



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.

DEDICATORIA

MIS PADRES

Porque siempre me apoyan y me impulsan a seguir adelante; por su amor incondicional y su comprensión, por ser siempre un ejemplo en mi vida y ser las personas a que más amo en este mundo.

MI HERMANA

Por ser un ejemplo y por todo su apoyo, comprensión, amor y por ser una de las personas más importantes de mi vida. Te amo Maga.

MI HERMANO

Germán te amo, eres muy importante en mi vida y gracias por todas las alegrías que me has dado, por tu amor y comprensión.

FÁTIMA

A la nueva integrante de la familia que amo con todo mi corazón, que vino a llenarme de alegría la vida, te amo Fátima.

CUCO Y NENA

Por enseñarme una forma diferente de amar y ser mis mejores amigos.

JOSÉ LUIS

Por el apoyo en los momentos difíciles, el amor incondicional, la motivación para seguir adelante, pero sobre todo por ser el mejor compañero de vida que pude encontrar. Te amo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Graciela Gómez Álvarez. Por los consejos para que este trabajo se realizará, por la paciencia, el interés y la motivación. Gracias por todo este tiempo de trabajo juntas, la quiero mucho y es un gran ejemplo para mi vida académica.

Al Dr. Rito Terán Olguín. Por las oportunas correcciones al trabajo y el interés mostrado durante todo su proceso.

A la Mtra Marcela González Fuentes. Por todo el apoyo y sus atinadas correcciones al trabajo.

A la M. en D. Hilda Claudia Morales Cortés. Simplemente sin ella no se hubiera podido terminar por completo la secuencia didáctica, por las correcciones atinadas y sobre todo por ser un ejemplo para mi práctica docente.

A la Dra. Arlette López Trujillo. Por ser parte de este trabajo.

A todos mis tíos y primos por los momentos de felicidad y apoyo moral durante la maestría.
A todos mis compañeros MADEMS, en especial a Jimena, Melissa, Jandro y Griselda, por su ayuda y comentarios sobre el trabajo y los momentos de diversión.

"Estudiar no es un acto de consumir ideas, sino de crearlas y recrearlas"

Paulo Freire

1. Datos del alumno.
Ruíz
Boites
Marina
31823004
Universidad Nacional Autónoma de México
Maestría en Docencia para la Educación Media Superior
Biología
099259600
2. Datos del tutor.
Dra.
Graciela
Gómez
Álvarez
3. Datos del sinodal 1.
M. en C.
Rito
Terán
Olguín
4. Datos del sinodal 3.
Mtra.
Marcela Beatriz
González
Fuentes
5. Datos del sinodal 3.
Dra.
Arlette
López
Trujillo
6. Datos del sinodal 4.
M. en D.
Hilda Claudia
Morales
Cortés
7. Datos del trabajo escrito.
Propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de la Biodiversidad de México en la Educación Media Superior.
94 p.

Palabras clave. Educación, Biodiversidad, Media Superior, Aprendizaje significativo.

Índice

INTRODUCCIÓN	4
PROBLEMÁTICA	5
JUSTIFICACIÓN	11
ANTECEDENTES	12
Panorámica de la Educación Media Superior	12
La importancia del tema de Biodiversidad de México en el Bachillerato	13
Modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades	14
Secuencias didácticas aplicadas al tema de Biodiversidad en México	16
Bases psicopedagógicas	21
<i>Enseñanza-aprendizaje</i>	21
<i>Modelos de enseñanza</i>	22
<i>Secuencia didáctica</i>	26
<i>Concepción constructivista del aprendizaje</i>	27
<i>Identificación de Ideas previas</i>	29
<i>Aprendizaje significativo</i>	31
<i>Aprendizaje colaborativo</i>	34
Tipos de aprendizaje	36
<i>Aprendizaje declarativo</i>	36
<i>Aprendizaje procedimental</i>	37
<i>Aprendizaje actitudinal</i>	37

Técnicas y herramientas para favorecer el aprendizaje	38
<i>SQA</i>	38
<i>El sociodrama en el aula</i>	39
<i>El video educativo en el aula</i>	40
OBJETIVOS	42
DISEÑO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	43
RESULTADOS	56
DISCUSIÓN	69
CONCLUSIONES	77
REFERENCIAS	80
ANEXO I	86
ANEXO II	89

RESUMEN

Se presenta el diseño de una secuencia didáctica para el tema de Biodiversidad de México, en específico de los problemas ambientales y las alternativas para la conservación de las especies, aplicada a un grupo de estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual se basa en la corriente constructivista.

La cual tiene como propósito favorecer el aprendizaje significativo, como primer paso se identificaron las ideas previas de los alumnos y se usaron algunas herramientas como el video educativo y el sociodrama dentro del aula, para fomentar el trabajo colaborativo y la discusión grupal, generando en los alumnos aprendizajes conceptuales, habilidades y un cambio de actitud hacia el medio ambiente.

Las ideas previas de los estudiantes sobre la problemática ambiental y las alternativas para la conservación de las especies, las cuales mostraron cambio al finalizar la aplicación de la secuencia didáctica.

El video dentro del aula, resultando ser muy útil para el aprendizaje, al motivar e incentivar al alumno a la búsqueda de nueva información.

Otra herramienta importante fue el sociodrama, el cual permitió explorar en los alumnos los valores hacia el medio ambiente, fomentando el trabajo colaborativo y la discusión grupal para poder llegar a algunos acuerdos y tomar decisiones.

Aunque no se pueda afirmar que se logró un aprendizaje significativo, los alumnos al término de la secuencia didáctica mostraron un aprendizaje efectivo sobre el tema y mostraron conductas favorables hacia el medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico en general, y en particular de la Biología forma parte de la cultura de nuestro tiempo, por lo que los alumnos deben mantenerse informados de lo que sucede en este campo de conocimiento, así como de las bases que lo conforman.

México es un país con una gran riqueza natural, la enseñanza de la Biología es de gran importancia, ya que los problemas ambientales crecen cada día más, a pesar de los diferentes cursos que se imparten de esta asignatura en las escuelas o la información que promueven los medios de comunicación.

Por lo que existe la necesidad de vincular a la sociedad con la naturaleza para generar un cambio con bases firmes y evitar un futuro amenazado por la destrucción biológica.

Los diferentes problemas ambientales, sus consecuencias para la biodiversidad y sus formas de conservación, deben enseñarse de manera integral, relacionándolos con otras áreas del conocimiento, lo cual debería ponerse en práctica durante la etapa de la adolescencia, donde se afirma la personalidad del individuo, su manera de relacionarse con los demás y las diferentes formas de conocer y pensar (Horrock, 1990).

De ahí la importancia que el alumno cuente con los conceptos y habilidades adecuados sobre la prevención de los problemas ambientales y sus consecuencias para la biodiversidad, buscando sensibilización y cambios de actitud, para poder tomar decisiones que logren tener un impacto social.

La propuesta que aquí se presenta está basada en un modelo constructivista, generando en los estudiantes un aprendizaje significativo sobre la problemática ambiental, sus consecuencias y su conservación, apoyado por diferentes recursos y herramientas didácticas que facilitaron el aprendizaje.

PROBLEMÁTICA

Actualmente y desde hace varias décadas, México enfrenta diferentes problemas en todos los niveles educativos como: institucionales, rezago educativo y un alto nivel de deserción, entre otros. El nivel medio superior adquiere una importancia crucial porque se encuentra vinculado al desarrollo académico, personal y cívico del individuo, esto es, por ser la frontera entre la educación básica y la transformación profesional.

La edad de los alumnos de la Educación Media Superior (EMS) oscila entre los 15 y 17 años, en esta edad los jóvenes presentan grandes cambios físicos, fisiológicos y emocionales. Algunos de estos estudiantes ingresan a este nivel ya sea porque tienen ganas de estudiar una carrera profesional o simplemente para obtener un certificado e integrarse a la vida laboral.

Uno de los problemas fundamentales de la EMS es la deserción estudiantil, la cual se debe a varias circunstancias: 1) la rigidez de los planes de estudio, que suelen ser inapropiados para las realidades regionales y locales, 2) la incompatibilidad de los estudios que se ofrecen en los diferentes planteles, y 3) por la falta de recursos (MADEMS, 2003).

Además de ser el nivel educativo que cuenta con el mayor índice de reprobación y repetición, lo cual se refleja en la cantidad de sus egresados, de no haber un impulso en la EMS en el ciclo 2012-2013 la tasa de graduación será de 49.1%. De continuar así las cosas, al inicio de la segunda década del Siglo XXI, nuestro país mostrará un rezago de 50 años (SisteSep, 2008).

Por otro lado, también se presentan considerables rezagos en cobertura, observándose que existen numerosos obstáculos para garantizar la calidad de la educación que se imparte en este nivel educativo (Zorrilla, 2010).

Se debe tener en cuenta el nivel educativo de los egresados de secundaria, los cuales presentan grandes deficiencias en sus habilidades, actitudes y conocimientos que les impiden un buen desempeño en el bachillerato.

Desde el surgimiento de la Educación Media Superior no ha existido ninguna integración vertical ni continuidad entre el currículum del nivel básico y del medio superior y mucho menos de éste con el superior, ya que cada uno cuenta con enfoques diferentes; además de no existir ningún tipo de vinculación, ni comunicación entre las diversas modalidades de este nivel educativo (Legorreta, 2009).

Para Zorrilla (2010), el bachillerato se caracteriza por su desarticulación y dispersión, seguida por la carencia de programas y políticas públicas que le den sentido e identidad a este nivel.

Tan sólo nuestro país cuenta con más de 200 planes de estudio distintos y prácticamente desarticulados, y no existe ningún tipo de movilidad entre los distintos sistemas, ya que si un estudiante inicia sus estudios en alguna modalidad, tiene que volver a inscribirse si desea otra opción (Székely, 2009).

Se debe tomar en cuenta que los estudiantes egresados de la Educación Media Superior deben ser individuos con edad de ejercer sus derechos y obligaciones, así como ciudadanos que deben reunir conocimientos y habilidades que definirán su desarrollo personal, una serie de actitudes y valores que tengan un impacto social en el país (Zorrilla, 2010).

Los aprendizajes en dicho nivel tendrán que ser significativos en su vida cotidiana y en sus aspiraciones, y si se logra fomentar las ventajas de lo que aprenden en la escuela, redoblarán el esfuerzo y se podrán consolidar el conocimiento y habilidades adquiridas, lo cual resulta muy importante ya que en el 2010 nuestro país alcanzó el máximo histórico en el número de jóvenes entre 16 y 18 años, lo cual obliga a redoblar el paso y poner atención en las cuestiones educativas.

La preparación de los profesores es uno de los principales retos, así como definir el perfil que deben cumplir, ya que cada nivel cuenta con características particulares que atender. Zarzar (2003), señala que muchas veces en la planta docente de cualquier institución, ya sea a nivel superior e incluso en el nivel medio superior se reclutan a profesores pasantes o egresados de distintas licenciaturas sin ninguna formación docente.

De esta manera, el camino que tome el nivel medio superior deberá dar atención a: 1) la ampliación de la cobertura, 2) el mejoramiento de la calidad y 3) la búsqueda de la equidad.

Además, buscar que las instalaciones y el equipamiento de los planteles sean los adecuados, ya que son estos un factor importante en la búsqueda de la calidad educativa (Ortiz, 2010).

Algunos problemas de la EMS se pretenden resolver mediante la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS), la cual fue anunciada en el acuerdo 442, publicada en el Diario Oficial de la Federación de septiembre del 2008 y entró en vigor a partir del período 2009-2010, donde se busca establecer un marco curricular común (Ruíz y Sánchez, 2010).

La RIEMS busca conciliar la necesidad de dotar a la EMS de una identidad, orden, articulación y pertinencia, donde no se propone un bachillerato único, ni un plan de estudios homogéneo, sino un marco de organización común que respete la existencia de distintos tipos de bachillerato, en los cuales la diversidad permite que cada institución se adecue a las características de su entorno, la realidad de su contexto y las necesidades e intereses de los jóvenes que atiende este nivel.

Con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, el Plan Nacional de Desarrollo (PND), menciona que “México no ha logrado establecer un verdadero programa para hacer que la ciencia sea parte de la cultura nacional” (Gobierno Federal, 2009).

Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) en 2009, cuyo propósito fue evaluar la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, para comprender y guiar a tomar decisiones sobre el mundo natural no fueron nada alentadores, ya que ubican a México en el lugar 45, de los 65 países participantes en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a pesar de ser uno de los países que más gasta a nivel mundial en la educación.

Los resultados para Ciencias Naturales confirman la deficiencia y rezago educativo, ya que para el año 2000 nuestro país obtuvo el lugar 27, de las 33 naciones dentro de la OCDE, en el 2003 se ubicó en el sitio 29, en el 2006 ocupaba el lugar 30 y en los últimos resultados publicados en 2009, se colocó en el sitio 33 (PISA, 2009).

La OCDE ha ubicado a México en el nivel 2, el cual señala que los estudiantes tienen un conocimiento científico adecuado para proporcionar posibles explicaciones en contextos familiares, pueden llegar a conclusiones basadas en investigaciones simples, teniendo un razonamiento directo que les permite hacer interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica y de la solución tecnológica de un problema.

Actualmente vivimos en una cultura científica, en la cual la ciencia ocupa un lugar privilegiado en una escala valorativa de las producciones humanas, sin embargo, Pozo y Gómez (2004) mencionan que los alumnos no saben convertir sus conocimientos científicos descriptivos y conceptuales en acciones o predicciones acertadas y eficaces; sólo son capaces de elaborar sus interpretaciones del mundo natural a partir de sus experiencias en todos los aspectos de su vida cotidiana.

Un ejemplo de ello son los datos que tiene el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la UNAM, sobre las ideas previas de los alumnos, los cuales muestran que la mayoría de los estudiantes de bachillerato

aún piensan que el dióxido de carbono destruye la capa de ozono, que el efecto invernadero es el equivalente al calentamiento global o incluso enumeran ocho problemas ambientales según el orden de importancia: 1) calentamiento global, 2) efecto invernadero, 3) destrucción de los bosques tropicales, 4) reducción de la capa de ozono, 5) depósito de los desechos tóxicos, 6) lluvia ácida, 7) depósitos de aguas residuales y la basura, y 8) que cualquier cosa con materiales biodegradables no son contaminantes.

La mayoría de los estudiantes no reconocen al conocimiento científico como resultado de una práctica social determinada que se debe insertar en el contexto social.

Los conocimientos científicos se siguen enseñando dentro de las aulas de forma verbal, donde el aprendizaje se convierte en una serie de refuerzos a las respuestas correctas y la eliminación de las incorrectas, viendo al alumno como un receptor pasivo de los estímulos externos (Giordano et al., 2009).

En particular la Biología debe tomar en cuenta la trascendencia social, desde diversas vertientes, pues todas las actividades relacionadas con ella están involucradas con la sociedad.

El programa de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM, institución donde se llevó a cabo la presente investigación pretende, en el área de Ciencias Experimentales, imprimir en sus cursos una orientación integradora, brindando al alumno las herramientas para construir relaciones Hombre-Ciencia-Naturaleza más armónicas y responsables; asimismo, buscando una visión global de las ciencias y de la naturaleza y reconociendo los avances científicos y tecnológicos actuales. Lo anterior tiene el propósito de contribuir para incrementar el interés en el estudio de las carreras científicas (CCH, 1996).

Por ejemplo, a este modelo educativo los alumnos llegan con una gran deficiencia en conocimientos generales de Biología, de los 3, 177 alumnos que ingresaron al

Plantel Sur en el periodo 2010-2011, sólo 14 alumnos presentaron un nivel muy alto en conocimientos generales de Biología (Cuadro1).

Cuadro 1. Nivel de conocimientos en Biología de los alumnos que ingresaron al Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM en el ciclo 2010-2011, de acuerdo con CCH (2010).

Nivel	Número de alumnos
Muy alto	14
Alto	271
Intermedio	1 149
Bajo	1 715
Muy bajo	108

Lamentablemente al término de los estudios de bachillerato estos cambios son mínimos, y la elección de carreras científicas sigue siendo de baja demanda.

Por otro lado, es importante mencionar que en particular el tema de Biodiversidad de México se debe explicar de manera contextualizada, donde se dé significado a lo que se está aprendiendo, induciendo y generando ejemplos, promoviendo búsqueda de nueva información, para lograr un aprendizaje con significancia para el alumno. Es fundamental que el estudio de la Biología muestre las condiciones actuales del ambiente y su deterioro, la demanda de recursos naturales no renovables como el petróleo o el gas natural y los renovables como los bosques que actualmente se están acabando.

Los profesores deben mostrar los diferentes problemas ambientales de manera integradora y no alejada de los problemas sociales. Hoy en día se realizan constantemente cursos sobre prevención y corrección de prácticas nocivas para el ambiente; en las escuelas se insertan programas de educación ambiental, sin

embargo, los problemas lejos de desaparecer o disminuir cada día se vuelven más complejos.

Los recursos naturales son elementos necesarios para satisfacer nuestras necesidades alimentarias, el vestido, vivienda y energía pero lamentablemente están siendo gastados rápidamente, comprando un presente barato por un futuro caro (Enkerline, 1995).

México ocupa el tercer lugar en el mundo en Biodiversidad con más del 12% de la biota que existe (Toledo, 1988). Asimismo, el autor señala que nuestro país se ubica en el primer lugar en número de especies de reptiles, segundo de mamíferos y cuarto de anfibios y plantas fanerógamas (plantas con flores), con gran porcentaje de endemismos.

Sin embargo, al parecer no se están cuidando y valorando estos recursos naturales y los problemas ambientales cada día empeoran, afectando no sólo al ser humano sino a todos los organismos vivos que existen en el planeta.

JUSTIFICACIÓN

Por las consideraciones teóricas señaladas anteriormente, es necesario llevar a cabo acciones encaminadas al mejoramiento en la calidad educativa de nuestro país, donde los aprendizajes no sólo sean declarativos y que los diferentes recursos didácticos utilizados estén acordes a la época y edad de los estudiantes, promoviendo la socialización del aprendizaje con el trabajo colaborativo y considerando al alumno como el principal actor de su propio proceso de aprendizaje.

En México, es vital configurar una cultura científica, recreando y modificando la manera de enseñar su teoría, buscando con ello mantener al alumno interesado en dichos aspectos. El profesor debe promover habilidades para la socialización del conocimiento, proporcionando las diferentes herramientas que el alumno

necesite. Asimismo, es fundamental avivar valores y actitudes favorables hacia temas científicos, y en este caso en particular a los del cuidado ambiental.

Por lo que se debe acercar al estudiante de manera diferente e innovadora a lo que tradicionalmente se ha venido enseñando en ciencia y en específico en el tema de Biodiversidad de México en el Bachillerato, ya que los alumnos se encuentran en el momento de definir varios aspectos de su personalidad y su manera de actuar a lo largo de su vida. Logrando con ello, que los estudiantes se sientan parte del mundo natural y generen conciencia sobre su problemática y puedan llegar a la toma de decisiones.

Viéndose obligado el profesor a generar nuevas maneras de enseñar las diferentes problemáticas ambientales que existen en el país, con ayuda de diferentes recursos didácticos y un acercamiento al tema pedagógico y psicológico del estudiante, para que el proceso de enseñanza y aprendizaje obtenga buenos resultados.

ANTECEDENTES

Panorámica de la Educación Media Superior

La EMS tiene como finalidad: 1) proveer al alumno de elementos para elegir entre diversas opciones de educación superior y 2) ofrecer opciones de actividades diversas, enfocadas en el ámbito laboral; con una duración generalmente de tres años o menos, dependiendo el tipo de bachillerato.

Dentro de este nivel educativo se encuentran tres modalidades en México según Alcántara y Zorrilla (2010):

1) Educación general pre-universitaria o Bachillerato General: su principal función es contribuir a la formación general de conocimientos y habilidades de los alumnos, preparándolos para continuar sus estudios superiores, constituyendo un sistema netamente propedéutico. Proporciona al estudiante una preparación

básica que comprende conocimientos científicos, técnicos y humanísticos, con algunas metodologías de investigación y de dominio del lenguaje.

Sin embargo, suele ofrecer posibilidades limitadas de explorar el desarrollo personal del alumno en las materias extracurriculares o artísticas y deportivas.

2) Educación tecnológica o Bachillerato bivalente: es parte de la Educación Media Superior Tecnológica junto con la formación profesional técnica, ya que se combina la formación profesional en el aspecto técnico con los estudios del bachillerato, ofreciendo una preparación para los estudios superiores, preferentemente de índole tecnológica.

En este tipo de bachillerato, la formación profesional conduce a la obtención de dos certificados; uno de carácter profesional y el segundo de bachillerato pre-universitario.

3) Formación profesional: busca la capacitación para el trabajo, sin embargo no deja de lado la dimensión formativa. Esta no tiene ningún valor propedéutico y los títulos que se ofrecen son de calidad profesional, registrados en la Dirección General de Profesiones de la SEP.

Importancia del tema de Biodiversidad de México en el Bachillerato

La Biodiversidad se define como toda aquella variedad de especies o formas de vida existentes en el mundo en todos sus niveles de organización (Wilson, 1997), constituyendo México uno de los países con mayor Biodiversidad del mundo, por las numerosas cifras de organismos vivos que habitan en él, así como una gran cantidad de especies que sólo se encuentran en este país, llamadas endémicas.

Este tema complejo, comprende definiciones que no necesariamente se refieren a los mismos aspectos. En la actualidad, el tema de la Biodiversidad se despliega en el mundo como un tópico clave, por toda la problemática que se enfrenta ya desde hace varias décadas en cuanto a la pérdida de la naturaleza, lo que ha conllevado a unir esfuerzos no sólo a nivel nacional sino mundial para la creación de acciones

para su conservación, ya que cualquier desorden de esta podría verse como una amenaza para la existencia del ser humano. De ahí que existe la necesidad del entendimiento entre la relación Sociedad-Naturaleza, la cual se pueda fomentar a través de la educación ambiental en las diferentes instituciones, ya que actualmente el deterioro del medio ambiente va en aumento y la demanda de los recursos naturales son fundamentales (Morrone et al., 1999). La información en estos temas ayudará a los estudiantes a la toma de decisiones al respecto.

Los diferentes problemas ambientales presentan graves consecuencias para el deterioro ambiental, no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos entre sí que configuran una realidad (Castillo, 2010).

Por lo que su enseñanza durante la EMS es de vital importancia, para buscar y generar un cambio de actitud, sensibilizar a los alumnos, adoptando actitudes conscientes y favorables hacia el medio ambiente que los rodea, sintiéndose parte de este, y entendiendo que es una obligación el preservar los recursos biológicos para el futuro.

Ya que si se llegaran a seguir implementando acciones para la destrucción de la Biodiversidad de México, podríamos llegar a privarnos de recursos únicos, teniendo un impacto en el quehacer económico, como la producción de energía, de materiales y de objetos ornamentales, además de jugar un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas (Morrone et al., 1999).

Por lo que es necesario, que en México se enseñe y fomente una cultura ambiental basada en el respeto por la naturaleza.

Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades

El Colegio de Ciencias y Humanidades, es considerado un bachillerato autónomo y propedéutico, cuyo propósito principal es proporcionar una educación para la vida sin dejar de lado los objetivos que promueve la institución.

Este modelo educativo se planteó y generó para dar respuestas a varios de los problemas existentes en este nivel educativo como los siguientes (Gaceta UNAM, 1971):

1. Satisfacer la demanda de la enseñanza a nivel medio superior.
2. Dar una formación académica de acuerdo a las exigencias del desarrollo social y científico.
3. Contribuir a una formación polivalente del estudio, capacitando al alumno para continuar con sus estudios profesionales o incorporarse al mercado laboral.

Así fue que el 12 de abril de 1971 con tan sólo 15 000 alumnos, 450 profesores y tres planteles: Azcapotzalco, Vallejo y Naucalpan y con cuatro turnos, abre sus puertas el Colegio de Ciencias y Humanidades (Gaceta UNAM, 1971).

Es un bachillerato de cultura básica, lo cual hace énfasis en los conocimientos básicos para la formación de los estudiantes. Es un bachillerato general y propedéutico, donde el alumno es responsable de su educación y de aprender a aprender, siendo el profesor un mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje (CCH, 1996).

Según el Plan de estudios actualizado (CCH, 1996) el modelo gira en torno a tres ejes, coincidentes con los postulados planteados por la UNESCO:

1. Aprender a aprender: se refiere a la autonomía en la adquisición de los nuevos conocimientos congruentes con la edad de los alumnos.
2. Aprender a hacer: se refiere a la adquisición de habilidades, colocándose nuevos conocimientos y métodos diversos; determinando como consecuencia enfoques pedagógicos y diferentes procedimientos de trabajo en clases, lo que quiere decir que se va a aprender haciendo.

3. Aprender a ser: tiene como propósito atender a la formación de los alumnos no sólo en el campo del conocimiento, sino de valores humanos, como los éticos, cívicos y los de crear una sensibilidad estética.

Entre los aspectos pedagógicos, el modelo resalta:

1. Formar e incrementar en los alumnos actitudes como la propia del conocimiento científico ante la realidad, la curiosidad y el deseo de aprender, así como generar aptitudes para la reflexión metódica y rigurosa.

2. Acentuar la participación y actividad del alumno.

3. Favorecer la libertad de opinión.

Este modelo se expresa en un plan de estudios cuya función principal es dar consistencia y sentido a toda la actividad académica. El nuevo Plan de Estudios fue aprobado por unanimidad el 11 de junio de 1996, integrado por cuatro áreas de conocimiento: Matemáticas, Ciencias Experimentales, Histórico-Social, Talleres de Lenguaje y Comunicación.

Por último, dentro de la filosofía del CCH se encuentra concebido al ser humano como un ser en proceso, natural, sensible, práctico, social, histórico, consciente y un ser libre, que tiene en sus manos su propio destino y es responsable, un ser único con la capacidad de integración, pensamiento, palabra y pasión.

Secuencias didácticas aplicadas al tema de Biodiversidad en México

El tema de Biodiversidad de México se ha venido abordando con mayor frecuencia en las escuelas, generando talleres, pláticas informativas sobre los problemas ambientales o secuencias didácticas, debido a la gran problemática ambiental que se ha generado en los últimos años y a la pérdida de la Biodiversidad.

Por lo que han aumentado los trabajos dirigidos a generar estrategias multidisciplinares que con ayuda de diferentes herramientas didácticas, favorecen

en los alumnos un mayor aprendizaje en temas ambientales y el cambio de actitudes.

En este sentido, Castañeda (2008) ha aplicado una estrategia de enseñanza-aprendizaje cuyo objetivo fue conocer cuáles eran los conceptos o ideas previas de los alumnos de sexto año del Bachillerato en relación al tema de Biodiversidad.

Al iniciar el curso se formuló un cuestionario de 30 preguntas sobre ideas básicas del tema. Al finalizar las clases, los conceptos o ideas previas no cambiaron mucho, ya que la mayoría de las clases fueron impartidas de manera tradicional. Por lo que la autora sugiere algunas consideraciones metodológicas para lograr un mejor aprendizaje del tema como:

1. La detección de las ideas previas.
2. Construcción del conocimiento por el propio estudiante.
3. Propiciar en el alumno situaciones problemáticas, resolverlas, dialogar, confrontar puntos de vista y asumir responsabilidades.
4. Una actitud del profesor que genere la construcción del conocimiento, desarrollo de actitudes y valores propios, coordinando la reflexión y el debate.
5. Crear un clima de confianza en el aula y fomentar el trabajo colaborativo en cada sesión.

Por su parte, Arroyo (2007) desarrolló una propuesta didáctica para el tema de Biodiversidad de México en el CCH, basada en el constructivismo, en el cual sobresale el papel activo del alumno.

El autor, utilizó herramientas como los videos para sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de los reptiles y su conservación. También uso el trabajo colaborativo para la elaboración de carteles de los diferentes animales en peligro de extinción, con la finalidad de difundir esta información y generar conciencia por medio de exposiciones.

Al finalizar su secuencia didáctica, aplicó un cuestionario sobre conocimientos de Biodiversidad, problemas ambientales y reptiles al grupo donde se realizó la secuencia y a un grupo control. Posteriormente se analizaron estas respuestas con una prueba *t* de student, observando que los alumnos a los que se les aplicó la secuencia didáctica fueron los propios actores de su conocimiento, presentándose motivados todo el tiempo por los diferentes materiales audiovisuales que ellos mismos generaron; los cuales funcionaron como herramienta útil para informar y sensibilizar a un mayor número de alumnos y contrarrestar la mala información de otros medios electrónicos.

Por su parte, Campos (2010), aplicó un pretest a un grupo control y uno experimental, con preguntas sobre conceptos básicos del tema de Biodiversidad de México.

Posteriormente, utilizó una secuencia didáctica para el tema de Biodiversidad de México basada en el constructivismo. Usó como recursos didácticos: organizadores previos, cuadros sinópticos y comparativos, lecturas, actividades lúdicas, mapas conceptuales, investigación bibliográfica, actividades experimentales y el trabajo colaborativo como principal eje.

Al finalizar la secuencia didáctica, aplicó a los mismos grupos un postest con preguntas clave sobre el mismo tema; observando, que las respuestas del grupo control, quienes tomaron la clase de manera expositiva y tradicional no cambiaron mucho, sin embargo las respuestas del grupo experimental, los cuales llevaron a cabo la secuencia didáctica basada en el constructivismo y utilizando numerosas herramientas didácticas cambiaron, resultando ser un aprendizaje significativo.

López (2007), realizó un modelo para la Educación Ambiental basada en el constructivismo, orientándose a una educación multidisciplinaria y teniendo como uno de sus ejes primordiales la propuesta formativa en valores ambientales, a través de promover hábitos y actitudes personales para mejorar la calidad de vida y la convivencia.

En dicho modelo se emplearon organizadores previos, los alumnos elaboraron mapas conceptuales y se trabajó cooperativamente, fomentando la argumentación durante toda su aplicación y finalmente se llevó a cabo la autoevaluación por parte de los estudiantes.

Al término de la aplicación de la secuencia didáctica, la autora comparó los mapas conceptuales de los alumnos antes de iniciar la secuencia y después, donde mostraron un mejor manejo y habilidad de relacionar los conceptos sobre temas ambientales. Las actitudes cambiaron a lo largo de la aplicación de la secuencia, ya que se observó un cambio en los discursos de los alumnos y finalmente se mostraron más dispuestos al trabajo cooperativo.

García (2011) elaboró una herramienta didáctica en línea para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de Biodiversidad, los problemas ambientales y su conservación, basada en el constructivismo. El título del blog fue: www.cursosantonio.blogspot.com, donde el alumno puede consultar, interactuar y construir información sistematizada.

En la parte final del blog, el autor generó una serie de preguntas cerradas sobre conceptos de Biodiversidad con cuatro opciones de respuestas, las cuales se aplicaron a un grupo control y uno experimental. Al finalizar, se analizaron las respuestas por medio de una prueba t de student, donde se ve claramente que las respuestas más acertadas fueron las de aquellos alumnos que consultaron el blog antes de responder.

Una de las cosas más importantes en el diseño de una secuencia didáctica, es el tema de la evaluación.

En el desarrollo de la secuencia didáctica que a continuación se presentará, se usa la rúbrica como una herramienta para la evaluación, sin embargo algunos trabajos anteriores también la han utilizado, ya que estos integran un amplio rango de criterios a valorar, siendo de tal modo auténticos y los alumnos se dan cuenta de cómo fue su proceso de aprendizaje.

De acuerdo a Airasian (2001) las rúbricas representan estrategias que apoyan al docente tanto en la evaluación como en la enseñanza de actividades generativas, en la elaboración de proyectos, la producción oral y escrita, así como en las investigaciones y trabajos prácticos de los estudiantes; siendo de esta manera un “descriptor” cualitativo que establece la naturaleza de un desempeño.

En este tipo de evaluación se establecen criterios y estándares por niveles, mediante la disposición de escalas que permiten determinar la calidad de la ejecución de los alumnos en unas tareas específicas (Vera, 2008); facilitando la calificación del desempeño en las áreas del currículo que son complejas, imprecisas y subjetivas; esto se logra a través de un conjunto de criterios graduados que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos y/o competencias logradas (Zazueta y Herrera, 2007).

Bautista (2011), diseña una secuencia didáctica para el tema de Biodiversidad en el bachillerato, y para evaluar usa la rúbrica, la cual le permitió al finalizar ver como los alumnos integraron los conocimientos: conceptuales, procedimentales y las actitudes. Por otro lado los alumnos observaron a través de los criterios establecidos en la rúbrica el éxito que alcanzaron en su aprendizaje o en que estuvo la falla.

Por consiguiente, existe la necesidad de proponer otras estrategias didácticas que cubran todos los aspectos relacionados al tema de Biodiversidad de México, sustentadas en el modelo constructivista, donde el alumno se involucre de manera más activa en su proceso de aprendizaje. De esta manera, los alumnos informados pueden tomar una postura adecuada, ética, responsable y cívica sobre los problemas ambientales del país, proponiendo diferentes soluciones y tomando decisiones. Esto puede lograrse si el profesor contextualiza el tema, donde el alumno se reconozca como el principal actor o responsable de lo que está sucediendo en materia ambiental en México.

Tomando en cuenta también, que se debe hacer uso de diferentes recursos didácticos, ya que como muestran los anteriores trabajos presentados, esto puede ayudar a generar en los alumnos un mayor aprendizaje, que si el profesor presenta una clase expositiva.

Bases psicopedagógicas

Enseñanza y aprendizaje

A continuación y con el propósito de contar con mayores elementos teóricos acerca del tema se presentan algunas definiciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, que ayudarán a entender de manera general en qué consiste cada uno de los procesos y la relación que hay entre ambos.

El término enseñanza proviene del latín *insignare*, que significa señalar, lo cual se traduce en el ámbito educativo al acto por el cual el docente muestra determinados contenidos al alumno. Por tanto, la enseñanza debe ser una labor intencionada, consciente y planeada, dirigida a los alumnos con la finalidad de que se logre un aprendizaje óptimo (Bellido, 2001).

La autora señala, que en la década de los años 70's se mencionaba que enseñar era solamente dirigir técnicamente el aprendizaje; en los años 80's, se debate el concepto, concluyendo que la enseñanza suele ser algo más complejo, tan sólo al tener lugar en un ambiente complejo, por la diversidad de estudiantes, de tareas educativas y el contexto cultural.

Por otro lado, no podemos hablar de enseñanza de manera aislada, sino que también entra un factor muy importante, el aprendizaje, que es un proceso biológico que tiene origen en la evolución, esto es, que la capacidad de aprender comenzó en algún nivel filogenético y de desarrolló a través de la evolución de las especies como una ventaja adaptativa (Galena y Ramírez, 2007).

Gran cantidad de autores han definido lo que es el aprendizaje: Bellido (2001), considera que el aprendizaje involucra la totalidad del ser humano, y debe verse

como un proceso no lineal, que implica crisis, paralizaciones, retrocesos, resistencias al cambio y rupturas.

También los aspectos motivacionales juegan un papel importante, ya que pueden involucrar la curiosidad del alumno, su estilo de aprendizaje, su interés, las aspiraciones que tengan y la motivación social.

Por otro lado, también los componentes fisiológicos como las diferencias de género, la alimentación, la salud, los biorritmos, la movilidad y el contexto pueden ser grandes características que pueden propiciar algún tipo de aprendizaje (Hervás, 2003).

Silberman (2008) menciona que el aprendizaje no necesariamente debe ser memorístico, ya que este se pierde en cuestión de horas. El aprendizaje implica una actitud fundamentalmente activa, comprometida y responsable de quien aprende, ya que nadie puede aprender por otro, y por ello se convierte en un proceso eminentemente personal (Bellido, 2001). Por lo tanto, no es algo terminado o acabado sino que es continuo durante toda la vida.

Los alumnos cuando aprenden, deben ser capaces de descubrir sus capacidades y limitaciones, identificando lo que están aprendiendo y cómo lo están aprendiendo (Sánchez, 2008).

Sin embargo, se ha confundido lo que realmente es el proceso de aprendizaje y se ha venido relacionándolo con los productos obtenidos y con el rendimiento académico, lo cual se traduce sólo en la aprobación o no de los alumnos, tomando más en cuenta el producto y no el proceso (Bellido, 2001).

Modelos de enseñanza

Los modelos de enseñanza deben verse como una base para llevar a cabo o abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje, sirviendo de plataforma para la construcción de una secuencia didáctica, en la cual puede hacerse uso de

diferentes enfoques o herramientas para lograr un mejor aprendizaje en el alumno (Martínez, 2004).

El autor señala que no existe un solo modelo de enseñanza perfecto y capaz de resolver todos los problemas educativos de un país, pues no hay un modelo que sea capaz de hacer frente a las exigencias de los alumnos, tipos y estilos de aprendizaje, así como de la enseñanza de los profesores, y mucho menos de cada institución.

Existen varios modelos que son usados en ciencia, dentro de estos se encuentran, según Pozo y Gómez (2004) y Eggen y Kauchak (2006), los siguientes:

1) La enseñanza tradicional: enfocada en un tipo de aprendizaje de tipo conductista, donde al proceso de enseñanza y aprendizaje está centrada en el profesor y sólo se busca la memorización del saber que se transmite.

Fundamentada principalmente en el positivismo, teniendo una visión absolutista y dogmática del conocimiento científico (Aiello, 2004). El profesor es la fuente del conocimiento (Porlan, 1998) y el alumno una tabla rasa, el cual sólo recibe la información de manera pasiva (Ibáñez, 2006).

El ahorro de tiempo y dinero por parte de los docentes e instituciones son algunas de las ventajas que tiene este tipo de modelo, ya que permite llegar a mayor auditorio y sus evaluaciones requieren de poco tiempo. La actitud pasiva, la memorización, la deserción y la idea de la ciencia como algo terminado son algunas desventajas (Gil, 1983).

2) Modelo de enseñanza por descubrimiento: es aceptado como forma de enseñar hasta 1970 y desarrollado por Jerome Bruner. Se fundamenta en propiciar la participación activa del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de la premisa de que un aprendizaje efectivo depende de la presencia de un problema real, presentando como un reto alto que motive al alumno a su solución y transferencia de dicho conocimiento (Pozo y Gómez, 2004).

En este modelo, se utiliza la observación, experimentación e investigación, constituyendo un modelo de aprendizaje basado en concepciones empírico/inductivista de la ciencia (Ausubel, 1978). De tal manera que es un aprendizaje autónomo por parte del alumno, fomentando el papel activo, favoreciendo su maduración y aumentando la autoestima; sin embargo exige mucho tiempo por parte de los docentes.

3) Enseñanza expositiva: este modelo es planteado por Ausubel, basado en el aprendizaje por asimilación; sin embargo no se descarta que se pueda obtener un aprendizaje significativo, si se parte de los conocimientos previos (Pozo y Gómez, 2004).

El papel del docente en la enseñanza expositiva es totalmente activo, donde los alumnos juegan un rol pasivo, actuando solo como receptores del conocimiento (Pozo y Gómez, 2004).

Más que un modelo de aprendizaje, es una teoría en la que su principal objetivo se ha limitado a que los alumnos dominen la teoría y los principios del saber científico, volviéndose un monólogo por parte del docente y la evaluación es la acumulación del conocimiento (Joyce y Weil, 1999).

4) Modelo de enseñanza por conflicto cognitivo: tiene sus orígenes en la teoría de la equilibración piagetiana, la cual entiende la formación del conocimiento científico desde la niñez hasta la adolescencia (Piaget, 1977).

El modelo toma en cuenta los conocimientos previos, sin embargo, muchas veces los alumnos suelen esconder o sustituir las ideas erróneas sobre algunos temas (Pozo y Gómez, 1998). La evaluación no está enfocada en qué tanto verbalicen los conceptos los estudiantes, sino comprobar en qué medida aplican estos a resolver problemas y afrontar situaciones nuevas.

5) Modelo de enseñanza por investigación dirigida: aquí se asume que para generar un conocimiento significativo en la mente de los alumnos, tanto

conceptual como actitudinal es preciso situarlos en un contexto similar al que vive el alumno (Pozo y Gómez, 1998).

Los autores anotan, que en este modelo se aprecia al aprendizaje de la ciencia como un proceso en construcción social de teorías y modelos, y no sólo de la aplicación del método científico positivista. Siendo de gran apoyo para el planteamiento y resolución de problemas por parte del profesor y del alumno, fomentando la realización de pequeñas investigaciones; sin embargo se necesita de un dominio disciplinar excelente así como del manejo pedagógico.

6) Modelo por explicación y contraste de modelos: propone que a partir de los modelos elaborados por otras personas, ya sean sus compañeros o investigadores reconocidos, la educación científica pretende ayudar al alumno a construir sus propios modelos, pero también a interrogarse, y volver a describir los ya existentes (Eggen y Kauchak, 2006).

Este modelo es importante ya que tiene interés por los contenidos conceptuales, pero también por la comprensión de los mismos, donde la finalidad es que el alumno pueda interpretar las diferencias y similitudes entre varios modelos (Pozo y Gómez, 2004). Las actividades no se vuelven monólogos sino diálogos, convirtiéndose en una orientación bidireccional.

Sin embargo, se podría llevar al alumno a un cierto relativismo o escepticismo frente a toda forma de conocimiento, que afectaría a la propia educación científica o incluso llevar al alumno a la generalidad o transferencia relativa de los modelos.

7) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): De acuerdo a Díaz-Barriga (2002), este modelo tiene sus orígenes en los años sesenta y setenta en la Facultad de Ciencias de la Salud en la Universidad de McMaster.

La autora señala que este modelo consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen un foco central

de la experiencia y la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión.

Este tipo de aprendizaje trabaja bajo la corriente constructivista, tratando de enseñar a los estudiantes a pensar, fomentar la responsabilidad de su propio aprendizaje, orientando la falta de conocimientos y habilidades, impulsando el razonamiento eficaz y creativo; además de desarrollar una base de conocimientos relevantes, pensamiento analítico y científico, tratando en todo momento de llevar a cabo una aprendizaje colaborativo o cooperativo (Morales, 2008 y Hernández, 2006).

Secuencia didáctica

Para Obaya y Pérez (2005), las actividades que el profesor realice durante el proceso de enseñanza y aprendizaje tendrán que estar encaminadas a conseguir el objetivo planteado según el contenido que se aborde, y la elaboración de una secuencia didáctica es una forma de organizar estas actividades.

Dichas secuencias didácticas implican una sucesión planificada de actividades, las que serán desarrolladas en un determinado periodo de tiempo; tendrán que facilitar y orientar el desarrollo práctico de una manera flexible que pueda y deba adaptarse a la realidad concreta, de tal forma que sea susceptible a un cierto grado de estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos autores señalan que la secuencia didáctica sirve al profesor para la no improvisación y la dispersión, mediante un proceso reflexivo en el que participan los estudiantes, profesores, los contenidos de la asignatura y el contexto. Siendo una buena herramienta que permite analizar la práctica educativa, organizando los contenidos y las actividades.

Concepción constructivista del aprendizaje

A continuación se desarrolla brevemente, en qué consiste la corriente pedagógica constructivista del aprendizaje, la cual mantienen la mayoría de las escuelas en sus discursos curriculares.

A partir de los años 90's, el Sistema Educativo Mexicano se integró a la corriente constructivista, incluido el bachillerato de la UNAM; siendo una corriente que postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento, la cual habla de un sujeto cognitivo que aporta y rebasa a través de su labor constructivista lo que le ofrece su entorno (Díaz-Barriga, 2002).

Existen numerosos campos aparte de la psicología que favorecen esta corriente como: la filosofía, la antropología, la enseñanza de las ciencias, las matemáticas y la tecnología educativa (Pimienta, 2005).

Según Ormrod (2003) esta teoría tiene algunas variantes dentro de sí misma en el proceso del aprendizaje, entre las que destacan: el aprendizaje generativo, el cognoscitivo, el basado en problemas, por descubrimiento y el contextualizado, sin embargo independientemente de las diferencias que existan entre ellos, lo que se busca en el constructivismo es promover la exploración libre del alumno guiado por el docente.

De acuerdo a Coll (1990) la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza se organizan en torno a tres ideas fundamentales:

- 1) El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
- 2) Es el propio estudiante el que construye su conocimiento y nadie puede sustituirlo en esta tarea.
- 3) Él es el único que aprende durante este proceso.

Carretero (1997) comenta que esta teoría es básicamente la idea de que el individuo es una construcción propia que tiene dos vertientes: 1) la teórica, la

cual pretende la integración de los múltiples enfoques teóricos que aspiran a explicar qué es el hombre en su conjunto, la universalidad del ser humano y 2) la personalista, relativa a cada persona concreta, que solo pretende una versión específica, individualizada en cada caso particular, único e irrepetible.

De acuerdo con lo anterior, la concepción constructivista del aprendizaje escolar, se sustenta 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 de la cultura del grupo al que pertenece (Díaz-Barriga, 2002), según la autora existen algunos principios que se asocian al constructivismo en el proceso del aprendizaje, entre los cuales se encuentran:

1. El aprendizaje es un proceso constructivo interno.
2. El grado de aprendizaje depende del nivel del desarrollo cognitivo.
3. El punto de partida de todo proceso de aprendizaje son los conocimientos previos.
4. El proceso de aprendizaje siempre se encuentra en reconstrucción de saberes culturales.
5. Se facilitará el aprendizaje, gracias a la interacción con los otros y con el medio externo.
6. El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
7. El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería de saber.

De acuerdo a esta postura, se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor del conocimiento o de los saberes culturales, y mucho menos se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado; este se

convierte a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en un guía para el alumno (Díaz-Barriga, 2002).

Según la autora, se puede mencionar que la construcción del conocimiento escolar, es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido en que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos, de esta manera el alumno debe de atribuirle un significado a los contenidos que se le están presentando. Actualmente esta corriente se encuentra fomentando el aprendizaje colaborativo y cooperativo (Pimienta, 2005).

Identificación de ideas previas

Algunos profesores desde hace ya varios años y hasta la fecha, han pensado que la mente de los alumnos son receptáculos vacíos o tablas rasas, en las que había que colocar el conocimiento; sin embargo hoy en día sabemos que los estudiantes mantienen un conjunto de ideas previas (Campanario y Otero, 2000), 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.

De esta manera, las ideas previas son construcciones que las personas elaboran para responder a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque son necesarias para la vida cotidiana, para solucionar un problema práctico o simplemente porque se requieren para mostrar cierta capacidad de comprensión solicitada a un sujeto por otro (Mora y Herrera, 2008), refiriéndose a las nociones que los alumnos poseen antes del aprendizaje formal de una determinada cátedra (Tamayo, 2002).

Estas ideas no son algo accidental, sino que tienen naturaleza estructural sistemática, que es el resultado de un sistema cognitivo que pretende dar un

sentido al mundo, definido por las relaciones entre objetos físicos y las relaciones sociales y culturales.

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”.

Una enseñanza por transmisión o tradicional, que no tiene en cuenta las ideas previas, no logra eliminarlas; muchas veces los alumnos tienen dos esquemas de conocimientos: (1) los escolares o académicos sobre fenómenos, teorías, leyes o fórmulas, las cuales son útiles en el medio escolar para resolver exámenes, y (2) las ideas previas que son útiles para entender la realidad y para interactuar con el medio que les rodea (Campanario y Otero, 2000).

De tal manera, las nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias rescatan la importancia de los conocimientos previos del sujeto para la construcción de nuevos saberes.

Generalmente las ideas previas científicas de los alumnos, son construcciones personales y tienen un carácter contradictorio; por ejemplo un alumno puede explicar el mismo fenómeno desde varios puntos de vista de manera errónea (Campanario y Otero, 2000). Por ello las ideas previas han sido un punto de partida para diseñar estrategias o secuencias didácticas, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje (Bello, 2004).

Dentro de las técnicas más usadas en la investigación de las ideas previas se encuentran, según Mora y Herrera (2008) las siguientes:

- 1) Las entrevistas: las cuales son las más empleadas y se realizan de manera individual.

2) Cuestionario: es una manera estructurada de obtener la información; estos pueden contener preguntas abiertas o cerradas, de opción múltiple, verdadera o falsa, sí o no, etcétera.

3) Evaluación de reglas: requiere que se haga un análisis de tareas para identificar los tipos de problemas y determinar las estrategias que pueden aplicarse a las tareas en las que trabajan los alumnos.

4) Grabación de audio: pueden realizarse a través de entrevistas o de las discusiones en clase.

5) Test: tienen gran utilidad y se aplican antes y después de un curso; existen varios ya elaborados para ciertas situaciones.

Por otro lado, el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la UNAM tiene una base de datos de ideas previas de estudiantes en diferentes temas, entre ellos de Biología, dentro de las que destacan las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué es un ser vivo?
- 2) ¿Por qué es importante la Biodiversidad de un país como México?
- 3) ¿Has escuchado sobre el desarrollo sustentable?
- 4) ¿Qué entiendes por herbolaria?

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal; así la presencia de ideas o conceptos claros y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo (Moreira, 2000).

Al ser una teoría cognitiva se pretende contestar 1) ¿Qué es el pensamiento?, 2) ¿Cómo se adquiere y procesa el conocimiento, y 3) ¿Cómo se representa el conocimiento en la mente humana? (Rendón, 2011).

De tal forma, Sanjurjo y Vera (2003) mencionan que Ausubel (1978) centra su interés en el aprendizaje a partir de conceptos previos tomados de la vida cotidiana, ya que considera que cualquier teoría del aprendizaje escolar que fuera verdaderamente realista y viable debía ocuparse del aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, para lograr una significatividad debe prestarse atención a todos y cada uno de los factores que le afecten y que puedan ser manipulados para tal fin (Rodríguez, 2004).

El concepto de aprendizaje significativo de Ausubel (1978), se refiere al contenido organizado mediante una estructura lógica, que potencialmente puede ser aprendido e incorporado a la disposición mental de quien aprende de forma sustancial, relacionándola con las ideas preexistentes; por lo cual se va a aprender cuando hay interacción entre el nuevo contenido y la estructura cognitiva (Sánchez, 2008).

De tal forma que se tienden puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Estos puentes constituyen lo que se denomina como organizadores previos, conceptos, ideas iniciales, es decir, material introductorio que se presenta como marco de referencia para los nuevos conceptos y relaciones, siendo lo principal el cómo se unen los pensamientos expresados simbólicamente de modo no arbitrario con los pensamientos o conocimientos ya existentes en el sujeto en un proceso activo y personal. Activo porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del alumno y personal porque la significación de toda la tarea depende de los recursos cognitivos que emplee cada alumno (Pimienta, 2005); siendo la discriminación entre el nuevo contenido y el anterior el argumento central de la teoría.

Existen ciertas características que propician un aprendizaje significativo como: la motivación, interés y predisposición del aprendiz (Rodríguez, 2004); ya que el aprender o no, forma parte del ámbito de decisión del individuo, el cual debe ser crítico con su proceso cognitivo y estar en interacción con el profesor y los materiales, por lo cual no es posible obtener un aprendizaje significativo si no se cuenta con la actitud.

En el aprendizaje significativo se pretende atribuir significado al material u objeto de aprendizaje, a partir de lo ya conocido mediante la actualización de esquemas; y para que sea realmente significativo también se requiere de que el objeto sea funcional, integrable, potencialmente significativo e internamente coherente (Sanjurjo y Vera, 2003). Además de que el alumno cuente con un bagaje indispensable de las estructuras cognitivas, que se parta de una actitud favorable y exista una distancia óptima entre lo que se sabe y lo que se desconoce, todo ello con ayuda pedagógica (Moreira, 2000).

Pozo (1989) considera al aprendizaje significativo como una teoría cognitiva de reestructuración, que se construye desde un enfoque organicista del individuo. Se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar, por tanto es una teoría constructivista, ya que es el propio individuo el que genera y construye su propio conocimiento, el cual requiere de un clima propicio que promueva la autoaceptación y autovaloración del alumno como persona, de sus sentimientos, pensamientos, capacidades y aprendizajes, que aporte un ambiente de libertad de conocimientos (Rendón, 2011). Por consiguiente, el profesor tiene la obligación de estimular a los alumnos a un aprendizaje significativo, alejándolos del aprendizaje declarativo o memorístico (Entwistle, 1988).

Una de las ventajas del aprendizaje significativo es que el conocimiento adquirido durante este aprendizaje se fija por más tiempo, lo cual permite que otros conceptos se interrelacionen, enriqueciendo la estructura cognitiva al provocar la ampliación, diferenciación y reestructuración de las ideas relevantes (Sánchez, 2008).

Aprendizaje colaborativo

La colaboración se define como una situación en la cual los aprendices interactúan en forma conjunta dentro del aula, esperando que en dicha interacción se produzcan mecanismos de aprendizajes (Collazos y Mendoza, 2006).

La colaboración resulta ser un factor muy importante dentro del ambiente de trabajo por múltiples razones; resulta económicamente benéfico y fundamental en cualquier situación educativa o académica (Cedillo, 2009).

Collazos y Mendoza (2006) mencionan que el aprendizaje colaborativo, es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñadas que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo, donde dos personas o más trabajan de forma conjunta para definir un significado, explorar un tema o mejorar competencias. Todos los miembros se sienten comprometidos con el aprendizaje de los demás, generando una interdependencia positiva sin competencia dentro de los integrantes.

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender entre ellos, volviéndose responsables de su propio aprendizaje y el de sus compañeros.

Sin embargo, no todos los grupos son colaborativos; el hecho de colocarlos sentados frente a frente, darles una serie de advertencias, no los convierte en un grupo colaborativo. Se deben tener en cuenta ciertos elementos básicos para esta metodología, claramente estructurados como los que mencionan Collazos y Mendoza (2006):

- a) La interdependencia positiva.
- b) Responsabilidad individual.
- c) Interacción promotora.
- d) Uso apropiado de prácticas sociales.

e) Procesamiento del grupo.

Uno de los principios básicos de la construcción del conocimiento a través de la cooperación de los miembros de todo el grupo, es trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes (Johnson y Johnson, 2004).

Para lograr un aprendizaje colaborativo con buenos resultados o efectivo, mucho depende del alumno y el profesor; por un lado los alumnos deben lograr una interdependencia genuina. Según Salomón (1992): (1) que tenga la necesidad de compartir información que lleve a entender conceptos, (2) necesidad de dividir el trabajo en roles complementarios, y (3) la necesidad de compartir el conocimiento.

El éxito de la persona dentro de este tipo de aprendizaje está relacionado con el éxito de los demás, lo que se denomina interdependencia positiva (Deutsch, 1949).

Para ello, se deben tener en cuenta los roles que van a seguir tanto los profesores como los alumnos. Según Collazos y Mendoza (2006) dentro del rol que debe jugar el alumno se encuentra:

- 1) Ser responsable con el aprendizaje.
- 2) Deben estar motivados para aprender.
- 3) Ser colaborativos.
- 4) Ser estratégicos.

Algunos profesores no suelen usar este tipo de aprendizaje porque los lleva incluso a frustraciones, por miedo a la pérdida del control de grupo, falta de preparación, por no cumplir con el programa a tiempo, falta de materiales, ego, resistencia de los alumnos al trabajo colaborativo; por ese motivo es que los autores mencionan muy claramente los roles que debe seguir el docente entre los cuales se encuentran:

1) El profesor como diseñador instruccional. En esta etapa, el profesor tiene que definir los objetivos, el tamaño del grupo, la composición del grupo, la distribución del salón, definir los materiales de trabajo, dividir el tema, propiciar una lluvia de ideas.

2) El profesor como mediador cognitivo. El profesor se debe de encargar de desarrollar el pensamiento o razonamiento crítico, volver a los alumnos más independientes, convirtiéndolos en aprendices autodirigidos; todo ello modelando su pensamiento, haciéndoles preguntas, dando pistas, retroalimentar, para que con ello se llegue al eje principal del pensamiento.

3) El profesor como instructor. Durante esta etapa, se deben explicar las tareas a realizar, la estructura y las habilidades sociales requeridas, monitorear e intervenir, evaluar y retroalimentar.

Tipos de aprendizajes

El profesor está sujeto a promover los diferentes tipos de aprendizaje de cada institución para sus futuros egresados y cada docente promoviendo el que más coincida con sus objetivos, metas o incluso con su manera de pensar y ver a la educación (Campos, 2008). A continuación se mostrarán los tres tipos de aprendizajes que suelen promoverse en la corriente constructivista: 1) declarativo, 2) procedimental y 3) actitudinal.

Aprendizaje declarativo

Este tipo de aprendizaje, como su nombre lo indica, es sólo la declaración; es un saber que se dice (Campos, 2008), del cual según el autor se generan dos grupos: 1) el aprendizaje factual, el cual se refiere a datos y hechos que proporcionan información verbal y que los alumnos deben memorizar al pie de la letra, por ejemplo, las formulas químicas, las tablas de multiplicar o las características de los cinco reinos en el caso de Biología, y 2) el conceptual, el cual se construye a partir de conceptos o principios que no tienen que ser aprendidos de manera literal; aquí

el alumno tiene que formular una serie de conceptos que le sean significativos (Díaz-Barriga, 2003), consistiendo en la asimilación y relación de lo que se va a aprender con los conocimientos previos.

Aprendizaje procedimental

Los procedimientos son un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta (Travi, 2007), es decir, una manera de hacer “algo”, donde se refleja la ejecución de procedimientos, técnicas, habilidades, estrategias o destrezas (Díaz-Barriga, 2003), como por ejemplo el desarrollo de un resumen, ensayo o mirar células al microscopio.

En este tipo de aprendizaje es importante que el profesor muestre al aprendiz las mejores rutas que deben seguirse para lograr los resultados esperados, así mismo mostrar todos los posibles errores que se pueden presentar (Campos, 2008).

Sin embargo, no sólo basta con indicar al alumno que lo haga, sino que hay que enseñarle a hacerlo, lo cual implica trabajar con él en tres momentos clave: 1) el diseño de la actividad, 2) el momento de la puesta en práctica, y 3) durante la evaluación (Travi, 2007).

Este tipo de aprendizaje tiene varias dificultades para el profesor, ya que requiere de tiempo y la mayoría de las veces no se encuentran capacitados para este tipo de ejercicios (Campos, 2008).

Aprendizaje actitudinal

Las actitudes resultan ser experiencias subjetivas, que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, y que pueden o no ser relativamente estables, las cuales se aprenden en el contexto social (Campos, 2008). Por otro lado, se pueden concebir según como una disposición interna de tono emocional, sea de aceptación o rechazo del individuo; y resultan ser muy importantes en las instituciones educativas, ya que actualmente forman parte de todos los currículos

y en todas las materias, aunque a veces no se haga de manera explícita (Travi, 2007).

En el ámbito escolar los contenidos actitudinales se refieren a cómo deben portarse los individuos dentro y fuera del aula, en donde se debe intentar desarrollar, fomentar y fortalecer el respeto al punto de vista del otro, la solidaridad, la cooperación, la libertad, honradez y los demás principios éticos (Campos, 2008). Sin embargo es un proceso lento y gradual donde influyen factores como las experiencias personales, tanto del alumno como del maestro, la información que tengan, las experiencias novedosas, entre otras.

Al ser un contenido no observable literalmente suele ser muy complicado evaluar, es cuando el papel del profesor se vuelve muy importante, ya que es el encargado de terminar con aquellas actitudes que no le favorezcan al alumno y tratar de evaluar lo más justamente posible.

Por lo tanto, se puede resumir a estos tres tipos de aprendizajes en lo siguiente: a) declarativo-saber qué, 2) procedimental-saber hacer y 3) actitudinal-saber ser.

Técnicas y herramientas para favorecer el aprendizaje

SQA

El ¿Qué sé, qué quiero saber, qué aprendí? (SQA), es una herramienta que permite observar de manera más precisa lo que el estudiante quiere aprender. Sus características según Pimienta (2005) son las siguientes:

- 1) Lo que sé: son aquellas ideas previas que tiene el alumno sobre algún tema.
- 2) Lo que quiero saber: son aquellas dudas que se tiene sobre el tema.
- 3) Lo que aprendí: permite verificar el aprendizaje significativo alcanzado.

Lo cual va a permitir ayudar al profesor a integrar los conocimientos previos con lo aprendido, motivando de alguna manera el desarrollo conceptual.

El sociodrama en el aula

La primera referencia que se tiene del uso del drama como técnica de intervención, fue en 1921, con la creación del Teatro de la espontaneidad, por parte de Moreno, convirtiéndolo en un teatro de improvisación a partir de relatos de la audiencia (García et al., 1998).

Bruner (1984) y Elkonin (1980), afirman que el juego sociodramático es la forma más frecuente desde edades tempranas. También es conocido como dramatización, la cual consiste en representar a través del desempeño teatral un hecho o fenómeno (Imídeo, 1969); se orienta hacia una formación activa, reflexiva y propositiva de quien lo practique (Rojas, 1999).

Dentro de la filosofía del uso del sociodrama, se ve al hombre como un ser creativo, espontáneo y poseedor de los recursos, que implica una visión recíproca del sujeto con su contexto, por lo que definen al sociodrama como un método para intervenir sobre las relaciones entre los grupos o una sociedad en particular, valiéndose del grupo total como el protagonista (García, 1998).

La representación dramática de una extracción social tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de la realidad, difundiendo de manera crítica aquello que el grupo vive como modo natural de existencia.

Llevar a cabo esta técnica dentro del aula, permite observar las diferentes visiones, culturas, situaciones reales de todo tipo; para que en última instancia se llegue a la toma de conciencia a través de información y proponer soluciones (Escobar, 2008).

Por otro lado, propicia un terreno para la comunicación y la interacción entre los compañeros, ofreciendo un marco adecuado para llegar a un consenso, llegando a acuerdos, donde cada uno expone sus ideas sin temor a equivocarse, ya que sólo resulta ser un juego, y por ello existe un margen de error y libertad de acción,

practicando lo que saben del mundo social en el que viven, convirtiéndose en una imitación de la vida (Escobar, 2008).

El video educativo en el aula

Actualmente el uso del video se encuentra en desarrollo y es una de las formas más comunes de expresión entre las nuevas generaciones. Según Hernández (1998), el uso del video facilita la construcción del conocimiento al aprovechar el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras, para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los diferentes aprendizajes.

El video educativo es un recurso valioso y eficaz, pero no un sustituto del profesor, es sólo un auxiliar que le ayuda a realizar mejor su trabajo (SEP, 1996), ayudando a los alumnos a fortalecer el conocimiento y a mejorar las expresiones (Gonzalo, 2006).

De tal forma que el video proporciona mayor interacción en clase, se puede congelar la imagen, pasar cuadro por cuadro, dar explicaciones mientras se proyecta, permite visualizar experiencias en el salón de clases, a las cuales de otra forma no se podría llegar a tener acceso.

Dentro de sus finalidades, según Hernández (1998), se encuentra interesar a los alumnos por el tema, provocar una respuesta activa, problematizar un hecho, estimular la participación, provocar actitudes de investigación, introducir a un tema o su desarrollo.

Sin embargo, según el autor se deben tomar algunas consideraciones para llevar a cabo esta actividad dentro del aula, como escoger videos con poca duración, con mensajes claros y llamativos, definir la intención didáctica, tener la certeza de lo que se quiere obtener. Lo cual requiere de una planeación por parte del docente, que debe decidir en qué momento se presentará el video, los propósitos, explicar su importancia a los alumnos, qué actividades se realizarán durante y después, así como la distribución del tiempo.

Es indispensable, que el profesor conozca los videos antes de su presentación, pues de ello dependerá la profundización del tema y los demás aspectos antes mencionados.

Tomando en cuenta los antecedentes referidos anteriormente sobre lo relacionado a la puesta en práctica de la secuencia didáctica, se espera encontrar que la investigación muestre:

- 1) Las ideas previas, al ser una construcción personal de cada alumno, de acuerdo a sus experiencias de vida, se espera que sean erróneas o distorsionadas sobre el tema de la problemática ambiental y sus consecuencias para la Biodiversidad de México.
- 2) Con el uso del video educativo durante las sesiones de trabajo, se fomentará la motivación del alumno hacia el tema, por otro lado, durante la discusión del mismo se impulsará la participación oral y escrita, provocando el compañerismo y el respeto por las ideas de los demás.
- 3) Al conocer los factores relacionados con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, se espera que los alumnos valoren, respeten, se sensibilicen, aprecien y cuiden la Biodiversidad de nuestro país.
- 4) Con la presentación del sociodrama, se espera que los estudiantes participen activamente durante su desarrollo de manera reflexiva y propositiva, con lo cual lleguen a la toma de decisiones al finalizar la secuencia didáctica. Así como relacionar los aprendizajes conceptuales vistos durante las sesiones anteriores.
- 5) Con la rúbrica como método de evaluación, se espera que se promueva en el alumno la responsabilidad por su proceso de aprendizaje al establecer los criterios de evaluación desde el inicio del ejercicio de cierre de la secuencia didáctica.

OBJETIVOS

Con el propósito de favorecer un aprendizaje significativo en los estudiantes que cursan la Educación Media Superior, el objeto general de este trabajo fue diseñar, aplicar y evaluar una propuesta didáctica para el tema de Biodiversidad de México.

Para lo cual, se plantean los objetivos particulares siguientes:

1. Identificar las ideas previas de los alumnos del CCH.
2. Fomentar el trabajo colaborativo por medio del uso del video educativo.
3. Mostrar al alumno los factores relacionados con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, para dar alternativas para su manejo y conservación.
4. Fomentar en el alumno, por medio del sociodrama, la integración de los conocimientos adquiridos, expresándolos de manera oral y escrita, y mostrando las actitudes y valores sobre el escenario planteado.
5. Evaluar, por medio de la rúbrica, la eficacia de la secuencia didáctica, para observar si el alumno logró un aprendizaje significativo sobre el tema de Biodiversidad de México.

DISEÑO Y APLICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

La secuencia didáctica que a continuación se presenta, se aplicó a 27 estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM. Fueron necesarias cuatro sesiones de 2 horas cada una, en un horario de 7 a 9 de la mañana.

IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS

La parte de ideas previas, también conocidas como concepciones alternativas, se desarrolló con los alumnos durante la primera sesión, para conocer las explicaciones o predicciones que el alumno tiene sobre algún fenómenos científico (Bello, 2004).

Se utilizó la técnica conocido como SQA, el cual se refiere a lo qué quiero saber como alumno sobre un tema y al finalizar la secuencia didáctica a lo qué se aprendió. Permite conocer las ideas previas de los alumnos, así como saber qué les interesa aprender del tema. De tal manera, que como menciona Pimienta (2005), permite integrar los conocimientos previos con lo aprendido y generar en los alumnos motivación en el desarrollo de la parte conceptual.

Para llevar a cabo esta técnica se aplicaron dos preguntas a cada alumno:

- 1) ¿Qué se sabe sobre la problemática ambiental y sus consecuencias para la Biodiversidad de México y formas de conservación?
- 2) ¿Qué me interesa del tema de Biodiversidad de México?

También se utilizó la técnica de las preguntas exploratorias, las cuales como menciona Pimienta (2005) implican análisis, razonamiento crítico, reflexivo, y el descubrimiento de los propios pensamiento de los alumnos.

Las preguntas que se realizaron fueron las siguientes:

- 1) ¿Qué problemas ambientales crees que existan en relación al medio ambiente?

2) ¿Cuáles crees que sean las consecuencias de la problemática ambiental para la Biodiversidad de México?

3) ¿Cómo podríamos hacer para ayudar a la conservación de la Biodiversidad de nuestro país?

Con las diferentes respuestas, se organizó una lluvia de ideas, que como menciona Pimienta (2005), permite indagar y obtener información de manera oral acerca de lo que los alumnos conocen de un tema determinado. Partiendo siempre de preguntas centrales, como las anteriores y el profesor como mediador (Fig. 1).

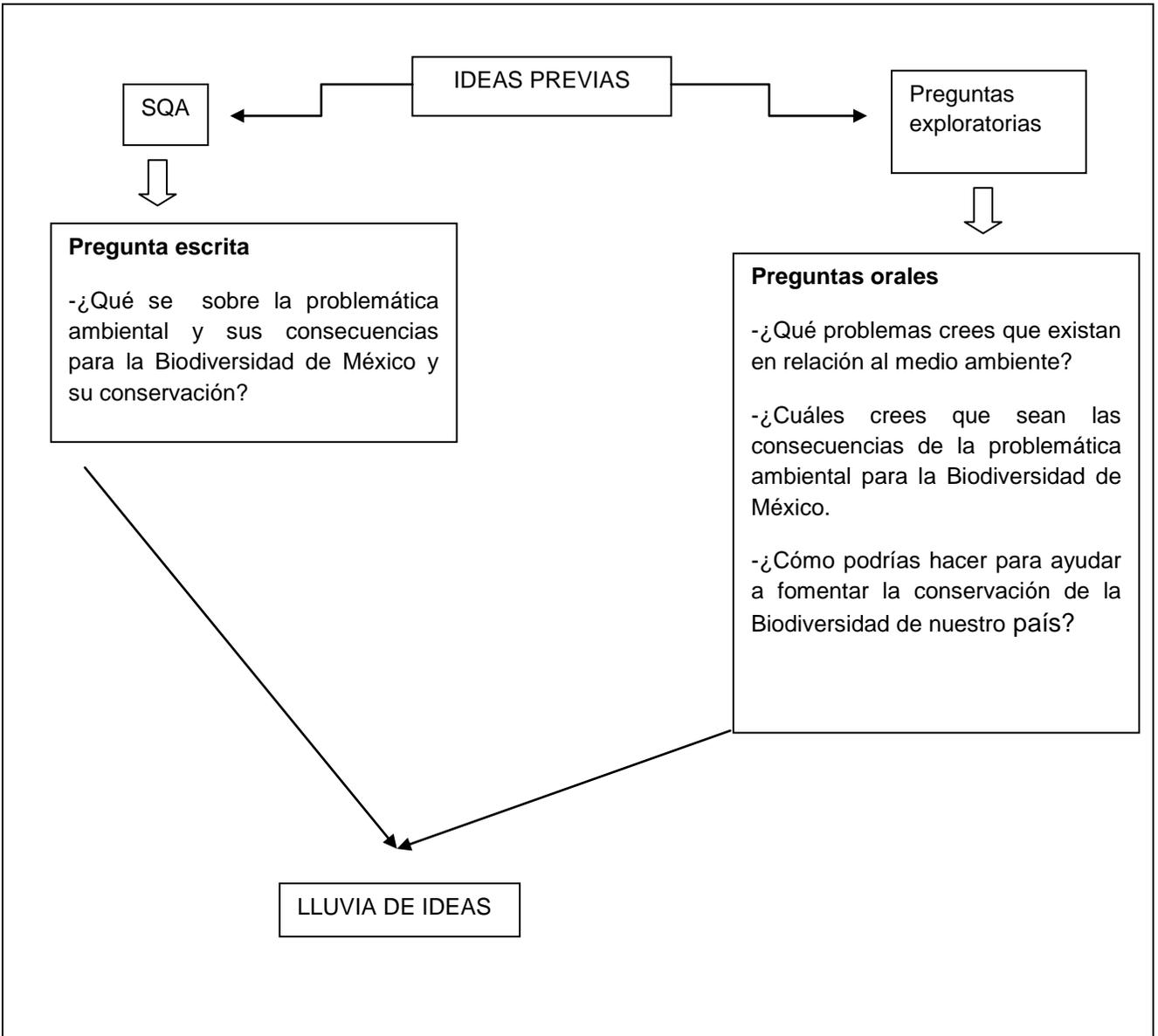


Fig. 1. Primera sesión de la secuencia didáctica aplicada a un grupo de alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

USO DEL VIDEO EDUCATIVO

Durante la segunda sesión de la aplicación de la secuencia didáctica se hizo uso del video educativo como herramienta didáctica, la cual como menciona Hernández (1998), sirve como agente motivador para los alumnos, rompiendo esquemas de la enseñanza tradicional, estimulando al estudiante a confrontar ideas, siendo en todo momento un receptor crítico (Fig. 2).

Con el uso del video, se estimuló a los alumnos a participar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la búsqueda del tema de Biodiversidad.

Observaron dos videos educativos sobre la problemática ambiental:

Video 1. “México y su Biodiversidad”

Video 2. “Problemas ambientales de México”

Posteriormente en esta misma sesión, se formaron equipos de seis alumnos para trabajar en forma colaborativa, lo cual como menciona Maldonado (2007) invita al estudiante a construir su propio aprendizaje, conjuntando esfuerzos, talentos y argumentos entre todos los miembros del equipo.

El trabajo colaborativo ayuda a los alumnos a aplicar diferentes habilidades, argumentando sus diferentes tipos de vista, e incrementa actitudes de compañerismo y valora los argumentos de cada integrante, volviéndose al final una negociación y cohesión entre los involucrados (Maldonado, 2007).

Martínez (2009) menciona que este tipo de aprendizaje, también contribuye a lograr una mayor autonomía en el alumno, respecto a la tarea por hacer; sin embargo la responsabilidad del aprendizaje recae tanto individualmente como en todos los individuos, ya que, para alcanzar el éxito se necesitan de la participación de todos los miembros del equipo, aumentado la cercanía, la socialización y la apertura, enriqueciendo la experiencia de aprender.

De esta manera, con el trabajo colaborativo, los diferentes equipos tuvieron que contestar las siguientes tres preguntas de forma escrita en una hoja.

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

Por último, durante esta sesión se generó una discusión grupal sobre las respuestas de las preguntas anteriores, lo cual permite que el alumno participe activamente en su aprendizaje, explorando gran diversidad de perspectivas.

Con la discusión grupal se fomenta la escucha atenta y respetuosa; en cada respuesta se desarrolla la agilidad mental y la comunicación clara de ideas y significado (Peinado et al., 2010).

Los autores señalan también, que se puede llegar a generar hábitos de aprendizaje en conjunto; en cada participación se genera el discurso y se genera un dialogo, desarrollándose una práctica social, en la que algunas veces se muestra la espontaneidad de los individuos, dejando ver sus pensamiento sobre el tema (Arboleda, 2008).

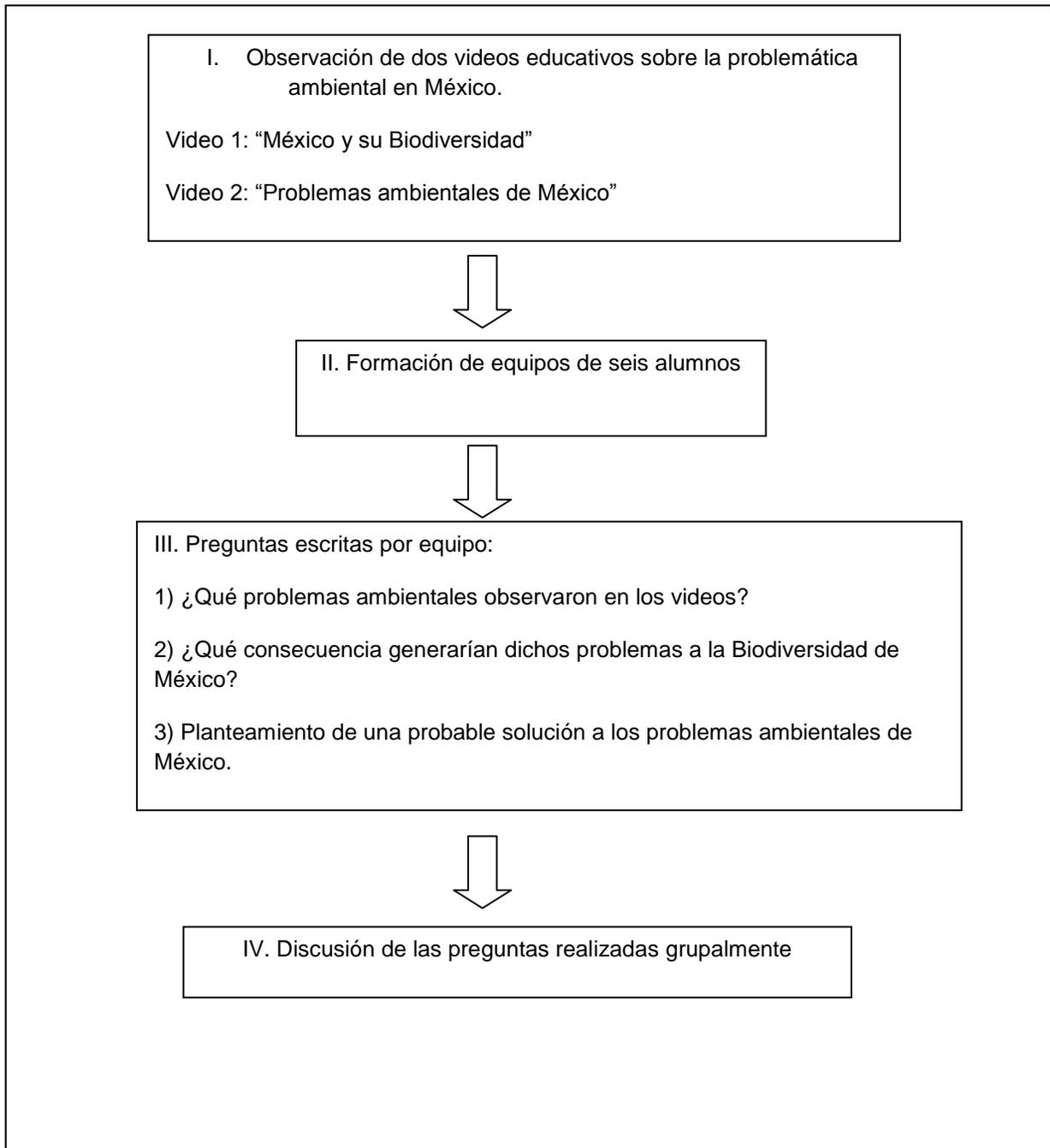


Fig. 2. Segunda sesión de la secuencia didáctica aplicada a un grupo de alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

FACTORES RELACIONADOS CON EL USO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

En esta tercera sesión, las respuestas de los alumnos fueron comparadas con las de un experto en un video, para observar si los problemas ambientales y las consecuencias para la Biodiversidad que plantearon se parecían, así como las soluciones que dieron a cada problema. Con lo cual se generó una pequeña discusión grupal, llegando a una serie de conclusiones (Fig. 3).

Posteriormente, se pidió a los estudiantes que realizaran un listado de cinco recursos naturales que usan en su vida diaria, con el fin de conocer cuales mencionaban con mayor frecuencia y cuales ignoraban, esperando que respondieran los más comunes o con los que tienen mayor contacto como el agua, los animales, las plantas o el petróleo. Los alumnos comentaron sus respuestas con todo el grupo.

El profesor de forma expositiva explicó los factores relacionados al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, como los sociales, políticos y económicos. Con la exposición del tema se puede incentivar a los estudiantes a la búsqueda de información (Castro, 2000), sin embargo Pozo y Gómez (2006) mencionan que difícilmente se podrá genera una construcción propia del aprendizaje. Aunque, con esta forma de enseñar se podrá transmitir información de difícil acceso, estableciendo conexiones entre distintas partes del currículo y con los nuevos aprendizajes.

En esta tercera sesión también se formaron equipos de seis alumnos, generando un trabajo colaborativo.

Finalmente, se entregó a cada equipo un problema o en este caso escenario relacionado con la venta ilegal de una especie, lo cual como mencionan (Pozo et al; 1994), al problematizar va a tener un carácter procedimental, donde el alumno ponga en marcha una secuencia de pasos de acuerdo a un plan y dirigido a lograr

una meta, aunque tampoco se desvincula de la generación de los contenidos conceptuales y actitudinales (Anexo 1).

EVALUACIÓN

Se indicó a los alumnos como se evaluaría el tema, ya que es una de las partes más importantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para todos sus participantes; ésta puede servir para muchos propósitos, lo importante es utilizarla con un sentido formativo, como un modo de comprender primero, para mejorar después (García, 1989). Por los que, la evaluación debe visualizarse como una forma de lograr en los alumnos mejores aprendizajes y facilitarles un proceso, y no sólo como una forma de sancionar o atemorizar; siendo el docente sólo un promotor y un observador del desempeño del alumno, que ayuda y brinda apoyo cuando se necesita.

Antes de dar inicio al último ejercicio (sociodrama), se mostró a los alumnos la forma de evaluación, utilizándose la rúbrica como herramienta para llevar a cabo la asignación de una calificación (Cuadro 2).

Las rúbricas son guías o escalas de evaluación, donde se establecen niveles progresivos de dominio al desempeño que una persona muestra al respecto de un proceso o producto final (Díaz-Barriga. 2006); siendo un instrumento auténtico sobre todo porque sirve para medir el trabajo del alumno de acuerdo con “criterios de la vida real”.

De acuerdo con Airasian (2001) las rúbricas representan estrategias que apoyan al docente tanto en la evaluación como en la enseñanza de actividades generativas, en la elaboración de proyectos, la producción oral y escrita, así como en las investigaciones y trabajos prácticos de los estudiantes; siendo un “descriptor” cualitativo que establece la naturaleza de un desempeño.

En este tipo de evaluación se establecen criterios y estándares por niveles, mediante la disposición de escalas que permiten determinar la calidad de la

ejecución de los alumnos en unas tareas específicas (Vera, 2008), facilitando la calificación del desempeño en las áreas del currículo que son complejas, imprecisas y subjetivas; esto se logra a través de un conjunto de criterios graduados que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos y/o competencias logradas (Zazueta y Herrera, 2007). Por lo que se espera que el diseño de la rúbrica como forma de evaluación, sea clara y efectiva para los resultados de un aprendizaje significativo, donde los alumnos puedan visualizar su avance al término de las sesiones y determinar sus calificaciones.

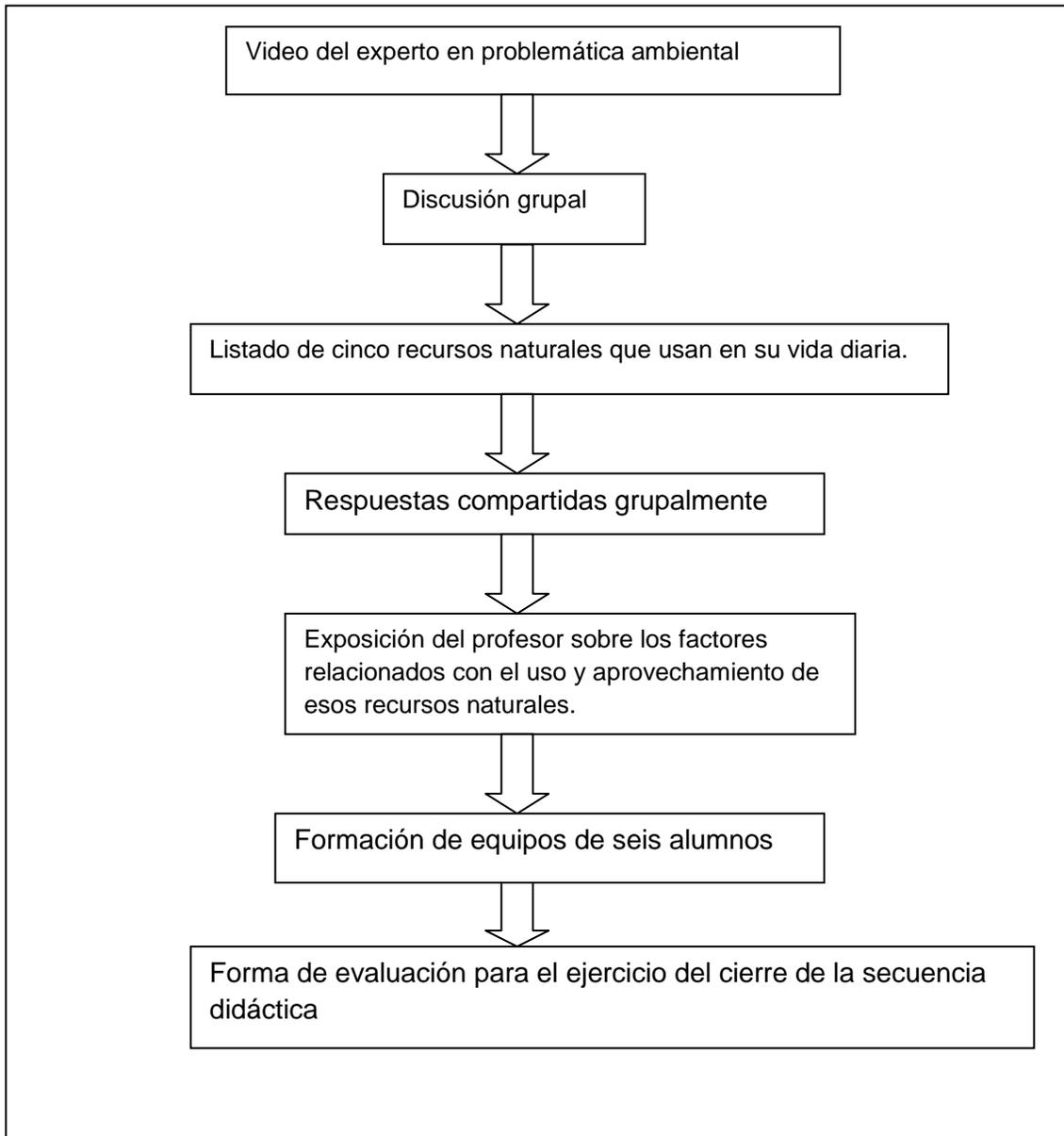


Fig. 3. Tercera sesión de la secuencia didáctica aplicada a un grupo de alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Cuadro 2. Rúbrica utilizada para evaluar la última sesión de la secuencia didáctica (SOCIODRAMA), de los estudiantes de Biología del Bachillerato UNAM (CCH). Excelente=5 puntos, Cumplió bien=3 puntos y Cumplió=2 puntos.

A evaluar	Excelente	Cumplió bien	Cumplió
Trabajó en equipo	Todos participaron	Poca participación	No participó
Identificación de problemas socio-culturales, económicos y políticos	Identificó y relacionó al menos tres problemas	Identificó y relacionó al menos dos problemas	No se logra ver la relación
Desempeño en la organización	Buena presentación	Existen aclaraciones	Muy general
Manejo de la discusión	Dominio del tema	Logran guiar la discusión	Superficial
Soluciones planteadas	Siempre argumentaron las soluciones	Casi siempre argumentaron	Pocas veces
Identificación de las características de los organismos	Identifican y relacionan	Identifican y relacionan de manera general	Identifican características generales

SOCIODRAMA

De acuerdo al problema o escenario planteado sobre la venta ilegal de una especie, durante esta cuarta sesión los alumnos presentaron un sociodrama o una representación de dicha situación (Fig. 4).

El objetivo del sociodrama es enfrentar a los estudiantes a situaciones lo más reales posibles, sustentada en la pedagogía crítica, orientada hacia una formación activa, reflexiva y propositiva, que conforme la construcción del conocimiento (Wals, 2006).

En esta técnica como menciona Escobar (2008) se reflejan los aprendizajes conceptuales, las actitudes, comportamientos sociales, morales y afectivos. Se vuelve una relación entre el ser humano con su entorno, esto es, se refleja lo que saben del mundo y como lo perciben.

Por lo que va más allá del simple discurso (García et al., 1998), se busca una solución, propiciada con la comunicación y la interacción entre iguales, ofreciendo un marco para el consenso, llegando a acuerdos y toma de decisiones.

Se busca con esta técnica que el alumno retome los aprendizajes conceptuales y los relacione, se fomenta la investigación en equipos, el trabajo colaborativo; así como el valor del compañerismo, el respeto por las ideas de todos los individuos.

Posteriormente se llevó a cabo una discusión grupal, para llegar a conclusiones principales del tema.

Finalmente se entregó nuevamente el SQA, realizando una pregunta:

1) ¿Qué aprendí sobre la problemática ambiental y sus consecuencias para la Biodiversidad de México y sus formas de conservación?

Con el objetivo, como menciona Pimienta (2005), de saber si los alumnos lograron cambiar las ideas previas o integrar los nuevos conocimientos.

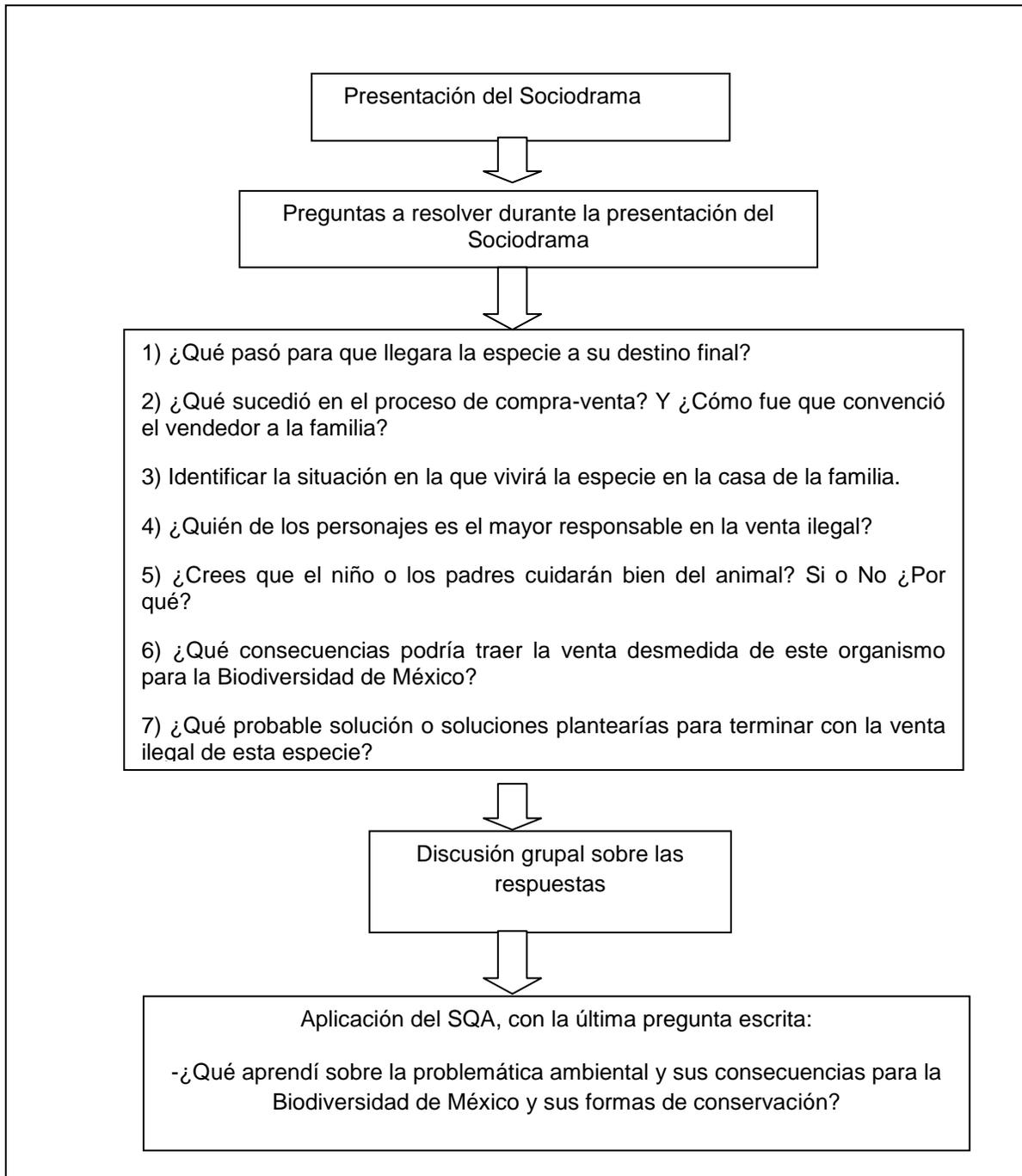


Fig. 4. Cuarta sesión de la secuencia didáctica aplicada a un grupo de alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

RESULTADOS

1) Ideas previas

Al aplicar la herramienta SQA para conocer las ideas previas de los alumnos, éstos mencionaron un total de 15 problemas ambientales.

Dentro de los que destacan la contaminación, la cual fue nombrada 13 veces por los estudiantes, la caza de animales con nueve respuestas, fue anotada ocho veces la tala excesiva, seguida por la basura y el hombre, y sólo un alumno respondió que uno de los problemas ambientales para nuestro país era la sobrepoblación, la industria y el gobierno y capitalismo (Fig. 5).

Por otro lado, se obtuvieron 17 consecuencias de estos problemas ambientales para la Biodiversidad de México (Fig. 6).

Se encuentran mencionados principalmente la pérdida de fauna y la extinción de especies por ocho alumnos, el sufrimiento para el ser humano con siete respuestas, la pérdida de flora y la destrucción de los ecosistemas mencionadas seis veces cada una, la pérdida de la capa de ozono (Fig. 6).

Las consecuencias con la menor mención fueron el calentamiento global, la escasez de alimentos, la radiación, el agotamiento del agua, la ruptura de la cadena alimenticia, la escasez de recursos, pérdida de oxígeno, pérdida de selvas, bosques y hábitat para las especies (Fig. 6).

Por último, sobre las acciones que se deben seguir para terminar con los diversos problemas ambientales, cinco alumnos identifican el tratar de cambiar las actitudes en las poblaciones, así como generar campañas, castigos o sanciones, no permitir la caza ilegal y crear programas sobre una tala moderada, los cuales fueron mencionados sólo por un alumno cada uno (Fig. 7).

Cabe señalar, que se obtuvieron las mismas respuestas durante las preguntas orales.

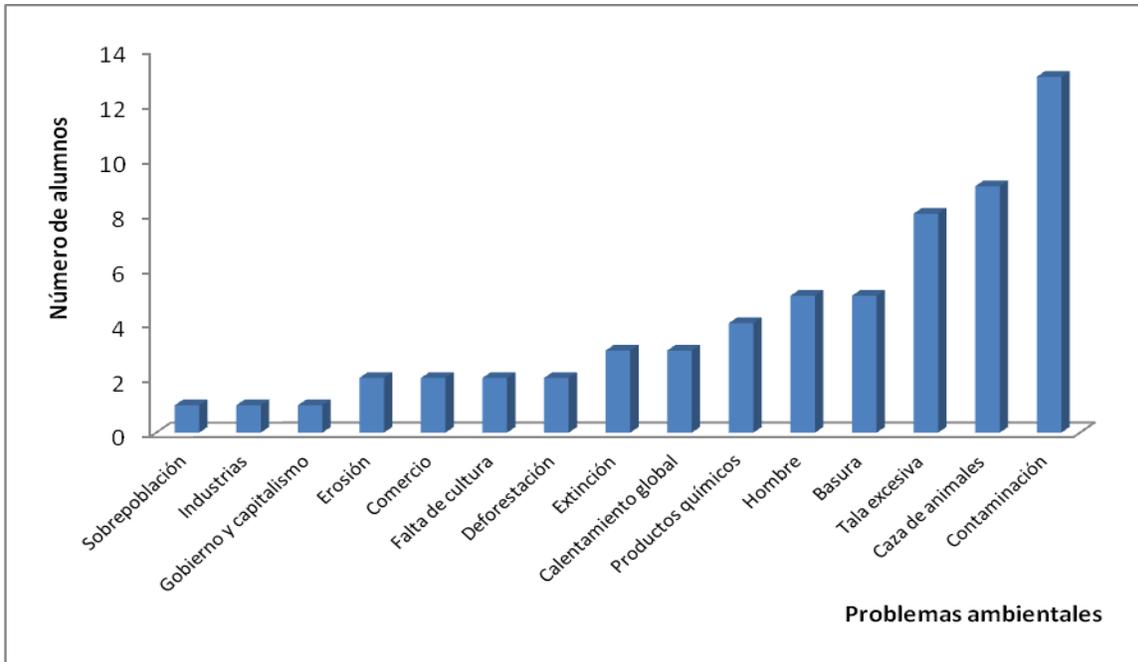


Fig. 5. Problemas ambientales mencionados durante la aplicación del SQA a los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

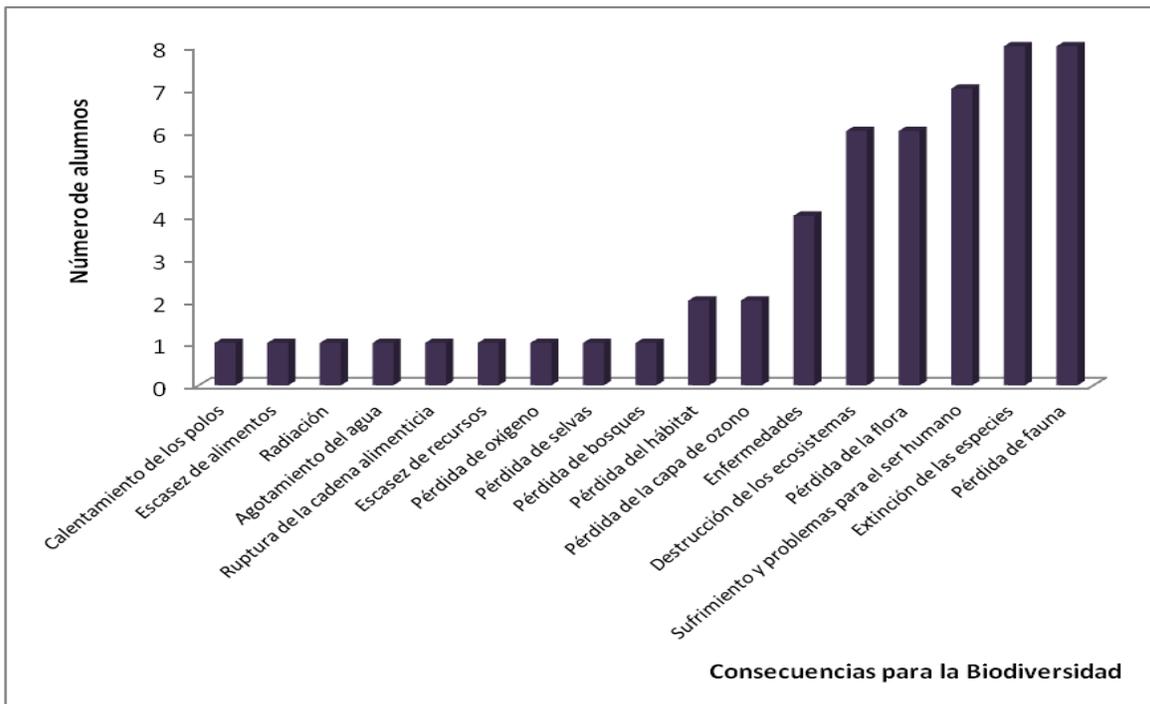


Fig. 6. Consecuencias de los problemas ambientales mencionados por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

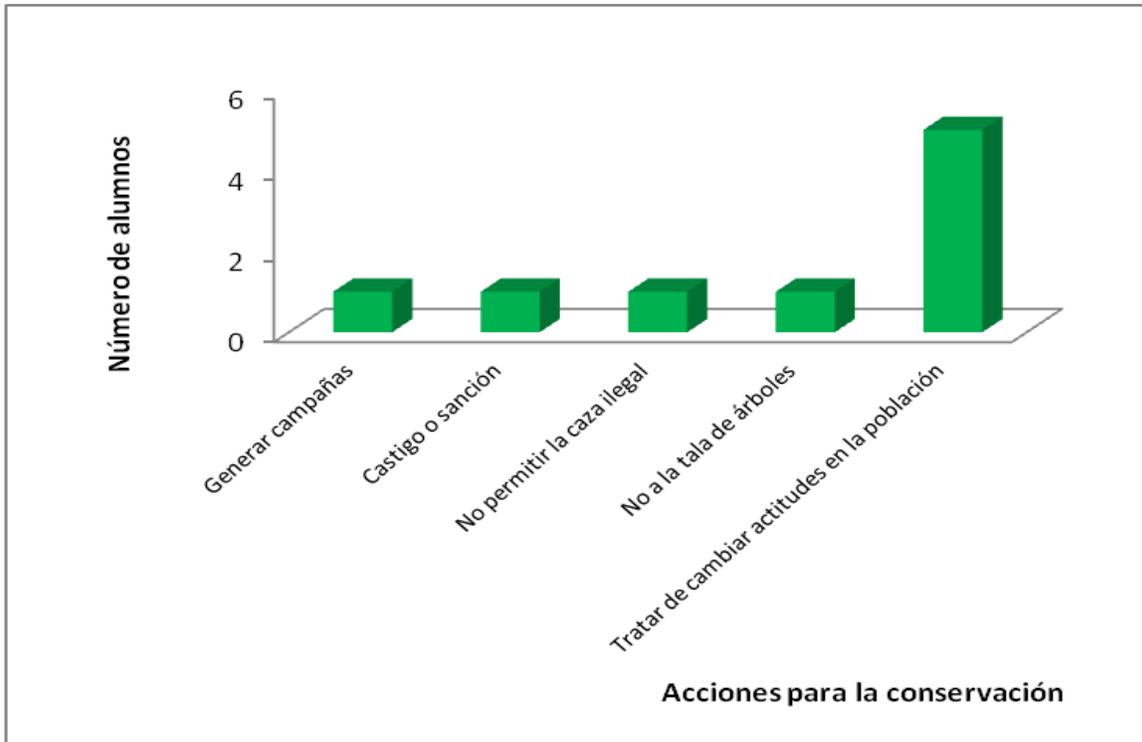


Fig. 7. Acciones de conservación para la Biodiversidad de México, mencionadas por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

2) Observación del video educativo sobre los problemas ambientales

Durante esta sesión, los alumnos se mantuvieron atentos al observar los dos videos sobre la problemática ambiental, se estimuló la participación, dando un panorama general y sirviendo como plataforma para profundizar el tema, interesando a los estudiantes sobre las consecuencias de la pérdida de la Biodiversidad.

3) Trabajo colaborativo y respuestas escritas

Al término de la proyección de los videos, los diferentes equipos trabajando colaborativamente, identificaron un total de 26 problemas ambientales (Fig. 8).

De los cuales destacan con un mayor número de menciones por parte de los estudiantes: la actividad humana nombrada diez veces al igual que la falta de conocimiento sobre la Biodiversidad, seguida por la pérdida de especies, la muerte

por contaminación con ocho menciones, la pérdida de los ecosistemas, el deshielo de los polos, la pérdida de hábitat, la falta de agua con siete respuestas (Fig. 8).

Las menos nombradas por parte de los estudiantes como problemas ambientales fueron: la erosión, los desechos industriales, la contaminación por automóviles, la explotación de especies, la importancia de cada especie, las enfermedades, la contaminación por ríos y lagos, ecosistemas dañados, especies en peligro de extinción, la tala de árboles, la sobrepoblación, entre otras (Fig. 8).

Por otro lado, también al término de la proyección de los videos, los alumnos identificaron y discutieron en equipos las consecuencias de algunos problemas ambientales para la Biodiversidad de México, identificando un total de 14 (Fig. 9).

Dentro de los cuales, señalan con mayor frecuencia: el daño al ser humano y la pobreza con un total de 18 menciones cada una, la escasez de recursos y la extinción de las especies con 11 respuestas, el desequilibrio de la naturaleza, el daño a los ecosistemas, el desequilibrio de las cadenas alimenticias nombradas ocho veces por los estudiantes, seguidas por las consecuencias políticas, sociales y económicas, la pérdida del deshielo, las enfermedades y el daño a las diferentes especies (Fig. 9).

Las consecuencias para la Biodiversidad de México, ocasionadas por los diferentes problemas ambientales menos mencionadas por los estudiantes fueron: la pérdida de fauna por la tala excesiva, la pérdida de bosques y el aumento del efecto invernadero (Fig. 9).

Por último, los alumnos mencionaron un total de 10 soluciones viables para terminar con la problemática ambiental (Fig. 10).

Los más propuestos por los alumnos fueron: con 16 menciones, generar consciencia en la población, fomentar buenas actitudes ambientales, esperar respuestas por parte del gobierno con 12 respuestas, seguidas por la generación de mayores empleos, la enseñanza de valores sobre el cuidado de la

Biodiversidad, dar información general de las especies, dar a conocer la legislación de la flora y fauna, generar un uso sustentable sobre los recursos naturales y promover los criaderos de algunas especies (Fig. 10).

4) Discusión grupal

Los equipos presentaron a todo el grupo sus respuestas anteriores, donde se generó un ambiente de respeto y confianza, ya que todos los alumnos participaron activamente y escucharon de manera atenta cada una de las participaciones, de manera que argumentaron y contra-argumentaron las respuestas de los demás equipos, por lo que se promovió el diálogo, guiado siempre por el profesor, finalizando con una serie de conclusiones.

5) Video del especialista sobre la problemática ambiental

Las respuestas de cada uno de los equipos al término de la proyección de los videos, se contrastaron con las de un especialista en el tema de Biodiversidad y problemas ambientales.

Se pudo observar que los problemas ambientales identificados por los alumnos coincidían con las del experto como: el aumento de la población y su actividad inmoderada sobre los recursos naturales, la deforestación, la erosión, la existencia de diferentes tipos de contaminación que se generan, la pérdida de ecosistemas y hábitat, así como la explotación inmoderada de las especies y la falta de conocimiento sobre la Biodiversidad de nuestro país.

Dentro de las consecuencias que los diferentes problemas ambientales trae para la Biodiversidad de México, el especialista mencionó: la escasez de recursos, la extinción de algunas especies por la pérdida de bosques debido a la tala excesiva, el daño a los ecosistemas, el desequilibrio de la naturaleza, la generación de diversas enfermedades debido a los diferentes tipos de contaminación y el aumento del efecto invernadero, los cuales también fueron mencionados por los alumnos durante el trabajo colaborativo.

Por último, el especialista mencionó una serie de soluciones viables para terminar con dichos problemas ambientales, los cuales coinciden con los mencionados por los estudiantes como: fomentar las buenas actitudes ambientales en la población, la creación de respuestas por parte del gobierno, dar información a los pobladores sobre plantas y animales de importancia para la naturaleza y incrementar y fomentar el uso sustentable de los recursos naturales.

6) Listado de los recursos naturales considerados por alumnos en su vida diaria

Los estudiantes identificaron 11 recursos naturales que usan en su vida diaria, de los cuales 15 alumnos mencionaron el agua, 14 a la madera, 12 a los animales y las plantas, siete al suelo, dos a las plantas medicinales, las semillas y la piel de animales, al petróleo nueve alumnos, cuatro a los minerales y sólo un alumno identificó a las algas como un uso en su vida diaria (Cuadro 3).

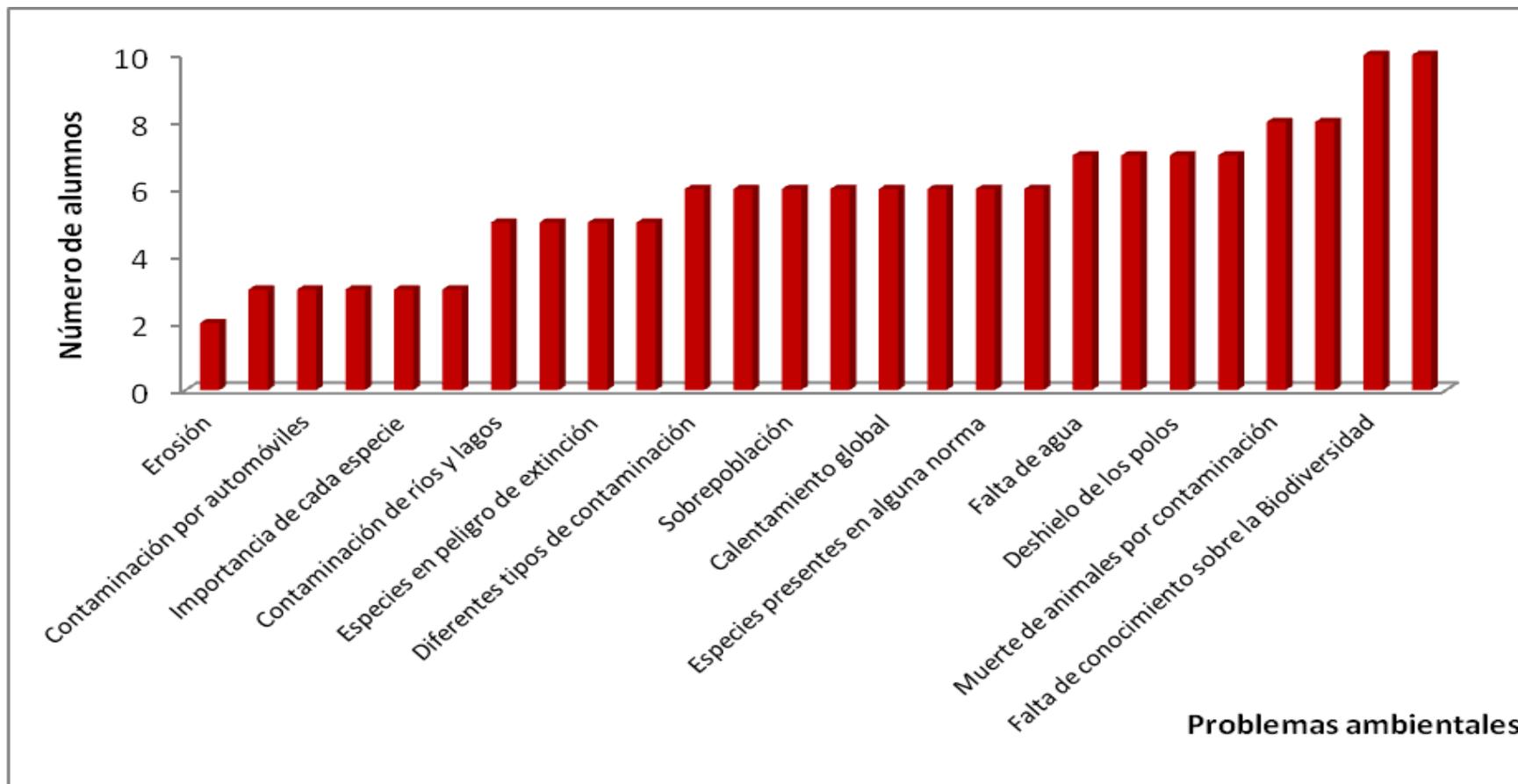


Fig. 8. Problemas ambientales identificados al término de la proyección de los videos, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

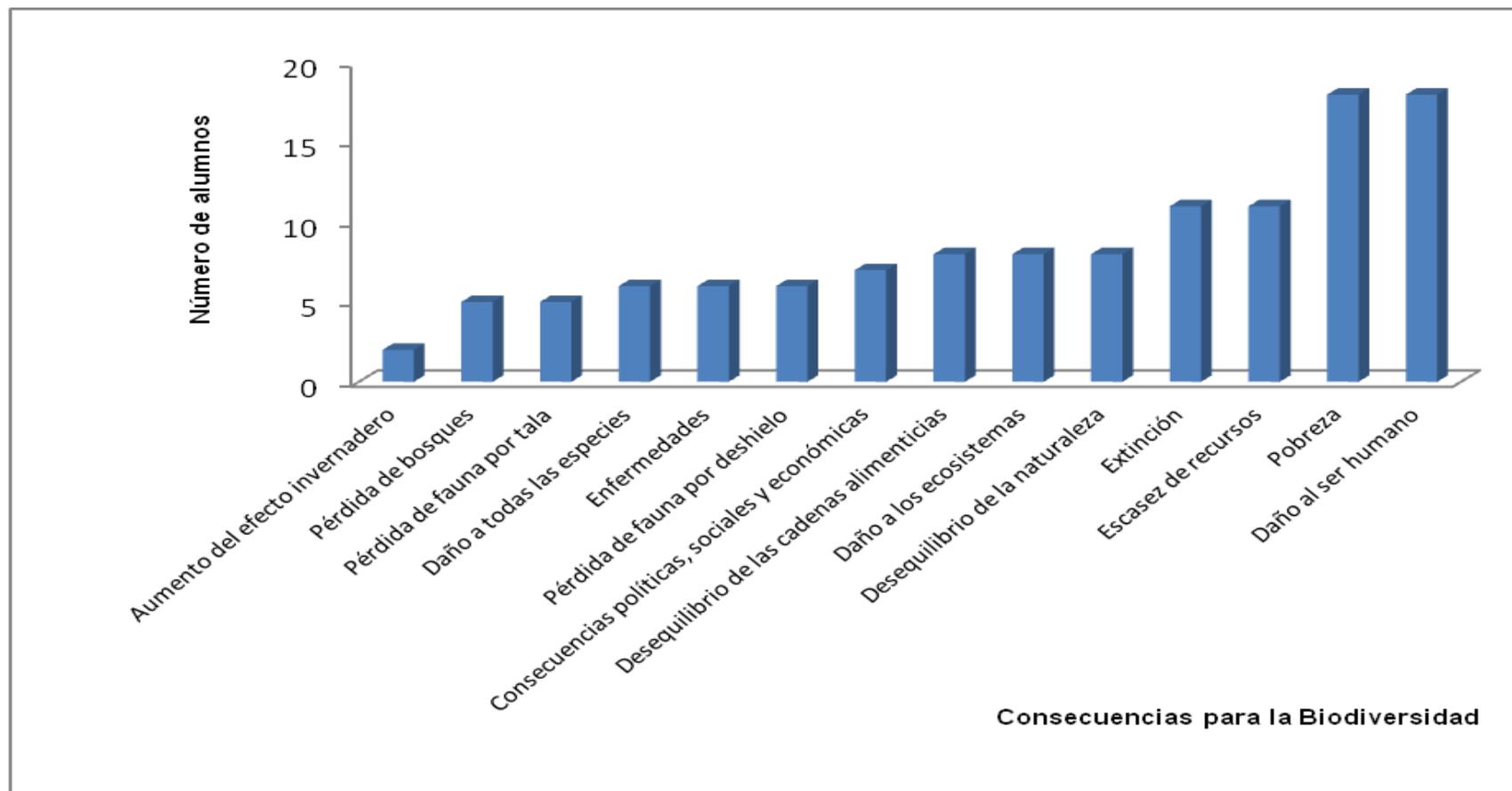


Fig. 9. Consecuencias de los problemas ambientales para la Biodiversidad de México, identificadas al término de la proyección de los videos por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

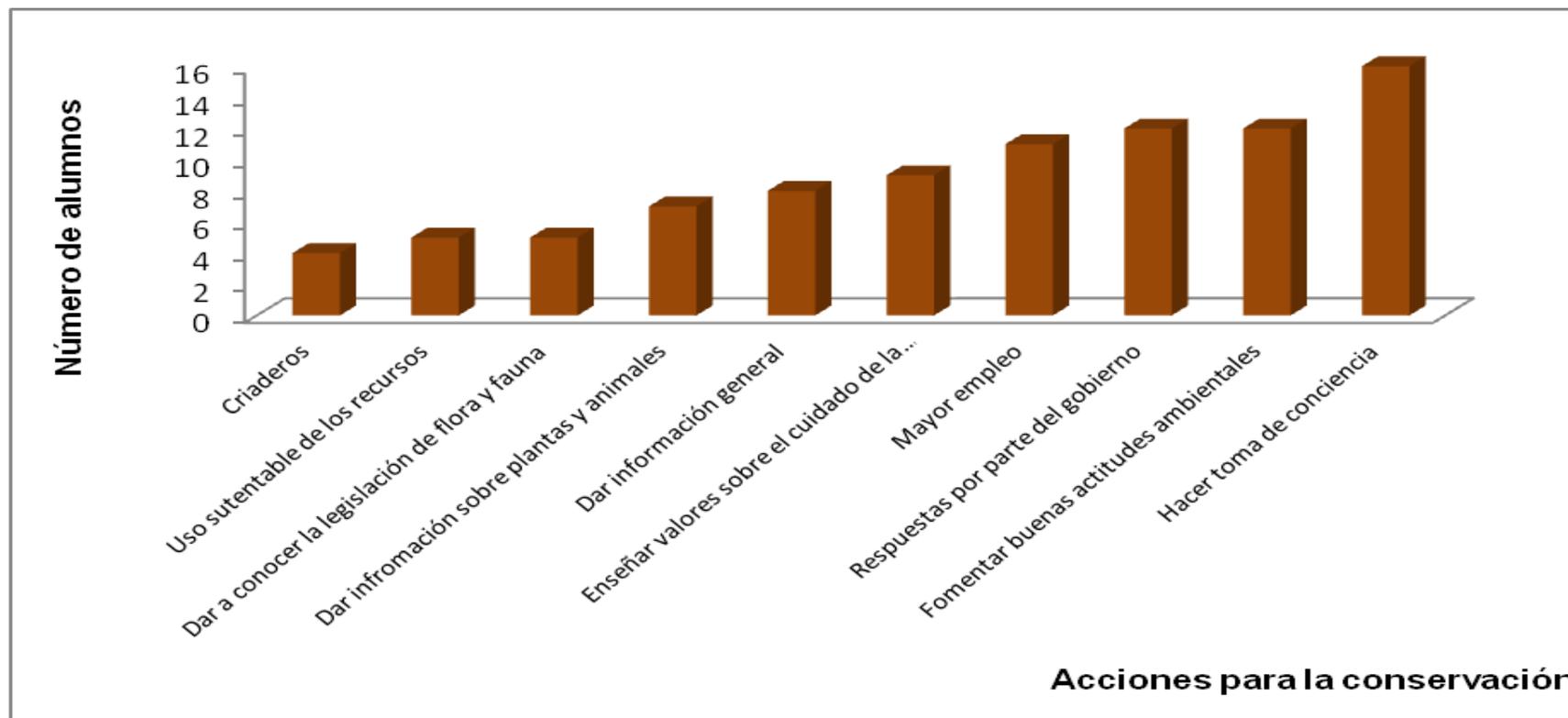


Fig. 10. Soluciones viables para terminar con los problemas ambientales señalados al término de la proyección de los videos, por los alumnos del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

Cuadro 3. Listado de los cinco recursos naturales usados en la vida cotidiana mencionados por los alumnos, a los cuales se le aplicó la secuencia didáctica en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

RECURSO NATURAL	NÚMERO DE RESPUESTAS
Agua	15
Madera	14
Animales	12
Suelo	7
Plantas medicinales	2
Petróleo	9
Plantas	12
Minerales	4
Semillas	2
Piel de animales	2
Algas	1

7) Exposición del profesor sobre los factores relacionados con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales

El profesor mostró a los alumnos algunos aspectos culturales, así como algunas formas de uso y aprovechamiento de las especies.

Con lo cual los alumnos relacionaron de manera integral el uso que se le da a las especies, con los aspectos culturales que estos involucran, conocieron cómo debe ser el correcto aprovechamiento de los recursos naturales.

Estos conocimientos los integraron a los ejercicios pasados, como los problemas que podrían ocasionar el no generar un uso adecuado de algunas especies y el cómo llegar a fomentar en la población respeto por el medio ambiente.

8) Sociodrama

Se identificó durante toda las presentaciones de los equipos una actitud de mayor socialización y confianza entre los estudiantes, incrementándose el compañerismo (Anexo II).

Al término de las representaciones sobre el problema de la venta ilegal de especies, los alumnos lograron relacionar las sesiones pasadas y lo aprendido durante esta última sesión.

Los equipos investigaron el estatus legal en el que se encontraba la especie con la que les tocó trabajar, identificando el uso que se le da en México y algunos aspectos culturales relacionados, por ejemplo un equipo señaló un mito sobre la serpiente de cascabel (Anexo II).

Todos los equipos señalaron durante la representación del problema, que los organismos llegan en muy malas condiciones, a los diferentes mercados de la ciudad de México, siendo muy maltratados los organismos (Anexo II).

Señalaron el desconocimiento que tanto los vendedores como los compradores tienen acerca de los cuidados de la especie, e incluso muchas veces no saben ni

siquiera de donde es extraído el organismo, con lo cual los alumnos identificaron a los culpables de la venta ilegal, dentro de los que se mencionan a los vendedores, a las personas que los compran y al gobierno.

Por otro lado, todos los equipos señalan la desvalorización que existe actualmente por la compra de animales “raros” o “exóticos” para tenerlos como mascotas; señalando algunas consecuencias de la venta desmedida de este tipo de organismos como: 1) las poblaciones disminuyen y podría ocasionar la extinción del organismo, 2) el daño a las cadenas tróficas, 3) se podrían propagar enfermedades a los humanos y a otros animales, 4) al traer especies de otros países, podrían afectar a las especies nativas y 6) se fomenta una concepción materialista hacia la adquisición de animales (Anexo II).

Por otro lado, al finalizar la presentación del sociodrama, los alumnos hicieron algunas propuestas para terminar con la venta ilegal de especies como: 1) generar más empleo, 2) fomentar el uso sustentable de las especies, 3) la implementación de leyes y normas más rígidas que controlen el mercado ilegal, 4) dar información a las personas sobre el organismo que van a adquirir y con ello tratar de evitar su venta, 5) generar una venta vigilada y regulada, 6) promover la educación ambiental desde casa, 7) crear proyectos ambientales por parte del gobierno, 8) fomentar la cultura por el cuidado de los animales, 9) crear campañas de televisión, radio e internet para no comprar animales en el mercado ilegal y 10) regulación por parte de la SEMARNAT, más rigurosa (Anexo II).

8) Evaluación de la secuencia didáctica.

Todos los equipos obtuvieron una calificación satisfactoria, cumpliendo con todos los requerimientos que se necesitaban cubrir durante la presentación del sociodrama (Cuadro 4).

Cuadro. 4. Evaluación durante la presentación del sociodrama de cada equipo de alumnos, a los cuales se les aplicó la secuencia didáctica en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

A evaluar	EQUIPO				
	1	2	3	4	5
Trabajó en equipo	Cumplió bien	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Problemática del Organismo	Excelente	““	“”	“”	“”
Problemas socioculturales Políticos y económicos	“”	“”	“”	“”	“”
Organización del equipo	Cumplió bien	“”	“”	“”	“”
Manejo de la discusión	“”	“”	“”	“”	“”
Soluciones planteadas	“”	“”	“”	“”	“”
Características de la especie	“”	“”	Cumplió bien	“”	“”

DISCUSIÓN

Identificación de ideas previas

Se lograron identificar las ideas previas de los alumnos sobre el tema de la problemática ambiental, y como era de esperarse los resultados en este apartado, fueron distorsionadas, ya que como menciona Campanario y Otero (2000) suelen ser respuestas que los estudiantes plantean basadas en sus experiencias cotidianas y reforzadas por los diferentes medios de comunicación.

Por lo cual, no fue sorpresa que los alumnos mencionaran con mayor frecuencia a la contaminación como el principal problema ambiental de nuestro país, ya que es un tema del que se habla en muchos programas de radio y televisión, así como la falta de cultura que tiene nuestro país y la sobrepoblación que tenemos hoy en día.

Las respuestas de los alumnos sobre los diferentes problemas ambientales y las consecuencias que estas tienen para la Biodiversidad, también resultaron ser consecuencia de las construcciones personales, esto es, como menciona Tamayo (2002), para responder a una necesidad de interpretar los fenómenos naturales que se encuentran a su alrededor.

Era de esperarse, que identificaran como principal consecuencia la pérdida de fauna y con ello la extinción de las especies, así como la pérdida de la capa de ozono y el calentamiento global, ya que son temas muy actuales, que se discuten en muchos medios de comunicación, a veces sin ningún fundamento científico.

Tal como se muestra en el estudio realizado por el CCADET de la UNAM, los alumnos mencionan a estos problemas ambientales como los principales en nuestro país; asimismo los resultados indicaron que la mayoría de los estudiantes tienen confusión en ciertos conceptos como el calentamiento global, la capa de ozono y el efecto invernadero.

Tal como lo menciona la OCDE (2009) los estudiantes mexicanos sólo pueden llegar en un principio a dar posibles explicaciones en contextos familiares, arribando a conclusiones simples e interpretando de manera literal.

Los alumnos mencionaron sólo cinco formas de conservación u otras acciones para proteger a la Biodiversidad de nuestro país, lo cual indica un desconocimiento sobre el tema, aunque cabe señalar que la más nombrada fue que se deben de cambiar actitudes en la población, lo que demuestra un cambio en el pensamiento de los jóvenes sobre el cuidado del medio ambiente. No obstante, estas buenas actitudes o valores no los llevan a cabo, ya que como anota el Gobierno Federal (2009), la enseñanza de la ciencia, y en este caso de la educación ambiental en México, no ha podido generar verdaderos programas para que la ciencia sea parte de la cultura nacional.

Uso del video Educativo

Durante esta etapa de la secuencia didáctica que consistió en la proyección de los dos videos educativos sobre la problemática ambiental y sus consecuencias para la Biodiversidad en México, como se suponía se fomentó el gusto y la motivación de los alumnos hacia el tema, ya que como anota Hernández (1998), facilitó la construcción del conocimiento aprovechando las imágenes, los sonidos y las palabras, con lo cual se estimulan diferentes tipos de aprendizajes.

Por otro lado, incentivó a los alumnos al trabajo colaborativo, al discutir las diferentes opiniones sobre los videos, aumentando el potencial comunicativo y el compañerismo, ya que como señala Hernández (1998), es una de las formas más comunes de expresión hoy en día.

Si bien, el video no es un sustituto del profesor como lo considera Gonzalo (2006), ayudó a problematizar un hecho y con ello provocar una respuesta activa por parte de los alumnos, siendo los propios actores de su conocimiento.

Así como en el trabajo de Arroyo (2007), los videos lograron sensibilizar, a los estudiantes sobre los temas ambientales, generando conciencia sobre la importancia de su conservación, sirviendo como una herramienta útil para contrarrestar la mala información de los diferentes medios de comunicación, ya que al igual que en la investigación de López (2007), los estudiantes mostraron un cambio en el discurso y las participaciones grupales.

Por tanto, fue importante que los alumnos se mantuvieran informados de estos temas, con lo cual se logró la toma de decisiones sobre el uso y manejo de los recursos naturales, tal como lo señala (Morrone et al., 1999).

Al término de la proyección de los videos y del trabajo colaborativo sobre la discusión de los mismos, los problemas ambientales mencionados por los alumnos se incrementaron, teniendo éstos en cuenta que uno de los factores más problemáticos es la actividad humana sobre nuestro planeta, y lograron identificar los diferentes tipos de contaminación que existen.

Así mismo, los alumnos integraron nuevos conocimientos a partir del video como los términos adecuado de: deforestación, erosión, deshielo de los polos, así como el reconocimiento del tráfico ilegal de las especies como un problema ambiental.

En cuanto a las consecuencias que identificaron los alumnos, se encuentran: la escasez de los recursos naturales, la extinción de las especies, el desequilibrio de la naturaleza; sin embargo cabe señalar que durante estas respuestas se logró observar una visión antropocéntrica de lo que nos pasaría con los diferentes problemas ambientales, ya que se señala como la principal consecuencia el daño al ser humano y la pobreza.

En este sentido, los profesores deben ser cuidadosos al momento de desarrollar el tema sobre los diferentes problemas ambientales, ya que se debe fomentar el entendimiento de la relación Sociedad-Naturaleza, sin dejar de tomar en cuenta que los problemas ambientales no son independientes unos de otros, sino que

constituyen los elementos que configuran una realidad como lo señala Castillo (2010).

Sobre las acciones y soluciones viables para los problemas ambientales se ve un aumento en el número respuestas y menciones. Si bien, los alumnos señalaron al hombre como el más afectado, debido al deterioro ambiental, era de esperarse que entre las acciones más señaladas fuera el hacer toma de conciencia, fomentar buenas actitudes ambientales y que se den respuestas por parte del gobierno.

Cuando los alumnos compararon todas las respuestas anteriores con las del especialista sobre el mismo tema, se logró observar similitud entre los problemas ambientales, las consecuencias para la Biodiversidad y las maneras de conservación.

Lo anterior generó que el alumno ya no se observara sólo como individuo pasivo y receptor de información, sino que tomó en cuenta su trascendencia social, y al ver que coincidían con el especialista en la materia, se mantuvieron más cercanos a la ciencia como algo cotidiano, que es parte de nuestra sociedad.

Factores relacionados al uso y aprovechamiento de los recursos naturales

Si bien los estudiantes reconocieron una gran variedad de problemas ambientales, sólo identificaron 11 recursos naturales que usan en su vida diaria. Como lo señala Pozo y Gómez (2004), éstos sólo son capaces de dar interpretaciones, respuestas del mundo natural a partir de lo más cercano o más próximo con sus experiencias de vida y en su relación con la sociedad.

Tal como lo menciona Wilson (1997), la Biodiversidad de México es muy rica, por lo cual es un tema muy actual por toda la problemática que se enfrenta hoy en día, teniendo como principal objetivo generar una vinculación entre la sociedad y la naturaleza que permita fomentar valores. Buscando promover, de acuerdo con Morrone (1999), que los jóvenes estén informados y tengan el poder de tomar

decisiones sobre el uso y manejo de los recursos naturales, teniendo impacto en diversos aspectos como el económico y ecológico.

De esta forma, el profesor al explicar a los estudiantes las implicaciones socioculturales, políticas y económicas que tienen cada uno de los recursos naturales que mencionaron como el del agua, la madera, el uso de las plantas medicinales, de la piel de animales, logró que los estudiantes se sensibilizaran y apreciaran en mayor medida la Biodiversidad de nuestro país. Por ejemplo, señalaron que es necesario dar a conocer más información sobre el uso de las plantas y animales medicinales, cuáles eran las pieles de animales que se vendían más y qué impacto podría tener esto para las poblaciones de las especies.

Por consiguiente, se debe proporcionar una educación ambiental desde la corriente constructivista, tal como lo propone la presente investigación, con una orientación multidisciplinaria, como lo señala López (2007), en su trabajo donde tuvo como eje principal la propuesta de valores ambientales, promoviendo hábitos y actitudes personales para mejorar la calidad de vida y estas en armonía con la naturaleza, tal como se hizo durante el desarrollo de toda la secuencia didáctica de este trabajo, obteniendo los resultados esperados.

Es de gran importancia este tipo de enseñanza desde edades tempranas, y no iniciar esta tarea hasta el bachillerato, que es la etapa como afirma Horrock (1990), donde se define la personalidad del individuo, la forma en cómo se relaciona con la sociedad y sus diferentes formas de conocer y pensar. Ya lo señala Zorrilla (2010), los aprendizajes que se adquieran en dicho nivel tendrán que ser significativos en su vida cotidiana, pudiéndose consolidar el conocimiento, las habilidades y las actitudes que cada programa o asignatura persigan.

Sociodrama

En esta etapa de la secuencia didáctica, lo que se buscaba era reivindicar lo que menciona Zorrilla (2010), que los alumnos egresados de secundaria carecen de

habilidades, actitudes y conocimientos que impiden su buen desarrollo durante el bachillerato.

Los conocimientos científicos, tal como lo señalan (Giordano et al., 2009) se siguen enseñando de manera verbal, siendo el alumno solo un receptor del conocimiento que el profesor posee.

Sin embargo, durante esta propuesta didáctica, se propone tomar en cuenta la trascendencia social de la ciencia, tal como lo requiere en este caso el modelo educativo en el cual se trabajó, el cual propone cursos con una orientación integradora, construyendo relaciones entre el Hombre-Ciencia-Naturaleza más armónicas, tomando en cuenta los avances tecnológicos actuales (CCH, 1996), donde los profesores en este caso, muestren los problemas ambientales no alejados de los problemas sociales.

Durante y al término de la presentación del sociodrama o dramatización, se logró observar que los alumnos integraron los aprendizajes conceptuales, de tal manera que lo revisado durante las sesiones se logró asimilar y relacionar con los conocimientos previos (Díaz-Barriga, 2003).

Por otro lado, como se esperaba, los alumnos mantuvieron una participación activa durante su proceso de aprendizaje, reflexionando sobre la problemática planteada y como lo señala Rojas (1999), se reflejó en la actitud propositiva de quien llevó a cabo el ejercicio, visualizando las diferentes culturas que tiene cada uno de los alumnos, donde se propició como menciona Escobar (2008) un terreno para la comunicación y la interacción entre los compañeros, llegando al final a un consenso.

El alumno participó como integrante creativo y espontáneo, reflexionando de manera crítica lo que vive en su entorno social y natural día a día. Reflejando las actitudes que tienen o lograron obtener, logrando sensibilizarse, generándose actitudes responsables hacia el cuidado de la naturaleza y sobre todo relacionaron la problemática ambiental con los problemas sociales que los envuelven, en este

caso sobre el comercio ilegal de especies, como lo es la legislación de cada uno de los organismos, la cultura sobre su venta, los diferentes usos que se le da al mismo animal, y los problemas económicos que envuelven este problema.

De tal manera que al finalizar la secuencia, se obtuvo lo siguiente de acuerdo al Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH 1996) en su modelo educativo: 1) aprender a aprender, con la adquisición de nuevos conocimientos, 2) aprender a hacer, lo cual se refleja en las habilidades orales y escritas de los alumnos para dar sus opiniones, favoreciéndose la libertad de opinión y 3) aprender a ser, lo cual se puede observar con claridad en la adquisición de los valores hacia la Biodiversidad de nuestro país.

Evaluación

Los resultados de la secuencia didáctica, en la cual se debía de observar los logros de los objetivos planteados, se englobó con la evaluación al término del sociodrama, utilizando como herramienta la rúbrica, que señala Airasian (2001) como un “descriptor” cualitativo donde se va a ver reflejado el desempeño del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con esta herramienta para la evaluación, se establecieron criterios y estándares por niveles y escalas, como señala Vera (2008). Se logró observar el aprendizaje de los alumnos durante las tareas presentadas a lo largo de la secuencia didáctica.

Se logró visualizar de mejor forma, cómo los estudiantes integraron los aprendizajes conceptuales, las habilidades y las actitudes o valores obtenidos al término de la secuencia, como lo señalan Zazueta y Herrera (2007),

Se observó, en la mayoría de los equipos, un buen trabajo, ya que los alumnos identificaron y relacionaron los problemas socioculturales, económicos y políticos que encerraba la problemática sobre la venta ilegal de las especies en México, como la falta de empleo, la costumbre de seguir usando a ciertas especies con

finés medicinales o simplemente como mascotas. De esta forma, los estudiantes relacionaron algunos conceptos como los diferentes tipos de legislación que existe para los animales.

Logaron un buen desempeño en la organización de su presentación, mostrando eficacia en las diferentes participaciones; se mantuvo siempre un buen manejo de la discusión con argumentos claros y sustentados, identificando las características de cada especie, y fomentando las habilidades orales y escritas de cada individuo.

Por último, cada alumno logró plantear soluciones viables y firmes para impedir que siga sucediendo la venta ilegal de los animales, dejando ver las actitudes y valores que se habían generado durante la aplicación de la secuencia didáctica.

CONCLUSIONES

Con la experiencia generada con el diseño y aplicación de la secuencia didáctica se concluye lo siguiente:

1. La identificación de las ideas previas de los alumnos debe ser un elemento central en el diseño y la planeación del currículo escolar, antes de abordar el tema e iniciar cualquier secuencia didáctica para obtener un mejor resultado en el aprendizaje de los alumnos.

Como era de esperarse, al inicio de la aplicación de la secuencia didáctica en este trabajo, algunas de las ideas previas de los alumnos resultaron erróneas o mal interpretadas sobre los temas ambientales, sin embargo, esto no quiere decir que no tenían concepciones sobre el tema, las cuales al término de la aplicación de dicha secuencia cambiaron por ideas correctas.

2. En este trabajo se pusieron de manifiesto las ventajas que tiene el uso del video educativo, ya que no sólo es motivante para el estudiante, sino que también permite la sensibilización, el debate y el interés, además de generar la búsqueda de más información por parte de los alumnos.

3. El trabajo colaborativo y la discusión grupal fue algo esencial, por consiguiente, los profesores deberían considerar este tipo de estrategias al trabajar en el aula, ya que se genera el respeto por las diferentes formas de pensar, incrementándose con ello el compañerismo, el diálogo y la expresión escrita, logrando integrar los conocimientos adquiridos durante la discusión.

En esta secuencia didáctica, los alumnos lograron por medio de este tipo de estrategias relacionar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales con aspectos como los socio-culturales, políticos y económicos, integrando de manera general todas las ideas de cada alumno y con ello plantearon conclusiones y soluciones para los diferentes problemas ambientales.

4. El sociodrama en temas donde se puede ver involucrada la ética y valores de cada uno de los estudiantes, permitió explorar gran cantidad de formas de pensar, lo cual generó una discusión dentro del mismo grupo, para llegar a un consenso y a la toma de decisiones sobre los problemas que se están tratando en dicha representación.

Con la aplicación del sociodrama en esta secuencia didáctica, se permitió observar el conocimiento adquirido, integrando los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales; reconociendo la importancia de la problemática ambiental y las consecuencias para la Biodiversidad, con la cual tomaron decisiones, y propusieron algunas soluciones.

5. La rúbrica resultó ser una herramienta importante para el profesor y el alumno, ya que especifica los criterios que debe cubrir en su desempeño cada alumno, reflejando responsabilidad sobre su calificación al observar cada uno de los rubros.

A pesar de que no se contó con una forma de evaluación objetiva, los alumnos se mostraron sensibles para apreciar y valorar la Biodiversidad de México.

Limitaciones y recomendaciones finales

La identificación de ideas previas y la aplicación del sociodrama por parte de los profesores resultan ser complicadas, ya que la mayoría de estos ejercicios toman tiempo para su aplicación y el docente debe prever la inversión de mayor número de sesiones.

Es recomendable que los profesores busquen la forma más sencilla y eficaz para registrar las ideas previas de los alumnos, y programar una sesión exclusiva para la aplicación del sociodrama si se pretenden obtener buenos resultados de aprendizaje.

Por otro lado, existen pocos videos educativos sobre la problemática ambiental exclusivos para México, por lo cual se recomienda la elaboración de dichos materiales.

Otro problema sobre esta herramienta didáctica, es que muchas escuelas no cuentan con la infraestructura para proyectar videos, por lo cual es necesario que siendo una herramienta muy útil, las autoridades pongan atención a dicha problemática.

Como ya se mencionó anteriormente, el trabajo colaborativo y la discusión grupal resultan estrategias eficaces, sin embargo los profesores muchas veces no saben cómo llevarlas a cabo o dirigir las, y en ocasiones se presentan situaciones que se salen de control y no se lleva a obtener el aprendizaje esperado. Siendo necesario que los profesores se capaciten sobre técnicas de trabajo con grupos colaborativos y para guiar una discusión grupal.

Con respecto a la rúbrica utilizada se deben profundizar y precisar de mejor manera los criterios a evaluar, por lo que es necesario que los profesores se capaciten en la elaboración de dicho instrumento.

REFERENCIAS

- Aiello, M. 2004. Concepción epistemológica del docente y su incidencia en la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Educación*. Núm. 47, 2º Semestre. Universidad Nacional Pedagógica.
- Airasian, P.W. 2001. *Classroom assessment*. Edit. McGraw Hill. Boston.
- Alcántara, A; Zorrilla, J. 2010. Globalización y Educación Media Superior en México. En busca de la pertinencia curricular. *Perfiles Educativos*, Vol. XXXII. Núm. 127.
- Arboleda, L. 2008. El grupo de discusión como aproximación metodológica en investigaciones cualitativas. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, vol. 26, Núm. 1. Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia.
- Arroyo, J. 2007. Estrategias didácticas para el desarrollo de una conciencia biológica en el CCH Vallejo de 1997-2007. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ausubel, D. 1978. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Edit. Trillas. México.
- Bautista, E. 2011. Detección y resolución de problemas en el bachillerato. Una propuesta didáctica para el tema de Biodiversidad. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México
- Bellido, C.M.E. 2001. Metodología de la enseñanza. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. México.
- Bello, S. 2004. Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Benarroch, A. 1998. Las implicaciones de los estudiantes sobre las manifestaciones corpusculares de la materia. Descripción, análisis y predicción de características y dificultades. Tesis Doctoral. Departamento de Ciencias Experimentales, Universidad de Granada, España.
- 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.
- Campos, T. 2008. Tipos de aprendizajes que se promueven con los instrumentos de evaluación utilizados por los docentes en la escuela de pedagogía. Tesis de Licenciatura. Universidad Pedagógica Nacional. Uruapan, Michoacán.

- Campos, F. 2010. Diseño y uso de estrategias didácticas en los mecanismos y patrones evolutivos que explican la biodiversidad. Tesis, MADEMS. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda, G. 2008. Estrategia de enseñanza y aprendizaje sobre Biodiversidad en la asignatura de Biología IV en el bachillerato del CCH de la UNAM. Tesis, MADEMS. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo, J. 2010. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista electrónica Educare. Vol. XIV, Núm. 1. Universidad de Costa Rica.
- Cedillo, J. 2009. Trabajo colaborativo y aprendizaje basado en problemas aplicado a la capacitación sobre higiene y sanitización en la industria alimenticia. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM.
- (CCH) Colegio de Ciencias y Humanidades. 1996. Plan de estudios actualizados. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Coll, C. 1990. Aprendizaje y desarrollo: la concepción genético-cognitiva del aprendizaje. Edit. Alianza. Madrid.
- Collazos, C. y J. Mendoza. 2006. Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. Educación y Educadores. Año. 9. Núm. 002. Universidad de la Sabana, Colombia.
- Deutsch, M. 1949. An experimental study of effects of cooperation and competition upon group process. Human relations. Vol. 2.
- Díaz Barriga, F. 2003. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Edit. Mc GrawHill. México.
- Díaz-Barriga, F. y G. Hernández. 2002. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Edit. McGraw-Hill. México.
- Eggen, P. y D. Kauchak. 2001. Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de Cultura Económica. México.
- Enkerline, E. 1995. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. Edit. Thomson. México.
- Entwistle, N. 1988. La comprensión del aprendizaje en el aula. Edit. Paidós. México.
- Escobar, M. 2008. El juego sociodramático o juego de roles en el aula. Revista Digital Transversalidad Educativa. Núm. 4. Diciembre.
- Universidad Nacional Autónoma de México, Gaceta. 1971. Proyecto para la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, y de la Unidad Académica del ciclo del Bachillerato. Exposición de motivos. Núm extraordinario.

- Galeana, L. y M. Ramírez. 2007. Objetos de aprendizaje e innovación educativa. Edit. Trillas. México.
- García, L. 2011. Elaboración de un modelo en línea para el tema de Biodiversidad, a nivel medio superior. Tesis. MADEMS. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, L, M. Odiz, D. Alonso y M. López. 1998. El sociodrama como técnica de intervención educativa. Cuadernos de trabajo Social. Núm. 11. Madrid.
- Gil, P. 1983. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias. 1 (1). Pág. 91-100.
- Giordano, M. V. Guyot y N. Cerizola. 2009. Los mitos escolares en torno a la enseñanza del conocimiento científico. Edit. Paidós. Madrid.
- Gonzalo, C. 2006. El video en el aula. Retos y resultados. Tesis de Licenciatura en Pedagogía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gobierno Federal. 2009. Tercer Informe de Gobierno.
- Hernández, C. 2006. El aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza de la Biología. Tesina. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, G. 1998. El video en el aula. En didáctica de los medios de comunicación. Secretaría de Educación Pública. México.
- Herrera, M y L. Zazueta. 2007. Rúbrica o matriz de valoración, herramienta de evaluación formativa y sumativa. Universidad Autónoma de Campeche.
- Hervás, R. 2003. Estilos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos. Edit. Universitario.
- Horrocks, J. 1990. Psicología de la adolescencia. Edit. Trillas. Medellín, Colombia.
- Imídeo, N. 1969. Hacia una didáctica general dinámica. Edit. Kapelusz. Buenos Aires.
- Johnson, D y R. Johnson. 2004. El aprendizaje cooperativo en el aula. Edit. Paidós. Buenos Aires.
- Joyce, B. y W. Marsha. 1999. Modelos de enseñanza. Edit. Gedisa. Barcelona, España.
- Legorreta, L. 2009. El devenir de la educación media superior. El caso del Estado de México. *Tiempo de Educar*, Vol. 10, Núm. 19.

- López, M. 2007. Modelo didáctico de educación constructivista, para el programa de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis. MADEMS. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- (MADEMS) Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. 2003. Antecedentes. (Consultada en línea) 12 de abril del 2011 en <http://www.posgrad.unam.mx/madems/acerca/acerca.html>.
- Martínez, N. 2004. Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. Universidad de Murcia, España.
- Mora, C y D. Herrera. 2008. Una revisión sobre las ideas previas del concepto de fuerza. Centro de Investigaciones Aplicada y Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional. Latin-American Journal of Physics Education. Vol. 3. Núm. 1.
- Morales, H. 2008. Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto mutación en el bachillerato. Tesis, MADEMS. Facultad Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moreira, M. 2000. Cambio conceptual: análisis crítico y propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. Instituto de Física.
- Morrone, J, A. Fortino y D. Espinosa. 1999. El arca de la Biodiversidad. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Obaya, A y R. Pérez. 2005. Las secuencias didácticas como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Químico-Biológicas. Facultad de Estudios Superiores Cuahutitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.
- (OCDE) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. 2009. Panorama de la Educación.
- Ormrod, J. 2003. Educational Psychology. Developing Learner. Edit. Prentice-Hall.
- Ortiz, C. 2010. Diseño y evaluación de estrategias de enseñanza con un enfoque constructivista para el aprendizaje del Tema de Metabolismo del programa de Biología III del CCH. Tesis, MADEMS. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peinado, Y. Martín, L; Ester, C; E; Nadia, M; y P. Lorena. 2010. Grupos de discusión. Métodos de Investigación en educación especial. Edit. ESIC. Madrid, España.
- Piaget, J. 1977. La toma de conciencia. Edit. Morata. Madrid.
- Pimienta, J. 2005. Evaluación de los aprendizajes: un enfoque basado en competencias. Edit. Pearson Educación. México.

- (PISA) Programa para la evaluación Internacional de los estudiantes. 2009. Mejores políticas para una vida mejor. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- (PND) Plan Nacional de Desarrollo, 2006. Informe 2007-2012. (consultada en línea) 14 de abril del 2011 en <http://www.presidencia.gob.mx>.
- Porlán, R. 1998. El conocimiento de los profesores. Serie Fundamentos. Num. 9. Sevilla.
- Pozo, I y A. Gómez. 2004. Aprender y enseñar ciencias. Madrid. Edit. Morata.
- Pozo, J y M. Gómez. 1998. Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Edit. Morata. Madrid.
- Pozo, J. 1989. Teorías cognitivas del aprendizaje. Edit. Morata. Madrid.
- Rendón, A. 2011. Técnicas y recursos didácticos lúdicos para el aprendizaje del derecho. Tesis de Maestría en Derecho. Facultad de Derecho, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez, M. 2004. La teoría del aprendizaje significativo. Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). Santa Cruz de Tenerife, España.
- Rojas, R. 1999. Sociodrama real en el aula. México. Edit. Plaza y Valdés.
- Ruíz, M y S. Sánchez. 2010. La formación centrada en competencias. Reflexión de la educación media superior en México. Memorias académicas de la UABC, Mexicali.
- Salomon, G. 1992. What does the design of effective. CSCL. Require and how do we study its effects? SIGCUE Outlook special. Núm. 21 (3).
- Sánchez, J. 2008. Compendio de didáctica general. Edit. CCS. Madrid, España.
- Sanjurjo, L y M. Vera. 2003. Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior. Edit. Homo sapiens. Argentina.
- (SEP) Secretaría de Educación Pública. 1996. El video en el aula. Acervo y usos didácticos de la videoteca escolar. México.
- Siberman, M. 2008. Aprendizaje activo. Edit. Troquel. Buenos Aires,
- (SisteSep) Sistema para el análisis de la estadística educativa. 2008. Reforma Integral de la Educación Media Superior. (consultada en línea) 28 de mayo del 2011 en <http://www.archivo.diputados.gob.mx>.
- Székely, M. 2009. Avances y transformaciones en la educación media superior. Educación 2001. Núm. 172.

- Tamayo, O. 2002. De las concepciones alternativas al cambio conceptual en la enseñanza-aprendizaje. (documento en línea). Consultada el 23 de Noviembre del 2011 en <http://docencia.udea.edu.co/educacion/gecem/ConferenciaOscarTamayo.pdf>.
- Toledo, V. M., 1988. La diversidad biológica de México, criterios para proteger un patrimonio. *Ciencia y Desarrollo* 81: 1730.
- Travi, B. 2007. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos procedimentales en la asignatura Trabajo Social II de la Carrera Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Luján.
- Colegio de Ciencias y Humanidades. Informe de trabajo 2010-2011. Unidad de planeación CCH Sur.
- Vera, L. 2008. La rúbrica y la lista de cotejo. (Consultada en línea) 14 de marzo de 2011 en <http://www.tecnoedu.net/lecturas/materiales/lecturas.pdf>.
- Wilson, E. 1997. *Introduction Biodiversity II*. Edit. Press. Washington, D. C.
- Zarzar, CH. 2003. *La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Edit. Patria. México.
- Zorrila, J. 2010. *El futuro del bachillerato mexicano y el trabajo colegiado*. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (Dirección de Medios Editoriales, ANUIES).

ANEXO I. PROBLEMÁTICA PARA LA REALIZACIÓN DEL SOCIODRAMA

¿VENTA DEL AJOLOTE: Con-Secuencias?

Algunos pobladores de Xochimilco en condiciones poco favorables, cazaron algunos animales (siendo éste su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: El ajolote (*Ambystoma mexicanum*); el cual es vendido a un primer filtro en 5 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista en 8 pesos. Al llegar a su destino final el mercado de Mixhuca, se vende entre los 50 y 60 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren uno de ellos.

Estos aceptan, porque están seguros que al ser un animal pequeño y que solo tiene que vivir en una pecera no necesita de muchos cuidados, lo cual afirma el vendedor.

¿VENTA DE LA TORTUGA CASQUITO: Con-Secuencias?

Algunos campesinos en condiciones poco favorables de México cazaron algunos animales (siendo éste su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: la tortuga casquito (*Kinosternon herreraï*); los cuales son vendidos a un primer filtro en 20 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista que lo llevará a otro estado en 50 pesos. Al llegar a su destino final en el mercado de Sonora, se vende entre los 100 y 130 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren una de ellas. Estos aceptan, porque están seguros que al ser un animal pequeño y que solo tiene que vivir en una pecera o tina pequeña no necesita de muchos cuidados; lo cual afirma el vendedor.

¿VENTA DEL LORO CABEZA AMARILLA: Con-Secuencias?

Algunos campesinos en condiciones poco favorables de México cazaron algunos animales (siendo éste su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*); los cuales son vendidos a un primer filtro en 50 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista que lo llevará a otro estado en 80 pesos. Al llegar a su destino final en el mercado de Sonora, se vende entre los 130 y 150 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren uno de ellos.

Estos aceptan, porque están seguros que al ser un animal pequeño y que solo tiene que vivir en una jaula no necesita de muchos cuidados; lo cual confirma el vendedor.

¿VENTA DE LA TORTUGA JAPONESA: Con-Secuencias?

Algunos campesinos en condiciones poco favorables de México cazaron algunos animales (siendo está su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: la tortuga japonesa (*Trachemys scripta*); los cuales son vendidos a un primer filtro en 5 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista que lo llevará a otro estado en 8 pesos. Al llegar a su destino final en el mercado de Xochimilco se vende entre los 50 y 60 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren uno de ellos. Estos aceptan, porque están seguros que al ser un animal pequeño y que solo tiene que vivir en una pecera no necesita de muchos cuidados; lo cual confirma el vendedor.

¿VENTA DE LA CINCUATE MEXICANA: Con-Secuencias?

Algunos campesinos en condiciones poco favorables de México cazaron algunos animales (siendo éste su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: la serpiente conocida como cincuate mexicana (*Pituophis deppei*); los cuales son vendidos a un primer filtro en 50 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista que lo llevará a otro estado en 90 pesos. Al llegar a su destino final en el mercado de Sonora, se vende entre los 100 y 150 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren uno de ellos.

Estos aceptan, porque están seguros que al tener que vivir en un terrario y no necesitar mucha comida no requiere de muchos cuidados; lo cual confirma el vendedor.

¿VENTA DE LA RANITA PLEGADA: Con-Secuencias?

Algunos campesinos en condiciones poco favorables de México cazaron algunos animales (siendo éste su principal o única fuente de ingresos económicos) entre ellos: la ranita plegada (*Hyla plicata*); los cuales son vendidos a un primer filtro en 5 pesos el organismo, este personaje a su vez lo vende a un mayorista que lo llevará a otro estado en 7 pesos. Al llegar a su destino final en el mercado de Coyoacán, se vende entre los 8 y 10 pesos.

En este mercado se encuentra una gran cantidad de personas; entre ellas una familia que lleva a un niño de 8 años de edad, el cual quiere que sus papás le compren uno de ellos. Estos aceptan, porque están seguros que al ser un animal pequeño y que solo tiene que vivir en una pecera no necesita de muchos cuidados; lo cual confirma el vendedor.

ANEXO II. PRESENTACIÓN DEL SOCIODRAMA

EQUIPO 1

Este equipo trabajó con el ajolote (*Ambystoma mexicanum*), logrando identificar su estatus legal, señalando que es un organismo que se encuentra dentro del apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), las cuales son todas aquellas especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero podrían estarlo si se siguen explotando para el comercio. También señalaron que están en la NOM-059 como sujetas a protección de especies (Pr) y sólo se encuentran en nuestro país, siendo una especie endémica; y que además de usarse como mascota, también se hacen remedios medicinales para los problemas respiratorios o incluso en tiempos pasados eran alimento.

Durante la representación del sociodrama, mostraron que la especie llega a su destino final (mercado) en pésimas condiciones, señalando incluso que varios de los organismos llegan muertos.

Señalan que el vendedor todo el tiempo se encuentra mintiendo sobre las características biológicas y cuidados que necesita el ajolote, mencionando: que no se necesitan de muchos cuidados y que lo pueden tener en una pecera de cualquier tamaño y sólo se alimenta de peces. La familia decide comprarlo y éste vivirá en pésimas condiciones.

Los alumnos identificaron a los compradores como los culpables de la venta desmedida del organismo, ya que se dejan llevar por las indicaciones del vendedor y porque lo consideran un animal raro.

Dentro de las consecuencias de la venta irregular de esta especie indican que: puede provocar cambios en el estatus legal de la especie, pudiendo ser que llegue a estar en peligro de extinción.

Las propuestas que realiza este equipo para terminar con la venta desmedida del ajolote son las siguientes: 1) generar más trabajo para los que se encuentran encargados de los criaderos u ofrecer más paga, 2) generar un uso sustentable del organismo, 3) establecer leyes y normas más rígidas que controlen este comercio dentro de los mercados.

EQUIPO 2

Este equipo trabajó con el Loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), del cual identificaron su estatus legal, señalando que se encuentra en el apéndice I de la CITES, la cual es una especie que se encuentra en peligro de extinción. También mencionaron que se encuentra dentro de la NOM-059 como una especie en peligro de extinción, y mostraron algunas de las características biológicas más importantes de la especie.

Durante la presentación del sociodrama, el equipo mostró claramente el maltrato que sufren los animales desde el momento de ser cazados, hasta que llegan al destino final para su venta.

Presentaron al vendedor como una persona que ignora totalmente las características biológicas del loro y en qué condiciones necesita vivir, incluso ni siquiera sabe de donde traen al organismo.

La familia al comprarlo, lo tendrá en las condiciones que ellos creen favorables y lo tienen en una jaula pequeña.

Señalaron como culpable del tráfico ilegal de estas especies al gobierno, por falta de empleos o soluciones para la gente del campo, que necesita cazarlos para poder tener sustento.

Como consecuencias de la venta desmedida de esta especie el equipo señaló lo siguiente: 1) podría provocar su desaparición completamente, 2) podría llegar a afectar a otras especies que necesitan de ella, 3) daño en las cadenas tróficas, rompiendo un equilibrio en la naturaleza.

Dentro de las probables soluciones que dio el equipo están: 1) generar más empleo por parte del gobierno a las personas que necesitan cazarlos como su fuente de subsistencia, 2) crear políticas más severas para sancionar esta venta ilegal, 3) dar información a las personas para que no compren losos cabeza amarilla y con ello no fomentar su venta.

EQUIPO 3

Durante la presentación del sociodrama, este equipo trabajó con la ranita plegada (*Hyla plicata*), de la cual los alumnos encontraron que se ubica en la NOM-059 como una especie amenazada y también endémica de México.

También mostraron las malas condiciones en las que llega el organismo al sitio final desde que es cazado, señalando que no todos los organismos llegan vivos.

Durante la representación de la problemática, señalaron que el vendedor da mala información a la familia, como de qué se alimenta, del lugar y el tamaño que necesita para vivir, inventando que es una especie traída desde Brasil.

Los compradores al saber poco de los cuidados del animal, deciden comprarlo, por lo que tiempo después este organismo vivirá en pésimas condiciones, señalando que si llegara a morir, sólo compran otro, al fin que son muy baratos.

Como principal responsable de la compra de estos organismos los alumnos señalaron al gobierno, que no tiene leyes o normas más rígidas, así como a la familia que no le da valor a las especies pequeñas.

Como consecuencias de esta venta desmedida los jóvenes indicaron lo siguiente: 1) se podrían propagar enfermedades tanto para el ser humano como para otros organismos que pueden estar conviviendo con estas ranas, ya que poseen una gran cantidad de parásitos y 2) la especie podría verse afectada si no se hace un uso sustentable y adecuado.

Las soluciones planteadas por los estudiantes fueron: 1) dar información de los pros y contras de tener este tipo de especies en casa y 2) fomentar el uso sustentable del recurso.

EQUIPO 4

Este equipo trabajó con la tortuga japonesa (*Trachemys scripta*), la cual señalaron dentro del Apéndice II de la CITES, es una especie que no se encuentra en peligro de extinción, pero podría estarlo si se sigue comercializando. También la ubicaron dentro de la NOM-059 como una especie protegida.

Durante el desarrollo del sociodrama, el equipo identificó el mal estado en que llegan los animales al sitio final.

En el desarrollo de la dramatización, el equipo mencionó que el vendedor del mercado desconocía las características del organismo, mencionándole a la familia que debían de adquirirlo, ya que no necesitaba de muchos cuidados y era una especie muy barata. La familia accede, pero las condiciones de vida de la tortuga son muy malas al paso del tiempo.

Dentro del sociodrama, mencionaron que esta primera tortuga adquirida por la familia se muere con el tiempo, sin embargo a los pocos días se vuelve a adquirir otra.

Pasan los años, y la tortuga alcanza su tamaño máximo que es de 30 a 35 cm y los propietarios deciden llevarla al lago de Xochimilco y arrojarla en ese lugar porque en casa ya no tienen espacio.

Este equipo señaló como principal responsable a la familia, mencionando que no valoran ni respetan a los animales, sólo los ven como un valor material sin reconocer ni valorar que son seres vivos, que necesitan de cuidados, lo cual es erróneo.

También indicaron que el gobierno es culpable, al no generar empleos, ni soluciones para los campesinos para que puedan hacer uso de sus recursos naturales de una forma sustentable; así estas especies vengan de criaderos, se debe de guardar un respeto hacia toda la vida animal.

Dentro de las consecuencias de la venta desmedida de estos organismos se encuentran las siguientes: 1) disminución de sus poblaciones, 2) afectación de las cadenas alimenticias, generando un desequilibrio en la naturaleza, 3) al integrar al organismo a un ecosistema al cual no pertenece, podría acabar con especies nativas y convertirse en una plaga para el lugar y 4) fomentar en los niños una concepción materialista sobre la adquisición de animales.

Las soluciones que planteó este equipo fueron: 1) dar información sobre estas especies desde edades tempranas en las escuelas, 2) tener una venta regulada por parte de la SEMARNAT, 3) tener vigilancia sobre las condiciones en las que se encuentran en los mercados, 4) educación desde casa, 4) proyectos para acercar a los niños a la ciencia por parte del gobierno.

EQUIPO 5

Durante el desarrollo del sociodrama este equipo trabajó con la cincuate (*Pituophis depei*), del cual mencionaron es una especie amenazada (A) dentro de la NOM-059, aparte de ser una especie endémica para el país.

Los alumnos mostraron cómo los ejemplares llegan muy maltratados a los mercados, incluso muchos de ellos enfermos.

De nuevo el vendedor convence a la familia de comprar la serpiente mintiendo sobre las condiciones en las que tiene que vivir, sin embargo con el tiempo la serpiente ya en casa alcanza su tamaño máximo 1.50 cm y la familia decide tirarla en un parque por el miedo que provocaba.

Los alumnos señalaron como culpable al gobierno por no generar empleos para los campesinos, así como a la cultura de las personas que las compran, las cuales algunas veces suelen verlas como algo “místico”.

Para prevenir esta venta ilegal el equipo consideró: 1) legislar con mayor fuerza este tipo de actos, 2) fomentar la cultura en nuestro país para no adquirir estos animales, 3) educación desde niños en escuelas y en la casa, 4) generar empleos para los campesinos, 5) regulación por parte de la SEMARNAT y 6) realizar campañas en televisión, radio e internet.