



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO
EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, DEL TEMA DETERIORO
AMBIENTAL Y SUS CONSECUENCIAS EN LA PÉRDIDA DE LA
BIODIVERSIDAD**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

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

PRESENTA:

BIOL. BERENICE GARCÍA REYES

DIRECTORA DE TESIS: Dra. GRACIELA GÓMEZ ÁLVAREZ
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

Ciudad de México, México.

Diciembre, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT, por la beca otorgada desde agosto 2014 hasta julio 2016.



**“La grandeza de una nación y su progreso moral
pueden ser juzgados por la forma en que tratan a sus animales.”**

M. Gandhi

DEDICATORIA

A mi esposo Luis Reyes Alcaraz, por impulsarme al imaginarlo, trabajarlo y conseguirlo.
Por los días que te desvelaste, te quejaste, te emocionaste, agradeciste y festejaste
conmigo. Eres el mejor compañero de vida que podría tener. Te amo.

AGRADECIMIENTOS

- ♣ A mi tutora la Dra. Graciela Gómez Álvarez, por la disposición brindada para este proyecto, así como todos los comentarios y el tiempo dedicado a la realización del mismo.
- ♣ A mi comité tutorial, el Dr. Rito Terán y la Dra. Martha Rosa del Moral por su apoyo, valiosos consejos y buenos ánimos durante los tutorales.
- ♣ A las maestras Consuelo Arce y Martha Juana Martínez por sus importantes revisiones a este trabajo.
- ♣ A Elisa Ramírez y Marina Ruiz por facilitarme sus grupos para la aplicación de la estrategia didáctica.
 - ♣ A Luis Reyes por estar siempre ahí, por apoyarme, cuidarme y quererme.
 - ♣ A mi mamá y mis tías Raquel y Ángela, por creer en mí y apoyarme siempre.
- ♣ A mis compañeras y compañeros de la maestría, por compartir buenos momentos y consejos, en especial a Paola Andrade por compartir conmigo un poco más.

ÍNDICE

RESUMEN	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	1
EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES	7
Modelo educativo	7
Perfil de egreso del estudiante	8
Ubicación de la materia Biología II en el curriculum	10
Diferencias en las características entre los alumnos del turno matutino y turno vespertino del Colegio de Ciencias y Humanidades	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
CONSTRUCTIVISMO	15
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	18
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	22
EVALUACIÓN	25
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EDUCATIVO	28
PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA EN EL CAMPO EDUCATIVO	28
CAPÍTULO IV. JUSTIFICACIÓN	31
CAPÍTULO V. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	32
HIPÓTESIS GENERAL	32

OBJETIVO GENERAL	32
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
CAPÍTULO VI. MÉTODO	33
DISEÑO Y PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES	33
ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PROPUESTAS	34
Identificación de ideas previas	34
El tema deterioro ambiental y sus consecuencias, por medio de un mapa conceptual	35
Planteamiento del escenario problema: El comercio ilegal de especies	36
Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje	37
Elaboración de cartel informativo de manera cooperativa	38
Evaluación por medio de rúbrica	38
POBLACIÓN	40
CAPÍTULO VII. RESULTADOS	41
DESARROLLO DE LAS SESIONES	41
RESULTADOS CUALITATIVOS	44
Grupos testigo-turno matutino	44
<i>Resultados obtenidos en el pre-test</i>	<i>44</i>
<i>Resultados obtenidos en el post-test</i>	<i>44</i>
Grupos testigo-turno vespertino	45
<i>Resultados obtenidos en el pre-test</i>	<i>45</i>
<i>Resultados obtenidos en el post-test</i>	<i>45</i>
Grupos experimentales	47

<i>Observación de la presentación sobre el comercio ilegal de especies</i>	47
<i>Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje</i>	47
<i>Elaboración y exposición del cartel informativo</i>	49
Grupos experimentales-turno matutino	51
<i>Resultados obtenidos en el pre-test</i>	51
<i>Resultados obtenidos en el post-test</i>	51
Grupos experimentales-turno vespertino	52
<i>Resultados obtenidos en el pre-test</i>	52
<i>Resultados obtenidos en el post-test</i>	52
RESULTADOS CUANTITATIVOS	54
Grupos testigo	54
<i>Cuestionarios pre-test y post-test</i>	54
Grupos experimentales	56
<i>Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje</i>	56
<i>Elaboración y exposición del cartel informativo</i>	56
<i>Cuestionarios pre-test y post-test</i>	59
CAPÍTULO VIII. DISCUSIÓN	62
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS CUALITATIVOS	62
Grupos experimentales	62
<i>Observación de la presentación sobre el comercio ilegal de especies</i>	62
<i>Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje</i>	63
<i>Elaboración y exposición del cartel informativo</i>	64
El pre-test y post-test de los grupos experimentales frente a los grupos testigo	65
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS CUANTITATIVOS	68

Grupos experimentales	68
<i>Exposición del cartel informativo</i>	68
El pre-test y post-test de los grupos experimentales frente a los grupos testigo	69
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	71
CAPÍTULO XI. LITERATURA CITADA	73
ANEXOS	78
Anexo 1: Cuestionario pre-test y post-test aplicado a los alumnos de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades	78
Anexo 2: Diapositivas elaboradas para mostrar a los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades la problemática ambiental del comercio ilegal de especies	79
Anexo 3: Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, utilizada durante la presente estrategia	83
Anexo 4: Descripción de las categorías de la rúbrica utilizada en la coevaluación de los carteles	84
Anexo 5: Formato para evaluación de exposición de carteles elaborados por los alumnos	85
Anexo 6: Tarjetas de colores que se les proporcionaron a los alumnos para gafete y material de actividad lúdica “rompe hielo”	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ingreso al Colegio de Ciencias y Humanidades por generación turno vespertino (arriba) y turno matutino (abajo)	13
Figura 2: Procesos del aprendizaje significativo según Lima-Santos (2013)	19
Figura 3: Mapa conceptual del tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias para la pérdida de la biodiversidad, utilizado durante la aplicación de la estrategia	35
Figura 4: Estrategia didáctica aplicada a los alumnos de Biología II, del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM	39
Figura 5: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos testigo del turno matutino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades	46
Figura 6: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos testigo del turno vespertino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades	46
Figura 7: Sentimientos expresados en la bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM	47
Figura 8: Aprendizajes obtenidos mencionados en la bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM	48
Figura 9: Carteles elaborados por los alumnos del grupo 427, turno matutino, del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM	49
Figura 10: Alumnos del grupo 453 turno vespertino del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, trabajando en la elaboración de su cartel informativo	50
Figura 11: Exposiciones de cartel realizadas durante la aplicación de la presente estrategia en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM	50

Figura 12: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos experimentales del turno matutino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades 53

Figura 13: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos experimentales del turno vespertino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades 53

Figura 14: Porcentajes obtenidos en la bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, aplicada durante la presente estrategia 56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Actitudes, conocimientos, habilidades y valores que adquieren los egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades.	9
Cuadro 2: Contenidos de las unidades I y II de Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades.	11
Cuadro 3: Ubicación del tema de la asignatura Biología II del CCH, en el que se aplicó la estrategia didáctica propuesta en el presente estudio.	12
Cuadro 4: Distribución del promedio de secundaria de la generación 2014 por turno.	14
Cuadro 5: Turno y número de alumnos de los grupos que participaron en el estudio.	40
Cuadro 6: Promedios alcanzados por los alumnos de los grupos testigo del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.	54
Cuadro 7: Prueba t pareada entre los cuestionarios pre-test y post-test de los grupos testigo.	55
Cuadro 8: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica del grupo 427 turno matutino.	57
Cuadro 9: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica del grupo 416 turno matutino.	57
Cuadro 10: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica del grupo 453 turno vespertino.	58
Cuadro 11: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica del grupo 460 turno vespertino.	58
Cuadro 12: Promedios alcanzados por los alumnos de los grupos experimentales del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.	59
Cuadro 13: Prueba t pareada entre los cuestionarios pre-test y post-test de los grupos experimentales.	59
Cuadro 14: Promedios alcanzados de los grupos experimentales frente a los grupos testigos.	60
Cuadro 15: Resultados obtenidos en la prueba t para muestras independientes.	61

RESUMEN

La educación es el pilar fundamental de un país. El conocimiento que se genera a partir de ésta se ha convertido en el motor de las sociedades, en consecuencia la educación media superior debe contribuir al crecimiento de los jóvenes a través del desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan desempeñarse adecuadamente como miembros de la sociedad. Es así, que el diseño de esta secuencia didáctica surge principalmente como propuesta ante los problemas de comprensión disciplinar y a la falta de aprendizajes significativos en la biología, la crisis ambiental y la apatía creciente hacia la misma por parte de las nuevas generaciones de estudiantes.

Es en este sentido, que la presente estrategia didáctica se encaminó a configurarse como una propuesta educativa práctica, tendiente a aportar una serie de conocimientos que faciliten la transmisión de los aprendizajes de la segunda unidad de la asignatura de Biología II, del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual se aplicó a dos grupos matutinos y dos grupos vespertinos que cursaban el cuarto semestre del bachillerato; los resultados obtenidos se contrastaron con los de cuatro grupos control, a los que no les fue aplicada la estrategia.

Dentro de la secuencia educativa se utilizó la metodología de enseñanza: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las técnicas de enseñanza-aprendizaje Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL) y elaboración de cartel informativo, y la evaluación por medio de rúbrica.

Los resultados mostraron que la aplicación de la estrategia didáctica influyó de forma favorable en los estudiantes, ya que el planteamiento de una problemática real les permitió analizar la información, tomar decisiones por sí solos y sensibilizarlos hacia las problemáticas ambientales.

La Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje permitió la integración de los aprendizajes conceptuales y actitudinales, y propició la propuesta de soluciones a las problemáticas presentadas.

La elaboración y exposición del cartel informativo de manera grupal, incrementó el respeto entre compañeros, el diálogo, la expresión escrita y la integración de los conocimientos.

La rúbrica sirvió a los alumnos como guía durante el desarrollo de sus actividades y les permitió coevaluar objetivamente el desempeño en sus trabajos.

Con estos resultados se puede concluir que esta estrategia didáctica mejora el aprendizaje del tema: causas de deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de biodiversidad en México es uno de los problemas que, desde hace algunas décadas, es tomado cada vez más en cuenta y en el que se han puesto en práctica diversos tipos de acciones con el fin de contrarrestar los efectos secundarios que nuestro comportamiento ha ocasionado, ya que de seguir este tipo de prácticas, existe el riesgo de que la humanidad vea en peligro su existencia, al agotar las fuentes naturales que desde siempre han sido aprovechadas por el hombre. El daño que se le ha causado a los recursos naturales es en gran medida una crisis cognitiva, afectiva y vivencial, por lo que es importante educar a las generaciones presentes como a las futuras, para que reconozcan los daños al medio ambiente.

La educación es el pilar fundamental de un país. El conocimiento que se genera a partir de ella se ha convertido en el motor de las sociedades, es por esta estrecha relación que la educación media superior debe contribuir al crecimiento de los jóvenes a través del desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan desempeñarse adecuadamente como miembros de la sociedad.

Si bien la problemática ambiental es un tema que se aborda actualmente en la educación formal en México, abarcando desde la educación básica hasta el posgrado, además de emplearse en el campo de la educación no formal, asociados a programas sociales y organizaciones civiles (Barahona-Echeverría y Almeida-Leñero, 2006), todo ello requiere que la oferta de programas académicos fortalezcan el curriculum, incorporando a la educación ambiental en su totalidad.

El diseño de esta secuencia didáctica basada en el tema: “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad” surge como propuesta ante las problemáticas educativas, la crisis ambiental y la apatía creciente hacia la misma, por parte de las nuevas generaciones de estudiantes. Esta secuencia incluye un acercamiento de los alumnos con las especies afectadas por el deterioro ecológico, un impulso hacia la autorreflexión de las acciones perjudiciales y una innovación en la evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos.

La propuesta fue elaborada en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM. La estrategia se aplicó en cuatro grupos de cuarto semestre, dos correspondientes al turno matutino y dos al turno vespertino. Con la intención de comparar los resultados se aplicaron los cuestionarios pre-test y post-test de cuatro grupos testigo (dos del turno matutino y dos del turno vespertino).

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

La educación media superior (EMS), se ubica en el nivel intermedio del sistema educativo nacional. Su primer antecedente formal lo constituye la Escuela Nacional Preparatoria creada en 1867, como un vínculo entre la educación básica y la superior. Con el paso del tiempo, este nivel dio origen a la educación secundaria de tres años y a la educación media superior. Posteriormente surgieron modalidades para facilitar la incorporación de sus egresados al mercado laboral, producto del desarrollo económico del país y del propio sistema educativo.

Actualmente, existen tres tipos de modalidades de EMS: el bachillerato general, el profesional técnico y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. El bachillerato general también se imparte desde hace 43 años, bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia. Algunas de las características centrales de esta modalidad son: su carácter general y sin áreas de especialización, su objetivo es lograr el aprendizaje de todo lo esencial para la cultura de un bachiller con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la inclusión de un programa propedéutico que prepara a los alumnos para cursar las asignaturas del plan de estudios y su orientación formativa, relacionada con la función social de preparar para la vida, con el fin de realizar nuevos estudios y desarrollar habilidades y actitudes útiles en cualquier trabajo: responsabilidad, honestidad y compromiso social (Programa Bachillerato a Distancia B@UNAM).

El bachillerato general surgió con la promulgación de la Ley Orgánica de Instrucción Pública del Distrito Federal; dicha ley establecía que la Escuela Nacional Preparatoria impartiría los cursos necesarios para ingresar a las Escuelas de Altos Estudios, es decir, ofrecería una preparación general o propedéutica para continuar al nivel de educación superior. El cometido original de este tipo de bachillerato se conserva hasta la fecha; actualmente brinda atención a 61% de la matrícula del nivel medio (INEE, 2011).

El referente histórico más cercano al bachillerato tecnológico es la Preparatoria Técnica, creada en 1931 para impartir instrucción especializada de carácter técnico. En la actualidad, además de ampliar y consolidar los conocimientos adquiridos en secundaria y preparar al alumno en todas las áreas del conocimiento para que elija y curse estudios superiores, el bachillerato tecnológico lo capacita para que participe en los campos industrial, agropecuario, pesquero o forestal. Este modelo educativo es bivalente y hoy en día concentra a 30% de la matrícula total (INEE, 2011).

La educación profesional técnica surgió a finales de la década de los setenta y desde entonces ha sido primordialmente impulsada por el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep). Esta educación se distingue de los otros dos modelos por proponerse formar a sus estudiantes para incorporarse al mercado de trabajo y por establecer vínculos formales con el sector productivo. Hasta 1997, el Conalep era una opción educativa terminal, pero a partir de entonces tiene carácter bivalente. Actualmente brinda atención a 9% de la matrícula (INEE, 2011).

Durante varios años, el dilema principal de la educación media estuvo dado por su doble cometido, de preparar para ingresar a estudios superiores y formar para el trabajo; esta disyuntiva se ha ido reconfigurando al haber un acercamiento cada vez mayor entre ambos propósitos. En México, la mayor parte de las instituciones de educación profesional y tecnológica han reformado sus planes de estudio para que sus estudiantes obtengan el bachillerato. Adicionalmente, las instituciones de bachillerato general incluyen también formación para el trabajo (INEE, 2011).

Es de esta forma, que la educación media superior se ha convertido en requisito para el paso a otros estudios o para el ingreso a puestos de empleo; cobra importancia la idea de que la educación media constituye en sí mismo un ciclo formativo, cuyo principal cometido es preparar a los jóvenes para ejercer la ciudadanía (Santos del Real y Delgado, 2011); los roles y responsabilidades que asuman en la vida adulta —y el futuro del país— dependerán, en buena medida, de las oportunidades de desarrollo personal y de la formación que se les brinde ahora (INEE, 2011).

La reforma constitucional aprobada en el año 2011, estableció la obligatoriedad de la educación media superior en México y abona en este sentido al argumentar que la educación:

- ♣ Contribuye de manera decisiva a la construcción de una sociedad crecientemente justa, educada y próspera.
- ♣ Contribuye al desarrollo económico y social de los pueblos; a superar la pobreza, combatir la ilegalidad, fortalecer la democracia, defender el medio ambiente, crear empleos, generar riqueza, y vincular al mexicano con la era tecnológica y del conocimiento.
- ♣ Ayuda a generar los recursos humanos, los conocimientos y la innovación que permitan al país ser más justo, más seguro y más competitivo.
- ♣ Puede convertirse en el ariete transformador de una sociedad que reclama justicia, libertad, democracia y bienestar para todos.
- ♣ Puede impactar directamente en el fortalecimiento de la competitividad individual y colectiva en el mundo actual.
- ♣ Posibilita la cohesión social.

- ♣ Hace menos vulnerables a los jóvenes frente a la persuasión o tentación del crimen organizado, y
- ♣ Permite que nuestros jóvenes desarrollen su pleno potencial y se conviertan en adultos responsables, productivos y ejemplares.

Se espera que con la declaratoria de obligatoriedad de la educación media superior, se brinde atención a una mayor cantidad de jóvenes, puesto que en 2010, del total de jóvenes de 15 a 17 años que había concluido la educación secundaria, sólo el 76% asistía a este nivel. Esto significa que 1.2 millones de los jóvenes en esas edades con educación básica completa no estaba yendo a la escuela (INEE, 2011).

Los datos presentados permiten apuntar que no es en el tránsito entre niveles escolares donde se dan las mayores pérdidas, pues casi todos los egresados de secundaria están ingresando oportunamente al bachillerato. Sin embargo, una vez que se incorporan a la escuela no logran mantenerse dentro de ella, lo cual se observa en tasas de abandono importantes, particularmente en el primer grado.

Estas cifras indican que aún existe la necesidad de que un mayor número de mexicanos alcance el nivel educativo correspondiente a la enseñanza media superior, para generar con esto, beneficios sociales, ambientales y económicos, que repercutan en el desarrollo nacional; en fechas recientes, este tema se ha convertido en perspectiva deseable y compartida y en lugar común en el contexto de las transformaciones del país.

Uno de los pasos que se han seguido en este camino para elevar la permanencia de los jóvenes en el aula, es la búsqueda de estrategias educativas que permitan al alumno asimilar de mejor forma los contenidos de los programas, así como ofrecer una motivación para que los alumnos finalicen los estudios del nivel medio superior.

Es así que encontramos diversas propuestas encaminadas al aprendizaje y asimilación de temas relacionados a la biodiversidad y su deterioro. Uno de estos autores es Ruiz-Boites (2013), cuya estrategia aplicada tuvo el objetivo de “Mostrar al alumno los factores relacionados con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, y dar alternativas para su manejo y conservación” (pág. 42); para lo cual planteó el uso del video como herramienta didáctica y de esta forma estimular al estudiante a ser un receptor crítico y confrontar ideas. Los alumnos observaron dos videos educativos: “México y su biodiversidad” y “Problemas ambientales de México”, posteriormente formaron equipos para responder de forma colaborativa las preguntas:

- 1) ¿Qué problemas ambientales observaste en los videos?
- 2) ¿Qué consecuencias generarían dichos problemas a la Ciudad de México?
- 3) ¿Qué solución plantearías a los problemas ambientales de México?

Al compartir las respuestas se generó una discusión grupal, lo que permitió que los alumnos participaran activamente en su aprendizaje, al explorar gran diversidad de perspectivas, se identificaron un total de 26 problemáticas ambientales, se fomentó la escucha atenta y respetuosa, argumentaron y contra-argumentaron las respuestas de los equipos contrarios, favoreciendo la comunicación clara de ideas y significado.

Otro escrito que apoya el trabajo colaborativo es el titulado: “Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato”. En este trabajo de tesis se organizó a un grupo de 25 alumnos en equipos de 4 o 5 estudiantes, los cuales identificaron en una noticia real de algún periódico local, la problemática ambiental, sus causas y sus posibles soluciones; cuando todos los integrantes de cada equipo estuvieron de acuerdo con sus ideas, un representante de cada uno de éstos escribió en el pizarrón sus hipótesis y sus posibles soluciones. Las exposiciones recibieron comentarios y observaciones de sus compañeros, entablándose un debate grupal con el que se logró alcanzar la comprensión de la problemática identificada y los integrantes del equipo en turno consiguieron sustentar sus probables soluciones.

En este escenario de interacción grupal se favoreció la creatividad de los alumnos para la propuesta de soluciones viables, a partir de la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas durante la estrategia docente. Al respecto, García-García (2012), recomienda dar la instrucción de escuchar y escribir los comentarios por cada equipo, ya que considera que el aprendizaje basado en problemas suele suscitar entusiasmo en los alumnos, el cual se ve evidenciado con una extensa lluvia de ideas, por lo que es necesario lo anterior, para evitar que éstas se queden en el aire.

De la misma forma que García-García (2012), Barrios-Mota (2014) coincide en su tesis de maestría titulada “Aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica para abordar la asignatura de ecología en el nivel medio superior”, que esta técnica da resultados favorecedores en su aplicación dentro del aula. El objetivo de este trabajo fue “Aplicar el ABP en el Colegio de Bachilleres No.1, del bloque II: “Protección del ambiente” de la asignatura de Ecología, para que los alumnos adquieran algunos contenidos declarativos, fortalezcan habilidades y se promueva un cambio de actitudes ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda” (pág. 24).

Para llevar a cabo esta estrategia, se proporcionó a los alumnos una lectura que los introdujera en esta problemática, la lectura titulada: “Emiliano y su abuelo”, consistió en una historia sobre un abuelo que constantemente platicaba con su nieto y le encargaba investigar cuáles eran los principales problemas generados por la demanda de vivienda en la Ciudad de México; al terminar la lectura de este texto, los alumnos contestaron por segunda vez (cuestionario post test) un cuestionario tipo Likert e hicieron un listado de problemas ambientales por prioridad de importancia.

En el análisis individual, la escala Likert mostró diferencias significativas en la adquisición de actitudes (cognitivo y conductual).

La comparación de los resultados grupales del pre y post-test del listado, arrojaron cambios significativos con respecto a las habilidades de conceptualización; el porcentaje de alumnos que colocó al agua como primera prioridad, pasó de 11.11% a 55.5% y la diferencia obtenida para la categoría atmósfera se elevó de 11.11% a 50.0%.

En el caso de trabajos que abordan la importancia de la visualización de imágenes, se encuentra el de Andrade-Chávez (2011), que aplicó a dos grupos de la Escuela Preparatoria Oficial del Estado de México No. 118, una estrategia didáctica basada en la complementación del trabajo en clase, con un disco multimedia para enseñar generalidades de un grupo de algas. Este disco contenía, además de texto y actividades de evaluación interactiva, imágenes coloridas que llamaran la atención del alumno. Estas fotografías se eligieron de tal manera que cada una de ellas mostrara la información teórica que se revisó previamente; los alumnos repasaron y resolvieron las actividades de evaluación incluidas en éste.

El uso del disco permitió a los alumnos del quinto semestre, aprender aspectos relacionados a los tres grupos de algas: forma, distribución, reproducción, ecología e importancia, por lo que se estableció que la herramienta utilizada fue eficiente y pertinente para lograr un aprendizaje significativo.

Por su parte, Ángeles-Chávez (2013), utilizó una rúbrica como guía para orientar y evaluar el trabajo de sus alumnos. Después de emplear recursos didácticos como lecturas, videos, actividades experimentales e investigación bibliográfica, el docente solicitó por equipo, la elaboración de un trabajo extraclase que podía ser un cómic, una historieta o una línea del tiempo en la que se reseñara la formulación de la teoría celular. El trabajo debía incluir además, elementos del contexto histórico y social.

Los aspectos que el maestro evaluó con esta herramienta fueron: contenido, contexto socio-histórico, elementos de la guía posterior de la observación del video, formato y presentación y trabajo en equipo. Los valores asignados a cada una de las categorías podían ser: excelente, bueno, regular e insuficiente, que tenían un valor numérico de 10, 9, 7 y 5, respectivamente, si cumplían con los parámetros descritos para cada una de ellas.

El autor señala que es conveniente proveer a los alumnos de una guía y de retroalimentación informativa y competente a lo largo de su proceso de aprendizaje, ya que al darse cuenta de cómo fue éste y de observar a través de los criterios establecidos en la rúbrica, el éxito que alcanzaron en su aprendizaje o en dónde se localizaron las fallas, es

posible provocar un aumento en la motivación de los individuos y por lo tanto una mejor asimilación de contenidos.

Lo anterior muestra la importancia de proponer otras estrategias didácticas que también involucren a los estudiantes de manera más activa en su proceso de aprendizaje, en las que le permita identificarse como integrante del ambiente y responsable de las acciones que perjudiquen o beneficien a la biodiversidad, para que a la par de generar en ellos un mayor aprendizaje, sean capaces de tomar una postura ética y responsable sobre los problemas ambientales del país.

EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

El proyecto del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) fue aprobado por el Consejo Universitario de la UNAM el 26 de enero de 1971, durante el rectorado de Pablo González Casanova, quien lo consideró como: la creación de un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional, “el cual deberá ser complementado con esfuerzos sistemáticos que mejoren a lo largo de todo el proceso educativo, nuestros sistemas de evaluación de lo que enseñamos y de lo que aprenden los estudiantes”.

Los planteles en abrir sus puertas para recibir a las primeras generaciones de estudiantes fueron Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo, el 12 de abril de 1971, al siguiente año hicieron lo propio los planteles Oriente y Sur. Cada uno está dirigido por un director y secretarías de apoyo académico y administrativo. En el CCH se imparten clases en los turnos matutino y vespertino a una población estudiantil de más de 56 mil alumnos, con una planta docente superior a 3 mil profesores (CCH, 2004).

Se creó para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y, al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza.

Modelo educativo

Una de las características distintivas del CCH de otros bachilleratos, que lo hacen innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica, propedéutico (esto es, preparará al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación. Esto significa que la enseñanza dirigida al estudiante en la institución, le fomentará actitudes y habilidades necesarias para que, por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales (CCH, 2004).

Para lograr el conocimiento auténtico y la formación de actitudes, el CCH trabaja con una metodología en la que participa el escolar activamente en el proceso educativo, bajo la guía del profesor, quien intercambia experiencias con sus colegas en diferentes espacios académicos en su beneficio. De esta manera, el profesor no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos conocimientos y tomar conciencia creciente de

cómo proceder para que por su propia cuenta lo logre mediante la información y la reflexión rigurosa y sistemática. Lo anterior no le quita al docente su autoridad académica respaldada por sus experiencias, habilidades intelectuales y conocimientos (CCH, 2004).

El Colegio de Ciencias y Humanidades también considera importante que los alumnos desarrollen una participación activa, tanto en el salón de clases como en la realización de trabajos de investigación y prácticas de laboratorios. Por lo tanto, podemos resumir las orientaciones del quehacer educativo del CCH en:

Aprender a aprender

El alumno será capaz de adquirir nuevos conocimientos por propia cuenta, es decir, se apropiará de una autonomía congruente con su edad.

Aprender a hacer

El alumno desarrollará habilidades que le permitirán poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos, elementos de métodos diversos, enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase.

Aprender a ser

El alumno desarrollará, además de los conocimientos científicos e intelectuales, valores humanos, cívicos y particularmente éticos.

Perfil de egreso del estudiante

El CCH tiene como propósito que al concluir los estudios, el estudiante haya adquirido una serie de conocimientos, habilidades académicas, actitudes y valores (cuadro 1) que le servirán para continuar sus estudios profesionales y para su desarrollo como persona a lo largo de su vida.

El Colegio cuenta con una infraestructura que incluye salones de clases, biblioteca, laboratorios, canchas, salas, mediateca, laboratorio de idiomas, servicios de fotocopiado, etcétera, así como actividades científicas y humanísticas que coadyuvan en la formación académica y personal de los jóvenes para que cumplan con el perfil de egreso (CCH, 2004). Es así como el CCH busca impulsar los aspectos que se señalan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Actitudes, conocimientos, habilidades y valores que adquieren los egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
<p>Científicos y humanísticos.</p> <p>De la estructuración del idioma inglés.</p> <p>De textos científicos y humanísticos.</p> <p>De las características de dos métodos (experimentales e histórico-social) y dos lenguajes (español y matemáticas).</p>	<p>Aprender por sí mismo.</p> <p>Tomar decisiones de manera informada y responsable.</p> <p>Relacionar los conocimientos entre las diversas áreas.</p> <p>Buscar información documental y electrónica.</p> <p>Analizar y argumentar sus puntos de vista.</p> <p>Aplicar los métodos de las cuatro áreas del conocimiento.</p> <p>Resolver problemas.</p> <p>Comprender una lengua extranjera.</p> <p>Investigar, analizar, sintetizar y concluir.</p> <p>Trabajar en equipo.</p>	<p>Disposición para trabajar en equipo.</p> <p>Responsabilidad para el estudio.</p> <p>Interés por aprender por cuenta propia.</p> <p>Aprendizaje autónomo.</p>	<p>Tolerancia</p> <p>Respeto</p> <p>Solidaridad</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Libertad</p> <p>Honradez</p> <p>Igualdad</p>

Ubicación de la materia Biología II en el curriculum

Para lograr los propósitos que el CCH se plantea, se diseñó un plan de estudios que consta de 37 materias que corresponden a las áreas de matemáticas, ciencias experimentales, histórico-social y los talleres de lenguaje y comunicación. La duración estimada para cursar estas materias es de seis semestres (CCH, 2004).

En el primer y segundo semestres, el plan de estudios incluye cinco asignaturas obligatorias (además de la materia de computación). Durante el tercer y cuarto semestre se cursan seis materias en cada uno. En el quinto y sexto semestres los alumnos cursan siete materias por semestre.

De la asignatura de biología son cuatro los semestres que se cursan, Biología I y II son de carácter obligatorio y se imparten en el tercer y cuarto semestre respectivamente. Biología III y IV corresponden a la lista de materias optativas que pueden elegirse durante el quinto y sexto semestre.

El programa de Biología II propone la enseñanza de una biología integral que proporcione a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como de las habilidades que les permitan entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina; es decir, aprender a aprender. De igual manera, continúa con la adquisición de actitudes y valores que les permitan integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una actitud ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico. La materia se organiza en dos unidades, como se muestra en el cuadro 2 (CCH, 2004).

Cuadro 2. Contenidos de las unidades I y II de Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Biología II		Propósitos
Primera unidad.	¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?	Al finalizar la 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.
Segunda unidad.	¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?	Al finalizar la 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.

El tema que se eligió para aplicar la secuencia didáctica propuesta está ubicado en la segunda unidad, como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Ubicación del tema de la asignatura Biología II del CCH, en el que se aplicó la estrategia didáctica propuesta en el presente estudio.

Escuela/ Materia	Unidad	Temáticas
<p>Colegio de Ciencias y Humanidades/ Biología II</p>	<p>Segunda unidad: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?</p>	<p><i>Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de organización ecológica: ▪ Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera. ▪ Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos. ▪ Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos. ▪ Relaciones intra e interespecíficas. <p><i>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de ambiente y dimensión ambiental. ▪ Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios. ▪ <u>Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.</u> ▪ Manejo de la biosfera: Desarrollo sustentable y programas de conservación.

La temática que se aborda en esta secuencia didáctica es la penúltima de la segunda unidad de la materia de biología II, es posible que, posterior a ésta, los estudiantes no vuelvan a tener contacto con la disciplina en lo que resta de su formación de bachillerato.

Diferencias en las características entre los alumnos del turno matutino y del turno vespertino del Colegio de Ciencias y Humanidades

Los jóvenes que pertenecen al CCH constituyen un segmento específico de la población con ciertos rasgos comunes con el conjunto global de adolescentes mexicanos. Sin embargo, se pueden observar algunas características que los diferencian entre el turno matutino y el turno vespertino. La Secretaría Estudiantil del Colegio de Ciencias y Humanidades hace una breve esquematización gráfica en cuanto a algunas de éstas (Secretaría Estudiantil del CCH, 2012).

Se reporta una diferencia en cuanto al turno y género: el número de hombres es mayor casi 10 puntos porcentuales en el turno vespertino, para el turno matutino se presenta el caso contrario, es decir, el número de mujeres es mayor en la mañana que en la tarde (Figura 1).

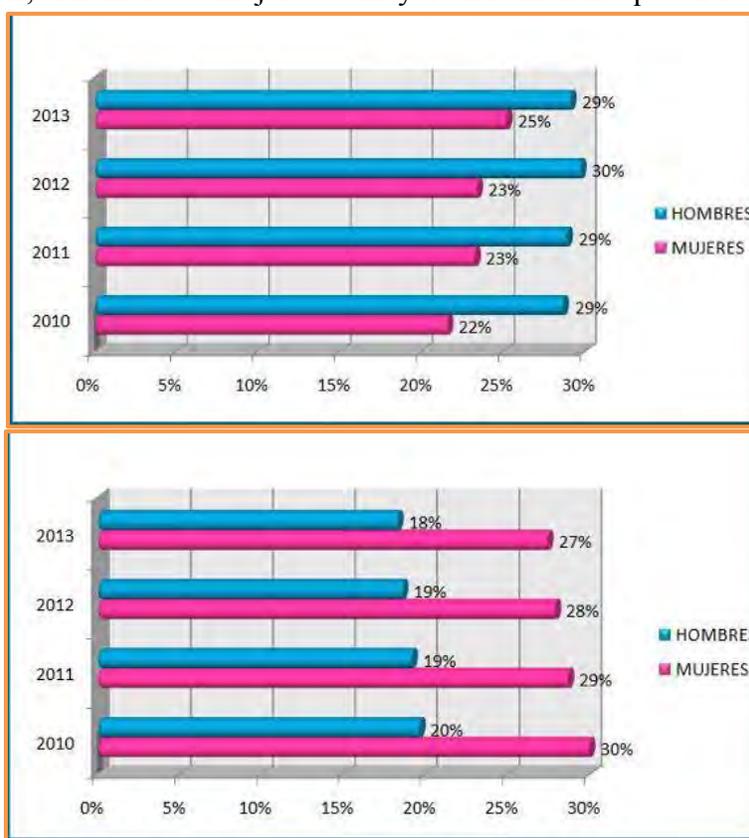


Figura 1. Ingreso al Colegio de Ciencias y Humanidades por generación turno vespertino (arriba) y turno matutino (abajo).

Por otro lado, tradicionalmente los alumnos con un mayor promedio escolar previo, son asignados al turno matutino, así lo muestra el informe sobre la gestión directiva 2010-2014 del Colegio de Ciencias y Humanidades. En el análisis de la distribución de la generación

2014 por promedio de secundaria y turno, se aprecia claramente que los alumnos con los promedios más altos se concentran en el primer turno, mientras que los rangos de promedio más bajos se ubican en la tarde (Cuadro 4): 76% de los alumnos que son asignados a la mañana corresponden a promedios entre 9 y 10; y no hay alumnos con promedio inferior a ocho. En contraste, el turno vespertino cuenta apenas con 2% de alumnos con un promedio igual o superior a nueve, y prácticamente la mitad se ubica en promedios de secundaria entre 7 y 7.9 (Muñoz-Corona, 2014).

Cuadro 4: Distribución del promedio de secundaria de la generación 2014 por turno.

Promedio de Secundaria	Matutino	Vespertino
De 7 a 7.9	-----	49%
De 8 a 8.9	24%	49%
De 9 a 10	76%	2%

Por otra parte, los estudios de trayectoria señalan que el promedio de secundaria es el indicador que predice con mayor exactitud la probabilidad de egreso regular de un alumno del bachillerato. Esto explica porque el porcentaje de mujeres que concluye sus estudios en tres años es superior al de varones, así como el hecho de que la población del turno matutino presente una eficiencia terminal mayor a la del turno vespertino (Muñoz-Corona, 2014).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

CONSTRUCTIVISMO

En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Algunos autores se centran en el estudio del funcionamiento y el contenido de la mente de los individuos (por ejemplo, el constructivismo psicogenético de Jean Piaget), pero para otros el foco de interés se ubica en el desarrollo de dominios de origen social (como el constructivismo social de Vigotsky y la escuela sociocultural) ó la teoría ausbeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo (Zamora-Muñoz, 2012). Pese a las diferencias en las diversas miradas constructivistas, hay sin embargo, algo común que subyace en todos los constructivismos, y en lo que la mayoría parecen estar de acuerdo, con más o menos aclaraciones en la postura epistemológica. En todas las propuestas parecen prevalecer las siguientes ideas centrales (Hernández-Rojas, 2008):

- a) Una explicación alternativa epistemológica de cómo se genera y cómo se transforma el conocimiento, en la que se sostiene una importante implicación e intervención, tanto del sujeto como del objeto del conocimiento (la realidad).
- b) Una explicación que intenta superar el problema del dualismo que no lograron desarrollar ni las posturas empiristas ni las innatistas.
- c) Una propuesta en la que se sostiene que el conocimiento no es una copia o reflejo de la realidad, sino una auténtica construcción. Dicha construcción supone adoptar una perspectiva relativista sobre la realidad que se describe.
- d) Una crítica a quienes sostienen que el conocimiento es producto de las tendencias innatas de la evolución biológica de los organismos, que se anida genéticamente como una prefiguración *a priori*.
- e) Una propuesta en la que se recupera al sujeto cognoscente en la problemática del acto de conocimiento o de aprendizaje, al reconocérsele como un constructor, re-constructor o co-constructor de una serie de representaciones o interpretaciones sobre la realidad (ya se trate de estructuras, esquemas, estrategias, teorías implícitas, discursos o formas de pensamiento). Dichas representaciones le ayudan a comprender la realidad y a construirse a sí mismo.

- f) Una toma de postura que propone el abandono del “realismo ingenuo” como forma cultural del conocimiento, la cual está inscrita, no sólo en concepciones tradicionales de la ciencia, sino también en las instituciones y los currículos escolares.

En la perspectiva epistemológica constructivista, el ser humano deja de ser un receptáculo pasivo o un ente meramente reactivo.

Es así que Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010), refieren al constructivismo como: “la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo, día a día, como resultado de la interacción entre esos dos factores” (pág. 23).

Hoy en día, el constructivismo se ha configurado como una corriente pedagógica predominante en el campo de las teorías del conocimiento y del aprendizaje de la época contemporánea. Uribe-Arróyave (2012), refiere que en las últimas décadas las concepciones constructivistas del aprendizaje adquieren gran auge en la psicología del desarrollo y del aprendizaje, que se articulan en torno a la construcción del conocimiento.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar encuentra sustento en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno, en el marco cultural del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria si no se proporciona una ayuda específica, a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar una actividad mental constructivista (Díaz-Barriga y Hernández-Rojas, 2010). En este modelo se da la misma importancia a los dos agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se considera que la educación debe actuar en ambientes colaborativos entre quienes aprenden y quienes enseñan. De esta manera, el estudiante logra un proceso de elaboración, en el sentido de que selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así, aprender un contenido quiere decir que el estudiante le atribuye un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento.

Construir significados nuevos implica un cambio en los esquemas de conocimiento que se poseen previamente, ésto se logra introduciendo nuevos elementos o estableciendo nuevas relaciones entre dichos elementos (aprendizaje significativo). Así, el educando podrá ampliar o ajustar dichos esquemas o reestructurarlos a profundidad como resultado de su participación en un proceso instruccional (García-García, 2012).

Por tanto, se puede sostener que el aprendizaje significativo es la meta hacia la que apunta el pensamiento constructivista.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La teoría del aprendizaje significativo, elaborada por Ausubel, en los años sesenta del siglo anterior, es una auténtica explicación constructiva, dirigida sobre todo para dar cuenta del proceso de aprendizaje de significados que realizan las personas en los contextos escolares. Para este autor, el aprendizaje significativo “*es un proceso por el que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que es relevante para el material que se intenta aprender*” [pág. 71] (Novak, 1977).

El alumno realiza una construcción de sus conocimientos, ya sea por la vía discursiva o por la realización de actividades autogeneradas o guiadas por poner en interacción sus ideas de anclaje con la información nueva, que el currículo le proporciona (Hernández-Rojas, 2008). Como consecuencia de esa interacción, se construyen nuevos significados que enriquecen las ideas de anclaje por sendos mecanismos de asimilación y que al mismo tiempo pueden ser puestos públicamente para ser compartidos con los demás en virtud de distintos medios, ya sean lingüísticos (escritura, explicaciones orales) o extralingüísticos (mapas conceptuales, elaboración de gráficas, analogías visuales).

Esta teoría concibe al estudiante como un procesador activo de la información, y afirma que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues en su forma más elaborada consiste en un fenómeno complejo, que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento (dado que el alumno reiteradamente descubre nuevos hechos, forma conceptos, infiere relaciones y genera productos originales), considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo en el aula deba ocurrir por descubrimiento (Díaz-Barriga y Hernández-Rojas, 2002). El aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo o memorístico, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimientos integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos.

Para que realmente sea significativo el aprendizaje, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo *no arbitrario y sustancial* con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la *disposición* (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje.

Cuando se habla de *relacionabilidad no arbitraria*, quiere decir que si el contenido o material de aprendizaje en sí, no es azaroso ni arbitrario, y tiene la suficiente intencionalidad, habrá una manera de relacionarlo con las clases de ideas pertinentes que los seres humanos son capaces de aprender. Respecto al criterio de la relacionabilidad sustancial, significa que si el material no es arbitrario, un mismo concepto o proposición puede expresarse de manera sinónima y seguir transmitiendo exactamente el mismo significado.

Para comprobar que el aprendizaje ha sido significativo en los alumnos, es necesario tomar en cuenta sus procesos cognitivos y no únicamente los conceptos aprendidos memorísticamente. Estos procesos incluyen saber cuál es la funcionalidad o aplicabilidad de esos aprendizajes (García-García, 2012).

Lima-Santos (2013) resume los tres procesos más importantes en dicho aprendizaje (Figura 2): selección, organización e integración.

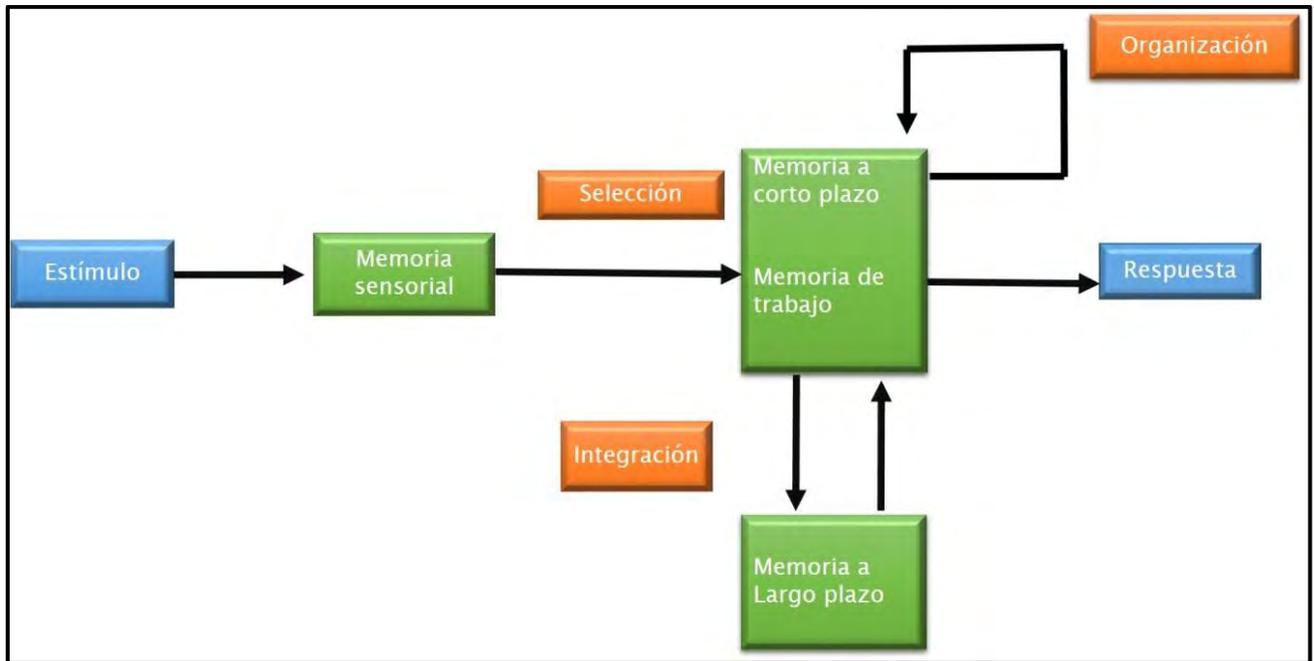


Figura 2: Procesos del aprendizaje significativo según Lima-Santos (2013).

Selección

El primer paso en el aprendizaje significativo es la selección de material relevante de lo que se presenta. Este proceso aparece señalado por la flecha que parte de la memoria sensorial, que es la que conserva toda la información procedente de los ojos y los oídos, y va a la memoria de trabajo, que puede guardar sólo una cantidad limitada de material visual y verbal. Enseñar para un aprendizaje significativo implica guiar la atención del aprendiz hacia los aspectos importantes de la situación instruccional. El material seleccionado se transforma en elementos de la memoria del trabajo del aprendiz.

Organización

El segundo paso, es la organización del material seleccionado en representaciones coherentes, con sentido, para el aprendiz. Este paso está representado por la flecha que sale y vuelve a entrar en la memoria del trabajo, la enseñanza para el aprendizaje significativo supone, por parte del aprendiz, la organización del material dentro de la memoria de trabajo en estructuras mentales coherentes.

Integración

Es la integración del conocimiento organizado dentro de la memoria del trabajo con el conocimiento existente en la memoria a largo plazo. Este paso está señalado por la flecha que va de la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo. Enseña que un aprendizaje significativo implica guiar la integración del nuevo conocimiento al ya existente. Este proceso de integración tiene lugar en la memoria de trabajo, y da lugar a una representación cognitiva enriquecida.

Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010) sugieren una serie de principios educativos que se desprenden de la teoría ausubeliana del aprendizaje verbal significativo:

1. El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno organizados de manera conveniente y siguen una secuencia lógica-psicológica apropiada.
2. Es conveniente delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continua, que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad. Esto implica determinar las relaciones de supraordinación-subordinación, antecedente-consecuente que guardan los núcleos de información entre sí.
3. Los contenidos escolares deben presentarse en forma de sistemas conceptuales (esquemas de conocimiento) organizados, interrelacionados y jerarquizados, y no como datos aislados y sin orden.
4. La activación de los conocimientos y experiencias previos del aprendiz facilitará los procesos de aprendizaje significativo de nuevos materiales de estudio.
5. El establecimiento de puentes cognitivos (conceptos e ideas generales que permiten enlazar la estructura cognitiva con el material por aprender) pueden orientar al alumno a detectar las ideas fundamentales, a organizarlas e integrarlas significativamente.

6. Los contenidos aprendidos significativamente (por recepción o por descubrimiento) serán más estables, menos vulnerables al olvido y permitirán la transferencia de lo aprendido, sobre todo si se trata de conceptos generales integradores.
7. Dado que el alumno en su proceso de aprendizaje, y mediante ciertos mecanismos autorregulatorios, puede llegar a controlar eficazmente el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio, una de las tareas principales del docente es motivarle y estimular su participación activa, y aumentar la significatividad potencial de los materiales académicos.

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) surge en 1966, en la Universidad de McMaster en Canadá. En él, se involucra a los estudiantes en problemas reales o hipotéticos, mismos que contribuyen con su capacitación para afrontar situaciones similares a las que tendrán en su vida profesional. Implementado originalmente en las carreras de medicina, se ha utilizado con éxito en diversas licenciaturas; más aún, algunos pedagogos y maestros han utilizado este método con alumnos de educación media y básica, con buenos resultados (Uribe-Arróyave, 2012).

De acuerdo con Barrows (1980), es una metodología de enseñanza y aprendizaje, que utiliza planteamientos de situaciones o escenarios en un contexto cercano a la realidad (problemas).

Es una estrategia educativa centrada en el estudiante, orientada al juicio crítico, que favorece el hábito de estudio independiente y de trabajo en equipo, aprendizaje activo y significativo. Enfrenta al estudiante ante un problema, aplica el razonamiento e identificación de necesidades de aprendizaje mediante un proceso interactivo, desarrolla el estudio independiente de las necesidades de aprendizaje identificadas, para aplicar al problema los nuevos conocimientos adquiridos y sintetizar lo aprendido. El ABP usa problemas que permiten el análisis y la búsqueda de información relevante, pone la realidad ante el estudiante y le da oportunidad de desarrollar múltiples destrezas educacionales, que el sistema tradicional simplemente no promueve ni permite. También se confronta con la realidad de los problemas diarios, con sus dificultades éticas y la complejidad objetiva del medio en el que el estudiante está situado (Gasca-Montes de Oca, 2008).

Se fundamenta en dos argumentos conceptuales y teóricos. Uno de ellos es la obra del filósofo John Dewey, quien subrayó la importancia de aprender mediante la experiencia. Dewey creía que el conocimiento en lugar de estar inerte como el que se obtiene en libros y explicaciones, se vuelve útil al ser aplicado en la solución de problemas.

El segundo argumento es la teoría del aprendizaje sociocultural, opinión cognitiva del aprendizaje que enfatiza la participación del estudiante en actividades de aprendizaje auténticas (Eggen y Kauchak, 2009), ya que en este método el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación. Para Vigotsky, el aprendizaje es una actividad social, por lo que el aprendizaje es más eficaz cuando el estudiante intercambia ideas con sus compañeros y todos colaboran para llegar a la solución de un problema. Por esto es indispensable que el profesor fomente el diálogo y la colaboración entre los estudiantes (Uribe-Arróyave, 2012).

Schmidt (1983) describe tres factores individuales que participan para lograr la actividad constructiva del alumno a través del uso de los problemas:

- a) Activación del conocimiento previo: se refiere a que los estudiantes usen el conocimiento que poseen para entender y estructurar la nueva información que contiene el problema. El conocimiento previo pertinente que posee el alumno desempeña un papel relevante en el momento de iniciar el trabajo con el problema, para la selección y organización de la información y el establecimiento de las relaciones con el conocimiento que ya tienen.
- b) El contenido del problema debe ser representativo del contexto en el cual se aplicarán los conocimientos propuestos: entre más parecida es una situación de la cual se aprende algo a la situación en la cual será aplicado es más probable que se produzca este aprendizaje. Al estudiar los contenidos temáticos del programa para explicar el problema, identifica su aplicación más fácilmente que si los estudian de manera aislada.
- c) Elaboración del conocimiento: la información es mejor comprendida y recordada si el estudiante tiene la oportunidad de discutirla con otros, hacer preguntas, formular hipótesis, analizar, etcétera. Al realizar estas actividades es más difícil que olviden. Los estudiantes realizan un esfuerzo cognitivo continuamente al explorar su conocimiento hasta sus límites, así identifican lo que saben y lo que ignoran, por lo que construyen sobre lo que realmente saben.

Autores como Torp y Sage (1998) mencionan que el ABP debe incluir tres características principales:

- Compromete a los estudiantes como responsables de la solución de una situación problemática.
- Se basa en problemas holísticos que generen en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.
- Se crea un ambiente de aprendizaje en el que se alienta a los alumnos el pensar, alcanzando niveles más profundos de comprensión.

Para el logro de estos objetivos es necesario el correcto diseño y posterior implementación del ABP. Con base en esto, las características que deberá tener un problema son las siguientes:

- El problema debe comprometer el interés de los alumnos y motivarlos.
- Los problemas deben llevar a los estudiantes a tomar decisiones basadas en hechos e información lógica.

El ABP es totalmente compatible con el constructivismo porque en ambos el alumno aprende activamente, construye sus significados y da sentido a lo que aprende; además se

relaciona e intercambia ideas, información y comentarios con sus pares en un contexto cultural dado.

En este sentido y en congruencia con lo anteriormente expuesto podemos ver que el ABP es una estrategia didáctica acorde con los propósitos de aprendizaje que establecen el modelo educativo y la misión del CCH (CCH, 2004), ya que al ser el alumno el centro y responsable de su propio aprendizaje, éste podrá desarrollar principios, actitudes y valores, al investigar, analizar, compartir y discutir la información con sus compañeros en un clima de tolerancia y respeto; además que desde el punto de vista meta cognitivo que propone el ABP, también hay congruencia con la filosofía del Colegio, ya que plantea que el estudiante durante su formación aprende a aprender, aprende a hacer y aprende a ser.

EVALUACIÓN

La práctica de evaluación es de tradición positivista, tuvo su origen en la teoría curricular a principios del siglo XX (siendo uno de los exponentes más significativos R. Tyler en 1949). Constituye una perspectiva de evaluación del curriculum como control del logro de los resultados de aprendizajes esperados –expresados como objetivos–, en la que es factible separar la evaluación de la práctica de enseñanza, ya que el diseño de instrumentos y su aplicación en contextos particulares suele no ser responsabilidad de los profesores (Araujo, 2006).

Como suele ocurrir en la mayoría de las disciplinas de las ciencias sociales y humanas, en el campo de la didáctica el concepto de evaluación es complejo y está sujeto a múltiples interpretaciones. En tal sentido, y a pesar de que se trata de una práctica añeja y extendida en los sistemas educativos, es un concepto polisémico, obedeciendo dicha polisemia a su arraigo en diferentes concepciones sobre la educación.

Desde el marco de interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, la evaluación es una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no solo el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza que realiza el docente y su relación con dichos aprendizajes. En este caso, entonces, las acciones evaluativas se encaminarán a reflexionar, interpretar y mejorar dicho proceso desde el interior del mismo (evaluación para y en el proceso enseñanza y aprendizaje).

A continuación se señalan una serie de ideas clave sobre el tema de la evaluación (Díaz-Barriga y Hernández-Rojas, 2010).

1. Ante todo es necesario enfatizar que la evaluación debe ser entendida como una parte integral de una buena enseñanza, de hecho podríamos decir sin ningún menoscabo que no es posible concebir adecuadamente la enseñanza y el aprendizaje sin la evaluación. En consecuencia, una mejora en las propuestas de enseñanza y aprendizaje también requiere necesariamente un cambio significativo en los modos de entender y llevar a cabo la evaluación. La evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza debe considerarse como una actividad necesaria, en tanto que le puede aportar al profesor un mecanismo de autocontrol para regular y conocer los factores y problemas que pueden promover o perturbar dicho proceso.

2. Sin la actividad evaluativa, difícilmente podríamos asegurarnos de que ocurra y progrese algún tipo de aprendizaje, cualquiera que éste sea, y nos costaría conocer algo sobre los resultados y la eficacia de la acción docente y de los procedimientos de enseñanza utilizados, en tanto las actividades necesarias para mejorar la actividad constructiva de los

alumnos. Sin la información que nos proporciona la evaluación, tampoco tendríamos argumentos suficientes para proponer correcciones y mejoras en una u otra dirección.

3. Al desempeñar sus funciones en alguna institución educativa, los docentes tienen una cierta concepción implícita (o poco explícita), sobre el modo en que se aprende y se enseña, así como una concepción sobre qué, cómo y cuándo evaluar, manifestándose entre ellas una cierta “coherencia y afinidad”. En no pocas ocasiones, la visión predominante en las aulas escolares privilegia una concepción de la enseñanza verbalista-expositiva y unidireccional, promueve aprendizajes receptivos poco significativos y una evaluación finalista que se centra solo en los resultados de aprendizaje.

4. Otra cuestión que debe tenerse en cuenta para analizar la evaluación escolar en toda su complejidad, se refiere a la necesidad de ubicarla en relación con tres importantes dimensiones: a) la dimensión psicopedagógica y curricular; b) la dimensión referida a las prácticas de evaluación; c) la dimensión normativa.

El proceso de evaluación se puede realizar de dos formas (Moral, 2010): mediante procedimientos de evaluación formativos y mediante procesos de evaluación sumativos:

-La evaluación formativa está dirigida a valorar cómo se está produciendo el proceso de aprendizaje con el propósito de su mejora constante. La evaluación formativa es una característica esencial de la enseñanza personalizada, pues comprueba a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje si el alumno está alcanzando los objetivos previstos.

-La valoración sumativa se entiende como el proceso encaminado a valorar el grado de aprendizaje conseguido al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje en función de una serie de estándares previstos (Moral, 2010).

Para llevar a cabo una adecuada evaluación se precisan métodos y estrategias apropiadas para verificar el progreso de los alumnos.

Los instrumentos de evaluación que principalmente se utilizan son los exámenes y las rúbricas; los primeros, según Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2002), forman parte de los instrumentos formales de evaluación, puesto que exigen un proceso de planeación y elaboración mayor que otros instrumentos como las tareas en clase y a casa, el portafolio o las observaciones en clase. Dichas pruebas o exámenes continúan siendo los instrumentos más utilizados en la evaluación escolar a pesar de sus críticas (Araujo, 2006), ya que son las formas más típicas de control grupal, con las que se verifican los aprendizajes alcanzados o el grado de rendimiento logrado. Lo anterior debido a que supuestamente, los exámenes son recursos que han aparecido en el ámbito educativo con la intención de lograr una evaluación objetiva, lo más libre de posibles interpretaciones subjetivas, permitiendo cuantificar el grado de rendimiento en calificaciones consistentes; sin embargo, para su

elaboración hay que poner énfasis en un nivel satisfactorio de validez y de confiabilidad para su uso posterior bajo las mismas circunstancias.

Por otra parte, las rúbricas son guías de puntaje que permite a los profesores describir el grado en el cual un aprendiz está ejecutando un proceso o un producto (Airasian, 2001). Estos instrumentos tienen la ventaja de ofrecer al profesor consistencia en sus evaluaciones, contando con argumentos basados en criterios y niveles de desempeño claros; utilizada prácticamente para cualquier tipo de aprendizaje (declarativo, procedimental y actitudinal) o niveles cognitivos (conocimiento, comprensión y aplicación).

Es de destacar su valor en la autoevaluación de los aprendizajes por los estudiantes, ya que los guía, fomenta el aprendizaje cooperativo y constituye una herramienta ágil, útil y coherente que impulsa el aprendizaje. También, les permite tener a su disposición las pautas explícitas de evaluación, siendo conscientes de los aspectos que serán objeto de valoración y del peso que tienen en la calificación global. Son una herramienta de extraordinario valor para el desarrollo de habilidades de monitorización, autoevaluación y evaluación entre pares, contribuyendo a un mayor entendimiento del propio proceso de aprendizaje y, en definitiva, a una mayor autonomía y autorregulación del proceso de aprendizaje del estudiante (Raposo-Rivas y Martínez-Figueira, 2014).

Se considera fundamental la participación del estudiante en los procesos de evaluación, ya que es una de las mejores garantías de utilidad para el aprendizaje y el aprendizaje de la evaluación: existe una responsabilidad compartida; se busca un consenso de diferentes intereses, valores y puntos de vista; se enfatiza la cooperación y colaboración en el transcurso del proceso de aprendizaje; el estudiante como evaluador es activo y cooperativo en su evaluación, al mismo tiempo que aprende a conocer y dirigir su proceso de aprendizaje.

Además de lo mencionado, Raposo-Rivas y Martínez-Figueira (2014), señalan que al emplear la rúbrica como instrumento de evaluación, sucede un “balance de poder”, esto es, que los profesores otorgan un mayor protagonismo al alumno en su proceso de aprendizaje, así colaboran más activamente en las decisiones sobre aspectos como normas de funcionamiento, evaluación y metodología; este poder se distribuirá de acuerdo con la madurez, la habilidad y la capacidad de los alumnos para llevarlo a cabo.

Finalmente, la rúbrica no se traduce solo en la medición de los niveles finales de aprendizaje y rendimiento del alumno, sino que se amplía al englobar todo el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EDUCATIVO

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA EN EL CAMPO EDUCATIVO

Si bien la problemática ambiental es un tema que se aborda actualmente en la educación formal en México, abarcando desde la educación básica hasta el posgrado, además de emplearse en el campo de la educación no formal, asociados a programas sociales y organizaciones civiles (Barahona-Echeverría y Almeida-Leñero,-2006), todo ello requiere que la oferta de programas académicos fortalezcan el curriculum incorporando a la educación ambiental en su totalidad.

Actualmente, los temas relacionados con biodiversidad y deterioro ambiental, se dan a partir del nivel secundaria de la educación básica, en el primer bloque “La biodiversidad, resultado de la evolución” del programa de Ciencias I, énfasis en biología. Desgraciadamente, desde ese encuentro con la biología, no se vuelven a presentar experiencias cercanas a la materia hasta el segundo año del Bachillerato General (particularmente en los dependientes de la UNAM). Esto debido a que la Reforma de Educación Secundaria, a partir del 2006 y su reestructuración en 2011 (RES-SEP, 2006; 2011) ubicó a la materia de biología para impartirse sólo durante el primer grado de secundaria.

Esto trae como consecuencia un distanciamiento del alumno con la biología durante tres años y peor aún, una desvinculación con el medio ambiente y la importancia de su conservación, durante una etapa altamente formativa en la vida del estudiante.

Por otro lado, el nivel de asimilación que los estudiantes tienen de los conceptos de la biología como ciencia, está en cifras alarmantes. Programas como el PISA (Programme for International Student Assessment), que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) le ha traducido como Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, ha revelado cifras alarmantes en las evaluaciones a los estudiantes mexicanos.

Este programa determina en qué medida los estudiantes que están por concluir o han concluido su educación obligatoria, han adquirido los conocimientos y las habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad actual. Se centra en la capacidad de los estudiantes para usar sus conocimientos y habilidades y no en saber hasta qué punto dominan un plan de estudios o currículo escolar, es decir, la capacidad de extrapolar lo que se ha aprendido a lo largo de la vida, su aplicación en situaciones del mundo real, así como la capacidad de analizar, razonar y comunicar con eficacia los planteamientos, las interpretaciones y la resolución de problemas en una amplia variedad de situaciones (OCDE, 2012).

En México, sólo 2% de los estudiantes se encuentra en los niveles altos, 51% en los niveles intermedios (2 y 3), mientras que en los restantes niveles inferiores, 1 y debajo de 1, se ubica el 47% (OCDE, 2012). Con estas cifras podemos inferir, según los estándares de la prueba, que apunta: "...han adquirido los conocimientos y las habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad actual", que los estudiantes no están adquiriendo un aprendizaje significativo de los temas relacionados a la conservación ambiental, puesto que particularmente en este contenido, se requiere que los individuos comprendan la interdependencia entre el ambiente y el ser humano, como parte integral de la biodiversidad y que los grupos sociales deben ponderar cuidadosamente la relación que tienen con ella y la manera en que sus acciones la afectan.

Aunado a esto, estudios previos muestran el estado de la cultura de conservación ambiental en el nivel medio superior, y las conclusiones son preocupantes. Isaac-Márquez *et al.* (2011) señalan que los estudiantes del nivel medio superior poseen un nivel de cultura ambiental bajo y que carecen de los conocimientos y habilidades necesarios para realizar cambios ambientalmente favorables en sus estilos de vida.

Relacionado con esto, una problemática identificada particularmente en el tema de este trabajo de tesis, son las ideas previas con las que los alumnos llegan al salón de clases, ya que al ser el deterioro ambiental, un tema hablado continuamente (a niveles superficiales), en los medios de comunicación masivos y la sociedad en general, la mayoría de los estudiantes quedan encasillados en las preconcepciones de que las principales, y en ocasiones, únicas causas de la problemática ambiental son tirar basura, talar árboles y desperdiciar agua; estos pensamientos dejan a un lado otras actividades que dañan severamente al entorno y cuyo conocimiento es fundamental tanto para el programa de estudios como para la conservación de la biodiversidad.

Además de los problemas de comprensión disciplinar y de organización en los programas académicos, existen otros problemas estrechamente relacionados con la falta de aprendizajes significativos en la biología. Estos son los enfoques educativos actuales que están relacionados con las ideas sobre el aprendizaje. Con respecto a esto, una de las principales causas de los problemas educativos actuales es la permanencia del conductismo en las aulas. El conductismo es una teoría del aprendizaje que tuvo su apogeo a mediados del siglo pasado y que se basa en el poder del reforzamiento, ante respuestas generadas por estímulos. Para esta teoría, el aprendizaje consiste en un cambio estable en la conducta, los saberes son transmitidos en el curso de una formación rígida y estructurada, y son evaluados a través de dicha conducta observable, aquí lo importante es medir el grado de la ejecución o desempeño de los conocimientos y habilidades en cuanto a niveles de destreza (Ángeles-Chávez, 2013).

Los problemas derivados de poseer esta concepción no contemporánea sobre la naturaleza de la ciencia, e incompatible con el constructivismo, repercuten, no sólo en la percepción que sobre la ciencia reciben los alumnos; también en la falta de elementos de integración acordes con las posiciones actuales de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, que finalmente tienen implicaciones en la formación de los alumnos (Flores-Camacho *et al.*, 2007).

Por otro lado, las instituciones de educación superior enfrentan, a diferencia de las de educación básica, un problema de raíz en relación con su planta docente. Mientras que los profesores del nivel básico tuvieron que realizar durante cuatro o cinco años, estudios que los formarían como profesores en las escuelas normales, el perfil académico de los docentes que imparten las materias del nivel medio superior se limita a contar con una formación profesional en programas de licenciatura afines a las materias que imparten, dando como resultado un perfil docente muy variado y poco especializado.

Es probable que la suma de estas situaciones derive en la insuficiencia de aprendizajes significativos de biología, en los estudiantes que cursan el nivel medio superior.

Es en este sentido, que la educación a nivel medio superior debe buscar promover en los estudiantes el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les permitan tener acceso a la información científica para aprender con autonomía. Esto implica que a través de estrategias educativas se desarrollen las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ella y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado. También es importante que las actitudes y los valores se orienten a generar en los alumnos interés por aprender la ciencia, estudiar problemas relacionados con experiencias cotidianas y aplicar metodologías científicas básicas, de manera que el educando sea capaz de criticar fundamentadamente el avance del desarrollo científico y que se genere en ellos respeto por el ambiente (CCH, 2004).

Ante la situación descrita, es urgente la construcción de nuevas miradas sobre el aprendizaje de la ciencia que estén enmarcadas dentro del enfoque cognitivo epistemológico constructivista.

CAPÍTULO IV. JUSTIFICACIÓN

Ballestero-Curiel (2000) considera la enseñanza en el nivel medio superior como un espacio de grandes oportunidades de construcción de visiones del mundo, en el que los sistemas educativos pueden incidir de manera positiva para rescatar una amplia diversidad de pensamientos e ideas.

Comulgando con este pensamiento, es que se decidió trabajar con los alumnos de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades. Éstos se encuentran en el cuarto semestre, el último en el que cursan materias obligatorias, ya que en el quinto y sexto semestres los alumnos llevan siete asignaturas por cada uno, las cuales pueden ser elegidas de acuerdo con sus intereses profesionales. Esto significa que este curso podría ser su último acercamiento con la biología, y por lo tanto, con la problemática ambiental que aqueja al país, es por esto, que es imperante brindarles a estos jóvenes los conocimientos que desde la educación se encaminen a cambiar las relaciones nocivas del hombre con la naturaleza. Presentar propuestas interdisciplinarias que aboguen por una real sensibilización del ser humano hacia su medio ambiente, en el que éste se asuma como un sujeto de cambio, el cual tenga la responsabilidad de actuar contribuyendo propositivamente a crear un desarrollo sustentable mundial (Barahona-Echeverría y Almeida-Leñero, 2006).

La enseñanza de las ciencias debe promover el aprendizaje de conocimientos científicos básicos, la adquisición de ciertas habilidades y destrezas propias del ámbito de las ciencias experimentales y el desarrollo de actitudes reflexivas y críticas que permitan afrontar los desafíos de la sociedad actual (Castro-Chávez *et al.*, 2015). Así, es fundamental reorientar los procesos educativos para que la sociedad comprenda la interdependencia entre el ambiente y el ser humano como parte integral de la biodiversidad, donde los jóvenes reconozcan que el incremento de la población, sus actividades y formas de vida van a producir efectos sobre el ambiente.

La conservación de la biodiversidad es una tarea que puede realizarse con individuos informados y educados, capaces de colocar la conservación de la biodiversidad en un contexto social, económico, ecológico y político, en el ámbito local, nacional y global (Acevedo-Cruz, 2012). En este sentido, los profesores de ciencias deben recurrir al empleo de estrategias, herramientas e instrumentos que posibiliten dichas habilidades y destrezas.

Por ello, esta tesis pretende configurarse como una propuesta educativa práctica, que aporte una serie de conocimientos que faciliten la transmisión de los aprendizajes de la segunda unidad de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades y que, desde un enfoque constructivista, se encamine a fomentar la responsabilidad social en relación al cuidado del medio ambiente en los jóvenes del nivel medio superior.

CAPÍTULO V. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS GENERAL:

La aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, al promover el análisis de la información, la toma de decisiones y un aprendizaje integrado, junto con la utilización de la Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje y la rúbrica, como guías y herramientas de evaluación actitudinal y cognitiva, lograrán un aprendizaje significativo de los alumnos de enseñanza media superior en el tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”.

OBJETIVO GENERAL:

Conformar una estrategia didáctica que integre técnicas de enseñanza-aprendizaje como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), uso de rúbrica y de la Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL); con las cuales se logre mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de educación media superior del tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Promover en los estudiantes de educación media superior una actitud positiva hacia el medio ambiente.
2. Diseñar una estrategia didáctica con la técnica del aprendizaje basado en problemas, sobre el tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”.
3. Aplicar la técnica didáctica Bitácora COL para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes de educación media superior en el tema “Deterioro ambiental”.
4. Diseñar una rúbrica de evaluación para el tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”, en la educación media superior.

CAPÍTULO VI. MÉTODO

DISEÑO Y PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES

La planeación didáctica es importante ya que con su ayuda, podemos establecer el tipo de actividades, tiempos y horarios para cada participación de los alumnos y maestros (Santrock, 2002).

Arias-Hernández (2008), señala que existen principios generales en los cuales se funda el correcto planeamiento didáctico, los cuales podemos sintetizar del siguiente modo:

- ♣ Coherencia: las actividades planificadas deben mantener perfecta conexión entre sí, de modo que no se dispersen en distintas direcciones; de su unidad y correlación dependerá el logro de los objetivos propuestos.
- ♣ Secuencia: debe existir una línea sin interrumpir, que vaya integrando gradualmente las distintas actividades, desde la primera hasta la última, de modo que nada quede liberado al azar.
- ♣ Elasticidad: el plan deberá ser lo suficiente elástico como para permitir, la inserción sobre la marcha de temas ocasionales, subtemas no previstos y cuestiones que enriquezcan los contenidos a desarrollar.
- ♣ Realismo didáctico: la estructura flexible del plan implica una concepción realista de las posibilidades de concreción inmediata del proceso de la enseñanza y de los logros del aprendizaje, esto es, no perder de vista las condiciones reales de un lugar, tiempo, espacio, etcétera.
- ♣ Precisión y objetividad: los enunciados deben ser claros, precisos, objetivos y sintácticamente irrefragables. Las indicaciones no pueden ser objeto de doble interpretación; las sugerencias no deben provocar equívocos.

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PROPUESTAS

Identificación de ideas previas

Los estudiantes mantienen un conjunto de ideas previas, las cuales tienen su origen en la experiencia cotidiana y son reforzadas por aprendizajes inadecuados en el medio social o por los medios de comunicación. Por lo que la mayoría de los autores coinciden en considerar a las ideas previas como el fruto de las experiencias cotidianas, tanto físicas como sociales (Ruiz-Boites, 2013).

Todas las ideas previas funcionan como marcos conceptuales, dirigiendo y orientando el procesamiento de la información que se estudia en los libros o en las interpretaciones de las explicaciones del docente (Campanario y Otero, 2000).

Benarroch (1998) menciona, en palabras de Ausubel, que “el factor más influyente sobre el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe; determínese qué es, y enséñesele en consecuencia”.

Es así, que, con el propósito de conocer las ideas previas de los alumnos y para poder con esto delimitar y organizar el contenido, en una sesión cero se entregó a los alumnos un cuestionario pre-test para que contestaran los reactivos: Menciona tres causas del deterioro ambiental y menciona tres consecuencias del deterioro ambiental (Anexo 1). Las preguntas fueron elaboradas de manera abierta para que no existiera ninguna palabra u oración que dirigiera la respuesta de los alumnos y fueron redactadas en forma directa con la intención de captar la atención del estudiante y buscar una respuesta personal.

El tema deterioro ambiental y sus consecuencias, por medio de un mapa conceptual

Para facilitar la explicación del tema “deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”, se utilizó un mapa conceptual (Figura 3). Los mapas conceptuales son estructuras jerarquizadas en diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual; están formados por conceptos, proposiciones y palabras de enlace (Díaz-Barriga y Hernández-Rojas, 2010). Con esta herramienta se buscó proyectar mejor organización del contenido, propiciar que los alumnos pudieran distinguir la diferencia entre causas, consecuencias y la relación entre éstas al observarlas de manera ordenada, facilitando así la comprensión y asimilación del tema.

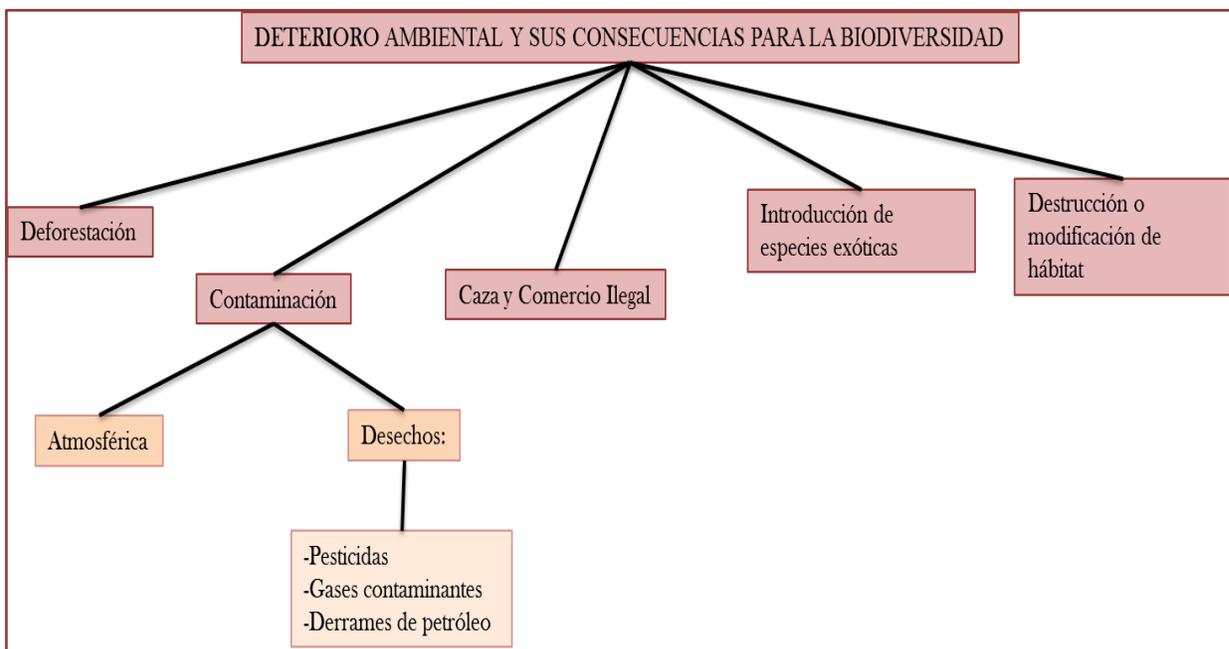


Figura 3. Mapa conceptual del tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias para la pérdida de la biodiversidad”, utilizado durante la aplicación de la estrategia.

Planteamiento del escenario problema: el comercio ilegal de especies

Para llevar a cabo la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas, se proyectaron a los estudiantes fotografías de las especies con mayores índices de tráfico ilegal (Anexo 2), para de esta manera, introducirlos en una de las problemáticas ambientales que señala el programa de estudios como una de las principales causas de deterioro ambiental: el comercio ilegal de especies.

El comercio internacional de vida silvestre es un negocio masivo, está considerado como el tercer tipo de negocio ilícito más lucrativo del mundo, después del contrabando de armas y el narcotráfico. Es un negocio creciente que en la actualidad arroja ganancias superiores a los 20 mil millones de dólares al año, de acuerdo con información de la Organización Internacional de la Policía Criminal (INTERPOL, 2008).

México es un potencial exportador de especímenes, productos y subproductos de vida silvestre, orientados a los mercados de Estados Unidos y Europa. Las dos principales categorías de artículos comerciales son los especímenes vivos de especies de vida silvestre y los productos derivados de dichas especies. El comercio internacional de ejemplares vivos de vida silvestre, está dominado por reptiles, aves y peces ornamentales, incluye también especies de mamíferos e invertebrados; el principal impulsor de este giro comercial es la demanda del mercado (CCA, 2005).

Por lo anterior, la presentación de *Power Point* elaborada para esta estrategia, incluyó imágenes de cactus, cícadas, tarántulas, aves canoras, rapaces y de ornato (psitácidos y passerinas), reptiles, anfibios y mamíferos, para mostrar al alumno la biodiversidad mexicana que se ve afectada por esta problemática y favorecer con esto el aprendizaje activo del grupo, ya que como señalan Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010), las ilustraciones interpretativas ofrecen un referente visual a los alumnos para que, sobre el mismo, interpreten mejor la situación a la que se refieren y puedan tematizarla.

Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje

Un instrumento que recientemente se ha comenzado a utilizar es la Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje), la cual es un instrumento de evaluación cualitativa (cognitiva y afectiva); se trata de una estrategia que consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información (respuesta a las preguntas: ¿Qué pasó? ¿Qué sentí? ¿Qué aprendí?, pudiendo elevar el nivel a: ¿Qué propongo? ¿Qué integré? y ¿Qué inventé?), el cual despierta, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quién la elabora (Campirán-Salazar *et al.*, 2000). Dicho instrumento tiene la ventaja de fomentar habilidades básicas del pensamiento, favorecer la lectura y escritura, permite ver el proceso de construcción de conocimientos cuando se habla del qué aprendí, darse cuenta de lo que se siente cuando se piensa y por tanto de la relación entre emociones y procesos de pensamiento. Permite vivir y darse cuenta de lo que es el aprendizaje basado en procesos y no en contenidos, obliga a responsabilizarse de lo que se dice, al hablar en primera persona (Sánchez y Aguilar, 2009).

Este instrumento funciona principalmente para evaluar las actitudes alcanzadas por los estudiantes. Por esto, se decidió implementarla después de la presentación de imágenes, ya que, como se señaló anteriormente, Schmidt (1983), describe que uno de los factores para lograr la actividad constructiva del alumno es que “...los estudiantes usen el conocimiento que poseen para entender y estructurar la nueva información que contiene el problema”, considerando que ésto se logra al momento de contestar la pregunta “¿qué vi?”, en la bitácora COL. En las columnas siguientes de esta bitácora (Anexo 3), se enlistaron las preguntas “¿qué sentí?” y “¿qué aprendí?”, las cuales permitieron que los educandos reflexionaran acerca de la problemática mostrada e identificaran posibles situaciones cotidianas para, finalmente, compartir de manera grupal lo escrito; de esta manera se consiguió trabajar el tercer factor propuesto por Schmidt (1983): “Elaboración del conocimiento: la información es mejor comprendida y recordada si el estudiante tiene la oportunidad de discutirla con otros, hacer preguntas, formular hipótesis, analizar, etcétera.”

Elaboración de cartel informativo de manera cooperativa

Con la finalidad de que los alumnos integraran los distintos aspectos de la información proporcionada, se les solicitó la elaboración de un cartel informativo. Para esta actividad se les agrupó por equipos, ya que al promover la interacción social los alumnos se benefician de tres maneras: 1) compartiendo ideas, 2) comprendiendo apropiadamente y 3) articulando su pensamiento. Compartir facilita el proceso de formación del conocimiento, los alumnos aprenden primero a pensar en colaboración, edificando sobre el entendimiento de los otros y negociando los significados cuando sus ideas difieren. Después de que la comprensión es desarrollada en un medio social, es internalizada de manera individual (Eggen y Kauchak, 2009).

Los requerimientos para este cartel se basaron principalmente en que los alumnos investigaran la biología básica de la especie elegida, es decir, su distribución, alimentación y reproducción, para que con base en esta información, pudieran inferir qué causas de deterioro la afectan y posteriormente alentarlos a pensar en soluciones para la situación problemática; incluyendo así, las características principales del ABP mencionadas anteriormente por Torp y Sage (1998).

Evaluación por medio de rúbrica

La rúbrica diseñada para esta estrategia, incluyó los siguientes parámetros (Anexo 4): trabajo en equipo, redacción y ortografía, presentación y diseño del cartel, identificación de problemáticas ambientales, manejo del tema en la exposición y planteamiento de soluciones. Este instrumento de evaluación se les repartió a los alumnos desde la actividad de elaboración del cartel, para que fungiera como guía durante la misma, fomentara el aprendizaje cooperativo y los hiciera conscientes de los aspectos que serían objeto de valoración y del peso en la calificación global (Anexo 5).

Estas herramientas tienen también, la ventaja de ofrecer al profesor consistencia en sus evaluaciones, contando con argumentos basados en criterios y niveles de desempeño claros (Airasian, 2001); utilizada prácticamente para cualquier tipo de aprendizaje (declarativo, procedimental y actitudinal) o niveles cognitivos (conocimiento, comprensión y aplicación).

De esta forma, la rúbrica permitió identificar el grado en el que los estudiantes manejaron la información requerida durante la exposición del cartel.

En la figura 4 se resumen con un diagrama las actividades implementadas en esta estrategia.

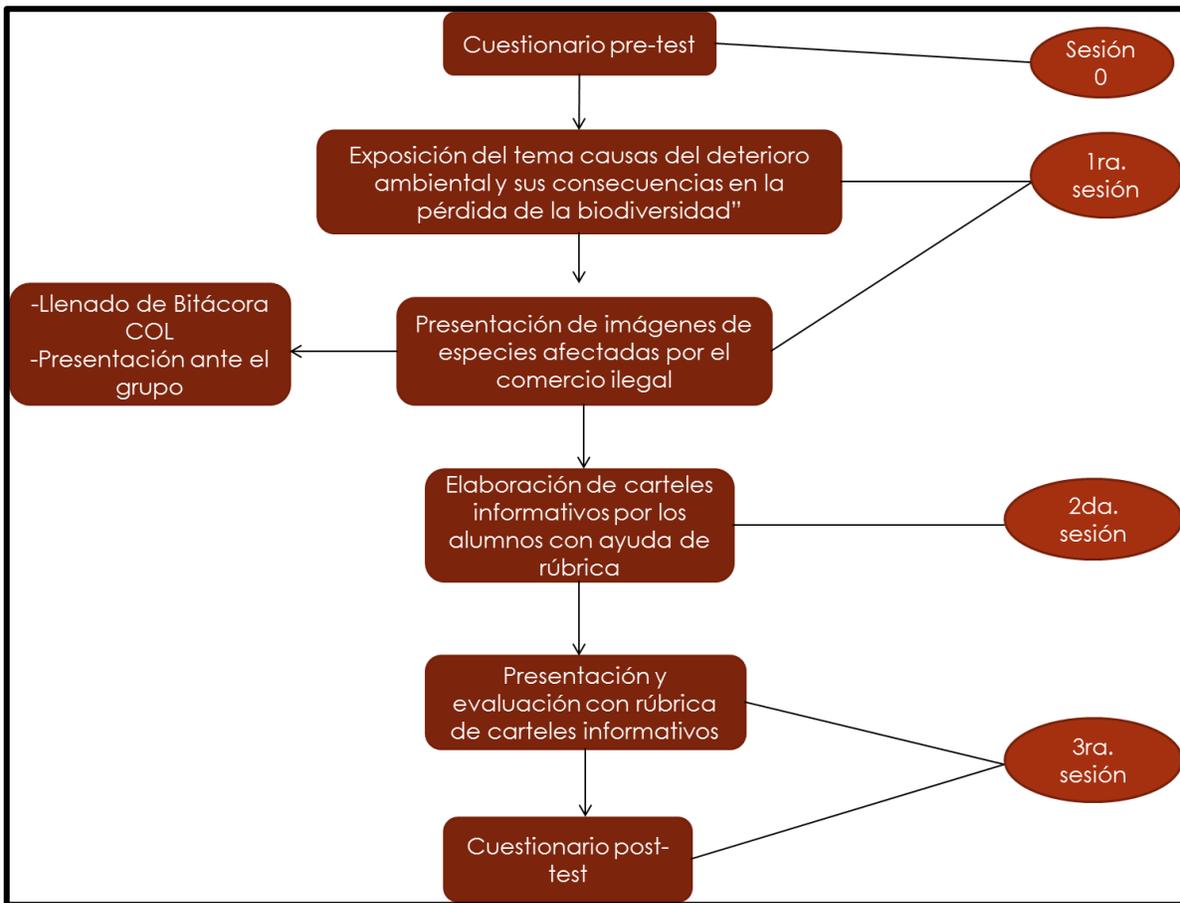


Figura 4: Estrategia didáctica aplicada a los alumnos de Biología II, del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

POBLACIÓN

Esta secuencia didáctica se aplicó durante el semestre 2015-2, en dos grupos del turno matutino y dos grupos del turno vespertino que cursaban la asignatura de Biología II, correspondiente al cuarto semestre en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Con la finalidad de contrastar alguna diferencia en el aprendizaje de los alumnos, con los que se trabajó la estrategia didáctica, se decidió aplicar el mismo cuestionario pre-test y post-test a otros cuatro grupos que estuvieran en el mismo semestre y por consiguiente cursaran la misma asignatura.

De la misma forma que con los grupos experimentales, se trabajó con grupos que fueron facilitados por las docentes titulares. Se tomaron dos grupos del turno vespertino y dos del turno matutino. Estos grupos testigo, fungieron solo como control ya que el tema “deterioro ambiental y sus consecuencias en la perdida de la biodiversidad” les fue impartido por la profesora titular.

El cuadro siguiente indica los datos descriptivos de los grupos experimentales y los grupos testigo con los que se trabajó. Los grupos no son homogéneos en su número porque los alumnos que se consideraron para el análisis fueron aquellos que participaron en todas las actividades y que respondieron los cuestionarios en los dos momentos de evaluación: el pre-test y el post-test.

Cuadro 5: Turno y número de alumnos de los grupos que participaron en el estudio.

Grupos Experimentales	Turno	Número de Alumnos	Grupos Testigo	Turno	Número de Alumnos
<i>427</i>	Matutino	25	<i>406</i>	Matutino	25
<i>416</i>	Matutino	26	<i>434</i>	Matutino	23
<i>453</i>	Vespertino	25	<i>453</i>	Vespertino	6
<i>460</i>	Vespertino	20	<i>442</i>	Vespertino	6

Para el análisis de los resultados se juntaron los grupos de cada turno debido a que el número de estudiantes era bajo para poder hacer la comparación.

CAPÍTULO VII. RESULTADOS

DESARROLLO DE LAS SESIONES

Esta secuencia didáctica se desarrolló en dos sesiones de dos horas y una tercera de una hora para cada grupo experimental, todas las sesiones se organizaron en actividades de apertura, desarrollo y cierre.

Clase 0

Se tomaron 20 minutos de una de las clases de la docente titular para aplicar el cuestionario pre-test a los alumnos.

Clase 1.

Apertura

Después del saludo y la presentación de la profesora ante el grupo, los estudiantes se presentaron diciendo su nombre y contestando en sus gafetes (Anexo 6) las preguntas: ¿qué mascota (s) tengo en casa?, y ¿qué mascota (s) me gustaría tener? (10 minutos). Utilizando las respuestas de los alumnos, en las que mencionaron varios animales silvestres entre las aspiraciones de mascotas que les gustaría tener, se hizo el enlace a la presentación del tema y objetivos.

Desarrollo

Se colocó en el pizarrón, un mapa conceptual previamente elaborado en papel bond, el cual incluía los conceptos: deforestación, modificación de hábitat, contaminación por desechos, contaminación atmosférica, introducción de especies exóticas, caza y comercio ilegal. Se explicó cómo afectan estas problemáticas y las consecuencias que tienen para la biodiversidad (25 minutos). Durante esta exposición, la docente promovió que los alumnos participaran mencionando ejemplos de problemáticas o infiriendo consecuencias de las mismas.

La última problemática mencionada fue el comercio de especies. Esta información se ligó a una presentación de *Power Point* con fotografías de las plantas y animales que son comerciadas frecuentemente en el país (25 minutos), se mencionaron los métodos de transporte y las consecuencias en las poblaciones al adquirir estos ejemplares. Por equipo, los estudiantes eligieron una especie que estuviera listada en la Norma Oficial Mexicana

NOM-059-SEMARNAT-2010, para la actividad de la sesión siguiente. El último paso del día consistió en llenar la bitácora de comprensión ordenada del lenguaje (15 minutos).

Cierre

A manera de plenaria se compartió lo plasmado en la bitácora: los aprendizajes obtenidos en la clase y los sentimientos que produjo la presentación de las imágenes (20 minutos). La docente cerró con una reflexión acerca de la importancia que tiene la conservación de estas especies para mantener el equilibrio ecológico.

Clase 2

Apertura

Como actividad de apertura se construyó en el pizarrón, entre alumnos y profesora, un mapa conceptual sobre causas de deterioro ambiental y sus consecuencias en la biodiversidad, esto a manera de foco introductorio y de recordatorio de lo visto durante la sesión anterior (15 minutos). Se presentaron los objetivos de la clase.

Desarrollo

Para comenzar con la elaboración de los carteles, se repartió a los estudiantes la “rúbrica para la elaboración de carteles”, se leyó y explicó en grupo, y finalmente se repartió el material necesario para su elaboración (cartulinas, hojas de colores, información de la especie). Los carteles debían contener información básica acerca de la biología de la especie, problemática ambiental que sufre y propuestas para disminuir o erradicar esta problemática. Los jóvenes dispusieron de 1 hora para concluir con su trabajo. Inmediato a esto se realizó un sorteo entre equipos para obtener su lugar de exposición.

La exhibición de carteles y de información, por parte de los alumnos duró, de 5 a 8 minutos por equipo. Con ayuda de la “rúbrica para la elaboración de carteles” se evaluó en otro formato entregado: el trabajo en equipo, la redacción y ortografía, presentación y diseño del cartel, identificación de problemáticas ambientales, manejo del tema en la exposición y planteamiento de soluciones (Anexo 5). Se realizó una coevaluación (30 minutos).

Cierre

Al finalizar la clase no se logró que todos los equipos expusieran su cartel, por lo tanto, se cerró la sesión retomando y discutiendo algunas de las propuestas referentes a conservación, hechas por los alumnos en sus exposiciones.

Clase 3

Apertura

La sesión inició explicando los objetivos de la clase y retomando algunas de las ideas principales de las sesiones anteriores a manera de lluvia de ideas.

Desarrollo

Los equipos restantes concluyeron sus exposiciones (15 minutos). La maestra hizo una recapitulación final de todas las sesiones que se tuvieron y posteriormente una reflexión final del tema.

Se les pidió a los alumnos que contestaran un cuestionario final (post-test) y una evaluación a la clase de la docente.

Cierre

Una vez que los alumnos concluyeron con la evaluación, se extendió un agradecimiento a la profesora titular y al grupo.

RESULTADOS CUALITATIVOS

Grupos testigo -turno matutino

Resultados obtenidos en el pre-test

El total de alumnos que respondieron el pre-test fue de 48. Las causas de deterioro ambiental que ellos escribieron son las siguientes: deforestación, anotada en 31 ocasiones, posterior a esta causa, fueron mencionadas principalmente contaminación, contaminación del agua, del aire, contaminación por basura y vehicular, aparece en quinto lugar explotación y destrucción de ecosistemas, con menos de 10 menciones se registró desechos tóxicos, caza de animales en cuatro ocasiones y en una única, desperdicio de agua (Figura 5).

La indicación número dos del primer cuestionario: “Menciona tres consecuencias del deterioro ambiental”, fue respondida por los alumnos de los grupos testigo con ocho resultados. Muerte y/o extinción de especies fue anotada 27 veces, destrucción de ecosistemas en 26 ocasiones, cambio climático con 16 menciones, calentamiento global y daño a la capa de ozono con 8 y 12, pérdida de recursos, problemas de salud y menor disponibilidad de agua son las consecuencias con menor cantidad de menciones (Figura 5).

Resultados obtenidos en el post-test

Una semana antes de finalizar el semestre y después de pasado el tiempo (según el programa de estudios) en el que la docente habría impartido el tema correspondiente a la estrategia didáctica, aplicada en los grupos experimentales, se acudió con los mismos grupos de trabajo y se aplicó el cuestionario post-test obteniendo la siguiente información: En primer lugar mencionaron deforestación con 31 menciones (Figura 5), contaminación del aire y contaminación del agua (19), contaminación por basura (15), con igual número de menciones explotación y contaminación en general (13) y con menos de cinco citas contaminación por fábricas (4), caza de animales (4) y pesca inmoderada (2).

En la información encontrada respecto de la indicación “menciona tres consecuencias del deterioro ambiental”, los alumnos escribieron en mayor cantidad de ocasiones: muerte/extinción de especies (27), calentamiento global (19) y cambios climáticos (14), se anotaron con cinco menciones, efecto invernadero y menor disponibilidad de agua (Figura 5).

Grupos testigo –turno vespertino

Resultados obtenidos en el pre-test

Los 12 alumnos con los que se trabajó en el turno vespertino describieron 11 causas de deterioro ambiental: contaminación vehicular y tala de árboles, con 11 menciones, contaminación y explotación y destrucción de ecosistemas con ocho, contaminación del aire y contaminación por fábricas, señalada en siete ocasiones y con una mención tráfico de especies. En cuanto a las consecuencias de estas causas de deterioro, los estudiantes consideraron, al igual que sus compañeros del turno matutino, que la principal era la muerte/extinción de especies, con 19 señalizaciones, seguida de calentamiento global, cambio climático y problemas de salud, en último lugar colocaron destrucción de ecosistemas (Figura 6).

Resultados obtenidos en el post-test

Posterior al trabajo con su maestra, los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades del turno vespertino, contestaron a la indicación: “Menciona tres causas de deterioro ambiental”, con nueve respuestas (Figura 6): colocaron en primer lugar contaminación del aire (7), contaminación por fábricas y deforestación (5), contaminación por basura (4), contaminación del agua y desechos tóxicos (3) y con dos menciones, contaminación, contaminación vehicular y explotación y destrucción de ecosistemas.

Respecto de la segunda interrogante del post-test, se encontró que muerte/extinción de especies y calentamiento global fueron las más identificadas como consecuencias del deterioro ambiental, con 18 menciones (Figura 6), le sigue daño a la capa de ozono con cinco, con dos señalizaciones cambio climático, destrucción de ecosistemas y problemas de salud; un alumno respondió efecto invernadero.

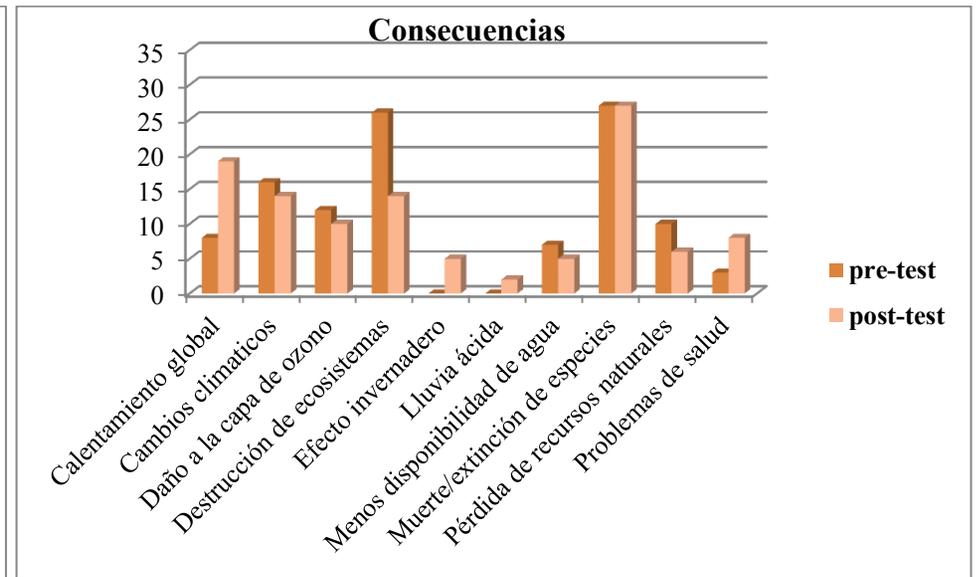
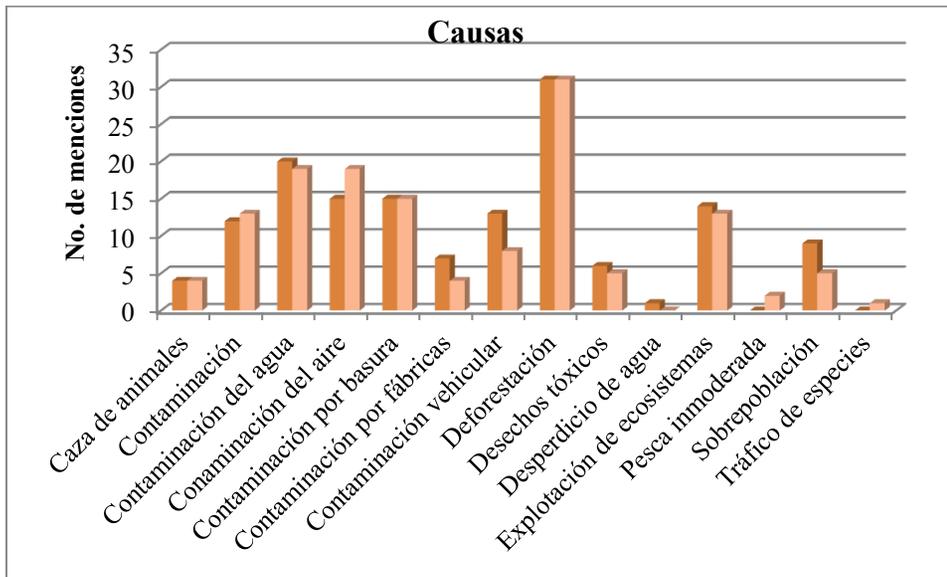


Figura 5: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos testigo del turno matutino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades.

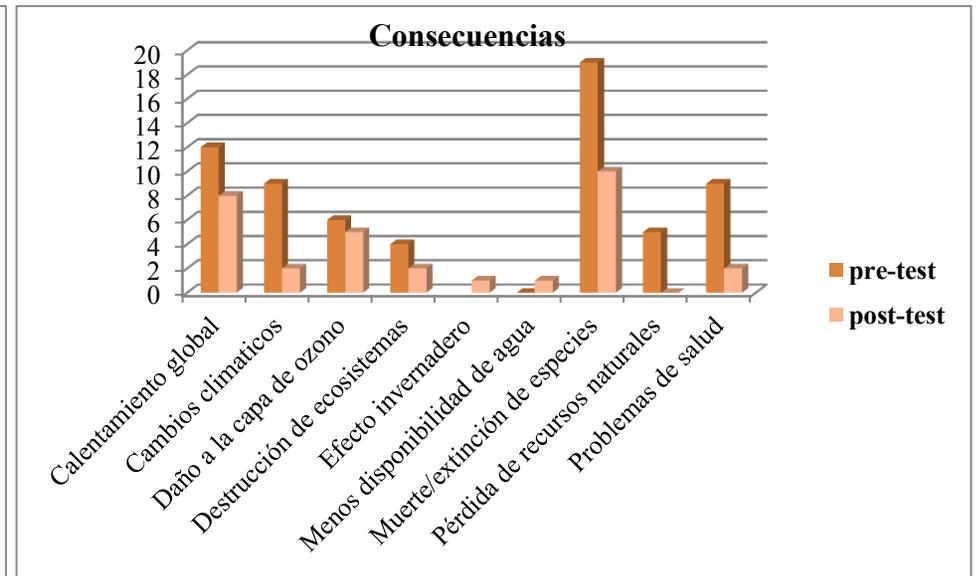
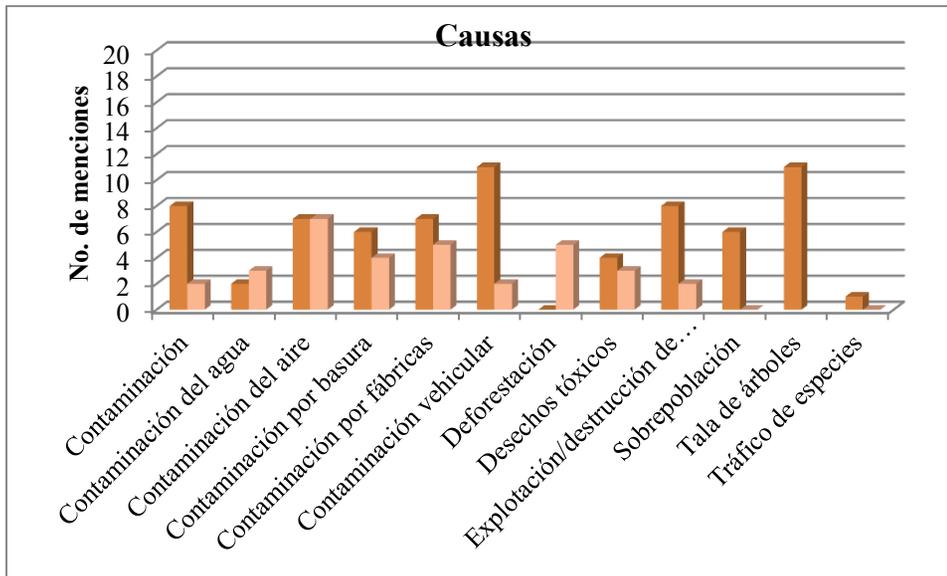


Figura 6: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos testigo del turno vespertino de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Grupos experimentales

Observación de la presentación sobre el comercio ilegal de especies

Durante esta actividad, los alumnos se mantuvieron atentos a observar toda la presentación, hubo mucha participación al hacer algunas preguntas con relación a la identificación de las especies, su distribución y los motivos por los que dichas especies son comercializadas. Esto contribuyó a generar una plática con el grupo, tocando puntos como el papel que desarrollan los diferentes organismos en su ambiente y las repercusiones de extraerlos de los mismos.

Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje

Los estudiantes respondieron a esta actividad mencionando sentimientos como tristeza, coraje, enojo y ganas de ayudar en su mayoría, en menor cantidad aparecieron escritos sentimientos de preocupación, culpa y lástima. Sólo dos alumnos del total de los cuatro grupos expresaron en la bitácora no sentir nada (Figura 7).

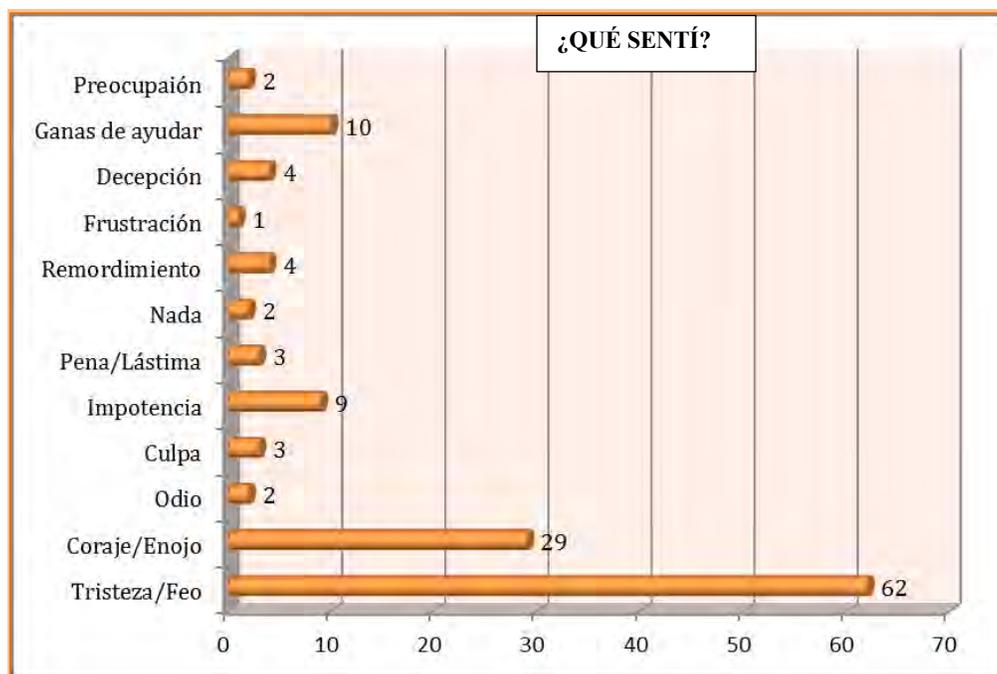


Figura 7: Sentimientos expresados en la Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

En cuanto a los saberes aprendidos, señalaron con mayor frecuencia haber asimilado que “cuando compramos especies de manera ilegal fomentamos la muerte de otras”, con un total de 47 menciones (Figura 8), “causas que provocan la contaminación y pérdida de la biodiversidad” y “conocí nuevas especies/conocí las especies afectadas”, aparecen apuntadas en 19 y 18 ocasiones respectivamente. Con varias menciones aparecen también “no se deben comprar animales” y “cuidar la biodiversidad”.

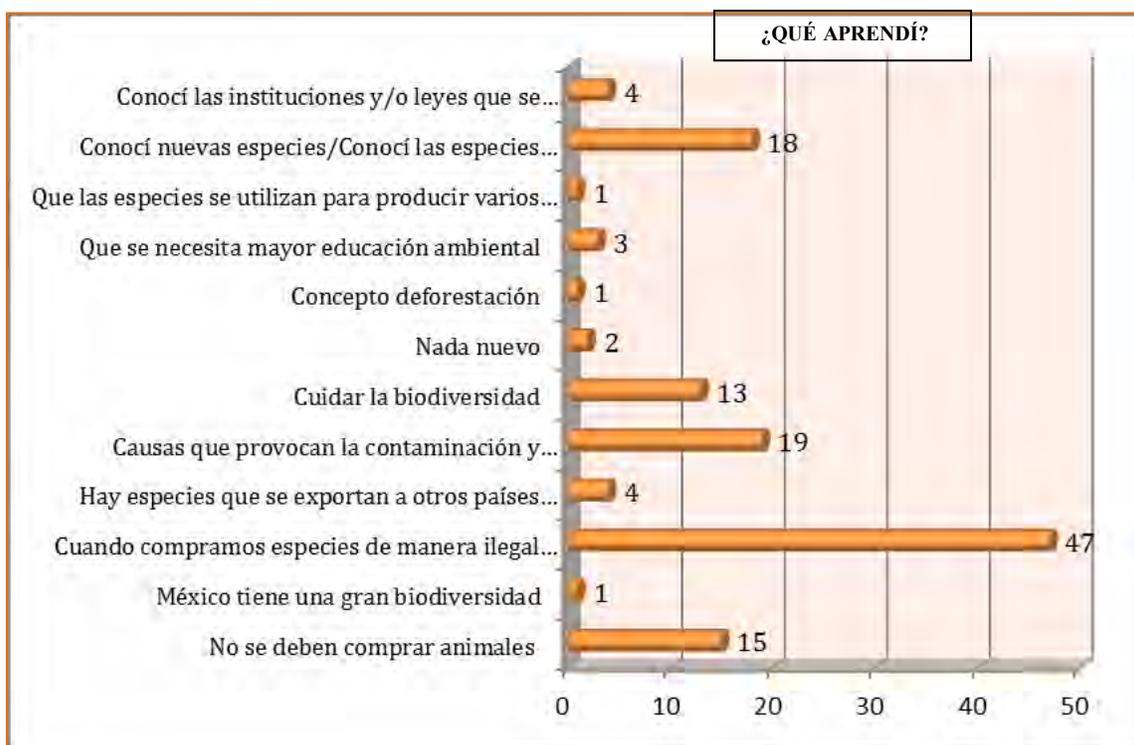


Figura 8: Aprendizajes obtenidos mencionados en la bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Durante la plenaria llevada a cabo para compartir lo escrito en las bitácoras, los alumnos expresaron intenciones de modificar acciones que realizan diariamente con el fin de disminuir el impacto a la biodiversidad.

Elaboración y exposición del cartel informativo.

En este apartado se muestran algunos de los carteles elaborados por los equipos (Figura 9) así como imágenes del proceso de elaboración que siguieron los alumnos durante la intervención didáctica.



Figura 9: Carteles elaborados por los alumnos del grupo 427, turno matutino, del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Durante el transcurso de las sesiones en las que se realizó esta actividad se pudo percibir gran entusiasmo entre la mayoría de los estudiantes, se observó también una participación activa y respetuosa de los alumnos (Figura 10), tanto en la elaboración del cartel como en la presentación de los mismos al grupo.



Figura 10: Alumnos del grupo 453 turno vespertino del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, trabajando en la elaboración de su cartel informativo.

El tiempo de la sesión destinado a este trabajo fue de 50 minutos, el cual resultó ser insuficiente, por lo cual los alumnos se llevaron a casa la tarea de finalizar sus carteles (Figura 11). En la siguiente sesión se pudo observar que además de concluirlos, les realizaron mejoras.



Figura 11: Exposiciones de cartel realizadas durante la aplicación de la presente estrategia en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Grupos experimentales-turno matutino

Resultados obtenidos en el pre-test

El total de alumnos con los que se trabajó fueron 51, los cuales mencionaron en el cuestionario pre-test un total de 14 problemáticas ambientales (Figura 12). Deforestación obtuvo 34 menciones, seguida por contaminación del agua con 24, caza de animales con 22, contaminación del aire y desechos tóxicos fueron citadas 12 veces, en 10 ocasiones contaminación por fábricas y contaminación por basura; en menor medida fueron anotadas incendios forestales, pesca inmoderada, sobrepoblación y tráfico de especies.

En la pregunta dos del pre-test, se observó que los estudiantes identifican en mayor medida a la destrucción de ecosistemas como una de las consecuencias del deterioro ambiental (Figura 12), identifican también muerte/extinción de especies (20), acumulación de basura (6), cambios climáticos (4), problemas de salud (2) y efecto invernadero (1). Dos estudiantes respondieron no conocer algún tipo de consecuencia ambiental.

Resultados obtenidos en el post-test

En el cuestionario resuelto por los alumnos, después de la aplicación de la estrategia didáctica, los estudiantes escribieron 12 causas de deterioro ambiental (Figura 12). En primer lugar se observa deforestación con 37 menciones, le sigue contaminación por uso de pesticidas y plaguicidas con 16, aproximadamente con las mismas menciones se encuentran contaminación, tráfico de especies, caza de animales y contaminación del aire por dióxido de carbono. Las causas con la menor mención fueron, en orden descendente, introducción de especies exóticas, contaminación por basura, contaminación por derrames de petróleo, explotación y destrucción de ecosistemas e incendios forestales; cinco alumnos expresaron falta de cultura ambiental.

En la indicación número dos del cuestionario final (Figura 12), los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades respondieron así: 42 veces escribieron destrucción de ecosistemas y en 27 ocasiones muerte y/o extinción de especies, mientras que efecto invernadero, daño a la capa de ozono y cambios climáticos obtuvieron seis menciones respectivamente; cuatro alumnos identificaron lluvia ácida como otra consecuencia, así como acumulación de basura y problemas de salud.

Grupos experimentales-turno vespertino

Resultados obtenidos en el pre-test

En el turno vespertino se trabajó con 45 alumnos, los cuales describieron 14 causas de deterioro ambiental (Figura 13): 25 veces escribieron deforestación, en 11 ocasiones caza de animales y con menos de diez referencias tráfico de especies, contaminación por basura, contaminación del aire, contaminación vehicular, contaminación del agua, contaminación por fábricas, desechos tóxicos, desperdicio de agua, explotación de ecosistemas, incendios forestales, sobrepoblación y uno de ellos escribió “no sé”.

En las respuestas que anotaron respecto de la indicación “menciona tres consecuencias del deterioro ambiental”, se leyó en 21 ocasiones destrucción de ecosistemas (Figura 13), en 16 muerte/extinción de especies y se observaron en menor medida las respuestas no sé (9), acumulación de basura (8), problemas de salud (4), cambios climáticos (3), efecto invernadero (2) y menor disponibilidad de agua (1).

Resultados obtenidos en el post-test

Posterior a la aplicación de la estrategia didáctica aquí presentada, se aplicó a los estudiantes un cuestionario post-test con las interrogantes aplicadas anteriormente en el pre-test. Las causas de deterioro que se encontraron fueron en primer lugar, deforestación escrita 42 veces, caza de animales 12, contaminación del aire por dióxido de carbono y contaminación por basura, con 11 menciones cada una, contaminación escrita en diez ocasiones, mientras que ocho alumnos mencionaron incendios forestales y siete, contaminación por uso de pesticidas y plaguicidas; las causas menormente referidas fueron tráfico de especies, falta de cultura ambiental, contaminación por derrames de petróleo e introducción de especies exóticas (Figura 13).

En la segunda interrogante los alumnos apuntaron en mayor cantidad de ocasiones muerte/extinción de especies y destrucción de ecosistemas (Figura 13), enseguida apareció efecto invernadero, daño a la capa de ozono, problemas de salud y cambios climáticos; finalmente dos estudiantes escribieron acumulación de basura y uno señaló lluvia ácida.

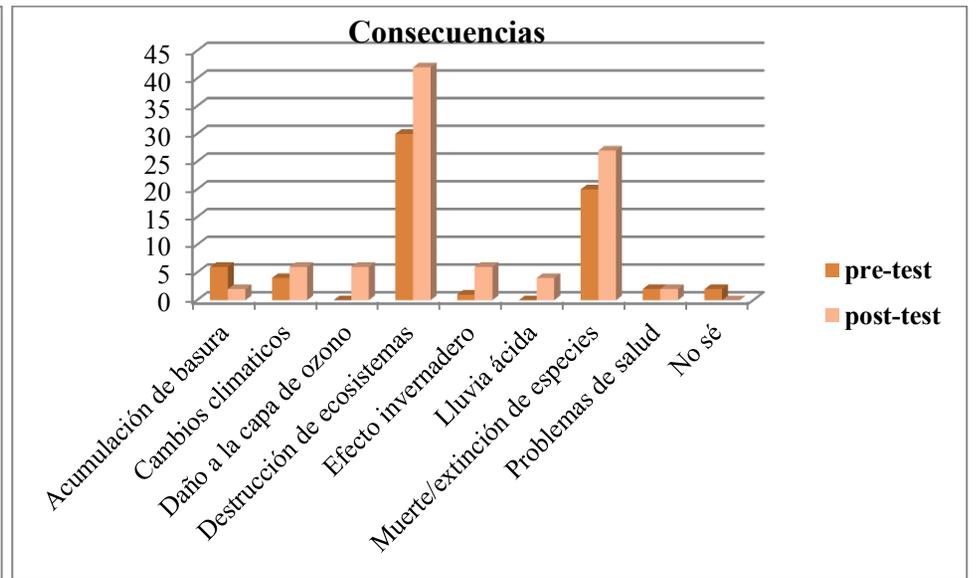
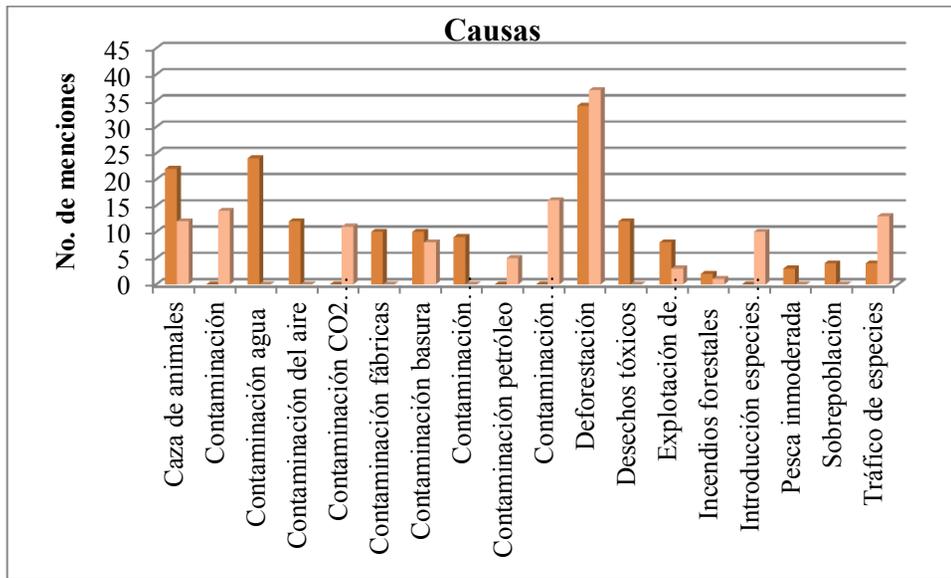


Figura 12: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos experimentales del turno matutino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades.

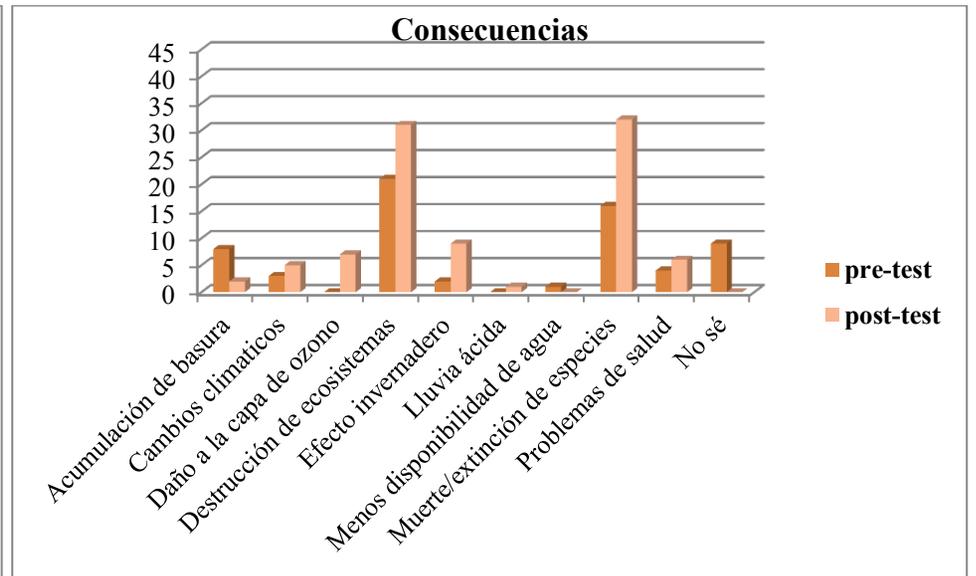
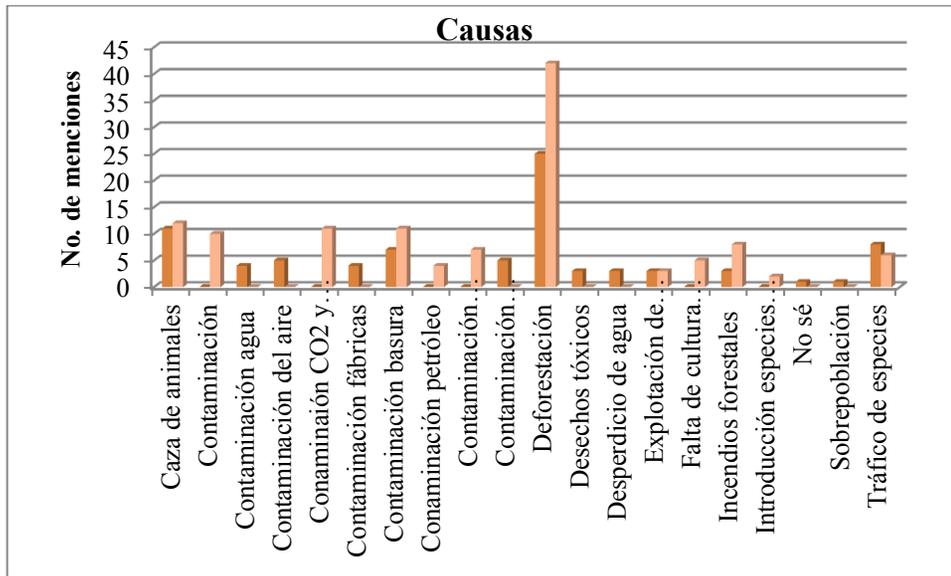


Figura 13: Menciones obtenidas en cada pregunta del cuestionario pre-test y post-test de los grupos experimentales del turno vespertino de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades.

RESULTADOS CUANTITATIVOS

Grupos testigo

Cuestionarios pre-test y post-test

Con la finalidad de realizar un comparativo entre los dos momentos del trabajo desarrollado, se calcularon las medias aritméticas de las calificaciones obtenidas en cada grupo, correspondientes al pre-test y al post-test.

La comparación de medias se obtuvo sumando las calificaciones individuales y dividiéndolas entre el total de estudiantes por grupo (Cuadro 6).

El valor numérico manejado en las preguntas es de 1.7 para cada una de las tres respuestas que se debieron dar en las dos preguntas escritas, este valor se debe a que la sumatoria total de los reactivos es de 10.2.

Cuadro 6. Promedios alcanzados por los alumnos de los grupos testigo del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

	Turno Matutino	Turno Vespertino
Post-test	7.90	8.45
Pre-test	7.96	7.47
Diferencia entre medias	-0.06	0.98

La diferencia entre los promedios se evaluó mediante una t pareada para muestras dependientes, tanto en el turno matutino como en el vespertino (Cuadro 7). Todas las pruebas se realizaron para un $\alpha=0.025$ (Weimer, 2003).

Cuadro 7. Prueba t pareada entre los cuestionarios pre-test y post-test de los grupos testigo.

Prueba t pareada				
	Turno matutino		Turno vespertino	
	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>
No. de alumnos	48	48	12	12
Media	7.90	7.97	8.45	7.48
Grados de libertad	47		11.00	
<i>t</i> calculada	-0.24		1.64	
Valor crítico de <i>t</i> (dos colas)	2.01		2.20	
¿Existe diferencia significativa?	No		No	

Inicialmente, ambos turnos mostraron un nivel de conocimientos semejante, de 7.97 y 7.48; posteriormente, se observó que los alumnos del turno vespertino obtuvieron un promedio de calificación mayor que el turno matutino, 8.45 y 7.90, respectivamente.

Grupos experimentales

Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje

Se realizó un análisis del discurso con respecto a las actitudes negativas y positivas en las respuestas de los 96 alumnos que contestaron la bitácora COL, obteniendo comentarios que involucraban una respuesta positiva en 95 ocasiones y sólo en una ocasión, una actitud negativa (Figura 14).

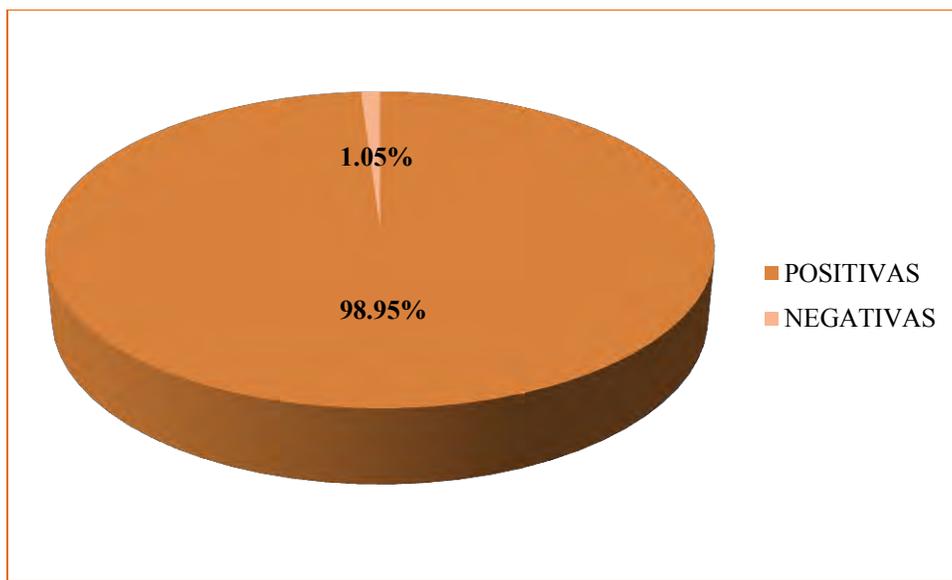


Figura 14: Porcentajes obtenidos en la bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, aplicada durante la presente estrategia.

Elaboración y exposición del cartel informativo.

Los alumnos realizaron, por medio de la rúbrica diseñada para esta estrategia, una coevaluación de los trabajos elaborados en equipo; el promedio del parámetro “trabajo en equipo” fue de 4.8, tanto para el turno matutino (Cuadros 8 y 9) como para el turno vespertino (Cuadros 10 y 11), los resultados se presentan en las siguientes tablas.

Cuadro 8: Resultados de la coevaluación, por medio de rúbrica, del grupo 427 turno matutino (N=25). En cada celda se señala el número de calificaciones que se signaron a los equipos en cada categoría. El total de equipos en el grupo fue de seis, cada alumno evaluó a todos los equipos sin incluir al que pertenecía, dando un total de 125 calificaciones para cada una de las categorías (25 x 5 = 125). *: La calificación de la categoría “trabajo en equipo” fue determinada por la docente, es un promedio de todos los equipos del grupo.

Coevaluación del grupo experimental 427			
	Cumplió muy bien	Cumplió	Cumplió de manera insuficiente
Trabajo en equipo*	4.6		
Redacción y ortografía	84	35	6
Presentación y diseño del cartel	70	46	9
Identificación de problemáticas ambientales	81	38	6
Manejo del tema en la exposición	87	35	3
Planteamiento de soluciones	75	47	3

Cuadro 9: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica, del grupo 416, turno matutino (N=26). En cada celda se señala el número de calificaciones que se signaron a los equipos en cada categoría. El total de equipos en el grupo fue de cinco, cada alumno evaluó a todos los equipos sin incluir al que pertenecía, dando un total de 104 calificaciones para cada una de las categorías (26 x 4 = 104). *: La calificación de la categoría “trabajo en equipo” fue determinada por la docente, es un promedio de todos los equipos del grupo.

Coevaluación del grupo experimental 416			
	Cumplió muy bien	Cumplió	Cumplió de manera insuficiente
Trabajo en equipo*	5		
Redacción y ortografía	67	36	1
Presentación y diseño del cartel	58	43	3
Identificación de problemáticas ambientales	61	41	2
Manejo del tema en la exposición	59	41	4
Planteamiento de soluciones	46	56	2

Cuadro 10: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica, del grupo 453, turno vespertino (N=25). En cada celda se señala el número de calificaciones que se signaron a los equipos en cada categoría. El total de equipos en el grupo fue de seis, cada alumno evaluó a todos los equipos sin incluir al que pertenecía, dando un total de 125 calificaciones para cada una de las categorías (25 x 5 = 125). *: La calificación de la categoría “trabajo en equipo” fue determinada por la docente, es un promedio de todos los equipos del grupo.

Coevaluación del grupo experimental 453			
	Cumplió muy bien	Cumplió	Cumplió de manera insuficiente
Trabajo en equipo*	4.6	---	---
Redacción y ortografía	90	35	0
Presentación y diseño del cartel	64	46	15
Identificación de problemáticas ambientales	57	61	7
Manejo del tema en la exposición	75	46	4
Planteamiento de soluciones	33	68	24

Cuadro 11: Resultados de la coevaluación por medio de rúbrica del grupo 460 turno vespertino (N=20). En cada celda se señala el número de calificaciones que se signaron a los equipos en cada categoría. El total de equipos en el grupo fue de cinco, cada alumno evaluó a todos los equipos sin incluir al que pertenecía, dando un total de 80 calificaciones para cada una de las categorías (20 x 4 = 80). *: La calificación de la categoría “trabajo en equipo” fue determinada por la docente, es un promedio de todos los equipos del grupo.

Coevaluación del grupo experimental 460			
	Cumplió muy bien	Cumplió	Cumplió de manera insuficiente
Trabajo en equipo*	5	---	---
Redacción y ortografía	65	14	1
Presentación y diseño del cartel	50	28	2
Identificación de problemáticas ambientales	37	36	7
Manejo del tema en la exposición	53	25	2
Planteamiento de soluciones	32	26	22

Cuestionarios pre-test y post-test

Con la finalidad de realizar un comparativo entre los dos momentos del trabajo desarrollado, se calcularon las medias aritméticas obtenidas en cada grupo, correspondientes al pre-test y al post-test.

La comparación de medias se obtuvo sumando la calificación obtenida individualmente y dividiéndola entre el total de estudiantes por grupo (Cuadro 12).

El valor numérico manejado en las preguntas es de 1.7 para cada una de las tres respuestas que se debieron dar en las dos preguntas escritas, este valor se debe a que la sumatoria total de los reactivos es de 10.2.

Cuadro 12. Promedios alcanzados por los alumnos de los grupos experimentales del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

	Turno matutino	Turno vespertino
Pre-test	7.46	5.31
Post-test	8.46	7.61
Diferencia entre medias	1	2.3

La diferencia entre los promedios se evaluó mediante una t pareada para muestras dependientes, tanto en el turno matutino como en el vespertino (Cuadro 13). Todas las pruebas se realizaron para un $\alpha=0.025$ (Weimer, 2003).

Cuadro 13. Prueba t pareada entre los cuestionarios pre-test y post-test de los grupos experimentales

Prueba t pareada				
	Turno matutino		Turno vespertino	
	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>
No. de alumnos	51	51	45	45
Media	8.46	7.46	7.61	5.31
Grados de libertad	50	50	44	44
<i>t</i> calculada	3.37		4.58	
Valor crítico de <i>t</i> (dos colas)	2.00		2.01	
¿Existe diferencia significativa?	Si		Si	

En el caso de los grupos experimentales, la diferencia de las medias fue notoria en el primer cuestionario; sin embargo, en ambos casos se observó un aumento en las medias obtenidas en el cuestionario final. Se encontró una diferencia significativa en ambos turnos de los grupos experimentales, la t calculada tuvo una diferencia de 1.37 en el turno matutino y de 2.57 en el turno vespertino de la t crítica.

Finalmente, se realiza una confrontación para cada uno de los turnos (Cuadro 14), entre las medias de los grupos a los que se aplicó la estrategia didáctica, frente a los grupos que fungieron como grupos control.

Cuadro 14. Promedios alcanzados de los grupos experimentales frente a los grupos testigos.

Medias aritméticas de grupos experimentales vs. grupos testigos				
	<i>Grupos experimentales</i>		<i>Grupos testigo</i>	
	Turno matutino	Turno vespertino	Turno matutino	Turno vespertino
Post-test	8.46	7.61	7.90	8.45
Pre-test	7.46	5.31	7.96	7.47
Diferencia entre medias	1	2.3	-0.06	0.98

De la misma forma que se realizaron comparaciones al interior de las muestras, se evaluó la diferencia de promedios entre los grupos experimentales y testigos, antes y después de la aplicación de la estrategia (Cuadro 15). Se aplicó la prueba t para muestras independientes con un $\alpha=0.025$ (Weimer, 2003).

Cuadro 15: Resultados obtenidos en la prueba t para muestras independientes.

Turno matutino				
	Pre-test		Post-test	
	<i>Experimental</i>	<i>Testigo</i>	<i>Experimental</i>	<i>Testigo</i>
No. de alumnos	51	48	51	48
Media	7.46	7.97	8.46	7.9
Varianza	3.98	2.17	2.24	2.35
t calculada	1.44		-1.83	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98		1.98	
¿Existe diferencia significativa?	No		No	
Turno vespertino				
	Pre-test		Post-test	
	<i>Experimental</i>	<i>Testigo</i>	<i>Experimental</i>	<i>Testigo</i>
No. de alumnos	45	12	45	12
Media	5.31	7.47	7.61	8.45
Varianza	5.33	3.73	3.73	1.40
t calculada	3.30		1.88	
Valor crítico de t (dos colas)	2.08		2.04	
¿Existe diferencia significativa?	Si		No	

CAPÍTULO VIII. DISCUSIÓN

En este trabajo se propuso la elaboración de una estrategia didáctica que lograra un aprendizaje significativo en los estudiantes de educación media superior con el tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”, mediante el uso de una estrategia didáctica que integrara técnicas de enseñanza-aprendizaje, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de la Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL). Para ello se utilizaron diferentes instrumentos con el propósito de evaluar si la aplicación de la estrategia había generado algunos de los cambios propuestos en los objetivos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS CUALITATIVOS

Grupos experimentales

Observación de la presentación sobre el comercio ilegal de especies

La problemática planteada en esta estrategia fue el comercio ilegal de especies, al presentarle a los alumnos fotografías de algunas de las especies mayormente comerciadas en México, se proporcionó información de las formas de transporte para su exportación, de la forma en que éstas son capturadas y cifras de las cantidades que se extraen de su medio natural; esta información resultó muy interesante para los alumnos, desencadenando una serie de preguntas y en el consecuente intercambio de algunas experiencias personales referentes a la venta de estas especies o de los productos derivados de ellas. Esta actividad coincide con la metodología de enseñanza: aprendizaje basado en problemas, propuesta por Barrows (1980) y con los tres factores individuales propuestos por Schmidt (1983) para lograr la actividad constructiva del alumno a través del uso de los problemas:

- a) Activación del conocimiento previo: se refiere a que los estudiantes usen el conocimiento que poseen para entender y estructurar la nueva información que contiene el problema.
- b) El contenido del problema debe ser representativo del contexto en el cual se aplicarán los conocimientos propuestos: entre más parecida es una situación de la cual se aprende algo a la situación en la cual será aplicado, es más probable que se produzca este aprendizaje.
- c) Elaboración del conocimiento: la información es mejor comprendida y recordada si el estudiante tiene la oportunidad de discutirla con otros, hacer preguntas, formular hipótesis, analizar, etcétera.

El escenario planteado para el ABP fue de gran interés para los jóvenes, ya que al igual que en la investigación de Andrade-Chávez (2011), el uso de fotografías de las especies durante el desarrollo del tema resultaron muy útiles para captar la atención de los estudiantes.

Bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje

Durante esta parte de la secuencia didáctica los alumnos se mostraron muy extrañados con el tipo de preguntas que contenía, ya que al parecer no habían trabajado previamente con este tipo de actividades, esto coincide con las pocas referencias de trabajos realizados con esta herramienta que hasta la fecha, esta autora, ha encontrado. Sin embargo, cuando los alumnos comenzaron a externar lo escrito, y aunque al inicio lo hicieron de una manera tímida, posteriormente durante la plenaria, se creó un ambiente de respeto propicio para la expresión, además, algunos de ellos lograron relacionar lo visto en la presentación con experiencias personales, observándose así, el fomento de habilidades como la autoevaluación, autogestión y autorresponsabilidad, tal como lo mencionan Campirán-Salazar *et al.*, (2000).

Así mismo, se consiguió en el 98.9% de los alumnos una actitud positiva, ya que cuando refirieron las respuestas a la pregunta “¿Qué aprendí?”, se pudo observar una lluvia de ideas proponiendo posibles soluciones a las situaciones observadas, logrando con esto uno de los objetivos planteados para esta tesis.

Por otro lado, se observó en el contenido de las bitácoras, que los alumnos integraron nuevos conocimientos como los conceptos: especie endémica, especie exótica y categorías de riesgo, así como el reconocimiento del comercio ilegal de especies como una problemática ambiental, cumpliendo así con otro de los propósitos de este trabajo de investigación: “Aplicar la técnica didáctica Bitácora COL para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes”.

Los resultados mostraron que la herramienta es pertinente y eficiente para los objetivos establecidos, ya que permitió a los estudiantes organizar y expresar sus ideas, desarrollando habilidades básicas del pensamiento; de igual manera, se espera que este cambio actitudinal sea

significativo en las decisiones futuras que como integrantes de la sociedad tomarán, para comprobar esto, García-García (2012) señala que es necesario tomar en cuenta sus procesos cognitivos y no únicamente los conceptos aprendidos memorísticamente. Estos procesos incluyen saber cuál es la funcionalidad o aplicabilidad de esos aprendizajes, mismos que se comprobaron con la elaboración y exposición del cartel informativo.

Elaboración y exposición del cartel informativo

Con la elaboración del cartel por equipos, se incentivó a los alumnos al trabajo colaborativo, al discutir desde el diseño hasta la selección de la información para el cartel, promoviendo con esto la interacción social, la cual hizo patente, como lo mencionan Eggen y Kauchak (2009), que compartir facilita el proceso de formación del conocimiento, ya que los alumnos primero pensaron en colaboración, y luego edificaron sobre el entendimiento de los otros y negociaron los significados cuando sus ideas diferían.

Los carteles presentados evidenciaron un resultado favorable de la actividad, ya que la mayoría de ellos tenía un diseño creativo y atractivo a la vista, un equilibrio entre imágenes y texto y, además, las imágenes estaban relacionadas con el texto que, a su vez, era información correspondiente a lo requerido. Los aspectos en los que se pudo notar una ligera deficiencia fueron la ortografía y la exposición verbal de los datos biológicos de la especie; sin embargo, considerando el tiempo que se les dio para la elaboración y posterior exposición, parece aceptable que el alumno buscara apoyo en tarjetas de datos para presentar esta información.

Con respecto a la identificación de problemáticas ambientales, los equipos lograron relacionar las especies presentadas con las causas de deterioro ambiental que las afectaban, demostrando comprender la significancia de éstas; así mismo, la gran mayoría argumentaron soluciones a las problemáticas ambientales que explicaron, consiguiendo así un conocimiento significativo e integrado, ya que fueron capaces de verse como responsables de una solución, de tomar decisiones basados en hechos e información lógica, tal como lo señalan Uribe-Arróyave (2012), Gasca-Montes De Oca (2008) y Torp y Sage (1998).

La coevaluación de los equipos generó una interacción grupal que permitió a los estudiantes, dentro de un ambiente de tolerancia y respeto, dar y recibir sugerencias de diseño, de exposición de información y en varias ocasiones, un debate acerca de la viabilidad de las soluciones planteadas a las problemáticas ambientales, esto fortalece sin duda, la comprensión del tema, tal como lo mencionan Ruiz-Boites (2013) y García-García (2012).

Se puede afirmar que la rúbrica, al contener todos los aspectos a tomar en cuenta para la elaboración y presentación de los carteles, proporcionó las herramientas necesarias para la correcta elaboración de los mismos, ya que, como menciona Ángeles-Chávez (2013), al proveer a los alumnos de una guía y de retroalimentación informativa y competente a lo largo de su proceso de aprendizaje, es posible provocar un aumento en la motivación de los individuos y por lo tanto una mejor asimilación de contenidos.

El pre-test y post-test de los grupos experimentales frente a los grupos testigo

Las respuestas encontradas en los cuestionarios pre-test de los grupos experimentales mostraron una tendencia por parte de los alumnos a encasillar las causas de deterioro ambiental en deforestación y en los diferentes tipos de contaminación. Mencionaron contaminación del agua, basura (contaminación del suelo) y contaminación por fábricas (contaminación del aire); sin embargo, no refirieron en ningún caso introducción de especies exóticas o derrames de petróleo. Aunado a esto, ambos turnos consideraron en mínimas ocasiones incendios forestales y contaminación por desechos tóxicos, a pesar de la trascendencia de la prevención de estas situaciones para el medio ambiente; esto puede ser ocasionado por la falta de cultura ambiental en los jóvenes, tal como lo señalan Isaac-Márquez *et al.* (2011), ya que las causas escritas son las de mayor difusión en los principales medios de comunicación, dejando fuera el resto de problemáticas que, además de estar señaladas en el programa, son actividades que impactan fuertemente la pérdida de biodiversidad.

Respecto al comercio ilegal de especies, se pudo observar que hubo más menciones de esta causa en los cuestionarios de los alumnos del turno vespertino, esto podría atribuirse a que la docente titular de estos grupos ya había trabajado con ellos este tema, debido a una participación de los grupos en una feria de ciencias escolar, en la que presentarían investigaciones relacionadas a éste. Esto se puede inferir, ya que el número de citas del turno vespertino es del doble respecto de las del turno matutino.

En general, ambos turnos tienden a dar la mayoría de menciones a las mismas causas de deterioro, lo cual indica que parten de los mismos supuestos. Al observar el post-test vemos que aunque permanece una tendencia alta en señalar las mismas causas, ya incluyen las referidas anteriormente como no escritas, además de notarse un cambio en la forma de redacción de éstas, los alumnos dejan de generalizar y comienzan a especificar tipos de contaminación, como es el caso de desechos tóxicos, que en el post-test ya precisan como contaminación por plaguicidas y/o por uso de pesticidas, de la misma forma que refieren contaminación por dióxido de carbono y en algunas ocasiones por azufre, lo cual hace alusión a una diferenciación en la identificación de causas que solo señalar “contaminación del aire”.

Un aspecto importante es que la respuesta “no sé” encontrada en el pre-test, desaparece de la variedad de respuestas escritas, evidenciando con esto la generación de conocimiento en los alumnos, posterior a la intervención didáctica.

En relación con la pregunta dos del cuestionario inicial, ambos turnos dieron la misma gama de respuestas respecto de la indicación “menciona tres consecuencias del deterioro ambiental”, sólo que con diferente número de anotaciones, atribuible a la diferencia entre

los tamaños de los grupos; sin embargo, se observó en más ocasiones la respuesta “no sé” en los escritos de los alumnos del turno vespertino. Luego de revisar los cuestionarios post-test, se pudo apreciar un cambio en la visión de los estudiantes referente a las posibles consecuencias para el medio ambiente, escribieron por primera vez “daño a la capa de ozono” y “lluvia ácida”, conceptos prioritarios en la educación según Borsese *et al.*, (2005).

Entre los cambios analizados, se suma que en esta segunda indicación del cuestionario no se registra la respuesta “no sé” en ninguno de los turnos, lo cual es atribuible a las actividades realizadas con la docente. Las menciones de la consecuencia efecto invernadero, aumentaron en ambos turnos, lo cual permite inferir que aunque para muchos alumnos formaba parte ya de su conocimiento previo, el hecho de retomarlo y relacionarlo con las actividades planeadas, permitió a los alumnos reafirmar estos conceptos, tal como lo señala Cabral-Dorado (2012), al mencionar que los niños y jóvenes adquieren mayor conciencia ambiental al tener un acercamiento con el medio natural.

En el caso de los grupos testigo, se observó que varios estudiantes mencionaron en repetidas ocasiones la causa “contaminación”, sin especificar a qué tipo se referían, esto podría sugerir una confusión en la diversidad de actividades que ocasionan el deterioro ambiental. Al respecto, López-Fernández (2012) menciona en su investigación que “existe una confusión de las ideas sobre todos los problemas del medio ambiente” (pág. 6), siendo estas preconcepciones un obstáculo para generar en los alumnos un cambio conceptual relacionado al tema. Es notorio que solo un alumno del total de los dos grupos anotó el comercio ilegal de especies, y en ningún caso, introducción de especies exóticas y derrames de petróleo. Es importante resaltar que en el caso de los grupos experimentales esta situación cambió después de la aplicación de la estrategia didáctica, mientras que con los grupos testigo, las cifras de estas menciones se mantuvieron iguales; dichos cambios van acordes con lo planteado en la hipótesis de este trabajo, en el sentido de que la intervención propicia aprendizajes significativos.

En lo concerniente a la indicación dos de los cuestionarios, estos grupos testigo mostraron tener un avance en el conocimiento de las consecuencias para la biodiversidad, ya que especifican destrucción del hábitat de los animales y pérdida de recursos naturales, en lugar de seguir generalizando al escribir destrucción de ecosistemas. También se identifica que consideran por primera vez los conceptos efecto invernadero y lluvia ácida.

De manera general, podemos observar que los grupos testigo, a diferencia de los grupos experimentales, no muestran un enriquecimiento de ideas referentes a las causas de deterioro ambiental, mientras que en lo concerniente a las consecuencias de estas problemáticas ambientales, ambos grupos evidenciaron un progreso en el conocimiento de éstas, dichos cambios son atribuibles a las respectivas intervenciones didácticas que recibieron todos los grupos; sin embargo, se puede apreciar que los grupos que trabajaron

con la estrategia didáctica aquí presentada, tuvieron una mejor comprensión de la información, al evidenciarse esto con una mayor diversidad en la redacción de respuestas en sus post-test.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS CUANTITATIVOS

Grupos experimentales

Exposición del cartel informativo

El análisis de cada una de las categorías evaluadas en la presentación de los carteles, mostró que ambos turnos obtuvieron un promedio aprobatorio de 4.8 en trabajo en equipo, lo cual evidencia que esta actividad promovió la interacción social, tal como lo señalan Eggen y Kauchak (2009).

En cuanto a las calificaciones obtenidas en el resto de las categorías de la rúbrica, se observa una diferencia entre el turno matutino y el turno vespertino. En el primero, arriba del 50% de sus puntuaciones fueron colocadas en el parámetro “cumplió muy bien”, a diferencia del turno vespertino, en el que los rubros identificación de problemáticas ambientales y planteamiento de soluciones, no alcanzaron este porcentaje y les asignaron una calificación de “cumplió”, lo que demuestra que los alumnos del turno matutino tuvieron un mejor nivel cognitivo en estas categorías, esto se confirma con lo propuesto por Airasian (2001), donde señala que la rúbrica permite evaluar los niveles de conocimiento, comprensión y aplicación.

Otra posible explicación es que el tiempo que se les otorgó a los alumnos de ambos turnos, para la preparación de su presentación fue insuficiente, por lo cual los alumnos no lograron asociar las problemáticas y por lo tanto, darles una probable solución a las especies con las que trabajaron; esto sugeriría ampliar dentro de la estrategia didáctica, el tiempo asignado a la elaboración del cartel.

La rúbrica, además de fungir como una herramienta para fomentar el aprendizaje cooperativo, permitió identificar las debilidades en las exposiciones, tal es el caso de los grupos del turno vespertino que registraron mayor cantidad de carteles asignados en la calificación “cumplió de manera insuficiente” que los grupos del turno matutino. Esto indica una adecuada utilización de esta herramienta por parte de los alumnos, ya que como menciona Ruiz-Boites (2013), la rúbrica es un instrumento que promueve en el alumno la responsabilidad en su proceso de aprendizaje; sin embargo, los alumnos mencionaron no haber trabajado anteriormente con un método como este, lo cual podría haber ocasionado fallas en el desempeño al momento de las evaluaciones, sobre todo, si se toma en cuenta que dentro de esta estrategia didáctica se utilizó para una coevaluación; a pesar de esto, el relacionar a los alumnos con este tipo de actividades contribuyó a un mayor entendimiento del propio proceso de aprendizaje y a una mayor autonomía, tal como lo señalan Raposo-Rivas y Martínez-Figueira (2014).

El pre-test y post-test de los grupos experimentales frente a los grupos testigo

Con base en la comparación de los resultados obtenidos en los cuestionarios pre-test, se puede inferir que los grupos testigo del turno matutino y vespertino, así como los experimentales del turno matutino, parten de un mismo punto, ya que las medias logradas en sus cuestionarios difieren en apenas medio punto entre ellas. Esto no era lo esperado, ya que se tenía el registro de que los alumnos del turno vespertino son los que presentan calificaciones más bajas (Muñoz-Corona, 2014), dato que solo fue reforzado por los alumnos de los grupos experimentales de este turno.

De acuerdo con lo expuesto en los resultados de los grupos experimentales, es evidente que existen diferencias significativas entre los promedios de los alumnos, obtenidos en los momentos pre-test y post-test; estas diferencias se atribuyen a la aplicación de la estrategia didáctica aquí presentada. En este sentido, se pudo observar un aumento en el promedio grupal de los grupos experimentales de 1 y 2.3 puntos para los turnos matutino y vespertino respectivamente, lo cual prueba la eficacia de dicha estrategia, al comparar los cuestionarios en sus dos momentos. Cabe resaltar que el turno vespertino tiene un avance aún más considerable, ya que el puntaje inicial era de 5.3, lo que situaba a estos estudiantes en una escala reprobatoria, posterior a las actividades realizadas con ellos, se colocan en un promedio aprobatorio de 7.3. Dichas aseveraciones se confirman con la prueba de t aplicada a estos resultados que muestran diferencias estadísticas significativas.

Haciendo esta misma comparación a los grupos testigo, se encuentra que el turno matutino no sólo no logra aumentar su puntuación, sino que ésta descende en 0.06 puntos, mientras que los grupos del turno vespertino sí obtienen un avance en sus medias grupales de 0.98 decimales. En este caso las pruebas estadísticas realizadas no exhiben diferencias significativas entre sus cuestionarios pre-test y post-test.

Aunque no está claro cuáles serían las razones a las que se pueda atribuir esta situación, ya que fue la misma docente la que impartió clases a los grupos de ambos turnos, esto quizás se pueda explicar si retomamos que el aprendizaje está mediado por múltiples factores, como lo señala Raya (2010) en su artículo “Factores que intervienen en el aprendizaje”, donde describe que el éxito académico depende de cuatro factores: motivación, aptitudes intelectuales, conocimientos previos y aplicación de técnicas de estudio”.

No se encontraron diferencias significativas al hacer la comparación de los grupos experimentales frente a los grupos testigo en los dos turnos. A pesar de esto, se considera que hubo un avance en los grupos a los que se les aplicó la estrategia didáctica, ya que el aumento que se observa en los promedios grupales obtenidos en el momento post-test, es mayor en el caso de los grupos experimentales hasta por dos puntos. Esto refleja que las

actividades didácticas realizadas con su docente dieron como resultado un nivel de asimilación de la información más bajo que los grupos a los que les fue impartida la estrategia didáctica aquí mencionada.

Es importante recordar que en este estudio, la calificación de los exámenes no se asume como el único criterio que demuestra el aprendizaje de los estudiantes, sino que se complementa con lo registrado en la parte cualitativa, en el caso de los grupos experimentales; esto con la intención de tomar en cuenta todas las acciones evaluativas realizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de efectuar una evaluación integral como lo mencionan Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010).

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Al analizar y evaluar los resultados obtenidos en esta investigación, se concluye lo siguiente:

- 1) La identificación de las ideas previas permitió tener una perspectiva de los conocimientos pre-conceptuales de los alumnos, con esto, se realizaron ajustes a la información planeada para la clase, conformando una estrategia más efectiva y mejor articulada.

Como se esperaba, al inicio de la aplicación de esta secuencia didáctica, las ideas previas de los alumnos acerca de las causas y consecuencias del deterioro ambiental resultaron ser limitadas y/o erróneas, sin embargo, al término de la aplicación de dicha secuencia se corrigió e incrementó la panorámica de las problemáticas ambientales en los estudiantes.

- 2) El uso de las imágenes de especies silvestres de mayor demanda comercial, permitió plantear adecuadamente una situación real para enfrentar al alumno a un problema. Las imágenes resultaron atractivas y motivantes para los estudiantes, además de que este escenario propició la sensibilización de los mismos hacia esta problemática.
- 3) La bitácora para la comprensión ordenada del lenguaje, permitió explorar gran cantidad de formas de pensar, facilitó tanto a la docente como a los alumnos observar el conocimiento adquirido, la integración de los aprendizajes conceptuales y actitudinales, y propició la propuesta de soluciones a las problemáticas presentadas. Se sugiere implementar este tipo de actividades con mayor frecuencia en las instituciones educativas, a fin de promover las habilidades actitudinales de los alumnos y de enriquecer las sesiones de trabajo.
- 4) La elaboración y exposición del cartel informativo de manera grupal, fue una pieza esencial dentro de la estrategia didáctica, ya que incrementó el respeto entre compañeros, el diálogo, la expresión escrita y la integración de los conocimientos adquiridos durante las sesiones previas.

Aunque los grupos cumplieron de manera satisfactoria con los parámetros establecidos, se observaron dificultades en los aspectos relacionados con la ortografía y el dominio del lenguaje científico. Por lo cual se recomienda en futuros trabajos, asignar una mayor cantidad de tiempo a esta actividad, con la finalidad de poder realizar revisiones previas a la presentación de los carteles.

- 5) La rúbrica resultó ser una herramienta innovadora en el trabajo con estos grupos que permitió evaluar y, basados en los resultados obtenidos, así como en las opiniones de los estudiantes, se corrobora la pertinencia y eficacia de este material.

Existen muy pocas rúbricas para evaluar, por lo cual se sugiere capacitar a los profesores en el diseño e implementación de esta herramienta.

- 6) La prueba estadística realizada a los grupos experimentales, confirmó un avance significativo en la adquisición de conocimiento. En los grupos testigo no se encontraron tales diferencias.

CAPÍTULO X. LITERATURA CITADA

- Acevedo-Cruz, A. 2012. Estrategias didácticas para fomentar la educación ambiental en el nivel medio superior. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Airasian, P. W. 2001. Classroom assesment. Concepts and application. Boston Mc Graw-Hill.
- Andrade-Chávez, V. 2011. Diseño y aplicación de recursos informáticos visuales para la enseñanza aprendizaje de tres grupos de algas. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ángeles-Chávez, A. 2013. Motivación y aprendizaje de la biología celular: propuesta didáctica para el bachillerato de la UNAM. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Araujo, S. 2006. Docencia y enseñanza: una introducción a la didáctica. Universidad Nacional de Quilmes, Editorial. Argentina.
- Arias-Hernández, A., 2008. Importancia de la planeación didáctica en la labor docente y los factores que impiden su eficacia. Tesis de Licenciatura en Pedagogía. Facultad de Pedagogía. Universidad de Sotavento, A.C. Villahermosa, Tabasco.
- Ballestero-Curiel A. 2000. Las preguntas clave para una educación ambiental en el nivel bachillerato. *Revista quaderns digitals.net*
- Barahona-Echeverría, A. y Almeida-Leñero, L. (coordinadoras). 2006. Educación para la conservación. Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barrios-Mota, N. 2014. Aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica para abordar la asignatura de ecología en el nivel medio superior. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barrows. 1980. Problem-based learning. Springer Press New York.
- Benarroch, A. 1998. Las implicaciones de los estudiantes sobre las manifestaciones corpusculares de la materia. Descripción, análisis y predicción de características y dificultades. Tesis doctorales. Departamento de Ciencias Experimentales, Universidad de Granada. España.

- Borsese, A. y Esteban, S. 2005. Química, educación ambiental y vida cotidiana: el ozono troposférico. *Enseñanza de las ciencias*. 23 (2): 251-262.
- Cabral-Dorado, C. 2012. Estrategia para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad” de la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Campanario, J. y J. Otero. 2000. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos. Grupo de Investigaciones en Aprendizaje de las Ciencias. Departamento de Física. Alcalá, España.
- Campirán-Salazar, F. Guevara, R. G. y Sánchez, D. L. 2000. Habilidades de pensamiento crítico y creativo. Xalapa, Veracruz, México: Colección Hiper-COL, Universidad Veracruzana.
- Castro-Chávez, M., Gutiérrez, R. E., Marín, P. M. y Ramos, M. P. 2015. Impacto de la uve de Gowin en el desarrollo de conocimientos, razonamientos e inteligencias múltiples. *Perspectivas docentes*. 58: 19-30.
- Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). 2004. Programas de estudio de Biología I a IV. Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Comisión para la Cooperación Ambiental, 2005. El comercio ilegal de flora y fauna silvestres, perspectiva de América del Norte. Comisión para la cooperación ambiental. Québec, Canadá.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, R. G. 2002. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Segunda edición. McGraw Hill. México.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández-Rojas, G. 2010. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Tercera edición. McGraw Hill. México.
- Dirección de Bachillerato a Distancia de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. Programa Bachillerato a Distancia B@UNAM. www.bunam.unam.mx/programa.php
Accesada: 20 de Noviembre del 2015

- Eggen D. P. y Kauchak P. D. 2009. Estrategias docentes, enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México. Fondo de Cultura Económica.
- Flores-Camacho, F., Gallegos, C. L. Bonilla, X., Iris, L. L. y García, R.B. 2007. Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de biología del nivel secundario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 12. (32): 359-380.
- García-García, A. E. 2012. Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el Bachillerato. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gasca-Montes de Oca, M. 2008. Diseño y validez de contenido de los instrumentos para evaluar el desempeño de estudiantes y tutores durante las tutorías en el aprendizaje basado en problemas (ABP) para la educación media superior de la UNAM. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández-Rojas, G. 2008. Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perfiles educativos*. 30. (122): 38-77.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. 2011. La Educación Media Superior en México. Informe 2010-2011. México.
- Interpol, 2008. Environmental crime: Wild life. Lyon, France. International Police. <http://www.interpol.int/Public/EnvironmentalCrime/Wildlife/Default.asp>
- Isaac-Márquez, R., Salavarría G. O, Eastmond, S. A., Ayala, E. M., Arteaga, A. M., Isaac-Márquez, A., Sandoval, V. J. y L. A. Manzanero. 2011. Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 13. (2).
- Lima-Santos, A. 2013. Una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de conceptos ecológicos relacionados con la biodiversidad. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Universidad Nacional Autónoma de México.
- López-Fernández, A. 2012. Propuesta didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en el bachillerato en temas relacionados con el medio ambiente. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

- Moral, S. C. (coordinadora). 2010. Didáctica, teoría y práctica de la enseñanza. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Muñoz-Corona, L. 2014. Informe sobre la gestión directiva 2010-2014. Colegio de Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Novak, J. 1977. El papel fundamental de la teoría del aprendizaje en una teoría de la instrucción, en Teoría y práctica de la educación. Pp: 62-89.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los alumnos (PISA). PISA 2012, Resultados. En línea.
- Raposo-Rivas. M y Matínez-Figueira, M. E. 2014. Evaluación educativa utilizando rúbrica: un desafío para docentes y estudiantes universitarios. *Educ. Educ.* 17. (3): 499-513. DOI: 10.5294/edu.2014.17.3.6
- Raya, R. E. 2010. Factores que intervienen en el aprendizaje. *Revista digital para profesionales de la enseñanza.* 7: 1-6. España.
- Reforma de Educación Secundaria.2006. Secretaría de Educación Pública. México. En línea.
- Reforma de Educación Secundaria.2011. Secretaría de Educación Pública. México. En línea.
- Ruiz-Boites. M. 2013. Propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de la Biodiversidad de México en la Educación Media Superior. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez-Dorantes, L. y G. Aguilar. 2009. Experiencia educativa: Taller de habilidades de pensamiento crítico y creativo. Guía del estudiante. Universidad Veracruzana. México.
- Santos del Real, A. y Delgado, S.A. 2011. La Educación Media Superior en México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Media Superior. Informe 2010-2011, revisión. <http://www.inee.edu.mx>
- Santrock, W. J. 2002. Psicología de la educación. Mc Graw Hill. México.
- Schmidt, H. 1983. Problem-based learning: Rationale and description. *Medical education.* 17:11-16.
- Secretaría Estudiantil del Colegio de Ciencias y Humanidades. 2012. Perfil del Alumno del CCH. Universidad Nacional Autónoma de México. En línea.

Torp, L. y Sage, S. 1998. El aprendizaje basado en problemas. Argentina. Amorrortu editores.

Uribe-Arróyave, I. E. 2012. El estudio de las enfermedades metabólicas de origen monogenético como estrategia de aprendizaje basado en problemas para el tema de relaciones alélicas de Biología III. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Universidad Nacional Autónoma de México.

Weimer, R. 2003. Estadística. Compañía Editorial Continental. México.

Zamora-Muñoz, C. 2012. Estrategia didáctica para el tema de herencia mendeliana en el Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Universidad Nacional Autónoma de México.

Anexo 2: Diapositivas elaboradas para mostrar a los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades la problemática ambiental del comercio ilegal de especies.



Diapositiva 1



Diapositiva 2.



Diapositiva 3.



Diapositiva 4.



Diapositiva 5.



Diapositiva 6.



Diapositiva 7.



Diapositiva 8.



Diapositiva 9.



Diapositiva 10.



Diapositiva 11.



Diapositiva 12.



Diapositiva 13.



Diapositiva 14.



Diapositiva 15.



Diapositiva 16.



Diapositiva 17.



Diapositiva 18.



Diapositiva 19.



Diapositiva 20.



Diapositiva 21.



Diapositiva 22.

Anexo 3: Bitácora para la Comprensión Ordenada del Lenguaje, utilizada durante la presente estrategia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES, PLANTEL SUR BITÁCORA DE COMPRENSIÓN ORDENADA DEL LENGUAJE		
Nombre del alumno (a): _____ Grado: _____ Fecha: _____ Grupo: _____ Turno: _____		
¿Qué vi?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?

Anexo 4. Descripción de las categorías de la rúbrica utilizada en la coevaluación de los carteles.

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE CARTELES</p>			
CATEGORÍAS	CUMPLIÓ MUY BIEN (5 puntos)	CUMPLIÓ (3 puntos)	CUMPLIÓ DE MANERA INSUFICIENTE (2 puntos)
Trabajo en equipo	Todos los miembros del equipo participaron en la elaboración y exposición del cartel de manera equitativa.	Todos los miembros del equipo participaron en la elaboración y exposición del cartel pero se observan desigualdades en dichas participaciones.	Uno o varios miembros del equipo no participaron en la elaboración y exposición del cartel.
Redacción y ortografía	El cartel no tiene errores de ortografía. Es claro y conciso en su información.	El cartel no tiene errores de ortografía. Sus enunciados pueden ser repetitivos y/o confusos y sin mucha información principal.	El cartel presenta ortografía deficiente. No hay relación entre la información.
Presentación y diseño del cartel	Demuestra mucha creatividad en el manejo de imágenes y colores, es atractivo para su lectura. Tiene equilibrio entre imágenes y texto.	Demuestra creatividad en el manejo de imágenes y colores, es atractivo para su lectura. Existe un desequilibrio entre la carga de texto y de imágenes.	El cartel no maneja variedad en imágenes o colores, no es atractivo a su lectura. Existe un desequilibrio entre la carga de texto y de imágenes.
Identificación de problemáticas ambientales	El equipo identifica y relaciona las amenazas a la especie trabajada, por lo menos con tres problemáticas ambientales.	El equipo identifica y relaciona las amenazas a la especie trabajada al menos con dos problemáticas ambientales.	El equipo identifica problemáticas ambientales pero no logra establecer la relación con las amenazas a la especie trabajada.
Manejo del tema en la exposición	Todos los integrantes del equipo tienen dominio del tema.	Uno o varios integrantes del equipo presentaron algunas dudas durante su exposición.	Los integrantes del equipo evidenciaron un manejo del tema superficial.
Planteamiento de soluciones	Argumentaron soluciones a todas las problemáticas ambientales que presentaron.	Argumentaron al menos una solución a las problemáticas ambientales planteadas.	No lograron argumentar soluciones a las problemáticas ambientales planteadas.

Anexo 5. Formato para evaluación de exposición de carteles elaborados por los alumnos.

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR EVALUACIÓN DE CARTELES Y EXPOSICIÓN</p>						
Grupo: _____			Fecha: _____			
Materia: _____						
<p><i>Evalúa a tus compañeros asignando en cada casilla, uno de los valores referidos en las categorías que te menciona la “rúbrica para evaluación de carteles”.</i></p>						
	TRABAJO EN EQUIPO	REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA	PRESENTACIÓN Y DISEÑO DEL CARTEL	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES	MANEJO DEL TEMA EN LA EXPOSICIÓN	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES
EQUIPO:						
EQUIPO:						
EQUIPO:						
EQUIPO:						
EQUIPO:						

Anexo 6: Tarjetas de colores que se les proporcionaron a los alumnos para gafete y material de actividad lúdica “rompe hielo”.

Parte delantera de las tarjetas.

(Espacio para que el alumno ponga su nombre)

Parte trasera de las tarjetas.

Me gusta especialmente...

Ver _____

Oír _____

Tocar _____

Paladear _____

Sentir _____

¿Qué mascota (s) tengo en casa? ¿Qué mascota (s) me gustaría tener?
