radican en que los intereses del grupo carecen de dirección, carecen de motivación o bien carecen de habilidades.

El reconocimiento de los impactos ambientales en las personas conlleva consideraciones de tipo ético porque las causas de estos se generan por actividades y conductas humanas, lo que genera preocupaciones sociales profundas tanto en lo individual como en lo colectivo, además de las implicaciones del ambiente natural y la influencia de las variables biológicas y ecológicas en la salud humana (APA, 2009), en este contexto, además de que los estudiantes deben aprender sobre los procesos biológicos y ecológicos de la naturaleza y de cómo las actividades humanas los perturban, la formación académica también fomenta actitudes éticas que se pueden reflejar en las respuestas de los estudiantes cuando son cuestionados sobre tópicos ambientales.



Como recomendaciones, se identifica que el profesor que utilice estrategias de aprendizaje cooperativo como las comunidades de aprendizaje debe procurar usar un lenguaje compartido que incluya términos y conceptos que faciliten la comunicación científica y permita dilucidar las diferencias que de manera natural surgirán de la translación del discurso científico al discurso académico que manejan los estudiantes de bachillerato. Por ejemplo, en este tema se hace uso del lenguaje biológico, ecológico que se relaciona introductoriamente a lenguajes propios de las ciencias sociales como el del Derecho, estas diferencias de lenguaje no son un asunto menor, aún la biología y sus disciplinas existen términos importantes como ambiente, hábitat y diversidad biológica que siguen considerándose como polisémicos (Cita), entonces es entendible que cuando se expresan en otros contextos científicos ocurran confusiones en sus significados y usos.

A su vez, la intervención de temas como Impacto ambiental, conllevan que los profesores y sus estudiantes hagan conexiones integrales entre diferentes campos del saber humano, por ejemplo, la comprensión efectiva de la generación de cualquier impacto negativo al ambiente puede depender de la comprensión de saberes de otros campos, para el presente caso de investigación, las contribuciones provienen de ciencias sociales como la historia, la economía, la política y la ingeniería entre otras, y cuando se solicitan conclusiones o respuestas se añaden saberes del Derecho y otras ciencias sociales; los resultados del cuestionario pre, post-test, demostraron esta complejidad reflejada en la confusión de los estudiantes cuando se les preguntó sobre las causas y las consecuencias de los impactos ambientales y sus respuestas mezclaron ambas de manera indistinta; pero fue notable que cuando se les preguntó sobre diferentes soluciones a la problemática ambiental indicaron apropiadamente a la Educación ambiental, seguida de programas ambientales, la emisión de Leyes que protejan el ambiente y el uso adecuado de recursos naturales, en el pre-test llamó la atención que tres estudiantes opinaron que “Acabar con la humanidad” es una medida ambiental.

Al respecto la American Psychological Association (2009), señala que al tratar el tema de cambio climático se tienden a priorizar las acciones que pueden tener efectos potenciales sobre las emisiones que provocan este megaimpacto como la reducción de



emisiones de gases con efecto invernadero respecto a respuestas como el reciclaje de desechos domésticos, en los resultados solo algunas respuestas refirieron “no tirar basura” pero otra que surgió con frecuencia alta en el post-test fue Conciencia Ambiental, interpretada como la interiorización individual de valores (en este caso no especificados) que se dirigen a fundamentar actitudes de la protección al ambiente, aunado a esto la frecuencia alta de “educación ambiental” en el post-test, da cuenta de la importancia que dan los estudiantes a la problemática ambiental.

Sin duda que temas como el que se trató en esta investigación, además de promover saberes sobre problemas sobre el ambiente y de las relaciones de la humanidad hacia la Naturaleza también demuestra la promoción de actitudes sociales y habilidades para el trabajo colectivo; en relación a las actitudes también fomenta las que promueven cambios individuales hacia el ambiente.

Las actitudes definidas como los sentimientos favorables o desfavorables hacia alguna característica (o varias) del ambiente físico o hacia algún problema relacionado, hay un acuerdo general que una actitud representa una evaluación resumida de un objeto psicológico capturado en dimensiones de atributos como bueno-malo, dañino-perjudicial, placentero-no placentero y agradable-desagradable (Ajzen, 2001, p. 28).

Desde un punto de vista psicológico, las actitudes ambientales se enfocan en las creencias concernientes a las consecuencias del deterioro ambiental sobre la propia persona, para otros humanos o para la biosfera (Schultz, 2001), este autor también argumenta que las actitudes de preocupación ambiental están arraigadas en el concepto de sí misma como persona y el grado en el que un individuo percibe a sí mismo como una parte integral del ambiente natural, pero no se puede pasar por alto que las actitudes ambientales pueden enfocarse desde perspectivas antropocéntricas que valoran la calidad del ambiente por su contribución a la calidad de la vida humana (Chandler y Dreger, 1993), y la ecocéntrica que valora a la naturaleza por sí misma (Thompson y Barton, 1994).

Dunlap et al. (2000) señalan que cuando los temas ambientales ocupan una gran atención, los problemas que más se señalan son la contaminación del aire y el agua, la conservación de los recursos y la pérdida de valores estéticos, los resultados del



cuestionario pre-test – post-test efectivamente apuntaron a esta afirmación debido a que mencionan que la educación ambiental, aquí se añadió lo que denominaron como “conciencia ambiental”, la promulgación de leyes de protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos como las medidas para disminuir el efecto de los impactos ambientales; pero estos resultados también demuestran que las actitudes de los estudiantes ante estos problemas ambientales consideran la corrección del deterioro ambiental, tanto por la formación educativa y por ende cultural de las personas como por la creación y aplicación de instrumentos sociales, las leyes y reglamentos, que normen la conducta de las personas hacia el ambiente, difiriendo de lo afirmado por Dunlap et al. (2000) al inicio del párrafo.

Esto también puede marcar que actualmente las actitudes de los estudiantes hacia los problemas ambientales no corresponden a soluciones tan sencillas como cuidar el agua o evitar tirar basura, y en su nivel de comprensión y conocimientos los observan como problemas que requieren soluciones en las que proceden acciones y soluciones más complejas, sin pasar por alto que las actividades humanas tienen una función significativa en la degradación del ambiente, al grado que algunas respuestas en el pre-test se refirieron a que la desaparición de la humanidad sería la mejor solución a los problemas ambientales, que aquí se considera como una expresión ecocéntrica extrema.

Independientemente de las estrategias que se diseñen para educar a las personas sobre los problemas ambientales, estos se han incorporado desde hace más de dos décadas en los contenidos de los currículos de educación formal a todos niveles como parte de su preparación para una vida social responsable hacia la naturaleza (Sharon y Wright, 2006).

Pero en el tiempo actual se sigue discutiendo si es en la escuela donde se deben generar los procesos educativos hacia el ambiente, por ser los espacios en los que institucionalmente se transponen los saberes científicos a saberes de aprendizaje, o bien si es necesario que los marcos de enseñanza aportados por la educación ambiental sean los que orienten estos aprendizajes; por un lado Lidgren et al. (2006), apuntan que el estado del mundo no procede del trabajo de personas ignorantes, al contrario, es el



resultado del trabajo hecho en la formación profesional científica y que si bien las decisiones que influyen este estado del mundo proceden de personas con formación universitaria muchas de ellas actúan hacia el ambiente más por sus creencias que por sus conocimientos sobre la materia.

Con referencia a las actitudes, es una consideración general que la educación es de importancia vital para su formación (Ajzen, 2001), en ese contexto Fernández-Manzanal et al. (2007) proponen que para la construcción de actitudes ambientales en los sistemas escolarizados requieren la necesidad de educación ambiental como un punto clave para mejorar las actitudes ambientales, agregan que cuando se incorporan experiencias educativas de contacto directo como prácticas de campo o trabajo de laboratorio apropiado al tema y al contexto, se incrementa la comprensión de los contenidos, sitúa a los estudiantes con los objetos de estudio de manera frontal relevando los materiales de estudio típicos como libros, fotos, textos por elementos de mayor realidad para el aprendizaje sobre el ambiente, Rivera (2017) mostró que a pesar del disgusto manifiesto de estudiantes de Bachillerato por los insectos, cuando manipularon especímenes de colecciones científicas e hicieron ejercicios de campo en su propia escuela, no disminuyó su disgusto hacia estos animales pero reconocieron su importancia en la naturaleza y valoraron positivamente los servicios naturales que aportan. Otro caso similar lo reportó Estrada (2016), quien al tratar el tema de Especies Endémicas usando como modelo al ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*) mediante una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, incorporó una visita a un laboratorio de crianza de estos organismos, los estudiantes expresaron que al conocer directamente a los organismos vivos e información más precisa sobre su biología, aumentó la comprensión del problema a resolver y les motivó para aprender sobre el tema y las regulaciones legales para la protección de especies.

Aunque por el tema que se trató en la investigación no permite experiencias de aprendizaje “*in situ*”, se procuró que el material seleccionado permitiera reconocer la agudeza de los problemas de contaminación, los impactos que ocasionan y las posibles



soluciones, aportando percepciones que se incorporen a los componentes afectivos sobre el tema y mantengan desde el aula interacciones entre los estudiantes y el ambiente.

Los métodos de aprendizaje cooperativo como las comunidades de aprendizaje se presenta como estrategias innovadoras que pueden ayudar a resolver problemas educativos, como el fracaso escolar, la falta de motivación hacia la enseñanza, la relación autoritaria profesor-alumno, el maltrato entre iguales y la creación de ambientes de aprendizaje idóneos (León et al., 2017).

Santos y Slavin, (2002), explican que al aplicar estrategias de aprendizaje cooperativo al mejorar el rendimiento y las relaciones interpersonales, se desarrollan destrezas de pensamiento y se incrementan las habilidades de colaboración. Otros trabajos destacan su efecto en la mejora del desarrollo académico, personal y social del alumnado (Pérez y Poveda, 2008), en este último contexto la formación escolar contribuye a socializar tanto la problemática ambiental como los elementos incipientes para su solución por las características pedagógicas de la estrategia de comunidades de aprendizaje, esta puede ser la idónea para tratar estos temas de connotación natural y social, preparándolos para realizar acciones de protección al ambiente, a partir de sus respuestas los estudiantes ya expresan intenciones de conducta hacia el ambiente, que Fernández-Manzanal et al. (2007) denominan como una intención o disposición a actuar.

En este sentido, la escuela no se debe limitar a una función como aportadora de los saberes mediante procesos educativos y desarrolladora de habilidades, también es promotora del desarrollo de valores y actitudes requeridos por la sociedad. La formación académica del Bachillerato en la UNAM se compromete a la preparación inicial de futuros profesionistas que sean capaces de utilizar los conocimientos aprendidos no solo en los contextos científicos sino también para las necesidades sociales y ambientales, estas últimas agregándolas no como una capa de lastre académico sino como un componente más de la educación integral que se compromete en México para el presente siglo.



IV. Consideraciones finales

Con el fin de innovar e incorporar procederes alternativos que se encaminen a mejorar la adquisición de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes, se propone una “Comunidad de aprendizaje” basada en Brown (1992) y la Técnica de Rompecabezas de Aronson (1978) para el tema de Impacto Ambiental en Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Una comunidad de aprendizaje presentó ventajas educativas como:

- El alumno toma el rol activo, siendo protagonista de su propio aprendizaje.
- El docente es un guía que orienta el trabajo y lo nutre con su experiencia.
- Se elimina la relación autoritaria profesor-alumno.
- Las estrategias de aprendizaje cooperativo mejora el rendimiento y relaciones entre los alumnos, desarrollando destrezas de pensamiento y habilidades de colaboración. Además de promover valores y habilidades para el trabajo colectivo en un contexto de igualdad de los participantes.
- Permite la adquisición grupal de los saberes.
- Se crea un ambiente académico incluyente, donde todos los participantes se involucran equitativamente y se elimina la competencia.
- Para el tema que se trató en esta investigación, se observan actitudes que promueven cambios individuales hacia el ambiente, denominado “Conciencia ambiental”.

Sin embargo, a pesar de ser una estrategia innovadora podemos encontrarnos con impedimentos para un exitoso desarrollo de esta, como:

- Los alumnos no están socializados con este tipo de intervenciones educativas, por lo que se le puede dificultar entender la dinámica de una comunidad de aprendizaje.



- Las relaciones sociales del alumnado y su interacción determinan en gran medida el desarrollo de la estrategia.
- Las personalidades de cada uno de los participantes influyen en las actividades de la comunidad.
- En la delegación del trabajo dentro de una comunidad de aprendizaje, no todos los participantes aportan en la misma proporción creando conflictos de intereses o actitudes dentro del equipo.

Todos los impedimentos señalados, se pueden solucionar con la aplicación regular de técnicas de aprendizaje cooperativo y mayor vigilancia del docente durante la intervención educativa.

Como recomendaciones, se sugiere que el docente que utilice estrategias de aprendizaje cooperativo como las comunidades de aprendizaje, procure usar un lenguaje compartido que incluya términos y conceptos que faciliten la comunicación científica y permita dilucidar las diferencias que de manera natural surgirán de la translación del discurso científico al discurso académico que manejan los estudiantes de bachillerato.

Otra recomendación, es sobre la elaboración de mapas conceptuales por parte de los alumnos, enseñarles a hacerlos y cómo discriminar la información leída para elaborarlos.

Resaltando un impedimento para el aprendizaje cooperativo, es habituar a los alumnos a trabajar en mesas redondas o utilizar el método de Rompecabezas de Aronson, propuesto en el presente trabajo.

Para mejorar la comunidad de aprendizaje se recomienda utilizar medios visuales y más material didáctico, realizar más mesas redondas, más lecturas en la parte teórica y para complementar realizar una práctica de campo en medida de lo posible, con la finalidad de incrementar la comprensión del contenido visto en clase.

Una consideración final sobre la comunidad de aprendizaje específicamente para el tema de Impacto Ambiental es que en las estrategias didácticas se refuerce la comprensión de los conceptos importantes y el uso apropiado de acuerdo con el discurso en el que se expresa ese conocimiento y a la forma en la que se interviene en la clase.



ANEXOS

ANEXO 1



IMPACTO AMBIENTAL

Nombre: _____

Grupo: _____ Edad: _____ Trabajas: _____ ¿En
dónde?: _____

Realizas alguna otra actividad aparte de estudiar
¿Cuál? _____

¿Te interesa la biología? Sí _____ No _____ Si tu respuesta es Sí ¿Por
qué? _____

INSTRUCCIONES

a) Lee con cuidado cada una de las frases y contesta con una X según consideres.

Frase	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. He participado en movimientos a favor del medio ambiente.				
2. La contaminación afecta a todos los ecosistemas y a los organismos vivos.				
3. Los ecosistemas están formados de comunidades de seres vivos y su medio físico y químico.				
4. Me gusta realizar actividades extra clase al aire libre que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.				
5. Estimulo a mis amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas.				
6. No tiene sentido ahorrar energía, ya que se existen múltiples maneras de producirla.				
7. No me interesa participar en programas de preservación del ambiente.				
8. En mi vida diaria adopto medidas				



que apoyan el cuidado del ambiente.				
9. Las actividades como la tala clandestina e inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel.				
10. He realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.				
11. El crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas.				
12. El cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que ahí habitan.				
13. Tengo el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.				
14. Algunos fenómenos climáticos son productos de la urbanización.				
15. Explico a mis familiares y amigos las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos.				
16. No es importante respetar otras formas de vida, como las plantas o animales sólo me importa mi bienestar.				
17. Me interesa aprender más sobre el impacto del hombre al medio ambiente.				

b) Contesta las siguientes preguntas de conocimientos previos, no tiene ningún valor para tu calificación.

1. ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

2. ¿Conoces alguna actividad encaminada a la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad? Sí _____ No _____ Si tu respuesta es Sí ¿Cuáles? _____



3. ¿Qué es el Impacto Ambiental?

4. Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas.

5. ¿Qué es la contaminación?

6. ¿Conoces qué es la desertización? Sí_____ No_____ Si tu respuesta es Sí ¿Qué es?_____

7. ¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?

8. ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción?

9. ¿Qué es el efecto invernadero?

10. ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?



c) A continuación se presentan tres casos, para cada uno de ellos explica qué tipo de impacto ambiental lo ocasiona y cuáles son las consecuencias.

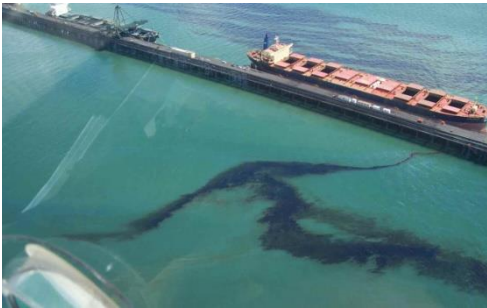
11. Depósito de desechos residuales en barrancas.



12. La escasez de agua potable en la Ciudad de México.



13. Derrames de petróleo en océanos y ríos.



d) Por último...

14. ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

¡Muchas gracias por tu participación!

ANEXO 2

Ejemplo de PRE-TEST contestado



IMPACTO AMBIENTAL

Nombre: S1

Grupo: 409 Edad: 17 años Trabajas: No ¿En dónde?: _____

Realizas alguna otra actividad aparte de estudiar
¿Cuál? No

¿Te interesa la biología? Sí No Si tu respuesta es Sí ¿Por qué? Algunos temas son interesantes

INSTRUCCIONES

a) Lee con cuidado cada una de las frases y contesta con una X según consideres.

Frase	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. He participado en movimientos a favor del medio ambiente.		X		
2. La contaminación afecta a todos los ecosistemas y a los organismos vivos.	X			
3. Los ecosistemas están formados de comunidades de seres vivos y su medio físico y químico.	X			
4. Me gusta realizar actividades extra clase al aire libre que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.	X			
5. Estimulo a mis amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas.		X		
6. No tiene sentido ahorrar energía, ya que se existen múltiples maneras de producirla.				X
7. No me interesa participar en programas de preservación del ambiente.				X
8. En mi vida diaria adopto medidas que apoyan el cuidado del ambiente.	X			



9. Las actividades como la tala clandestina e inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel.				X
10. He realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.		X		
11. El crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas.				X
12. El cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que ahí habitan.				X
13. Tengo el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.	X			
14. Algunos fenómenos climáticos son productos de la urbanización.	X			
15. Explico a mis familiares y amigos las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos.			X	
16. No es importante respetar otras formas de vida, como las plantas o animales sólo me importa mi bienestar.				X
17. Me interesa aprender más sobre el impacto del hombre al medio ambiente.	X			

b) Contesta las siguientes preguntas de conocimientos previos, no tiene ningún valor para tu calificación.

1. ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

2. ¿Conoces alguna actividad encaminada a la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad? Sí No Si tu respuesta es Sí

¿Cuáles? Los programas del gobierno, las personas que protegen o ayudan al medio ambiente



3. ¿Qué es el Impacto Ambiental?

Es provocado por las actividades de los humanos,
el cual trae consecuencias para el ambiente.

4. Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas.

la contaminación del aire, agua, la extinción de
animales, desertificación, el efecto invernadero,
calentamiento global, etc.

5. ¿Qué es la contaminación?

El daño provocado por los hombres al medio ambiente.

6. ¿Conoces qué es la desertización? Sí No Si tu respuesta es Sí ¿Qué es?

7. ¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?

Por la explotación o mal trato hacia ellos

8. ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción?

Que hagamos conciencia y si podemos ayudar lo
hagamos, o no los maltratemos.

9. ¿Qué es el efecto invernadero?

Es el fenómeno provocado por la radiación del sol.

10. ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?

El derretimiento de los polos y desgastamiento de la
capa de ozono.



c) A continuación se presentan tres casos, para cada uno de ellos explica qué tipo de impacto ambiental lo ocasiona y cuáles son las consecuencias.

11. Depósito de desechos residuales en barrancas.



Las personas que viven cerca son las más afectadas por el mal olor, enfermedades provocadas por las bacterias.

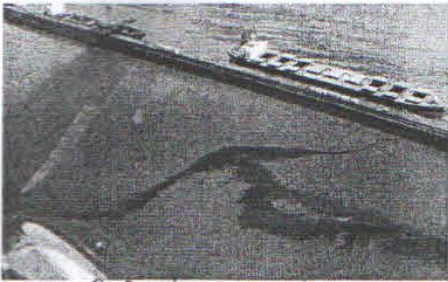
12. La escasez de agua potable en la Ciudad de México.



Afecta a las comunidades y puede traer consecuencias como la deshidratación, falta de higiene, problemas de cómo obtenerla.



13. Derrames de petróleo en océanos y ríos.



Afecta al ecosistema marino y los animales que habitan, pueden ensuciar gran cantidad de agua y con ello afectar gran parte, la problemática viene desde las personas que no tienen cuidado con este.

d) Por último...

14. ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

Hacer uso adecuado de los recursos naturales, tener más información sobre como ayudar y proteger el medio ambiente.

¡Muchas gracias por tu participación!



ANEXO 3

Rúbricas de Evaluación

RÚBRICA DEL RESUMEN INDIVIDUAL

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Resumen individual			Evaluación: Sumativa		
Nombre del alumno (a):					
Fecha límite de entrega:			Fecha real de entrega:		
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
1. Tiempo de entrega	Se hace entrega en el día y la hora acordados.	Entrega el ejercicio un día tarde.	Entrega el ejercicio dos días tarde.	Entrega el ejercicio tres días tarde.	
2. Redacción	Utiliza frases breves. Evita coloquialismos y palabras vulgares, si las usa las “entrecomilla”. Repite la idea del autor con otras palabras. Si cita el texto lo hace de manera breve y con formato APA 6° ed. Sigue el orden propuesto y marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases breves. Usa algunos coloquialismos pero no palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor con otras palabras. Cita el texto de manera amplia y con formato APA 6° ed. Sigue el orden propuesto y marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases extensas. Usa coloquialismos pero no palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor de manera textual, y sin formato APA 6° ed. Sigue el orden propuesto pero no marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases extensas. Usa coloquialismos y palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor de manera textual, sin formato 6° ed. No sigue el orden propuesto ni marca adecuadamente cada una de las partes.	
3. Ortografía	El texto no presenta ningún error ortográfico (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene menos de 3 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene entre 4 y 8 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene más de 9 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	



4.Extensión	El escrito cumple con 2 páginas y media de extensión o más.	El escrito es de 2 páginas de extensión.	El escrito es de 1 página y media de extensión.	El escrito es de 1 página de extensión.	
5.Idea principal y secundarias	Señala claramente la idea central del tema y subordina a éste las ideas secundarias.	Señala la idea central pero no toma en cuenta las ideas secundarias.	Falta claridad al señalar la idea principal, destacando las ideas secundarias del texto.	No señala la idea central. Hay confusión al describir las ideas secundarias.	
6.Presentación del resumen	El resumen está escrito en Word®, con letra Arial 12, párrafo 1.5 líneas. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” mencionando toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	El resumen está escrito en Word®, con letra Arial 12, párrafo 1.5 líneas. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” sin mencionar toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	El resumen está escrito en Word®, pero no respetó el formato propuesto. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” sin mencionar toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	No sigue el formato propuesto. No menciona el nombre, grupo y fecha de entrega o envío. Tampoco sigue el orden propuesto ni marca adecuadamente cada una de las partes	
7.Literatura citada	Utiliza 3 o más fuentes de consulta bibliográfica.	Utiliza 2 fuentes de consulta bibliográfica.	Utiliza 1 fuente de consulta bibliográfica.	No utiliza fuentes de consulta bibliográfica.	
Evaluación final:			Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo					
Observaciones:					



RÚBRICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Aprendizaje cooperativo			Evaluación: Formativa		
Equipo de “Expertos” y/o “Base”					
Nombre de los alumnos (as):					
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
Participación grupal	En el equipo todos los estudiantes participan activamente y con entusiasmo, contribuyen con mucho esfuerzo y proporcionan ideas útiles.	Al menos 3 personas del equipo participan activamente, proporcionan ideas útiles y trabajan activamente.	Al menos la mitad del equipo presenta ideas útiles y trabajan activamente.	Sólo una persona participa activamente y da ideas al equipo.	
Responsabilidad compartida	Todos comparten por igual la responsabilidad del trabajo.	La mayor parte de los miembros del equipo comparten la responsabilidad del trabajo.	Sólo dos personas en el equipo, tienen la responsabilidad del trabajo.	La responsabilidad del trabajo recae en una persona.	
Calidad de la interacción	Habilidades de liderazgo y saber escuchar, conciencia de los puntos de vista y opiniones de los demás.	Los estudiantes muestran estar versados en la interacción, se conducen animadas discusiones centradas en la actividad.	Alguna habilidad para interactuar, se escucha con atención, hay poca evidencia de discusión o planteamiento de alternativas.	Muy poca interacción, conversación muy breve, algunos estudiantes están distraídos o desinteresados.	
Roles dentro del equipo	Cada estudiante tiene un rol definido en el equipo, desempeñando de manera efectiva su rol.	Cada estudiante tiene un rol asignado en el equipo, pero no está claramente definido o no es consistente.	Hay roles asignados a los estudiantes pero no se adhieren consistentemente a ellos.	No hay ningún esfuerzo de asignar roles a los miembros del equipo.	
Calidad del trabajo	Proporciona un trabajo de muy buena calidad.	Proporciona un trabajo de calidad.	Proporciona un trabajo que, ocasionalmente necesita ser rehecho por otros miembros del equipo.	Proporciona un trabajo deficiente.	
Resolución de problemas	Se resuelven los problemas. Se ayudan entre sí.	Se resuelven los problemas, a veces se ayudan entre sí.	No todos los problemas se resuelven y a veces se ayudan entre sí.	No tratan de resolver los problemas ni ayudarse entre sí.	



Evaluación final:	Fecha de la evaluación:
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo	
Observaciones: Para realizar la evaluación del proceso del aprendizaje cooperativo en equipo, se generalizó la actuación de todos los integrantes de dicho equipo.	

RÚBRICA DE LA MESA REDONDA

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Mesa redonda			Evaluación: Formativa		
Equipo de “Expertos” y/o “Base”					
Nombre de los alumnos (as):					
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
Organización	Todos los argumentos fueron vinculados a una idea principal y fueron organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal y fueron organizados de manera lógica.	Todos los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal, pero la organización no fue algunas veces ni clara ni lógica.	Los argumentos no fueron claramente vinculados a una idea principal.	
Forma de trabajo	Expusieron y argumentaron sus ideas perfectamente, valorando y respetando las intervenciones y opiniones de los demás compañeros.	Expusieron y argumentaron sus ideas de manera confusa, pero respetaban las intervenciones y opiniones de los demás compañeros.	Expusieron y argumentaron sus ideas, pero no respetaban las opiniones de los demás compañeros.	No expusieron ni argumentaron sus ideas, no valoraron ni respetaron las intervenciones y opiniones de los demás compañeros.	
Entendimiento	El equipo claramente entendió el tema a	El equipo claramente entendió el tema a	El equipo parecía entender los puntos principales del	El equipo no demostró un adecuado entendimiento de	



del tema	profundidad y presentó su información convincentemente.	profundidad y presentó su información con facilidad.	tema y los presentó con facilidad.	tema.	
Evaluación final:			Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo					
Observaciones: Para realizar la evaluación de la mesa redonda, se generalizó la actuación de todos los integrantes de dicho equipo.					

RÚBRICA DE EXPOSICIÓN ORAL EN EQUIPO

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Exposición oral en equipo			Evaluación: Sumativa		
Equipo de “Expertos”					
Nombre de los alumnos (as):					
Fecha de presentación del tema de “Expertos”:					
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
Presentación	Se presentan con su nombre completo de manera formal y dan a conocer el tema específico.	Se presentan con su nombre completo de manera informal y dan a conocer el tema específico	No mencionan sus nombres completos, pero sí especifican el tema de manera informal.	No hay presentación. Inicia de manera directa con el desarrollo de su exposición.	
Preparación	Los alumnos se muestran seguros, sin titubeos, mirando al público. La exposición versa sobre el tema de expertos que les correspondió.	Los alumnos se muestran seguros, sin titubeos, pero no miran al público. La exposición versa sobre el tema de expertos que les correspondió.	Los alumnos no se muestran seguros, pero no titubean, y sí miran al público. La exposición versa sobre el tema de expertos que les correspondió.	Los alumnos no se muestran seguros, si titubean, y no miran al público. Sin embargo, la exposición versa sobre el tema de expertos que les correspondió.	
Dicción	Los alumnos pronuncian correctamente todas las palabras, de modo que es fácil de entenderles.	Los alumnos no pronuncian correctamente todas las palabras, aunque es fácil entenderles.	Los alumnos no pronuncian correctamente todas las palabras, aunque en general se les entiende. Necesitan	Los alumnos en general tienen bastantes problemas para articular palabras, por lo que resulta muy difícil de	



			ejercitar su manera de hablar.	entenderles lo que dicen.	
Volumen	Los alumnos hablan lo suficientemente alto para escucharlos con claridad. Voz clara, buena vocalización, entonación adecuada, matizada, seducen.	Los alumnos hablan lo suficientemente alto como para escucharlos con claridad, aunque se esfuerzan un poco. Voz clara y buena vocalización.	Los alumnos hablan lo suficientemente alto como para escucharlos con claridad, aunque a veces bajan demasiado o suben de manera exagerada su volumen de voz.	Los alumnos se esfuerzan en hablar, aunque no lo suficientemente para ser escuchados con claridad por todos. O bien gritan.	
Léxico	Los alumnos utilizan correctamente el idioma, sin jergas o coloquialismos.	Los alumnos utilizan correctamente el idioma, aunque incluyen algunas jergas o coloquialismos.	Los alumnos utilizan correctamente el idioma, aunque incluyen algunas jergas o coloquialismos.	Demasiados errores al hablar de modo que es difícil entenderles sus ideas o son muy rebuscadas.	
Tiempo	Los alumnos utilizan el tiempo adecuado y cierran correctamente su presentación.	Tiempo ajustado al previsto, pero con un final precipitado o excesivamente alargado por defecto del control del tiempo.	Los alumnos utilizan el tiempo adecuado pero les faltó cerrar su presentación.	Excesivamente largo o insuficiente para poder desarrollar el tema correctamente.	
Manejo del tema	Los alumnos mencionan las ideas más importantes del tema. No leyeron sus notas durante la presentación. Todos los integrantes manejan el tema.	Los alumnos mencionan las ideas más importantes del tema. En algunas ocasiones recurrieron a leer sus notas durante la presentación. Todos los integrantes manejan el tema.	Los alumnos mencionan las ideas más importantes del tema. Recurrían constantemente a sus notas y no todos manejan el tema.	Los alumnos divagan con las ideas más importantes del tema. Recurrían constantemente a sus notas y no todos manejan el tema.	
Recursos didácticos	La exposición se acompaña con el mapa conceptual del tema (recurso didáctico), lo cual es especialmente atractivo a la vista. Durante su exposición se guían en el recurso didáctico y saben utilizarlo.	La exposición se acompaña con el mapa conceptual del tema (recurso didáctico), lo cual es especialmente atractivo a la vista. Durante su exposición, a veces se guían en el recurso didáctico.	La exposición se acompaña con el mapa conceptual del tema (recurso didáctico), lo cual es adecuado. Durante su exposición, a veces se guían en el recurso didáctico.	La exposición se acompaña con el mapa conceptual del tema (recurso didáctico), lo cual es deficiente. Durante su exposición, no utilizaron el recurso didáctico.	
Evaluación final:			Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo					
Observaciones: Para realizar la evaluación de la exposición oral en equipo, se generalizó la actuación de todos los integrantes de dicho equipo.					



RÚBRICA DE MAPA CONCEPTUAL

Asignatura: Biología II						
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?						
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.				Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Mapa conceptual				Evaluación: Sumativa		
Equipo de “Expertos”						
Nombre de los alumnos (as):						
Fecha límite de entrega:				Fecha real de entrega:		
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (5)	Bueno (4)	Satisfactorio (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
Exposición de los aspectos más importantes	Contiene todos los aspectos importantes del tema o temas, expuestos de forma clara y ordenada	Contiene un 75% de los aspectos más importantes del tema o temas, y están expuestos de forma clara y ordenada	Contiene un 75 % de los aspectos más importantes del tema y no se encuentran en forma ordenada y clara	Contiene solo un 50% de los aspectos más importantes del tema y no se encuentran expuestos en forma clara y ordenada	Contiene menos del 50% de los aspectos más importantes del tema y no se encuentran expuestos en forma clara y ordenada	
Presenta jerarquías	Presenta en todos los conceptos jerarquías de tercer nivel (procesamiento de pensamiento)	Presenta en un 75% de los conceptos jerarquías de tercer nivel (mapas organizadores de tareas específicas)	Solo contiene en un 50% de los conceptos jerarquías de tercer nivel (redes de lluvias de ideas)	No contiene jerarquías de tercer nivel	Contiene jerarquías de primer y segundo orden	
Ejemplos	Propone ejemplos claros y relacionados con el tema, además sus ideas son innovadoras	Propone ejemplos claros y relacionados con el tema, pero no aporta ideas nuevas	Propone ejemplos claros pero no todos son relacionados con el tema	Propone ejemplos claros pero que no están relacionados con el tema	Los ejemplos propuestos no son claros ni relacionados con el tema	
Tipos de uniones	Todos los conceptos que así lo requieren presentan uniones cruzadas	Un 75% de los conceptos que así lo requieren presentan uniones cruzadas	Solo un 50% de los conceptos que requieren uniones cruzadas las tienen	Menos del 50% de los conceptos que requieren uniones cruzadas las tienen	No hay uniones cruzadas en los conceptos presentados	
Proposiciones	Las ideas principales presentan	El 75% de las ideas principales presentan	Solo un 50% de las ideas principales	Menos del 50% de las ideas principales	Ninguna idea principal presenta	



	proposiciones	proposiciones	presentan proposiciones	presentan proposiciones	proposiciones	
Conexión de conceptos	Todos los conceptos presentan una conexión adecuada con el o los siguientes	Un 75% de los conceptos presentan una conexión adecuada con él o los siguientes	Un 50% de los conceptos presentan una conexión adecuada con el o los siguientes	Menos del 50% de los conceptos presentan una conexión adecuada con el o los siguientes	No hay conexiones adecuadas o correctas entre los conceptos	
Enlaces	Utiliza palabras en un 100% de los enlaces entre los conceptos y todas concuerdan con el tipo de relación	Utiliza palabras en un 75% de los enlaces entre los conceptos y todas concuerdan con el tipo de relación	Utiliza palabras en un 50% de los enlaces entre conceptos y algunas de ellas no concuerdan con el tipo de relación	Utiliza palabras en menos del 50% de los enlaces entre conceptos y estas no concuerdan con el tipo de relación	No utiliza palabras en los enlaces entre los conceptos	
Evaluación final:				Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo						
Observaciones:						

RÚBRICA DEL RESUMEN EN EQUIPO

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Resumen en equipo			Evaluación: Sumativa		
Equipo de “Expertos”					
Nombre de los alumnos (as):					
Fecha límite de entrega:			Fecha real de entrega:		
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
Tiempo de entrega	Se hace entrega en el día y la hora acordados.	Entrega el ejercicio un día tarde.	Entrega el ejercicio dos días tarde.	Entrega el ejercicio tres días tarde.	



Redacción	Utiliza frases breves. Evita coloquialismos y palabras vulgares, si las usa las “entrecomilla”. Repite la idea del autor con otras palabras. Si cita el texto lo hace de manera breve y con “comillas”. Sigue el orden propuesto y marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases breves. Usa algunos coloquialismos pero no palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor con otras palabras. Cita el texto de manera amplia y con “comillas”. Sigue el orden propuesto y marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases extensas. Usa coloquialismos pero no palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor de manera textual, aunque con comillas. Sigue el orden propuesto pero no marca adecuadamente cada una de las partes.	Utiliza frases extensas. Usa coloquialismos y palabras vulgares, y no los “entrecomilla”. Repite la idea del autor de manera textual, sin comillas. No sigue el orden propuesto ni marca adecuadamente cada una de las partes.	
Ortografía	El texto no presenta errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene menos de 3 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene entre 4 y 8 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene más de 9 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	
Extensión	El escrito cumple con 2 páginas y media de extensión.	El escrito es de 2 páginas de extensión.	El escrito es de 1 página y media de extensión.	El escrito es de 1 página de extensión.	
Idea principal y secundarias	Señala claramente la idea central del tema y subordina a éste las ideas secundarias.	Señala la idea central pero no toma en cuenta las ideas secundarias.	Falta claridad al señalar la idea principal, destacando más las ideas secundarias del texto.	No señala la idea central. Hay confusión al describir las ideas secundarias.	
Presentación del resumen	El resumen está escrito en Word®, con letra Arial 12, párrafo 1.5 líneas. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” mencionando toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	El resumen está escrito en Word®, con letra Arial 12, párrafo 1.5 líneas. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” sin mencionar toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	El resumen está escrito en Word®, pero no respetó el formato propuesto. Escribió su nombre, grupo y fecha de entrega o envío; al final del resumen escribió el subtítulo “Literatura citada” sin mencionar toda la literatura que consultó para elaborar su resumen.	No sigue el formato propuesto. No menciona el nombre, grupo y fecha de entrega o envío. Tampoco sigue el orden propuesto ni marca adecuadamente cada una de las partes	
Literatura citada	Utiliza 3 o más fuentes de consulta	Utiliza 2 fuentes de consulta	Utiliza 1 fuente de consulta	No utiliza fuentes de consulta	
Evaluación final:			Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo					
Observaciones:					



RÚBRICA DEL ENSAYO INDIVIDUAL

Asignatura: Biología II					
Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?					
Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.			Subtema III: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.		
Ejercicio: Ensayo individual			Evaluación: Sumativa		
Nombre del alumno (a):					
Fecha de entrega:					
ASPECTOS A EVALUAR	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	TOTAL
1.Extensión del ensayo	Cuenta con 300 o más palabras, sin contar la literatura citada.	Cuenta con menos de 300 palabras pero más de 275 palabras, sin contar la literatura citada.	Cuenta con menos de 275 palabras pero más de 250 palabras, sin contar la literatura citada.	Cuenta con menos de 250 palabras, sin contar la literatura citada.	
2.Ideas principales	Muestra todos los elementos importantes del tema.	Muestra la mayoría de los elementos importantes del tema.	Muestra el 50 % de los elementos importantes del tema.	Muestra menos del 50% de los elementos importantes del tema.	
3.Claridad en la posición ante la problemática	Expone con claridad su posición ante las problemáticas y resalta posturas antagónicas.	Expone con claridad su posición ante las problemáticas, pero no resalta posturas antagónicas	La exposición de su posición ante las problemáticas es confusa.	No tiene una posición ante las problemáticas.	
4.Ortografía	El texto no presenta errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene menos de 3 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene entre 4 y 8 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene más de 9 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	
5.Citas	Realiza citas de manera correcta y las menciona todas en la Literatura citada.	Realiza citas que presentan 1 o 2 errores, pero las menciona todas en la Literatura citada.	Realiza citas que presentan 1 o 2 errores, y no las menciona en la Literatura citada.	No realiza citas.	
6.Literatura citada	Menciona 3 o más fuentes de consulta. Respeta el formato APA.	Menciona 2 fuentes de consulta. Respeta el formato APA.	Menciona 1 fuente de consulta. Respeta el formato APA.	No menciona fuentes de consulta. No respeta el formato APA.	
Evaluación final: /28			Fecha de la evaluación:		
Nombre y firma del evaluador: Biól. Erika Zenteno Robledo					
Observaciones:					



ANEXO 4

Resumen Individual

S₂

409B

Sobre-explotación de los recursos.

Recursos naturales

Son aquellos que están a nuestro alrededor, proporcionados de la naturaleza, que pueden aprovecharse como materias primas en la industria, sustento social, etc. Ellos se utilizan para elaborar otros recursos, como lo son los inmuebles, culturales, bienes, maquinarias, etc.

Los recursos naturales se pueden clasificar generalmente en renovables y no renovables.

Renovables

Estos son aquellos que tienen un alto nivel de regeneración o simplemente no son afectados en su stock por la actividad humana. También pueden agotarse si se utilizan en exceso. (**Potencialmente renovables**)

Ejemplos de esto son: Luz solar, energía eólica, peces, bosques, etc.

No renovables

Estos están en cantidades específicas o su nivel de regeneración no es tan veloz como para mantener las necesidades en un plano indefinido.

Ejemplo: Petróleo, gas, carbón, etc.

Todos estos recursos son indispensables para el desarrollo económico mundial y se están sobreexplotando en este tiempo, lo cual provoca efectos destructivos a la naturaleza y contaminación ambiental.

Dos de estos recursos naturales indispensables para la humanidad son **el agua y el suelo** (potencialmente renovables).

El Agua

Es uno de los recursos más indispensables para la sobrevivencia humana, pues nuestro cuerpo lo requiere y el de todo ser vivo.



La Tierra tiene 2/3 partes de agua, pero sólo el 3% de ella es dulce, de lo cual el 30% de esa agua dulce está a nuestro alcance.

Este recurso, en términos de agua dulce, se obtiene a través del ciclo hidrológico.

El agua salada de los mares se evapora, se condensa en las nubes, que consecuentemente se congela en las montañas, para que después se descongele y descienda a ríos y lagos.

El motor de este ciclo son ***El Sol*** y ***La Gravedad***.

El agua es un recurso que necesitamos día con día, por lo cual debe tenerse especial cuidado del mismo. Sin embargo, cada vez se disminuye la cantidad de agua que podemos obtener con una continuidad que debería asustarnos.

Los países actualmente se encargan de cuidar este valioso recurso, llamado oro azul, concientizando a la sociedad y decretando leyes que promuevan el cuidado del recurso.



(Que hermosa es la Tierra) :D

El suelo.

Uno de los principales recursos que brinda la naturaleza al hombre es el suelo, ya que en él crecen y se desarrollan las plantas, tanto las silvestres como las que se cultivan para servir de alimento al hombre y los animales (que también son necesarios para nuestra subsistencia).

Se forma por la descomposición de las rocas, unidos a los restos de los animales y plantas, donde intervienen factores físicos, químicos y biológicos.

En este se encuentran **recursos** como **minerales** y **alimentos**.

La producción y extracción de estos provocan que el suelo se degrade, acidificándola y salificándola, o simplemente se pierde.





:C

Literatura citada.

- <http://www.econlink.com.ar/definicion/recursosnaturales.shtml>
- <http://www.jmarcano.com/recursos/agua.html>
- <http://www.jmarcano.com/recursos/suelo.html>

ANEXO 5

FASE I

Resumen del Equipo de “Expertos”

Equipo 3

Impacto ambiental.

Sobreexplotación de los recursos.

En la actualidad debido al alto consumo de productos de origen animal, ha provocado que la industria maneje distintos protocolos de abastecimiento por lo que ha incorporado nuevas tecnologías que ocasionan la sobreproducción que conlleva a la sobreexplotación.

- *La ganadería.*

Es una de las principales actividades económicas y productivas. El aumento de nivel de vida ha incrementado el consumo de carne y productos lácteos por lo que ha orillado a la industria a emplear diversos tratados para obtener la máxima producción en el menor tiempo posible. Podemos destacar que, para conseguir un rápido crecimiento de los animales, se han empleado hormonas y sustancias de composición sospechosa que provocan efectos nocivos en el consumidor.

- *La pesca.*

Al exceso de explotación de la pesca se le conoce como sobrepesca, esta sobreexplotación conlleva a una reducción importante en la biodiversidad por medio de buques congeladores en los que se procesa de manera inmediata su captura.

Otro factor es el cambio climático, que provoca que las especies entren en un proceso de adaptación y esto impulsa a la pérdida de biodiversidad marina.

Para realizar la recuperación de los bancos de pesca se realizan paros biológicos y vetas en época de reproducción, del mismo modo la acuicultura es otra alternativa viable.

Sobreexplotación de recursos energéticos.

- *Energías no renovables.*

No se pueden regenerar en un corto periodo de tiempo, se obtiene mediante combustiones. Existen varias fuentes de energías no renovables:

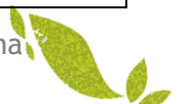
Carbón.

Gases

petróleo

Metales

Agua



- *Energías renovables.*

Se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Energía solar

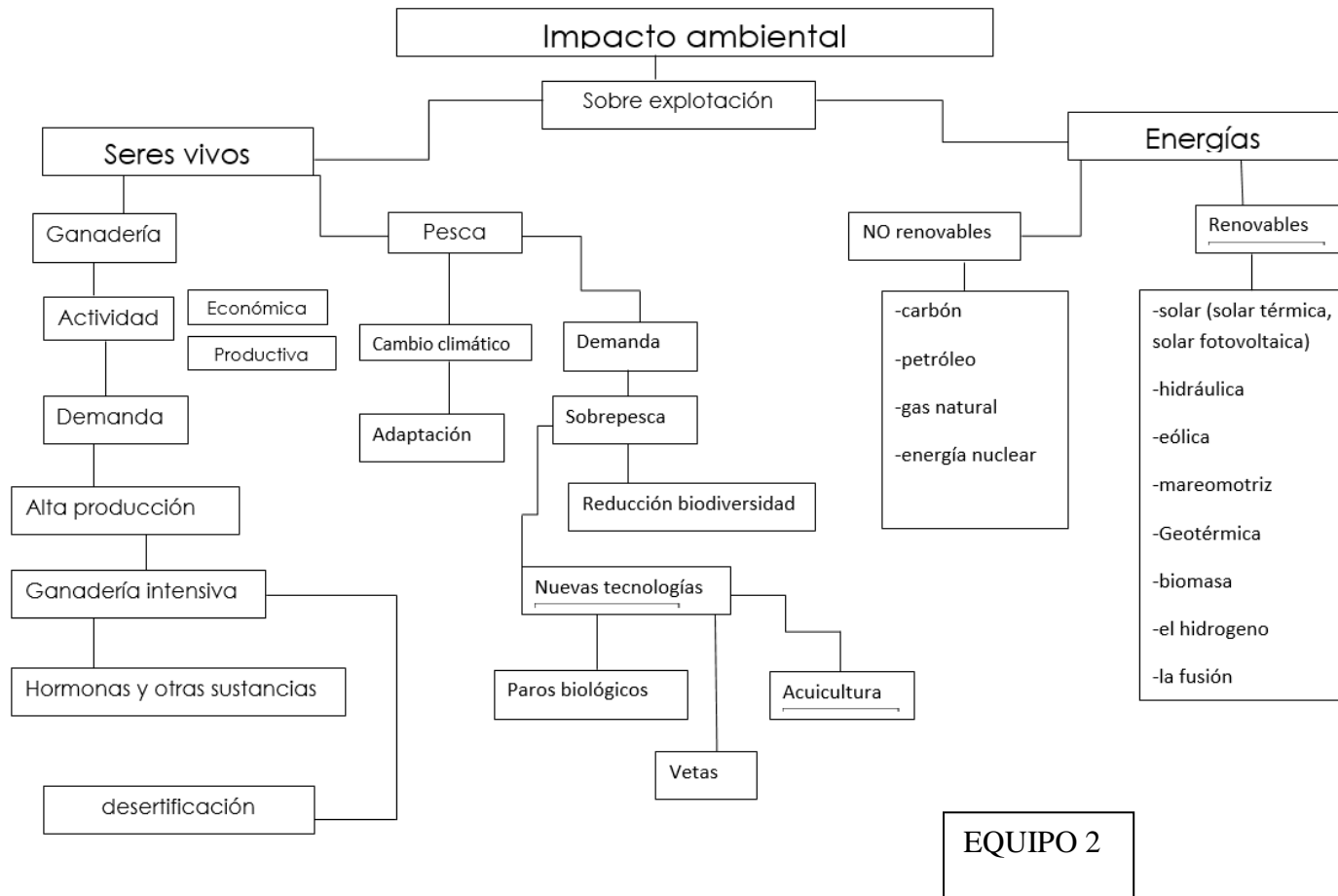
El viento

La vegetación

Energía mareomotriz

ANEXO 6

Mapa conceptual del Equipo de “Expertos”



ANEXO 7

Ejemplo de POST-TEST contestado



IMPACTO AMBIENTAL

Nombre: S3

Grupo: 409-B Edad: 16 Trabajas: No ¿En dónde?: _____

Realizas alguna otra actividad aparte de estudiar ¿Cuál? _____

¿Te interesa la biología? Sí No Si tu respuesta es Sí ¿Por qué? Por que es una ciencia que explica muchas cosas como el por que de los fenomenos naturales, etc.

INSTRUCCIONES

a) Lee con cuidado cada una de las frases y contesta con una X según consideres.

Frase	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. He participado en movimientos a favor del medio ambiente.		X		
2. La contaminación afecta a todos los ecosistemas y a los organismos vivos.	X			
3. Los ecosistemas están formados de comunidades de seres vivos y su medio físico y químico.	X			
4. Me gusta realizar actividades extra clase al aire libre que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.	X			
5. Estimulo a mis amigos a participar en movimientos en defensa de los ecosistemas.		X		
6. No tiene sentido ahorrar energía, ya que se existen múltiples maneras de producirla.				X
7. No me interesa participar en programas de preservación del ambiente.				X
8. En mi vida diaria adopto medidas que apoyan el cuidado del ambiente.		X		



9. Las actividades como la tala clandestina e inmoderada de árboles no son acciones que deban ser sancionadas con la cárcel.				X
10. He realizado alguna actividad extra clase en el campo que promueva el cuidado de los recursos naturales del ambiente.		X		
11. El crecimiento acelerado, la demanda de recursos y la contaminación son factores que no afectan a los ecosistemas.				X
12. El cambio climático y el calentamiento global no impactan a los ecosistemas ni a los organismos que ahí habitan.				X
13. Tengo el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.	X			
14. Algunos fenómenos climáticos son productos de la urbanización.		X		
15. Explico a mis familiares y amigos las consecuencias de no hacer un buen uso de los recursos.		X		
16. No es importante respetar otras formas de vida, como las plantas o animales sólo me importa mi bienestar.				X
17. Me interesa aprender más sobre el impacto del hombre al medio ambiente.		X		

b) Contesta las siguientes preguntas de conocimientos previos, no tiene ningún valor para tu calificación.

1. ¿Qué es la ecología y para qué sirve?

Se desprende de la biología, y sirve para preservar los recursos naturales.

2. ¿Conoces alguna actividad encaminada a la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad? Sí No Si tu respuesta es Sí

¿Cuáles? Green peace, es una actividad que busca preservar el medio ambiente, así como a las especies en peligro de extinción.



3. ¿Qué es el Impacto Ambiental?

Es la consecuencia de diferentes tipos de contaminación al ambiente.

4. Enlista los impactos ambientales que conozcas asociados a las actividades humanas.

→ Contaminación del agua

→ desertificación

→ Smog fotoquímico

→ Lluvia ácida

5. ¿Qué es la contaminación?

Es una forma de agredir a un medio, sea biológicamente o antrópicamente.

6. ¿Conoces qué es la desertización? Sí No Si tu respuesta es Sí ¿Qué

es? Es cuando el suelo pierde sus propiedades y se vuelve como un desierto (infertil).

7. ¿Por qué crees que se extingan las especies de animales y plantas?

Por la sobreexplotación de los recursos

8. ¿Qué medidas sugieres para conservar las especies en peligro de extinción?

Llevarlas a un zoológico, o hacer habitats donde ellas puedan preservarse.

9. ¿Qué es el efecto invernadero?

Acumulación de gases en la atmósfera.

10. ¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global?

Ruptura en la capa de ozono, deshielo de los polos



c) A continuación se presentan tres casos, para cada uno de ellos explica qué tipo de impacto ambiental lo ocasiona y cuáles son las consecuencias.

11. Depósito de desechos residuales en barrancas.



Contaminación antrópica, esta causa que las coladeras se tapen, pueden provocar en enfermedades así como bichos, ratas, etc. Invasión de una manera negativa en el espacio, contaminando el aire, etc.

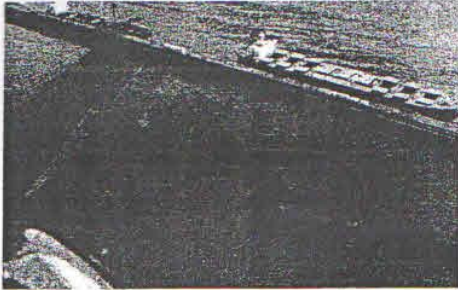
12. La escasez de agua potable en la Ciudad de México.



Contaminación del agua, esta se debe a varios factores, la presencia humana es uno de ellos, las tuberías no están limpias, estas contaminan el agua. Otro factor podría ser la escasez de la misma.



13. Derrames de petróleo en océanos y ríos.



Contaminación del agua y pérdida de un recurso no renovable, también se ve afectada los ecosistemas que hay en el Océano. Esto se debe a una irresponsabilidad de las personas.

d) Por último...

14. ¿Qué medidas ambientales propones para disminuir las consecuencias del Impacto Ambiental sobre la Tierra?

Hacer más campañas para proteger al medio ambiente, educar y crear conciencia de que todos formamos parte de este medio, hacer más parques, reservas, así como buscar la ayuda de el gobierno para sostentarlos; buscar penas más graves para los que atenten con la naturaleza.

¡Muchas gracias por tu participación!



ANEXO 8

Cuestionario para los alumnos sobre la estrategia de las Comunidades de Aprendizaje

S4

Cuestionario de opinión

1. ¿Cómo me sentí con la estrategia de las "Comunidades de Aprendizaje"?

Me agrada la forma de trabajar por que en la parte de los equipos me tocaron compañeros con los cuales ya había trabajado, así que fue más fácil la organización. Pero en general estuvo bien.

2. ¿Aprendí más leyendo por mi cuenta o cuando el profesor nos da la clase expositiva?

En mi caso aprende más leyendo por mi cuenta ya que si tengo una duda puedo empezar a buscar en otras fuentes de información.

3. ¿Me gustó trabajar en la mesa redonda?

Sí, porque los compañeros de la mesa redonda ya tenían más conocimiento de otros temas, lo cual era más fácil de que lo explicaran y entendiera mejor y con más claridad.

4. ¿Qué sugiero para mejorar la estrategia?

- utilizar material didáctico
- más lecturas
- trabajo en equipo
- debates
- trabajos de campo



VI. Bibliografía

- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27 – 58.
- American Psychological Association (2009). *Psychology & Global Climate Change, addressing a multifaceted phenomenon and set of challenges. A Report of the American Psychological Association Task Force on the Interface Between Psychology and Global Climate Change.* American Psychological Association. 108 pp. Recuperado de: <http://www.apa.org/science/about/publications/climate-change.aspx> [Fecha de consulta: 20/06/2018].
- Bautista A., E. R. (2011). *Detección y resolución de problemas en el bachillerato. Una propuesta didáctica para el tema de biodiversidad.* Tesis que para obtener el grado Académico de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 89 pp.
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2 (2): 141-178.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso.* México: Paidós Ibérica.
- Castañeda, A. G. (2008). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje sobre biodiversidad en la asignatura de Biología IV en el Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.* Tesis que para obtener el grado de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 238 pp.
- Castelán S. I.C., Cuenca A., B. y Torices J. A.M. (2010). *Guía para Biología IV del CCH.* Recuperado de http://www.cch-naucalpan.unam.mx/guias/biologia/biologia_4.pdf
- Chandler, E. W., Dreger, R. M. (1993). Anthropocentrism: Construct validity and measurement. *Journal of Social Behavior and Personality*, 8, 169 – 188.



- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. D., Jones, R. E. (2000). Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425 – 442.
- Duque, E. y Prieto, O. (2009). “El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación”. En FLECHA GARCÍA, R. (Coord.) *Pedagogía crítica del S. XXI* [monográfico en línea]. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Vol. 10, nº 3. Universidad de Salamanca [Fecha de consulta: 20/06/2018].
http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_03/n10_03_duque_prieto.pdf
- Elboj, C. I. Puigdemívol, M. Soler Gallart, R. Valls Carol (2006). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona, Ed. Grao.
- Elías, C.; Jiménez, J.J.; Montón, J.A.; Muñoz, P.J.; Prieto, J.; Serrano, F. 2015. *Ciencias para el mundo contemporáneo*. Cap. 5. Impacto Ambiental. El planeta herido. McGraw Hill Interamericana. Consultado de <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448167155.pdf>.
- Eggen, P. D. y Kauchak, D. P. (1999). *Estrategias docentes*. México: Fondo de Cultura Económica. 485 pp.
- Estrada, S. A. (2016). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el tema “Biodiversidad de México” a nivel Bachillerato*. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS, Biología). FES Iztacala UNAM. México.
- Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. (2004) *Programas de Estudio de Biología I a IV*. CCH-UNAM. México. 42 p.
- Fernández-Manzanal, R., L. Rodríguez-Barreiro, J. Carrasquer (2007). Evaluation of Environmental Attitudes: Analysis and Results of a Scale Applied to University Students. *Science Education* 91:988–1009.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.
- Flecha, R. y Puigvert, L. (2002). *Las comunidades de aprendizaje: Una apuesta por la igualdad educativa*. Recuperado el 02 de Noviembre en



https://www.innova.uned.es/webpages/educalia/las_comunidades_de_aprendizaje_una_apuesta_por_la_igualdad_educativa.pdf

- Flecha F. y Tortajada I. (1999). Retos y salidas educativas en la entrada de siglo. En: F. Imbernón (coord). La educación en el siglo XXI Los retos del futuro inmediato. Barcelona, Ed. GRAÓ, Cap. 1.
- García G., A. E. (2006). *Valoración Económica de Servicios Ambientales en los humedales del Área Natural Protegida, “Ciénegas de Lerma”, Estado de México*. Tesis que para obtener el grado de Biólogo. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- García G., A. E. (2012). *Modelo de Aprendizaje fundamentado en Problemas Reales para desarrollar competencias en temas de Impacto Ambiental en el Bachillerato*. Tesis que para obtener el grado Académico de Maestro en Docencia para la Educación Media Superior (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 160 pp.
- Gastélum G., G., Magaña V., V. y Almaraz N., S. (s.f.). *Comunidades de Aprendizaje en las aulas de la Benemérita Escuela Normal Estatal Jesús Prado Luna: Un estudio de caso*. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa/ 14. Prácticas educativas en Espacios Escolares/ Ponencia. Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_14/2063.pdf
- Gracia, M. M.I y J. Traver (2016), “La percepción del alumnado de educación secundaria sobre el aprendizaje cooperativo en matemáticas: un estudio de caso”, Ensayos. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, vol. 31, num. 2, pp. 129-144.
- Habermas, J. (1981): Teoría de la acción comunicativa. Volumen I: Racionalidad de la acción y racionalización social y Volumen II: Crítica de la razón funcionalista. Madrid, Taurus.
- Hammer, Ø., Harpe, D.A.T. and Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4:9.
- Hart, P. (2003). Reflections on reviewing educational research: (Re)searching for value in environmental education. *Environmental Education Research*, 9(2), 241 – 256.
- Hensher, D. A., & King, J. (2002). Mapping stakeholder perceptions of the importance of environmental issues and the success in delivery: A university case study. *Environmental Education Research*, 8(2), 199 – 224.



- Hernández-Sampieri R., Fernández C. C. y Baptista L. M. P. 2010. Metodología de la investigación. 5ta. ed. Mc Graw Hill. 613 pp.
- Imbernón F. (coord). (1999) La educación en el siglo XXI Los retos del futuro inmediato. Barcelona, Ed. GRAÓ, p. 22.
- Iturralde A., C. C. (2010). *Las comunidades de aprendizaje ¿Una política educativa para quedarse? Un estudio de caso*. Tesis que para obtener el grado Académico de Maestra en Desarrollo Educativo. Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado. Chihuahua, México. 129 pp.
- Jiménez A., M. P. (Coord.), Camaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., de Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Madrid, España: Editorial Graó, de IRIF, S. L. 18-21 p.
- Lago, J. R., P. Pujolas, G. Riera y A. Vilarrasa (2015b), “El aprendizaje cooperativo y como introducirlo en los centros escolares”, *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, vol. 9, num. 2, pp. 73-90.
- León, B. Y C. Latas (2007). “La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea”, *Revista de Psicodidáctica*, vol. 12, num. 2, pp. 269-278.
- León, B., S. Mendo, E. Felipe, M. I. Polo y F. Fajardo (2017). Potencia del equipo y aprendizaje cooperativo en el ámbito universitario. *Revista de Psicodidáctica*, vol. 22, num. 1, pp. 9-15.
- Lidgren, A., Hakan, R., y Huisingh, D. (2006). A systemic approach to incorporate sustainability into university courses and curricula. *Journal of Cleaner Production*, 14, 797- 809.
- López R., R. y Jiménez A., M. P. (2007). ¿Podemos cazar ranas? Calidad de los argumentos de alumnado de primaria y desempeño cognitivo en el estudio de una charca. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (3), pp. 309-324.
- López, S. E. (2016). Desarrollo de una estrategia didáctica en el tema de Selección Natural para lograr un aprendizaje significativo en alumnos de nivel medio superior. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS, Biología). FES Iztacala UNAM. México.
- Perez, A. M. y P. Poveda (2008). Efectos del aprendizaje cooperativo en la adaptación escolar. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 26, num. 1, pp. 73-94.



- Martínez, J. y Gómez, F. (2010). La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. 6 pp., En Arnaiz, P., Hurtado, M.D. y Soto, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Monroy F., M., Contreras G., O. y Desatnik M., O. (2009). *Psicología educativa*. México: UNAM. 131-136 p.
- Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Capítulo 1. Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual. En: *Un Currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. (pp. 6). Madrid, España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Prieto, O. Duque, E. 2009. El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3): 7-30.
- Pozo, J. I. M. y Gómez, M. A. C. 1998. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. España, Ediciones Morata. 331 pp.
- Rivera, G. A. P. (2017). Los insectos como apoyo para la enseñanza de la Biodiversidad del Programa de Biología II, del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS, Biología). FES Iztacala UNAM. México.
- Romero Ariza, M., & Quesada Armenteros, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 0101-115
- Santos, M. A. y R. Slavin (2002). La condicion del exito en la intervencion pedagogica con ninos en situacion de riesgo: el programa Success for all. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 20, num. 1, pp. 173-188.
- Schultz, P. W. (2001). The structure of environmental concern: Concern for self, other people and the biosphere. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 327 – 339.
- Searle, J., Soler, M. (2004): *Lenguaje y ciencias sociales. Diálogo entre John Searle y CREA*. Barcelona, El Roure Ciencia.
- Sharon, T., Wright, A. (2006). Giving “teeth” to an environmental policy: Adelphi study at Dalhousie University. *Journal of Cleaner Production*, 14, 761 – 768.



Thomson, S., & Barton, M. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 14, 149 – 157.

Valdebenito, V. Y D. Duran (2013), “La tutoría entre iguales como un potente recurso de aprendizaje entre alumnos: efectos, fluidez y comprensión lectora”, *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 52, 2, 154-176.

Valls, R. (2000). *Comunidades de Aprendizaje. Una práctica educativa de aprendizaje dialógico para la sociedad de la información*. (Tesis doctorado: Universidad de Barcelona). Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/292>

