



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

MADEMS BIOLOGÍA

APRENDIZAJE MEDIANTE PROYECTOS (AMP), UNA FORMA DE ENSEÑAR EL TEMA
DE LA BIODIVERSIDAD

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE: MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)

PRESENTA:

BIÓLOGO JUAN ARTURO BRIONES GONZÁLEZ

TUTOR

DRA. MARTHA JUANA MARTÍNEZ GORDILLO

FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ

PRESIDENTE M. C. ALEJANDRO MARTÍNEZ MENA (F. CIENCIAS)

VOCAL DRA. MARTHA JUANA MARTÍNEZ GORDILLO (F. CIENCIAS)

SECRETARIO DRA. OFELIA CONTRERAS GUTIÉRREZ (FES IZTACALA)

SUPLENTE M. EN C. GUADALUPE VIDAL GAONA (F. CIENCIAS)

SUPLENTE DRA. HERMELINDA MARGARITA VILLEGAS RÍOS (F. CIENCIAS)

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO DE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**Dile y lo olvida
Enséñale y lo comprende
Involúcralo y lo aprende**

B. Franklin

AGRADECIMIENTOS

Este año se acumulan diez años de experiencia docente en diferentes sectores de la educación y en cada uno de los sistemas en los que he participado, me he encontrado con grandes personajes que persiguen los mismos objetivos a los de este proyecto.

Comenzaré con destacar las aportaciones de la Dra. Martha Juana Martínez Gordillo, quien además de apoyarme como directora de tesis, fue un pilar que motivó este trabajo con conocimiento, paciencia y compañerismo.

A la Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez, coordinadora de MADEMS, quien apoyó con sus valiosas aportaciones en el ámbito de la psicopedagogía y al M. en Ciencias Alejandro Martínez Mena por sus destacados comentarios en el área disciplinar. Ustedes son los pilares de este proyecto.

A las sinodales, la Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos, a la M. en C. Guadalupe Vidal Gaona por dedicarle tiempo a la revisión de este trabajo y aportar tan valiosas contribuciones.

A la bióloga Mónica Martínez Ornelas, Profesora titular de la ENP Plantel 9, Pedro de Alba, quien brindó apoyo total para que pudiera ejecutar la estrategia didáctica con sus grupos a cargo, además de ser un estímulo de motivación profesional constante durante el proceso.

A la M. en D. Hilda Claudia Morales, Coordinadora del departamento de biología de la ENP, quien supo asesorar y orientar el diseño y desarrollo de la estrategia didáctica por el camino adecuado.

Al CONACyT por los recursos financieros facilitados para realizar el presente trabajo.

Desde el momento en que este proyecto fue creado, estaba dedicado a cada alumno y profesor que pertenece a un sistema de aprendizaje, que tiene la necesidad de aprender y de aportar conocimiento a otros.

Dedicada a...

Los profesores que constantemente buscan construir conocimientos, habilidades y actitudes con sus alumnos y que nunca dejan de construir consigo mismos ese didacta que llevan dentro. Leo este párrafo e inmediatamente me acuerdo de ustedes, Nora Galindo Miranda, Karla Montserrat González, Karla Comparán, Mónica Martínez Ornelas, Armando Sosa Yañez, Luis Alejandro Méndez Cuesta, Brenda Alcalá Escamilla, Jhosep Israel Ávila Serrano y Luz Iazos.

Mis padres Arturo Briones Lima y Felisa González Ávila por su grata compañía a lo largo de la vida y su gran entusiasmo para conocer más de la vida en cada comento.

Mis Hermanos Jony y Sofi porque son profesores de la vida y tienen una gran responsabilidad con dos alumnos que espero, algún día, sean ciudadanos libres, felices y responsables.

Mis amigos de la maestría Diana, Meli, Carlos, Carlos 2, Brenda, Lety, Rodolfo y Jose Luis, porque me llevaron al máximo potencial de conocimiento gracias a su amplia experiencia como docentes.

La UNAM, especialmente a la Facultad de Ciencias por representar los valores de compañerismo, honestidad, justicia y equidad. Ojalá siempre siga formado seres humanos.

Mis amigos de siempre Ale Guzman, Larisa García, Alfredo Lozano, Carlitos Iván, Karla Comparán, Diana Pérez, Hilda Aguirre, Esthelita Baltazar y Celes Rives y Oscar Jair García.

Todos mis alumnos que día con día me dan la inspiración para construir con ellos un proyecto de vida y que me brindan su experiencia para seguir aprendiendo en esta carrera interminable y de constante creatividad

INDICE

Introducción	6
Ubicación del problema	7
El contexto escolar	7
La Educación Media Superior en México	7
La ENP	9
Perfil del egresado	10
Programa de estudios de la ENP	10
Objetivo General de la propuesta	11
Fundamento Disciplinar	12
Bases Epistemológicas en la enseñanza de la biología	12
La enseñanza basada en contenidos	13
Fundamento psicopedagógico	15
Aprendizaje Mediante Proyectos	15
La importancia de la enseñanza situada	17
La noción de Constructivismo	19
La función del aprendizaje colaborativo	21
La función de la evaluación en el fenómeno del aprendizaje	26
Método	28
Actividad 1. Diseño y exposición de carteles	29
Resultados (Diseño y presentación de carteles)	36
Análisis de resultados (Carteles)	47
Actividad 2. Debate. Proyecto hipotético de creación de un Área Natural Protegida	52
Resultados y discusión de la técnica Debate	57
Análisis y discusión general de resultados	88
Conclusiones	93
Bibliografía	95
Anexos	98

INTRODUCCIÓN

El bachillerato constituye un nivel educativo donde se promueve el desarrollo de competencias para la vida, en las que se incluyen las de índole científica y que por medio de disciplinas como la biología, en particular, a través del conocimiento de la biodiversidad como recurso natural, se pueden propiciar.

Para lograr una formación integral en los estudiantes, se apuesta por la práctica basada en procesos, donde el docente y los alumnos construyen aprendizajes basados en los tres dominios: declarativo, procedimental y actitudinal.

El presente trabajo propone una estrategia basada en el (AMP), como una alternativa viable para conocer los procesos de aprendizaje basados en la comunicación de la información para su análisis, síntesis y evaluación, partiendo de la biodiversidad, como un contenido flexible, moldeable al contexto social y de interés prioritario en todo el mundo, por la gama de bienes y servicios que ofrece a la sociedad.

La estrategia se basa en una metodología que incluye el diseño, exposición y evaluación de carteles como primer proyecto, y el debate como segundo. En ambos casos el trabajo se sustenta en el modelo de investigación dirigida, para conocer el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los resultados muestran que el trabajo colaborativo y la evaluación continua, realizados en la estrategia, permiten identificar los procesos de aprendizaje, así como las áreas de mejora y adecuaciones pertinentes que pueden realizarse durante la ejecución de ésta, además de ofrecer la concepción del propio alumno con respecto al cómo aprende.

Ubicación del problema

En los últimos años, las discusiones acerca de la problemática ambiental están sujetas a un problema de crisis ecológica, no sólo en México, en todo el mundo (Myers, 1996). Estas discusiones resaltan las limitaciones de muchos de los conceptos teóricos que se usan para que la sociedad entienda el problema de esta crisis, así como de las estrategias que se han desarrollado para frenarla. En particular, el tema de la biodiversidad representa uno de los contenidos más importantes para enseñar en todos los niveles de educación básica en México y en el bachillerato, representa un tópico de interés para desarrollar en los alumnos competencias del dominio declarativo, procedimental y actitudinal.

El contexto escolar

La educación se reconoce en todo el mundo como un derecho humano fundamental, esencial para poder ejercer todos los demás. Es provisor de la libertad y la autonomía personal. Gracias a ella, es posible mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales de los países (INEE, 2013). La educación es un eje clave de desarrollo que contribuye a conciliar el crecimiento, la equidad y la participación en la sociedad (UNESCO, Educación, juventud y desarrollo, 2010).

La Educación Media Superior en México

En los últimos años se ha propuesto una reforma integral de Educación Media Superior (RIEMS) en México, que contempla la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que abarque cuatro ejes principales (Tabla 1) para los diferentes sistemas de bachillerato:

Tabla 1. Competencias requeridas para obtener el título de bachiller en las distintas modalidades de la EMS (SEP, 2008).

Bachillerato general	Bachillerato general con capacitación para el trabajo	Bachillerato tecnológico
Escuela Nacional Preparatoria (ENP)	Colegio de Bachilleres (CoBach)	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT)
Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)	Dirección general de Bachillerato (DGB)	Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP)
Genéricas ¹	Genéricas	Genéricas
Disciplinares básicas ²	Disciplinares básicas	Disciplinares básicas
Disciplinares extendidas	Disciplinares extendidas	Disciplinares extendidas
	Profesionales básicas ³	Profesionales extendidas

Sin embargo, el problema de la EMS en México, radica principalmente en su abandono, académicamente hablando, pues carece de identidad, sus mecanismos de evaluación son incongruentes, carece de criterios normativos y está desvinculada del sistema básico, del superior y del sector productivo (Székely, 2007), a pesar de que el objetivo de la EMS es "generar en el joven el desarrollo de una primera síntesis personal y social en orden a su integración en la sociedad, preparación para la educación superior y capacitación para el trabajo".

Bajo esta perspectiva, que trata de alcanzar el bachillerato, resulta importante darle fortaleza a los aspectos procedimentales y actitudinales (actitudes y valores), sin descuidar los dominios declarativos (que predominan en nuestro sistema), pues integran las competencias que formarán a los alumnos como ciudadanos en su vida cotidiana.

¹ Se refiere a las competencias que debe desarrollar todo estudiante que concluye el bachillerato, se acuerdo con la SEP.

² Son las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que pueden desarrollarse con ciertas disciplinas, desde un enfoque básico

³ Son las competencias que se desarrollan para el ámbito laboral-profesional y que parten de una formación integral

Sin dejar de lado los conceptos, las técnicas y la comprensión, es necesario conocer el perfil cognitivo, afectivo y conductual de los estudiantes de bachillerato, para lograr resultados acordes a los objetivos.

La Escuela Nacional Preparatoria (ENP)

Desde su origen, en 1867, la ENP es una institución de carácter público y modelo educativo de la enseñanza media superior, responde satisfactoriamente a los retos y demandas de la sociedad en su conjunto. Forma parte del sistema educativo mexicano y es uno de los dos sistemas de bachillerato de la UNAM (UNAM, Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria, 2011).

Esta institución cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo y atención de la comunidad preparatoriana, donde actualmente asisten a sus nueve planteles, cerca de 48,000 alumnos y 2,400 profesores.

La misión y visión de la ENP es brindar a sus alumnos una educación de calidad, que les permita incorporarse con éxito a los estudios superiores y así aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos del mundo actual, mediante la adquisición de una formación integral que les proporcione:

- * Una amplia cultura, de aprecio por su entorno, y la conservación y cuidado de sus valores.
- * Una mentalidad analítica, dinámica y crítica, que les permita ser conscientes de su realidad y comprometerse con la sociedad.
- * La capacidad de obtener por sí mismos nuevos conocimientos, destrezas y habilidades, que les posibilite enfrentar los retos de la vida de manera positiva y responsable.

También es parte inherente de la misión de la ENP, realizar investigación educativa para desarrollar y aplicar nuevos métodos y técnicas avanzadas que eleven la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (UNAM, Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria, 2011).

El perfil del egresado

El egresado del bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria, conocerá lenguajes, métodos y técnicas básicas inherentes a las materias en estudio, así como las reglas básicas de investigación, imprescindibles en la educación superior. Será capaz, a la vez, de reconocer los valores y comportamientos de su contexto social, poniendo en práctica su formación afable y humanística, es decir, su código ético, que lo ayudará a fomentar su iniciativa, creatividad, respeto, lealtad, solidaridad, patriotismo y conciencia (DGENP, 2011).

El programa de estudios de la ENP

Para el desarrollo de la propuesta didáctica se tomó como referencia las siguientes unidades de la materia de biología correspondientes al quinto y sexto año: El curso de Biología IV, que se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el quinto año del bachillerato. Es una asignatura obligatoria del núcleo básico, de carácter teórico-práctico y pertenece al área de formación de las ciencias naturales. Forma parte de las materias del quinto año de bachillerato, lo que para algunos significará el último contacto con la asignatura, por lo que se plantea como un curso general, que más que profundizar sobre los temas, permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. Con este curso se espera contribuir a que el alumno, además de adquirir los conceptos biológicos fundamentales, desarrolle habilidades, aptitudes y valores que completen esta etapa de su formación (UNAM, Escuela Nacional Preparatoria, 1996).

Dentro de los propósitos que persigue la ENP, se resalta, para términos del trabajo, fomentar en el alumno la adquisición de valores que se traduzcan en la posibilidad de emitir juicios críticos y desarrollar actitudes serias y responsables frente a su vida, la naturaleza y la sociedad.

Objetivo general de la propuesta

Diseñar una estrategia, con base en el AMP que integre los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales en la enseñanza de la Biodiversidad.

Objetivos particulares

Conocer de manera general las competencias del ámbito declarativo, procedimental y actitudinal, que los estudiantes muestren durante el proceso y término de las estrategias diseñadas para el tema de biodiversidad que corresponden a la elaboración de carteles y su exposición, así como en la técnica del debate.

FUNDAMENTO DISCIPLINAR

Bases Epistemológicas en la enseñanza de la biología

La biología es un componente fundamental de la vida cotidiana, ya que forma parte de nuestro entorno inmediato (alimentos, mascotas, plantas, salud, por sólo mencionar algunos ejemplos (Gil-Pérez y Carrascosa, 2000). De ahí, la importancia de enseñar a los estudiantes a hacer conexiones entre lo que ellos aprenden en el salón de clase y lo que encuentran en la vida diaria. Para cumplir con este objetivo “... *los problemas que se deberían trabajar en la escuela son los problemas relevantes para los ciudadanos, no los problemas científicos, de forma que la ciencia queda al servicio de lo social*” (García, 1998).

En el caso de la enseñanza de la biología, se tiene la gran ventaja de que la mayoría de los progresos de esta disciplina afectan directamente el entorno social, lo cual hace que esta integración genere un saber enseñado relevante y en mayor concordancia con los problemas de la sociedad moderna, tal como se observa en el caso de la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA). Por lo tanto, la función del docente sería la de involucrar a los estudiantes, generando una actitud de apropiación y de búsqueda de soluciones a los conflictos de la interacción CTSA. “*Por eso, en la medida en que la gestión de los problemas socioambientales (salud, planificación del territorio, contaminación, marginación de las minorías, mejora de la calidad de vida, control demográfico, etc.) no es únicamente responsabilidad del experto, sino de todos los ciudadanos, resulta imprescindible ampliar la noción de “lo cotidiano” a toda esta problemática*” (García, 1998).

Sin embargo, en el contexto escolar mexicano, la enseñanza de contenidos enfocados al dominio declarativo sigue dominando e impide la aplicación de estrategias basadas en la enseñanza situada, lo cual representa un verdadero reto en la enseñanza constructivista de la biología (Correa, 2009). La mejor forma de modificar este modelo de enseñanza, sería utilizando problemas reales que

conecten problemas de la biología, de manera que genere en los estudiantes una visión más compleja e integral de la misma y los aleje de la idea de que se trata de una disciplina llena de datos desconectados y apartados de la realidad. La existencia de esta forma de concebir la biología refuerza la idea de que es necesario teorizar sobre la naturaleza epistemológica del conocimiento científico y biológico, pues ya no es posible considerar a la ciencia como única fuente de contenidos, dado que los alumnos contienen también una visión del mundo (ideas y conocimientos previos) que el currículo debe considerar (Porlán, 1998).

Aunque para algunos estudiantes sea difícil asimilar el progreso científico como un camino largo y no lineal, puede ser reconfortante para ellos descubrir que cada nuevo descubrimiento o concepto en biología no se produce en solitario. Por lo tanto, al compartir y analizar la historia de la biología con los estudiantes, el docente presenta una visión más realista de la construcción del conocimiento biológico, con todas las hipótesis en conflicto, los resultados contradictorios, las limitaciones tecnológicas, los errores y retrocesos, y también, con las influencias externas, tales como la cultura y la política que afectan conjuntamente la dirección de cualquier investigación (Valbuena, Sierra, & Gutierrez, 2007). Eso significa que el alumno debe encontrarse en situaciones donde exprese sus ideas o conocimientos previos para que los pueda integrar al contenido biológico y entre al proceso de aprendizaje.

La enseñanza basada en contenidos

Para determinar qué contenidos son pertinentes en la enseñanza de las ciencias y de otras áreas, se deben tener en cuenta las siguientes sugerencias (UNESCO, Qué y cuando enseñar, 2012):

- Es primordial establecer una relación coherente entre los contenidos curriculares y los objetivos formulados, pero además, considerar que no se centren sólo en el aprendizaje de conceptos, sino en el desarrollo de habilidades y la manifestación de valores y actitudes. La enseñanza de contenidos científicos debe acercarse a la sociedad con una etiqueta de "empresa colectiva", que construye conocimiento a partir de las demandas y

necesidades de la sociedad. Para los contenidos en biodiversidad, es una premisa necesaria si se desea que el alumno actúe con un ciudadano íntegro y productivo.

- Evitar el enciclopedismo, pues representa un factor de riesgo intelectual porque obliga al estudiante a enfrentarse a tratamientos superficiales y a obtener como producto un reduccionismo conceptual.
- Todo contenido en ciencias debe promoverse como una actividad que genera conocimientos abiertos y en construcción; como alternativa se sugiere que se presenten como situaciones tentativas frente a situaciones problemáticas, considerando el contexto histórico, la ideología cultural, las crisis y las revoluciones científicas.
- La enseñanza de contenidos debe contemplar la pertinencia en la profundidad para ser enseñados. Es conveniente ofrecer un nivel de la ciencia que sea comprensible para todos y que permita la expresión de actitudes de trabajo colaborativo, participación, análisis y reflexión.

Los contenidos científicos deben desarrollarse con las siguientes características (Pozo J. , 2008):

- El currículo de ciencias debe enfocarse en un número limitado de conceptos.
- Jerarquizar los conceptos de acuerdo a la complejidad y prioridad.
- Conviene diseñar una estructura conceptual que involucre la comprensión de los conceptos científicos, con el fin de que los alumnos incorporen poco a poco estos esquemas y los usen para explicar los fenómenos cotidianos.
- Deben favorecer el desarrollo de procedimientos y actitudes científicas de carácter general.
- Deben permitir la propuesta de actividades didácticas concretas y específicas.
- Resulta conveniente enfocar los contenidos basados en la enseñanza situada y en el caso de biología, a los problemas categóricos que obedecen a la disciplina (Educación, Alimentación, Energéticos, Salud, manejo de recursos).

FUNDAMENTO PSICOPEDAGÓGICO

El Aprendizaje Mediante Proyectos (AMP)

El aprendizaje mediante proyectos (AMP) es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real, más allá del aula de clase (Blank, *et al.*, 1998;). Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

En el AMP se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante (Project, 1999) Su proceso es complicado y requiere perseverancia, dedicación y el mejor de los esfuerzos por parte de todos los actores implicados, pero el proponer y desarrollar modelos innovadores de aprendizaje, que logren potenciar las capacidades de autoaprendizaje de los estudiantes, es justificable en todos los sentidos, ya que el AMP contribuye de manera primaria a:

1. Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento.
2. Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas.
3. Desarrollar empatía por las personas.
4. Desarrollar relaciones de trabajo con individuos de diversa índole.
5. Promover el trabajo disciplinar.
6. Promover la capacidad de investigación.
7. Proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz.

Son muchas las ventajas que este modelo ofrece al proceso de aprendizaje, ya que promueve que los estudiantes piensen y actúen con base en el diseño de un proyecto, elaborando un plan con estrategias definidas, para dar una solución a una pregunta y no tan solo cumplir objetivos curriculares. Permite aprender en la diversidad, al trabajar todos juntos. Estimula el crecimiento emocional, intelectual y personal mediante experiencias directas con personas y estudiantes, ubicados

en diferentes contextos. Los estudiantes aprenden diferentes técnicas para la solución de problemas, al estar en contacto con personas de diversas culturas y con puntos de vista diferentes. Aprenden a aprender y también la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan. Aprenden a evaluar el trabajo de sus pares y a dar retroalimentación constructiva, tanto para ellos mismos, como para sus compañeros. El proceso de elaborar un proyecto permite y alienta a los estudiantes a experimentar, realizar aprendizaje basado en descubrimientos, aprender de sus errores y enfrentar y superar retos difíciles e inesperados (Díaz, 2010).

El aprendizaje mediante proyectos (AMP) es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real, más allá del aula de clase (Blank, 1997).

El AMP permite integrar la teoría y la práctica; potenciar las habilidades intelectuales superando la capacidad de memorización; promueve la responsabilidad personal y de equipo al establecer metas propias; así como fomentar el pensamiento autocrítico y evaluativo (García-Varcárcel, 2009).

El AMP permite lograr aprendizajes significativos, el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento, la observación, el análisis y el juicio crítico, entre otras, al tiempo que se promueve la socialización, mejora la autoestima y la aceptación de las comunidades en las que se trabaja (Glinz, 2005).

En cuanto al diseño instruccional, se establece que el AMP es una vía para integrar los contenidos curriculares con estrategias de aprendizaje que permitan el desarrollo de competencias en los alumnos (Brooks-Young, 2005). Esto implica, por parte del docente, la reflexión y el análisis respecto a las actividades, técnicas y estrategias idóneas para la formación de competencias.

En el AMP se pueden identificar tres etapas: planificación, desarrollo y comunicación de resultados (Brooks-Young, 2005).

La importancia de la enseñanza situada

La revolución que ha ocurrido en el estudio de los procesos de aprendizaje durante las tres o cuatro últimas décadas tiene importantes implicaciones para la educación, porque comienza a atraer la atención una nueva teoría que conduce a concepciones del diseño curricular, la enseñanza y el aprendizaje, muy diferentes de las que comúnmente se encuentran en las escuelas (EDUTEKA, 2002), enfocadas a la enseñanza tradicional.

Hace treinta años, los educadores prestaban muy poca atención al trabajo de los científicos cognitivos; y los investigadores en el naciente campo de la ciencia cognitiva trabajaban muy alejados de las aulas. Hoy, los investigadores cognitivos pasan más tiempo trabajando con maestros, sometiendo sus teorías a pruebas en aulas reales, donde pueden observar cómo diferentes escenarios e interacciones en el salón de clases influyen en el contexto de vida de los estudiantes y de qué manera, aprenden desde este enfoque, llamado enseñanza situada (Hoyos, 1998).

Desde una perspectiva constructivista, la enseñanza situada puede conceptualizarse como una propuesta pedagógica que se diseña y estructura con la intención de promover aprendizajes situados, experienciales y auténticos en los alumnos, que les permita desarrollar habilidades y competencias muy similares o iguales a las que se encontrarán en situaciones de la vida cotidiana (Díaz, 2010).

En la enseñanza situada, el profesor plantea un contexto que facilite a los estudiantes desarrollar las herramientas intelectuales y las estrategias de aprendizaje que se requieren para adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan pensar productivamente acerca de la historia, la ciencia y la tecnología, los fenómenos sociales, las matemáticas y las artes, lo que contribuye a que desarrollen una comprensión más básica de los principios del aprendizaje que pueden ayudarles a convertirse en aprendices permanentes (EDUTEKA, 2002).

La ciencia del aprendizaje no niega que los hechos son importantes para pensar y resolver problemas. La investigación en áreas tales como el ajedrez, la historia,

las ciencias y las matemáticas, demuestra que las habilidades de los expertos para pensar y resolver problemas dependen fuertemente de un amplio cuerpo de conocimiento declarativo en la materia de estudio (E.G. Chase y Simon, 1973; Chi *et al.*, 1981; de Groot, 1965). Sin embargo, la investigación muestra igualmente que el “conocimiento utilizable” no es lo mismo que una mera lista de datos desconectados. El conocimiento de los expertos está conectado y organizado en torno a conceptos importantes (e.g. la segunda ley del movimiento, de Newton); y está en condición de especificar los contextos en los que es aplicable; da apoyo a la comprensión y la transferencia (a otros contextos), más que a la sola habilidad de recordar.

El énfasis en la comprensión conduce a una de las características fundamentales de la nueva ciencia del aprendizaje: su concentración en los procesos de conocimiento (Tudge, 1999). Se ve a los estudiantes como agentes que persiguen metas y que activamente buscan información. Llegan a la educación formal con una gama de saberes, destrezas, creencias y conocimientos previos, que influyen significativamente en lo que perciben acerca del ambiente, y en cómo lo organizan e interpretan. Esto, a la vez, afecta sus habilidades para recordar, razonar, resolver, analizar y evaluar problemas y adquirir conocimiento nuevo.

Hay mucha evidencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los profesores prestan atención a los saberes y creencias con que los aprendices llegan a una tarea de aprendizaje; usan estos conocimientos como punto de partida para la instrucción nueva; y hacen un seguimiento constante de las concepciones cambiantes de los estudiantes a medida que avanza la instrucción (EDUTEKA, 2002).

Los nuevos desarrollos en la ciencia del aprendizaje también resaltan la importancia de ayudar al alumno a asumir el control de su propio aprendizaje. Puesto que a la comprensión se le da igual importancia, el estudiante debe aprender a reconocer cuándo entiende y cuándo necesita más información. ¿Qué estrategias podrían emplear para evaluar si comprenden lo que alguien les está tratando de comunicar? ¿Qué clase de evidencia necesitan para aceptar

argumentos particulares? ¿Cómo pueden construir sus propias teorías de fenómenos y someterlas a pruebas efectivas?

Muchas actividades importantes que dan sustento al aprendizaje activo se han estudiado bajo el título de “metacognición”, que hace referencia a las habilidades que tienen los alumnos para predecir sus desempeños en tareas variadas y monitorear sus niveles actuales de dominio y comprensión (Flavell, 1979).

La noción de constructivismo

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no como un producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una *construcción* del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea (Carretero, 1997).

Etapas del AMP

En la primera se identifica un problema del mundo real, se plantean preguntas sobre el problema y se determinan los recursos necesarios. En la etapa de desarrollo se investiga sobre el tema, se formulan soluciones y se crea un producto relacionado con la solución del problema, derivado de la investigación.

La comunicación de resultados implica la presentación del producto a otros, su análisis y evaluación, de manera que se construya el aprendizaje y en algunos casos, el surgimiento de nuevas preguntas, que serán respondidas en un nuevo proyecto. Durante todo el proceso de investigación será necesaria la reflexión y la valoración en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Las actividades para el AMP deberán estar ligadas al currículo, planeadas para desarrollarse en un periodo de tiempo limitado y vinculadas con el trabajo académico diario. El AMP no se plantea como una actividad suplementaria a los contenidos u objetivos de aprendizaje, sino como una guía que interrelaciona la adquisición de conocimientos con la solución creativa de problemas reales (Brooks-Young, 2005).

El AMP es complejo y requiere perseverancia, dedicación y el mejor de los esfuerzos por parte de todos los actores implicados, pero el proponer y desarrollar modelos innovadores de aprendizaje, que logren potenciar las capacidades para de autoaprendizaje de los estudiantes es justificable en todos los sentidos, ya que el AMP contribuye a (Galeana, 2005):

1. Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento.
2. Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas.
4. Desarrollar relaciones de trabajo y empatía con personas de diversa índole.
5. Promover el trabajo disciplinar.
6. Promover la capacidad de investigación.

Son muchas las ventajas que este sistema ofrece al proceso de aprendizaje, ya que promueve que los estudiantes piensen y actúen con base en el diseño de un proyecto, elaborando un plan con estrategias definidas, para dar una solución a una interrogante y no tan solo cumplir objetivos curriculares. Permite el aprender en la diversidad al trabajar todos juntos. Estimula el crecimiento emocional, intelectual y personal mediante experiencias directas con personas y estudiantes ubicados en diferentes contextos. Los estudiantes aprenden diferentes técnicas para la solución de problemas, al estar en contacto con personas de diversas culturas y con puntos de vista diferentes. *Aprenden a aprender* el uno del otro y también aprenden la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan. Aprenden a evaluar el trabajo de sus pares. Aprenden a dar retroalimentación constructiva, tanto para ellos mismos como para sus compañeros. El proceso de elaborar un proyecto permite y alienta a los estudiantes a experimentar, realizar aprendizaje

basado en descubrimientos, aprender de sus errores y enfrentar y superar retos difíciles e inesperados (Galeana, 2005).

Los principales beneficios identificados que aporta el AMP, reportados por algunos autores de este modelo al aprendizaje incluyen:

- *Desarrollo de competencias*, tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997).
- *Aumentan la motivación*. Se registra un aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas (Bottoms, 1998).
- *Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad*. Los estudiantes retienen mayor conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. Se hace énfasis en cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real (Blank, 1997) (Bottoms, 1998) (Reyes, 1998).
- *Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento*. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades necesarias en los futuros puestos de trabajo (Bryson, 1994).
- *Acrecentar las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este* (Thomas, 2002).

La función del aprendizaje colaborativo

En el ámbito escolar es natural que se establezcan relaciones interpersonales de alumno-alumno o de alumno-profesor y pueden llevar al trabajo colaborativo si se forman vínculos de trabajo para lograr el aprendizaje. En ese sentido, se puede conceptualizar al trabajo colaborativo como la actividad en la cual los alumnos emplean sus competencias de los dominios conocer, hacer y ser, para construir conocimiento a partir del trabajo colectivo en el cual, cada quien es generador de

su propio aprendizaje y al mismo tiempo, estimula el aprendizaje de sus pares (Jhonson et. al.1999).

En el aprendizaje colaborativo, el profesor tiene el papel de mediador del conocimiento y como tal, desarrolla estrategias que se enfoquen en lograr que los alumnos alcancen objetivos comunes que permitan la construcción del conocimiento y se logre el aprendizaje (Jhonson *et al.*, 1999). Para que el aprendizaje colaborativo funcione, es necesario identificar cinco aspectos importantes:



Figura 1. Aspectos a considerar en el trabajo colaborativo (Jhonson et. al. 1999).

Interdependencia positiva. El docente debe asignar actividades que responsabilicen a cada uno de los integrantes del grupo, de manera que estén conscientes que el éxito o fracaso del logro de los objetivos, depende de todos y cada uno de los integrantes.

Responsabilidad individual y grupal. Cada miembro del equipo deberá hacerse responsable de una parte del trabajo, de manera que se logre el objetivo sólo cuando se compartan los productos obtenidos por cada uno.

Interacción estimuladora. Los alumnos deben asumir conductas de cooperación al compartir los recursos disponibles, apoyándose, respaldándose y motivándose mutuamente para lograr el aprendizaje.

Técnicas interpersonales y de equipo. El aprendizaje mediante proyectos es más complejo que el individual porque requiere el dominio cognitivo de los estudiantes y además las actitudes que lleven a la práctica interpersonal. Los miembros de un grupo deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, generar situaciones de confianza, comunicarse entre sí y manejar conflictos. El profesor tendrá que mostrar técnicas o métodos para manejar este tipo de situaciones dentro de un grupo, de la misma manera que lo hace en los aspectos académicos.

Evaluación grupal. Sucede cuando los integrantes analizan de qué forma se ha llegado al objetivo y cuando identifican sus fortalezas y debilidades en cuanto a la forma de trabajo. De esta manera pueden darse cuenta de las conductas que deben modificar por el bien de todo el equipo.

En la tabla 2 se muestran los tres grupos que pueden formarse para trabajar bajo el sistema de aprendizaje colaborativo (Jhonson *et al.*, 1992).

Tabla 2. Grupos de trabajo en el aprendizaje colaborativo

<p>Grupos formales</p>	<p>Van de una hora a varias semanas de clase. Los alumnos trabajan para alcanzar objetivos comunes de manera que se obtenga el producto final que solicite el profesor. Garantiza la participación de los alumnos en las tareas de organizar, resumir, explicar e integrar las estructuras conceptuales.</p>
<p>Grupos informales</p>	<p>Operan desde pocos minutos hasta una hora de clase. Se utilizan en actividades de enseñanza directa para orientar la atención de los alumnos hacia el recurso didáctico.</p>

	<p>Generalmente se trabaja por equipos en los que cada alumno aporta ideas o conocimientos que estructuran el contenido para alcanzar el objetivo.</p> <p>Permiten que el profesor observe la participación de los alumnos en las tareas de organizar, resumir, explicar e integrar las estructuras conceptuales.</p>
Grupos de base	<p>Son de funcionamiento prolongado, durando varias semanas o todo el curso.</p> <p>Sus miembros son de estado permanente, cuyo objetivo es posibilitar que sus integrantes se brinden apoyo unos a otros y logren un rendimiento escolar adecuado al contexto.</p> <p>Permiten que los alumnos desarrollen actitudes de responsabilidad grupal y además que sean duraderas.</p>

Los grupos de aprendizaje cooperativo son sólo uno de los muchos tipos de grupos que pueden existir en el aula y por ello es importante distinguir los elementos que caracterizan a éstos (Jhonson *et al.*, 1999):

Tabla 3. Grupos de aprendizaje en el aula

Grupo de pseudoaprendizaje	Los alumnos trabajan juntos pero no tienen ningún interés en hacerlo. Creen que serán evaluados de acuerdo a su desempeño individual, lo que convierte el espacio de trabajo en una duela de competencia y en lugar de construir conocimiento, se observan conductas orientadas al individualismo. El resultado es menor al trabajo que cada alumno realizó por sí mismo.
Grupo de aprendizaje tradicional	Se le indica a los alumnos que trabajen en equipo y ellos lo hacen, pero las tareas designadas no se prestan para que interactúen entre sí.

	<p>Los alumnos piensan que serán evaluados individualmente y no como grupo.</p> <p>Hay intercambio de información pero no existen actitudes de responsabilidad para explicar a otros la información.</p> <p>Los miembros que más trabajan se sienten explotados y poco a poco disminuye la motivación.</p> <p>El resultado de trabajo no es homogéneo pues una parte del equipo alcanza los objetivos y la otra no.</p>
Aprendizaje cooperativo	<p>Los alumnos asumen su responsabilidad como elemento fundamental en su aprendizaje y el de los integrantes, de manera que son conscientes del efecto que tiene su aportación en el equipo.</p> <p>Se prestan apoyo en lo académico y en lo afectivo, por lo que se observan actitudes de participación, convivencia, tolerancia y respeto a las ideas.</p> <p>Los grupos pueden analizar con eficacia el alcance de sus objetivos y en qué medida los miembros están trabajando para garantizar el aprendizaje.</p> <p>El grupo es más que la suma de sus partes, en términos de aprendizaje.</p>

De acuerdo con la tabla anterior, el aula puede contener uno o varios grupos de aprendizaje y en ese sentido, es responsabilidad del docente aplicar los instrumentos de evaluación necesarios para identificar cómo trabajan sus alumnos para determinar, entonces, las estrategias adecuadas para orientar el aprendizaje a su modo colaborativo.

La función de la evaluación en el fenómeno del aprendizaje

Es bien sabido que la verdadera motivación se da cuando los alumnos descubren el placer que proporciona el poder utilizar un nuevo conocimiento para entender un libro, resolver problemas, explicar los fenómenos que suceden a su alrededor, interpretar una obra artística o escuchar música. En ese sentido, la autoevaluación que ellos hacen de su propio esfuerzo se refleje en el entusiasmo por aplicar lo aprendido, y de la misma manera, una evaluación que descubra las debilidades cognitivas, psicomotrices o actitudinales tendrá repercusiones en el estudiante, llevándolo a la desmotivación. Si en una clase dominan o son líderes los alumnos que no tienen éxito en su aprendizaje, rápidamente se institucionalizan valores colectivos que desprestigian a los que obtienen buenos resultados. Insistir en exámenes, notas y repeticiones como únicas formas de evaluación, sólo conduce a aumentar la tensión en el aula.

El primer reto de un profesor (o, mejor, de un equipo de profesores) es detectar rápidamente cualquier indicio de clima desfavorable hacia el estudio y anticipar medios para conseguir que no se transforme en una actitud permanente en la población. Para prevenir el fracaso es necesario evaluar adecuadamente con finalidades formativas y formadoras, tomando en cuenta que si no se identifican las dificultades de aprendizaje de la población estudiantil y sus posibles causas, no hay posibilidad de ayudarles a superarlas y, sin enseñarles a autoevaluarse para que ellos mismos sean capaces de encontrar caminos para salvar los obstáculos, difícilmente aprenderán a aprender.

El problema del profesorado (y del propio alumno) es entender por qué se cometen los errores en el proceso de aprendizaje. Por tanto, la evaluación importante no es la que lleva a poner una 'nota' sino la que posibilita comprender la 'lógica' aplicada por el alumno, que es totalmente normal que sea distinta de la del profesorado (Astolfi, 1999).

La evaluación proyectos plantea metodologías diferentes de las que habitualmente se asocian al dominio declarativo porque considera lo procedimental y actitudinal (Sanmarti, 2002):

Las preguntas se plantean de forma abierta, pero dirigidas a la pertinencia del contenido, para que el alumnado se exprese de forma escrita y pueda exponer sus razonamientos (Tabla 4). Se enfoca más en cómo el alumno utiliza sus habilidades para resolver una tarea o problema, que cómo la resuelve.

Tabla 4. Ejemplos de redacción de preguntas enfocadas al aprendizaje tradicional y mediante proyectos

Evaluación tradicional	Evaluación de AMP
Define mezcla y compuesto ¿Qué es una fracción y cómo se suman? Escribe las causas de la biodiversidad	¿Qué se requiere para que un material sea una mezcla o un compuesto? ¿Qué pasos se han de aplicar para sumar fracciones y por qué? ¿Qué explicación darías al hecho de que en México es un país megadiverso?

Cuando se analizan los resultados se hace indicando los razonamientos inadecuados, sus posibles causas, sin poner números. Todos los estudios muestran que, cuando se ponen notas, los alumnos no leen los comentarios y no reconocen lo que deben mejorar (Black & William, 1998).

Inmediatamente después de detectar las dificultades, se deben poner los medios para ayudar a los alumnos a superarlas. Hay que evitar que a un pequeño error se vayan sumando otros muchos, y que todos juntos se conviertan en un obstáculo insuperable. Y cada dificultad se debe abordar por separado, poco a poco.

MÉTODO

Durante el mes de marzo del 2013 se desarrolló una estrategia basada en AMP que integró dos metodologías (tabla 5) de trabajo, aplicada en la Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 9 “Pedro de Alba”, con un grupo único de 60 estudiantes de último año de bachillerato, pertenecientes al área de las Ciencias Médico Biológicas.

Se eligió a la unidad seis del programa de biología V de la ENP, debido a que los temas de biodiversidad se ven desde un enfoque práctico y cotidiano. Los temas cubiertos fueron: Importancia de la biodiversidad, México como país megadiverso, estudio de poblaciones, comunidades y ecosistemas, desarrollo sostenible, deterioro ambiental y fuentes alternativas de producción energética.

Tabla 5. Desarrollo de actividades de la estrategia basada en AMP

Metodologías de la Estrategia didáctica		
Fases de acuerdo con el AMP	Diseño y Exposición de Carteles	Diseño y presentación de un debate
Planificación	Cuestionario Exploratorio Ideas y conocimientos previos Organización de la información	Selección del tema Organización y presentación de información
Desarrollo	Análisis y síntesis de la información Presentación del primer borrador de cartel Retroalimentación Adecuación	Síntesis de la información por categorías Elaboración de Recursos de apoyo para el debate Retroalimentación Adecuación
Comunicación de Resultados	Exposición de Carteles Discusión de Carteles Autoevaluación	Participación en el debate (Inicio, Desarrollo, Cierre) Discusión general Autoevaluación

La imagen 2 complementa la estructura de la metodología, incluyendo el proceso de evaluación a lo largo de la estrategia y su análisis correspondiente.

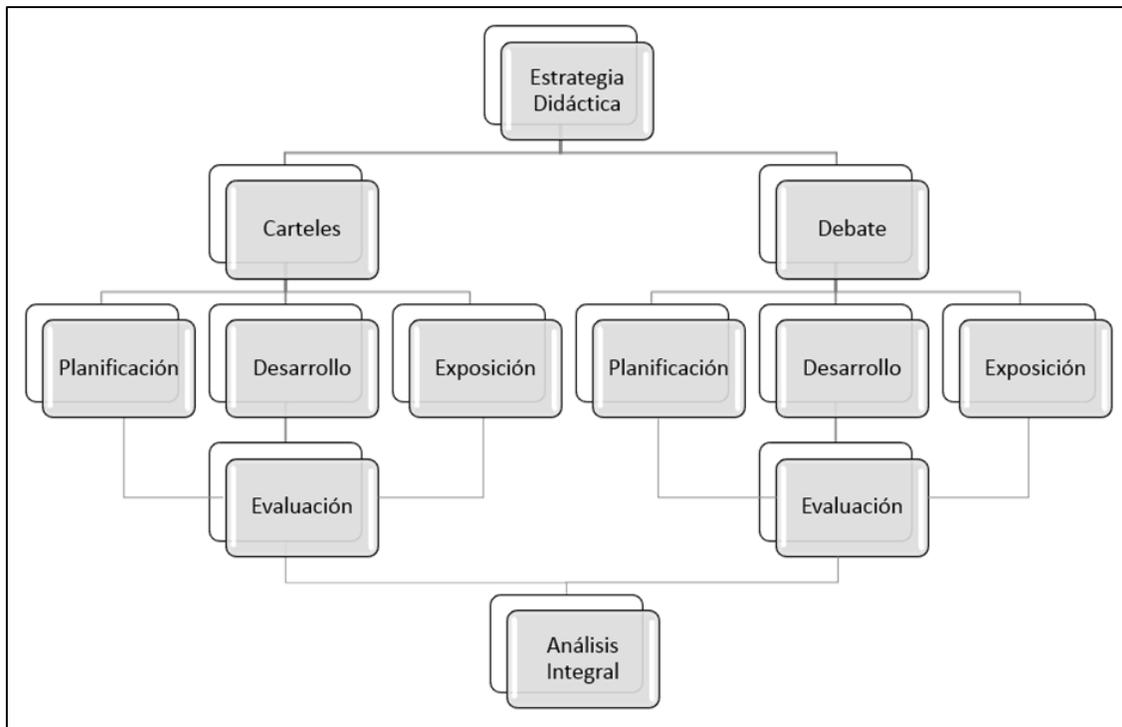


Figura 2. Estructura de la estrategia didáctica

Para facilitar la comprensión de este documento, primero se describirá el método del diseño y presentación de carteles, los resultados obtenidos y su análisis. Posteriormente se describirá el debate y seguirá la misma secuencia.

Actividad 1. Diseño y Exposición de carteles

Etapas de planificación

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario conocer la importancia que los alumnos le dan a la biodiversidad a través del conocimiento y uso de la misma. Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple (Ver anexo).

En el pizarrón se trabajó la técnica de Phillips 6.6., para diversificar la información y la lluvia de ideas para conocer los conceptos de biodiversidad que maneja cada uno de los estudiantes y a partir de ello, comenzar con la búsqueda de información. Se utilizó un formato de vaciado para organizar la información recabada por los alumnos de cada equipo (Figura 3).

Universidad Nacional Autónoma de México ENP 8 Pedro de Alba <i>Proyecto: Diseño, exposición y evaluación de carteles</i> <i>Formato para la planeación del contenido a desarrollar (Fase 2)</i>	
Integrantes del equipo <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
Grupo	
<p>Este formato les permitirá redactar las ideas principales que desean aportar para preparar su exposición de cartel. Consideren ideas principales (al menos) de los siguientes aspectos</p>	
Aspectos	Escribe aquí tus ideas
El contenido conceptual, es decir, el conocimiento teórico que desean presentar al público.	

Importancia ecológica: Destacar los aspectos ambientales de relevancia.	
Importancia cultural: Mostrar aspectos que relacionen el tema de biodiversidad con el contexto social.	
Causas del deterioro (de acuerdo al tema que eligieron).	

Escriban al menos tres fuentes bibliográficas que utilizaron para desarrollar sus ideas principales (autor, año, título de la publicación, país, editorial y número de páginas.

Figura 3. Formato para la planeación del contenido a desarrollar

Para la organización de la información, los alumnos decidieron que los tópicos a tratar para la exposición de carteles serían: Especies, Tipos de ecosistemas, Fuentes Convencionales y alternativas de energía, por lo que cada uno seleccionó una de ellas para la presentación final.

Una vez seleccionado el objeto de estudio, se pidió que llevaran información sobre el mismo, a partir de información escrita: fotografías, gráficos, maquetas o medios electrónicos, para su revisión y aceptación. Es importante señalar que cada alumno colaboró con la información aportada y para corroborar se dio

seguimiento a lo presentado, por medio de una lista de cotejo (Ver tabla 6 de ejemplo).

Tabla 6. Lista de cotejo para entrega de materiales

Tipo de energía		
Alumno	Información presentada	Fuente de consulta

Etapas de desarrollo

La información se organizó por categorías: Medios escritos, medios impresos, maquetas y medios electrónicos y entre los miembros del equipo se discutió en clase la pertinencia de éstos para sintetizar la información, a partir de un objetivo formulado de manera grupal que consistió en mostrar las ventajas y/o desventajas de algún tipo de energía convencional o alternativa.

Se presentó un cartel en tamaño carta, con las ideas principales a mencionar al reverso del documento para su respectiva retroalimentación y poder realizar las adecuaciones pertinentes.

Previamente se entregó una rúbrica de evaluación, que los alumnos conocieron para determinar los parámetros a considerar.

Etapas de exposición

La presentación de los carteles se llevó a cabo durante dos días, de una hora y media cada uno, aproximadamente, alternando las temáticas generales entre

cada exposición por categorías: Especies (margen rojo), ecosistemas (margen azul) y fuentes alternativas de energía (margen amarillo)

Los equipos tuvieron 15 minutos para exponer su cartel. Durante la presentación, los integrantes expusieron el contenido correspondiente y tuvieron 5 minutos para responder a las preguntas o contra argumentaron a los comentarios externados por otros alumnos.

Se eligió un comité de evaluación formado por los alumnos del grupo para hacer preguntas y comentarios a los expositores (se les pidió que se basaran en la rúbrica de evaluación).

La profesora titular participó en la evaluación correspondiente a la exposición de los carteles, así como a la etapa de respuesta a las dudas y conclusiones.

Al final de la actividad, se aplicó una autoevaluación donde los alumnos externaron su experiencia en el desarrollo de las actividades para diseñar y presentar un cartel científico.

Universidad Nacional Autónoma de México	
ENP 9 Pedro de Alba	
<i>Proyecto: Diseño, exposición y evaluación de carteles</i>	
<i>Formato de interés temático (Fase 1)</i>	
Integrantes del equipo	

	Grupo

<p>El tema para el proyecto “exposición de carteles” que elegimos es:</p> <hr/>
<p>El tema nos interesa porque:</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Consideramos que a la sociedad le debe interesar porque:</p> <hr/> <hr/> <hr/>

Figura 4. Formato para diseño y exposición de carteles

Fase 2. Planificación

- Una vez identificado el tema, los alumnos desarrollaron al menos tres ideas principales que consideren los siguientes aspectos:

Medidas de conservación

Especies de importancia ecológica o cultural

- Vía correo, (para no ocupar el tiempo de clases) los alumnos presentaron su información, con los aspectos a cubrir del tema seleccionado, para retroalimentarlos antes de la presentación del cartel.

- Se solicitó a los equipos que enviaran por correo el cartel terminado, antes de que lo imprimieran para su presentación, con la finalidad de revisar los detalles que pudieran presentar, sin desvirtuar el trabajo del alumno (el diseño fue libre).

Cierre

A cada equipo se le asignó de 15 a 20 minutos para exponer el contenido de su cartel, incluyendo dentro del tiempo es momento para hacer preguntas, su contestación y la evaluación de lo presentado.

Se diseñó una rúbrica de evaluación que fue proporcionada a los alumnos para que tuvieran conocimiento de los aspectos a evaluar (Tabla 7)

Tabla 7. Rúbrica de evaluación para la exposición de los carteles

Temática	Aspectos a considerar en la exposición	Evaluación
Especies	Nombre común y científico. Distribución geográfica. Hábitat. Importancia económica, ecológica y/o social. Situación (amenazada, en peligro, estable, etc.). Aprovechamiento. Causas de su deterioro. Medidas de conservación.	Presentación y uso del cartel. Seguridad y confianza en presentar su proyecto. Justificación del por qué se eligió el tema seleccionado. Se enfoca en describir la importancia ecológica que tiene la especie y sus aspectos de manejo, conservación y deterioro. Respuestas convincentes a las preguntas hechas por los alumnos y profesores. Autoevaluación, basada en los aspectos cubiertos y en el trabajo previo a la presentación del cartel.
Ecosistemas	Nombre. Distribución geográfica. Características abióticas principales (clima, suelo, relieve). Manejo y/o aprovechamiento. Causas de su deterioro. Medidas de conservación, restauración o preservación.	Presentación y uso del cartel. Seguridad y confianza en presentar su proyecto. Justificación del por qué se eligió el tema seleccionado. Desarrollo de los aspectos cognitivos pertinentes al contenido. Respuestas convincentes a las preguntas hechas por los alumnos y profesores. Autoevaluación, basada en los aspectos cubiertos y en el trabajo previo a la presentación del cartel.
Fuentes convencionales o alternativas de energía	Nombre. Justificación de la elección de la fuente. Proceso de elaboración. Lugares donde se aplica. Lugares potenciales para su uso. Importancia económica, ecológica y social. Beneficios. Aspectos en contra.	Presentación y uso del cartel. Seguridad y confianza en presentar su proyecto. Justificación del por qué se eligió el tema seleccionado. Desarrollo de los aspectos cognitivos pertinentes al contenido. Respuestas convincentes a las preguntas hechas por los alumnos y profesores. Autoevaluación, basada en los aspectos cubiertos y en el trabajo previo a la presentación del cartel.

RESULTADOS (DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE CARTELES)

A continuación se describe de forma general el desarrollo de las actividades realizadas por los equipos, así como sus productos

Tema. Rana Dardo

Durante la planificación del cartel de la Rana Dardo, los alumnos investigaron sobre diferentes especies que resultaran vistosas para los adolescentes y tomaron como principales caracteres el color y su toxicidad. De los posibles candidatos se consideró al pulpo de anillos azules, la avispa de mar, el monstruo de Gila y la Rana Dardo. Durante el Desarrollo, investigaron principalmente en medios electrónicos y tuvieron la asesoría de la responsable de grupo y el autor del presente trabajo. En la presentación mostraron conocimientos amplios sobre la especie y la soltura en su exposición fue adecuada, además de responder adecuadamente a las dudas generadas por sus compañeros.



Figura 5. Cartel sobre la rana dardo

Tema: Tucán pico iris

Durante la planeación de su proyecto, los alumnos tuvieron dificultades para llegar a acuerdos en común, pues tenían en mente varias especies en peligro de extinción y su principal criterio era el riesgo de desaparición de la especie. Algunas especies consideradas para el trabajo fueron el águila real, el elefante africano y la mariposa monarca. En el desarrollo pudieron conocer el impacto que tienen muchas poblaciones de aves cuando son capturadas para su comercialización y el daño que sufren durante todo el proceso. En la presentación se les mencionaron algunos aspectos de mejora del cartel, como el hecho de que el mapa de distribución no se aprecia completamente y la redacción.



Figura 6. Cartel sobre el Tucán Pico Iris

Tema: Hongo mágico

Los diseñadores de este cartel tuvieron problemas para seleccionar el tema porque querían especies diferentes pero no llegaban a acuerdos unificados. Finalmente aceptaron la sugerencia de trabajar con una especie que no fuera animal o planta, por ser los grupos de mayor interés social. Se conoce poco del proceso de desarrollo porque hubo comunicación esporádica y sólo cuando se solicitaron avances finales del proyecto. Durante la presentación, se enfocaron mayoritariamente en las propiedades farmacológicas de la especie y muy poco en los aspectos ecológicos.

Hongo Mágico (*Psilocybe cubensis*)

Habitad: El *Psilocybe cubensis* es un hongo estercolero, y sus esporas germinan en el estiércol de rumiantes (vacunos y no vacunos), en lugares soleados y, principalmente, durante la época de lluvias, en octubre en Europa y en mayo Junio en Centroamérica.



Psilocybe cubensis
photo by John W. Allen

Distribución Geográfica:

El hongo mágico se encuentra en todo el mundo, donde estén las condiciones adecuadas para su crecimiento, zonas húmedas, hierba o césped y donde se presenten sustancias dietritas o coprófagas.

Figura 7. Cartel sobre el hongo mágico

Tema: Proyecto LIFE. La Foca Monje

Para la selección de su tema, los alumnos investigaron sobre algunas organizaciones internacionales enfocadas en la conservación de especies poco conocidas y finalmente eligieron esta como la ganadora. A pesar de la buena preparación de los integrantes del equipo y el manejo de la información, no cumplieron con los requisitos establecidos en la rúbrica para el diseño del cartel, pues la falta de información impidió que se vuelva un medio informativo funcional.



Figura 8. Cartel sobre la foca monje

Tema: Especies endémicas

Durante la selección del tema, los alumnos tomaron como referencia la clase de endemismos y biodiversidad, pues consideraron importante ofrecer un panorama general del estatus que tiene México con respecto a este fenómeno natural. A pesar de la buena preparación en cuanto a la recopilación de la información, el cartel no presentó los elementos básicos que se describieron en la rúbrica, sin mencionar que sólo utilizaron una imagen de internet a la que no hicieron ningún tipo de aportación adicional. La explicación del código de colores con respecto a los diferentes grupos taxonómicos y sus porcentajes de endemismos en México, fue adecuado.



Figura 9. Cartel sobre especies endémicas de México

Tema: Biohidrógeno

Para la selección del tema, los alumnos de este equipo se enfocaron en dar a conocer a la biodiversidad como un elemento capaz de producir energía alternativa, proponiendo así, a la especie de bacteria *Clostridium perfringens* como modelo biológico de síntesis de energía a partir del hidrógeno metabolizado. El proyecto fue de gran interés para los alumnos del grupo porque no conocían un combustible con tantos beneficios ambientales como éste. La sección de preguntas llevó a los alumnos a la reflexión con respecto a la importancia de los seres vivos y su conocimiento para desarrollar una mejor calidad de vida como sociedad.

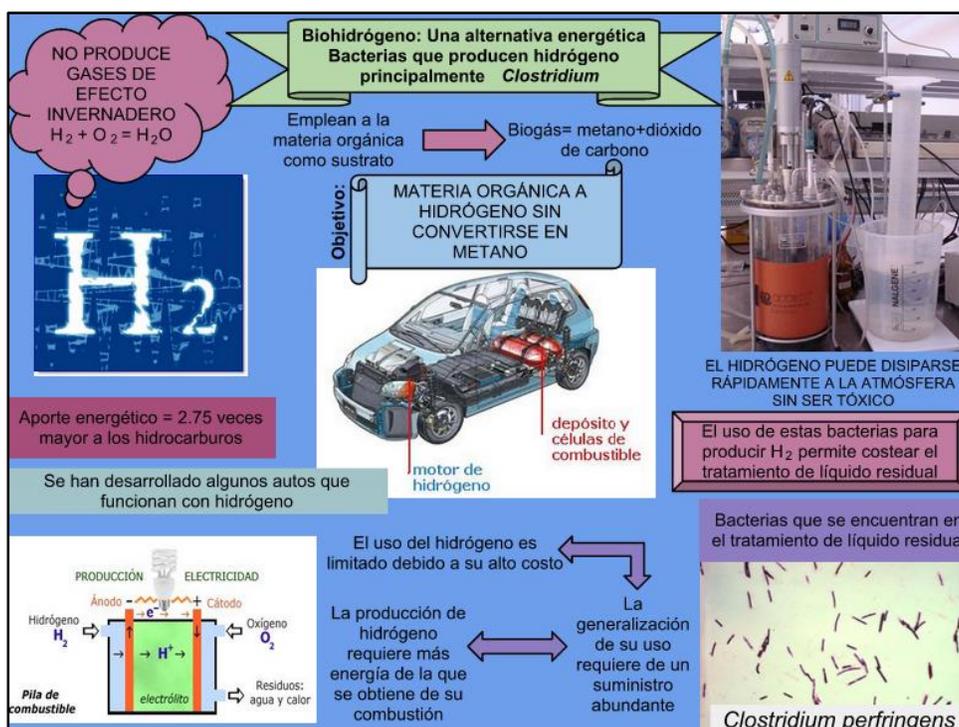


Figura 10. Cartel sobre biohidrógeno

Tema: Mutualismo

Para la selección de tema, los alumnos consideraron importante el papel de la biodiversidad dentro de los ecosistemas y cómo a través de ella existe una autorregulación. Durante el desarrollo se generaron diferentes posturas con respecto al derecho que tiene el ser humano para utilizar a la biodiversidad con fines benéficos para la especie, sin importar el deterioro causado al ecosistema. Estas discusiones los llevaron a la falta de organización y de trabajo colaborativo, viéndose reflejado en la presentación del cartel.

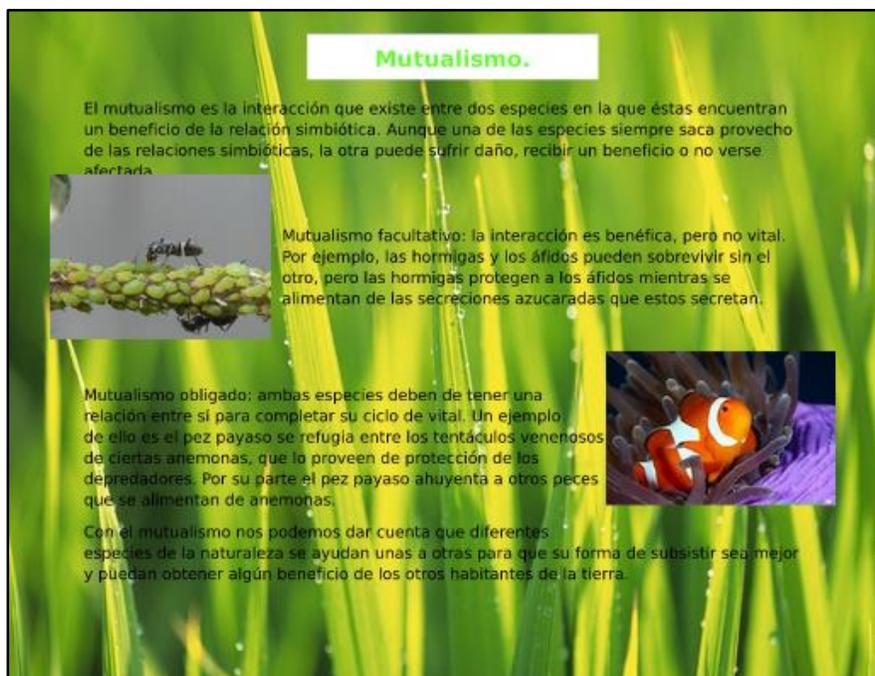


Figura 11. Cartel sobre mutualismo

Tema: La selva tropical

Desde la selección del tema, los alumnos estuvieron de acuerdo en elegir a la selva tropical como el ecosistema representativo para proyecto final, pues determinaron muchas funciones ambientales de gran importancia, como la recarga de agua o la producción de Oxígeno. Durante la explicación, los alumnos abordaron aspectos de importancia para la conservación natural de un ecosistema y el efecto que tendría sobre muchas especies si llegara a deteriorarse.

SELVA TROPICAL



DISTRIBUCIÓN: Sudamérica, África y la región Indo-Malaya, (cerca del Ecuador).

FLORA: Se organiza en Niveles de Vegetación (emergente, bóveda y monte bajo). Epifitas, orquídeas, helechos, lianas, bromelias, bejucos, musgo, árboles de hoja ancha perenne, ceiba, cedro, caoba, chicozapote, plantas parásitas y árboles que llegan a medir de 40 a

CLIMA:

Se caracteriza por ser caluroso y húmedo durante todo el año, la temperatura promedio anual oscila en los 25°C. Las lluvias son abundantes, dependiendo la región puede llegar a los 190cm por lo menos o hasta los 400cm.

La selva tropical ocupa el 6% del área terrestre.

SUELO: Es laterítico, proporciona agua y sales minerales es poco fértil en la selva, ya que la materia orgánica es descompuesta rápidamente por el calor la humedad y los nutrientes son lavados por las lluvias.

APROVECHAMIENTO: Los recursos de la selva tropical, permiten el acceso a fármacos a potenciales; materias primas.

FAUNA: Es muy diversa, algunas especies son: lémur, saltamontes espinoso, rana roja venenosa, guacamayo azul, ocelote, lagarto arborícola, tucán, rana foliar, mono aullador, perezoso, tejón, nutria, víbora de cascabel, escarabajo Hércules, mono sarigato, tlacuache, mapache, loro de cabeza negra, entre otros.

DETERIORO: La destrucción de la selva tropical provoca la extinción de 27 mil especies cada año. La quema genera lluvia ácida que es dañina para los árboles, la tala inmoderada, los incendios forestales dañan el suelo, matan árboles jóvenes y trastornan las interacciones con la comunidad. La cuarta parte del CO₂ en la atmósfera proviene de la tala y quema de la Selva Tropical y ha contribuido al calentamiento global.

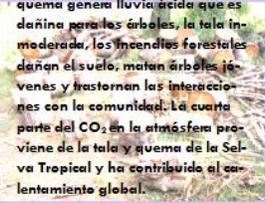


Figura 12. Cartel sobre la selva tropical

Tema: Fuentes solares

Durante la planificación del proyecto, los alumnos optaron por mostrar las fuentes alternativas de energía, pero no hubo retroalimentación durante el proceso de construcción porque no se acercaron a los profesores responsables. Como producto, mostraron un cartel con poca información escrita y sin relacionar la energía solar con la biodiversidad.



Figura 13. Cartel sobre Fuentes solares

Tema: Dándole un uso productivo a la luz

En contraste con el equipo anterior, los alumnos que diseñaron el cartel sobre el uso productivo de la luz se enfocaron en relacionar el efecto que tienen los gases de invernadero en la atmósfera y su impacto directo en cada uno de los ciudadanos. La explicación fue clara y las dudas se resolvieron con ayuda de la participación del público oyente



Figura 14. Cartel sobre el uso de la luz solar Figura 15. Cartel sobre uso de celdas solares

Tema: Arrecifes de Coral

Los alumnos de este equipo eligieron a los arrecifes por ser uno de los ecosistemas que más ingresos turísticos genera en las regiones donde se encuentran y argumentaron que debía ser muy importante la exposición de los arrecifes para que el público conociera la riqueza biológica con la que cuentan y la facilidad para su deterioro. Durante la exposición mostraron gran seguridad en el desarrollo de los contenidos y ofrecieron ejemplos claros de los servicios ecosistémicos que proporcionan, además de las causas de su deterioro. La estructura del cartel cuenta con la mayoría de las especificaciones establecidas en la rúbrica.



Figura 16. Cartel sobre los arrecifes de coral

Tema: Tundra

Para la selección de tema, los alumnos tuvieron conflicto para diferenciar un bioma de un ecosistema y una vez aclarada la duda, se les pidió que se enfocaran en un bioma para que lo explicaran al resto del grupo y romper con las ideas erróneas de los alumnos. La exposición mostró aspectos que se solicitaron en la rúbrica pero el diseño del cartel fue limitado en cuanto a los recursos visuales, sin mencionar que la información no estaba resumida para el público lector.

Ecosistema: Tundra		
<p>Descripción: Es un bioma que se caracteriza por su subsuelo helado, falta de vegetación arbórea, lo que es debido a la poca heliofonía y al estrés del frío glacial; los suelos que están cubiertos de musgos y líquenes, son pantanosos con turberas en muchos sitios.</p>	<p>Tipo de clima: Son zonas cercanas a los polos donde los inviernos son extremadamente fríos y los veranos cortos y frescos, con lluvias ligeras en verano y nevadas el resto del año. Su clima polar propicia que en los inviernos la temperatura permanezca por debajo de los cero grados mientras que en los cortos veranos la temperatura puede variar de cero a diez grados centígrados.</p>	<p>Distribución: Se extiende principalmente por el Hemisferio Norte: en Siberia, Alaska norte de Canadá, sur de Groenlandia y la costa ártica de Europa^[1] En el Hemisferio Sur se manifiesta con temperaturas mucho más parejas durante el año y en lugares como el extremo sur de Chile y Argentina, islas subantárticas como Georgia del sur y Kerguelen y en pequeñas zonas del norte de la Antártida^[2] cercanas al nivel del mar.</p>
<p>Suelo: Suelos poco fértiles formados por materiales residuales de la alteración mecánica y química incompleta de la roca originaria</p>	<p>Fauna: algunos animales por la necesidad de protegerse del frío, desarrollan un denso pelaje y acumulan una gran cantidad de grasa subcutánea, su relación superficie volumen es lo más pequeña posible para así aislarse del frío. Otros construyen galerías en la nieve cuando no hay en el suelo, y por último algunos migran en épocas muy frías como el reno y el caribú. Abundan los insectos ápteros y acuáticos, escasean los reptiles y anfibios. [1]</p>	<p>Flora: las plantas comunes son los musgos y líquenes, que no pasan los 10 cm de altura, gracias a los fuertes vientos que los hacen mantenerse pegados al suelo. Solo hay este tipo de plantas ya que su temperatura menor a 10 centígrados imposibilitan el crecimiento arbóreo.</p>
<p>Aprovechamiento: El hombre en este ecosistema aprovecha la pesca y la caza de animales moderada.</p>	<p>Deterioro: Muchas especies corren peligro de extinción, y las pescas son cada vez más escasas debido a la reducción paulatina del tamaño de las mallas, al aumento de buques pesqueros.</p>	

Figura 17. Cartel sobre la tundra

ANÁLISIS DE RESULTADOS (Carteles)

La intención de que los alumnos diseñaran su propio cartel para desarrollar un contenido relacionado con biodiversidad, fue para conocer los aprendizajes referentes principalmente al conocimiento teórico de la biodiversidad y sus habilidades y actitudes en durante la investigación del proyecto, su desarrollo y ejecución, finalmente.

El análisis realizado se hizo por cada temática planteada en este proyecto, de manera que las listas de cotejo fueran específicas para cada tipo de proyecto.

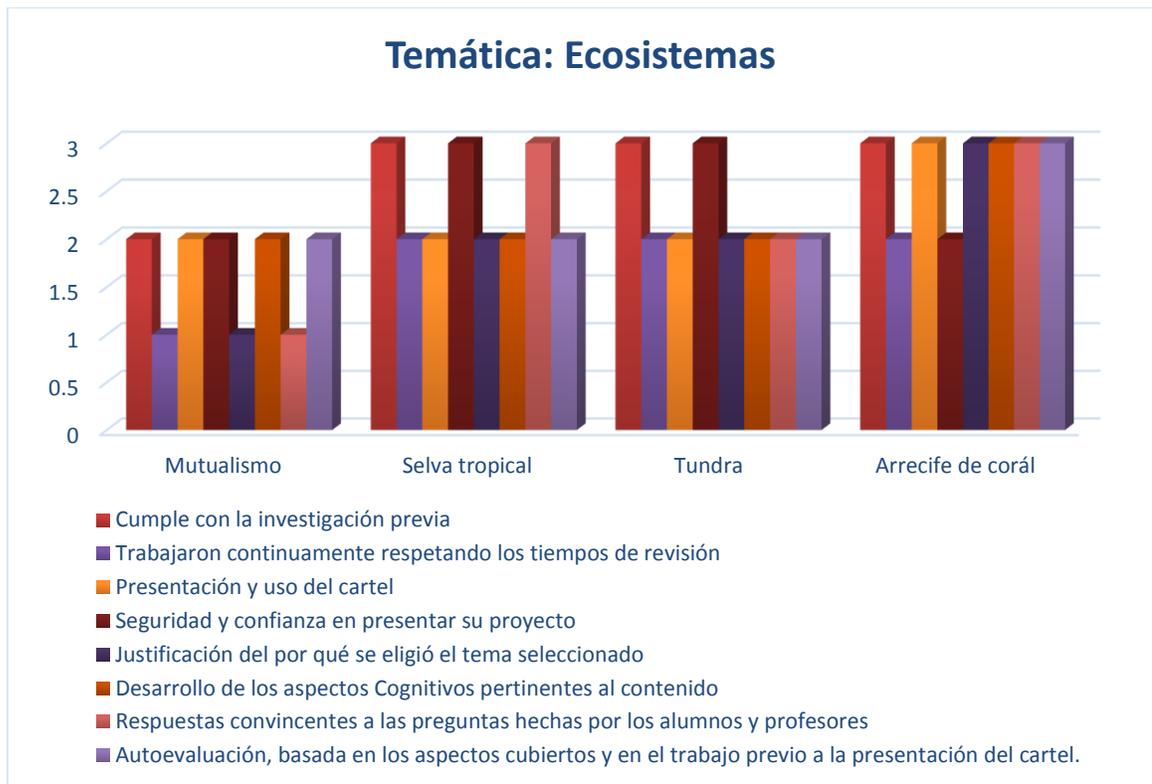
Para los proyectos cuya temática fue la descripción de una especie o grupo se observa que si bien todos los equipos cumplieron con entregar la información mínima para diseñar su proyecto, no pasaron de la categoría “suficiente” en el proceso de investigación de la información, y su utilización. En cuanto a la presentación y uso del cartel, los equipos demostraron habilidades y actitudes para desarrollar el contenido de forma clara, coherente y relacionada con la información impresa en el cartel. La mayoría mostró seguridad al presentar la información y salvo el equipo de especies endémicas, debido al poco dominio conceptual que tuvieron y por consiguiente, la resolución de dudas por parte de los alumnos también fue limitada.

De acuerdo con los resultados, los alumnos tienen los conocimientos y habilidades para preparar y exponer una presentación referente a contenidos de biodiversidad, pero falta dominar la información para que se vea reflejada la confianza al exponer y al contestar dudas o argumentar sobre los comentarios que surjan en el momento.



Gráfica 1. Representación de los aspectos considerados en la exposición de carteles de la categoría “Especies”. Categorías. Nulo: 0, Poco: 1, Suficiente: 2, Completamente: 3

Los alumnos que eligieron la temática de Ecosistemas se mostraron dispuestos a buscar información que les permitiera desarrollar su tema y trabajaron lo suficiente en el seguimiento y retroalimentación de las actividades previas a la presentación del cartel. El desarrollo del contenido de acuerdo con la rúbrica que se les dio es suficiente en términos de conocimiento necesario para argumentar a favor en la fase de preguntas y respuestas. Para esta última parte, los integrantes pudieron responder individualmente las preguntas que sus compañeros de clase les hacían, salvo el equipo de Mutualismo que mostró falta de confianza en sus argumentos y poca fluidez en el uso del contenido. Destaca mucho en la autoevaluación el reconocimiento propio por haber trabajado colaborativamente como equipo, en el sentido de que realmente se sintieron responsables y parte de un proyecto académico, además de reconocer que con este tipo de actividades se pierde la pena al hablar y adquieren seguridad en sí mismos para comunicarse con pares y profesores.



Gráfica 2. Representación de los aspectos considerados en la exposición de carteles de la categoría “Ecosistemas”. Categorías. Nulo: 0, Poco: 1, Suficiente: 2, Completamente: 3.

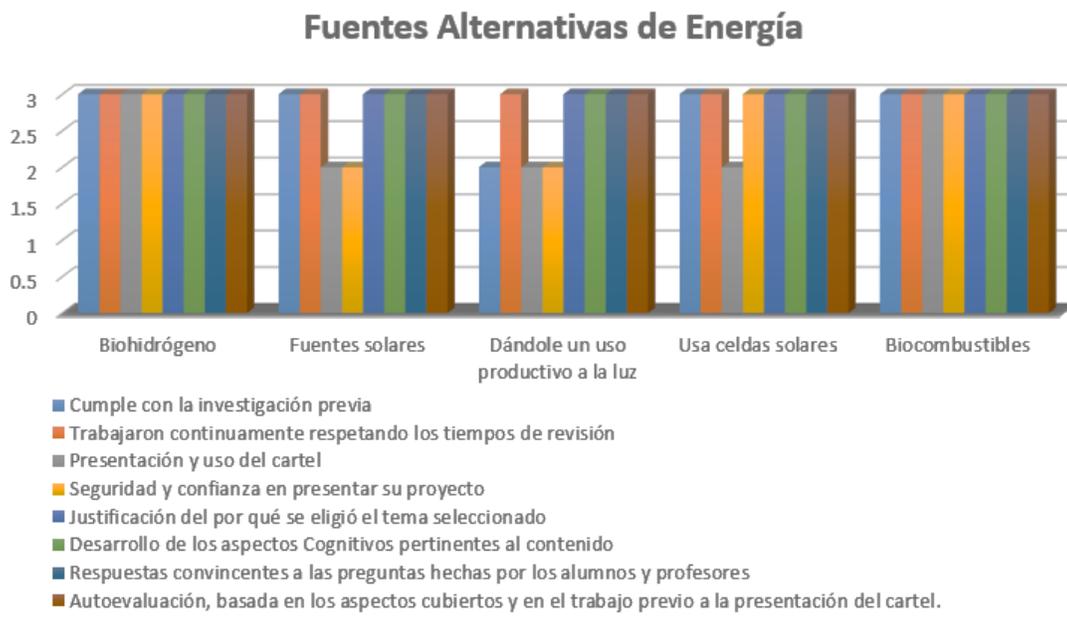
Considerando la rúbrica de evaluación para las tres categorías de los carteles, se esperaba una formación integral repartida entre las cinco categorías que resultara en un 20% para cada una, pero destacan las habilidades para presentar el contenido utilizando el cartel y justificar la razón de su elección del tema (gráfica #...). Esta situación puede explicar que los alumnos le dan gran importancia al dominio cognitivo o del “conocer”, ya que para ellos es de gran importancia demostrar que “saben de lo que hablan” pues tienen claro que a un profesor eso le interesa mucho más que cualquier otra cosa.

Con respecto a los alumnos que eligieron un tema relacionado con fuentes alternativas de energía, los resultados mostraron habilidades para investigar sobre el tema y eso se reflejó en el manejo del contenido, además de que pudieron justificar su trabajo con la importancia del uso de combustibles alternos en la vida

cotidiana y el impacto que tiene en el ambiente con respecto a las fuentes convencionales.

Por ser un tema novedoso, la sesión de preguntas permitió un desenvolvimiento de los estudiantes en la mayoría de los equipos y dio apertura a un debate inesperado entre los alumnos que quedaron convencidos con los beneficios de las fuentes alternativas y los que defendieron el uso de combustibles fósiles.

La autoevaluación resultó significativa para los estudiantes porque pudieron poner en contraste sus ideas con las de otros en la discusión de los carteles. Conocieron la importancia de un ecosistema para la propia región, así como para la sociedad que interactúa con dicho recurso.

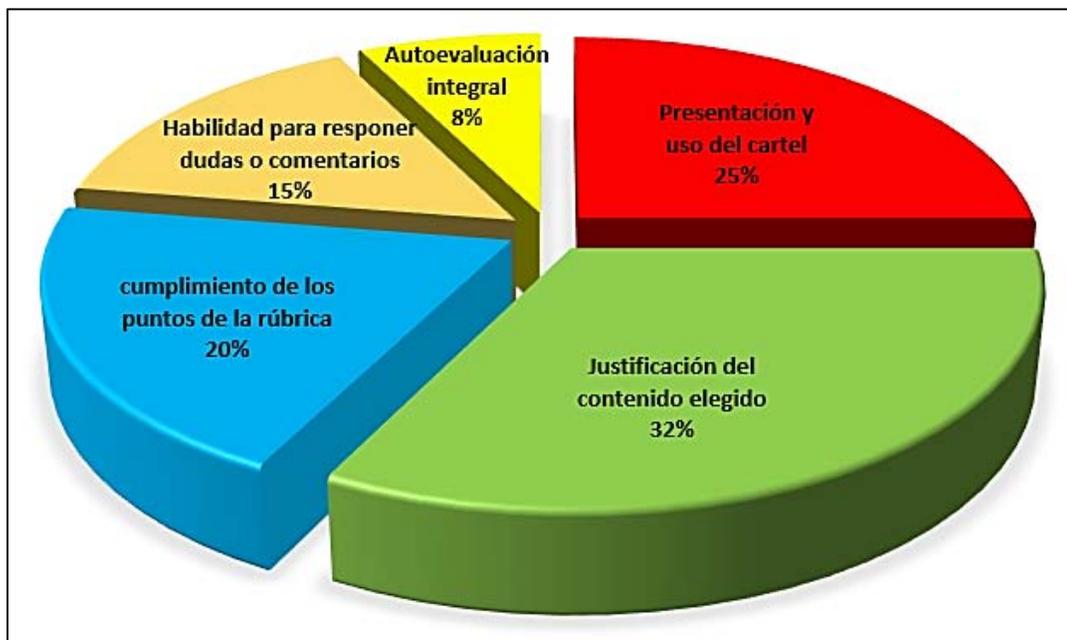


Gráfica 3. Representación de los aspectos considerados en la exposición de carteles de la categoría “Fuentes alternativas de energía”. Categorías. Nulo: 0, Poco: 1, Suficiente: 2, Completamente: 3.

Reflexionaron sobre la profundidad del contenido desarrollado y cómo este fue determinante para hacer una buena argumentación referente a las preguntas hechas por los integrantes de otros equipos, o de los jueces. También reconocieron que al delegar responsabilidades de trabajo pero involucrarse en cada una de ellas, les dio confianza para hablar de su proyecto, no importando qué parte se cuestionara.

En términos generales, los alumnos mostraron habilidades para justificar su proyecto porque desde el inicio buscaron fuentes de información variadas y pudieron analizar el contenido generado. Su desarrollo fue convincente porque primero hablaron de la importancia ecológica que tiene el ecosistema seleccionado y cómo su modificación puede cambiar la estructura del sistema. En segundo lugar, pudieron ligar la relación que tiene el ser humano con los recursos que provee el ecosistema, y de qué manera se deterioran, además de mencionar el impacto favorable o negativo que se genera.

Me pareció un elemento de gran importancia para la evaluación pues conocí las actitudes de cada alumno en el desarrollo del proyecto, y aunque la mayoría mostraba interés y disposición para argumentar, algunos no lograron exponer sus ideas frente al público. En términos del cumplimiento de los aprendizajes basados en el dominio conceptual, los alumnos cubrieron la mayoría de las expectativas al momento de exponer el cartel.



Gráfica 4. Cumplimiento de los aprendizajes basados en el dominio conceptual

En menor porcentaje se encuentra el cumplimiento de los puntos establecidos en la rúbrica para la exposición, probablemente por la falta de costumbre hacia la metodología o porque faltó cubrir con más detalle los aspectos de autoevaluación.

Con respecto a este último punto, parece lógico pensar que tanto la habilidad para responder a las preguntas hechas por los mismos alumnos o por los profesores, así como al análisis de su propio trabajo, resulta complicada porque es un ejercicio que según los propios alumnos, no se realiza o se hace con poca frecuencia, muchas veces porque evaluar el proceso de aprendizaje y sus productos, lleva tiempo y los profesores no alcanzarían a cubrir el contenido que pretende en programa de las asignaturas correspondientes a biología, en particular.

El uso de la rúbrica de evaluación fue adecuada porque permitió a los alumnos conocer las delimitaciones que perseguía el proyecto y la forma de realizarlo en términos de productos. Para ellos fue apropiado conocer los aspectos que se considerarían en su evaluación al momento de exponer el cartel, incluyendo todos los dominios.

Actividad 2

Debate. Proyecto hipotético de creación de un Área Natural Protegida

Etapas de planificación

En la primera sesión se planteó a los alumnos un proyecto en el cual debían utilizar sus conocimientos por medio de la lluvia de la técnica Phillips 6.6. para determinar un área de conservación de biodiversidad de su elección y exponerlo frente al grupo por medio de un debate grupal.

Cada equipo se conformó de 7 a 8 personas de los cuales se eligió a un presidente, un secretario y cinco investigadores. El presidente se encargó de delegar las responsabilidades en el equipo y de hablar frente a grupo, como representante. El secretario tomó nota de los productos elaborados a lo largo del proyecto y los investigadores buscaron y recopilaron gran parte de la información (el presidente y el secretario también lo hicieron).

El tema de investigación se enfocó en seleccionar un lugar del mundo de importancia por su biodiversidad, tomando en cuenta los aspectos de la tabla 8:

Tabla 8. Aspectos a considerar para el desarrollo del debate

Aspectos ecológico-ambientales	Aspectos culturales
Ubicación geográfica.	Importancia histórica.
Clima.	Utilidad en tradiciones o costumbres.
Riqueza de biodiversidad.	
Endemismos.	Valor cultural.
Importancia en los sistemas tróficos.	Patrimonio (a diferente nivel).
Tipo de servicios que proporciona.	

Previo a la investigación, los alumnos contestaron un cuestionario para conocer las ideas previas con respecto a la importancia de la biodiversidad.

Cada equipo se conformó de 7 a 8 personas de los cuales se eligió a un presidente, un secretario y cinco investigadores. El presidente se encargó de delegar las responsabilidades en el equipo y de hablar frente a grupo, como representante. El secretario tomó nota de los productos elaborados a lo largo del proyecto y los investigadores buscaron y recopilaron gran parte de la información (el presidente y el secretario también lo hicieron).

El tema de investigación se enfocó en seleccionar un lugar del mundo de importancia por su biodiversidad, tomando en cuenta lo siguiente:

Previo a la investigación, los alumnos contestaron un cuestionario para conocer las ideas previas con respecto a la importancia de la biodiversidad (figura 18).



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

MADEMS

BIOLOGÍA

Cuestionario exploratorio de biodiversidad

- Explica con tus palabras lo que representa la biodiversidad para ti.

- ¿Consideras que la biodiversidad juega un papel ecológico en el ambiente? Explica tu respuesta.

- Menciona al menos tres situaciones de tu vida en la que intervenga la biodiversidad.

- ¿Crees que la biodiversidad forma parte de la cultura? ¿Cómo?

Figura 18. Evaluación para conocer ideas previas

Etapa de desarrollo

En equipo se elaboraron todos los materiales, medios y recursos que cada equipo consideró necesario para la presentación del debate.

Para revisar la información presentada por los alumnos, se entregaron por equipo un informe con los aspectos considerados para el debate y se registró la región de interés. A través del correo electrónico se mantuvo comunicación con los equipos sobre las dudas que tuvieran al respecto.

Etapa de exposición

El desarrollo del debate se dividió en dos sesiones para exponer cada uno de los aspectos considerados en la investigación previa.

Se presentó a los alumnos la estrategia y se mencionaron los aspectos a considerar durante el desarrollo del debate.

Como responsable de grupo, fungí como moderador a lo largo de proyecto dando las siguientes instrucciones:

- Al inicio del debate se le dio a cada equipo un minuto para presentarse y ser registrado en el pizarrón. En total se presentaron 6 equipos de 7 a 8 personas cada uno.
- Después de la presentación, cada equipo tuvo un minuto para exponer en forma aleatoria y de la siguiente manera, los aspectos considerados dentro del debate.

Tabla 9. Planilla de votación para el debate

Equipo	Importancia ecológica	Importancia cultural	Aspectos que lo deterioran	Medidas de conservación
Sumatra				
Selva Amazónica				
Desierto de Chihuahua				

Polo norte				
Cuatro Ciénegas				
Selva Lacandona				

Después del primer minuto de exposición (por ejemplo, importancia ecológica), los equipos tuvieron oportunidad para argumentar a favor o en contra de otros equipos.

Al final de cada etapa, un grupo de jueces formado por un integrante de equipo, que previamente revisó los escritos de cada uno, dio su argumento a favor con respecto a los que consideró, los mejores elementos para seleccionar a la región ganadora.

Antes de la última evaluación de los jueces, cada equipo tuvo 1 minuto para dar las conclusiones finales de su área de conservación.

Cada juez otorgó dos votos en cada categoría, al equipo que mejores elementos presentó para conservar su región y al final, el equipo con mayor número de votos fue el ganador.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA TÉCNICA DEBATE

A continuación se presenta la estructura del debate con su respectivo análisis, desarrollado a lo largo del mismo (Se indica como notas al pie).

DÍA 1

PROFESOR

Jóvenes: vamos a dar inicio con el debate. Les voy a pedir que se acomoden por equipos alrededor del salón para que pueda dar las instrucciones de la actividad (se mencionan en la metodología de la estrategia dos). Vamos a escribir en el pizarrón únicamente el nombre de cada equipo (Se le pide a un alumno que escriba):

El equipo 1 va a hablar sobre el Amazonas, en Sudamérica.

Equipo 2: Sumatra, en Indonesia

El equipo 3: La selva Lacandona en Chiapas

Equipo 4: El desierto del Chihuahua

Equipo 5: Cuatro Ciénegas

Equipo 6: Regiones polares de la Tierra

Le voy a pedir a los jueces que seleccionamos previamente, se coloquen en sus respectivos lugares. Ustedes (a los jueces) ya tuvieron oportunidad de escuchar el nombre de cada región que los alumnos desean conservar.

Ahora los jueces (a los integrantes de los equipos) van a tener un papel importante porque podrán comentar y argumentar sobre la importancia que cada una de las regiones mencionadas, además emitirán su voto a favor dependiendo del argumento que más les haya convencido. Recuerden que esto es un simulacro y suponemos que el equipo que reúna más votos será al que se le financie su proyecto. No hay perdedor porque todos aportan información que nutre nuestro conocimiento y eso es lo importante, pero quiero que se logre el debate, quiero que argumenten lo más que puedan.

Comienza la primera etapa en la que un representante de cada equipo hablará de la importancia ecológica que tiene su área de interés. Cuentan con un minuto para comentar (un alumno toma el tiempo).

El primer equipo es el de Amazonas:

EQUIPO AMAZONAS⁴

En el Amazonas encontramos que aquí hay un tercio de las aves totales existentes en toda la tierra, también en el río Amazonas se encuentran miles de especies de peces que son casi el número total de especies en el océano pacífico en un solo río, encontramos que la selva se divide como en capas y en cada capa hay diferentes especies, también en la de arriba encontramos a los árboles que miden 20 metros y tienen las hojas para captar el sol, en la siguiente capa encontramos a las plantas que tienen las hojas grandes para captar más el sol y en la parte de abajo casi el 2% de la luz solar llega entonces aquí se encuentran los animales más diversos y los más grandes, también encontramos insectos hay 500 mil especies de insectos y de arañas, también tenemos que los más de cien millones de especies existentes en toda la tierra más de la mitad se encuentra en el Amazonas, el Amazonas representa el 54% de la selva de todo el planeta y por lo tanto, es la más grande que existe.

Tiempo (Alumno)

Profesor

Es el turno del equipo que representa la región de Sumatra, Indonesia. Tienen un minuto para argumentar:

Equipo Sumatra

La región de Sumatra se encuentra en Indonesia. Es una parte fundamental para nuestro planeta porque tiene una de las mayores biodiversidades⁵ del mundo: tiene 2.5 millones de hectáreas de selva y cuenta con una gran densidad de especies y contiene 2% de las especies mamíferas de nuestro planeta, considero que se debe tener un gran apoyo internacional dado que es un gran reserva de nuestro planeta, contiene más de diez mil especies de animales, plantas⁶.

Profesor

A continuación, el equipo que representa a la selva Lacandona. Tienen un minuto para hablar.

⁴ Los alumnos identifican que la biodiversidad se distribuye por estratos de vegetación pero no lo dicen con su nombre técnico. Al parecer se documentaron muy bien con respecto a varios grupos taxonómicos, con excepción del reino fungi, al cual no describen con la misma profundidad.

⁵ Se refiere a la riqueza pero no lo he diferenciado aún.

⁶ No habla como si representara al equipo, falta trabajo colaborativo.

Equipo Lacandona	<p>La selva lacandona nos proporciona más del treinta por ciento del agua que consumimos en el país⁷, hay trescientas especies de aves, el treinta por ciento que habita el país de mamíferos, sus suelos son ricos en materia orgánica, almacenan grandes cantidades de carbono⁸ y representan zonas de estudio potencial⁹ para el descubrimiento y aprovechamiento de más especies de animales, plantas y hongos.</p> <p><i>Compañera no se escucha (alumna del jurado)</i></p>
Profesor	<p>Toca turno al equipo que representa la región del desierto de Chihuahua.</p>
Equipo Desierto Chihuahua	<p>Es una región muy importante porque es considerado uno de los tres lugares con mayor diversidad del mundo¹⁰, cuenta con especies en peligro de extinción por ejemplo el perrito llanero, ya que como están utilizando estas tierras para agricultura se están acabando el suelo, están destruyendo su hábitat y provocan que vayan desapareciendo poco a poco¹¹, al igual las cactáceas¹² están desapareciendo por lo mismo y gracias al mal turismo ya que no hay un control y está haciendo que el hombre lo vaya destruyendo, la construcción de caminos y el desarrollo de la industria están acabando con el ecosistema.</p>
Profesor	<p>Ahora el turno es para el equipo 5, representando a la región de Cuatro Ciénegas, Coahuila</p>
Equipo Cuatro Ciénegas	<p>En Cuatro Ciénegas hay mil trecientas especies de bacterias descubiertas¹³, de las cuales setecientas son endémicas¹⁴. Las condiciones tanto químicas como biológicas, hacen que sean especies únicas en el planeta, como los estromatolitos que se cree que son los que aportaron el oxígeno a la atmosfera para que existiera la vida aerobia. Es un ecosistema de gran valor porque se piensa que muchas de las bacterias encontradas en este lugar, representan a los ancestros que dieron origen a un gran número de especies que actualmente existen.¹⁵</p>

⁷ Los alumnos utilizaron un ejemplo que se ubica en la enseñanza situada pues exponen un recurso de uso común para impactar en la decisión del jurado

⁸ Abordan el tema de los servicios ecosistémicos como elementos ambiental de gran importancia para el ser humano.

⁹ Tienen conocimiento del concepto de sustentabilidad porque consideran el manejo de los recursos a futuro.

¹⁰ Su fuente no es confiable, pues no mencionaron el autor que dice tal argumento y tampoco especifican a qué tipo de biodiversidad se refieren.

¹¹ Conocen el principio metodológico de la causalidad como parte importante de la investigación.

¹² Mencionan un grupo taxonómico de interés para el hombre, pero falta que lo expliquen.

¹³ Primer equipo que se enfoca en un reino distinto al de plantas, animales y hongos.

¹⁴ Los alumnos conocen el concepto de “endémico”

¹⁵ Existe un conocimiento previo sobre la relación de los procesos de especiación y la biodiversidad.

Profesor	El último equipo en participar es el que representa a las regiones de los polos. Tienen un minuto para hablar.
Equipo Regiones del polo	Tenemos algo muy relevante en los polos que no toda la gente ve, o sea la gente cree que los polos están aislados, que es puro hielo, que no tiene importancia biológica pero si hay algo raro, los polos digamos que son como un regulador en la temperatura, así que si no regulan la temperatura el cambio global va a ser muy alto y lo que va a originar es un efecto domino que va a desencadenar la extinción de más especies ¹⁶ , así que digamos que el dominio de los polos no es solo de ahí, sino de todo el mundo. Además de que el plancton, un recurso de biodiversidad que muchas especies utilizan como alimento, también va a desaparecer si desaparecen los hielos ¹⁷ . Tenemos que hay una diversidad de doscientas especies de las cuales el oso polar ¹⁸ es una de las especies en grave riesgo de desaparecer en los próximos cincuenta años, junto con algunas especies de colonias de pingüinos. Tenemos que los polos se derriten al 9% cada diez años y bueno si así esta esa tasa supongamos que la mayoría de las especies va a desaparecer en treinta y cinco o cuarenta años así que hay que reflexionar acerca de que los polos tienen un gran dominio sobre el mundo, porque definen sus parámetros que mantienen a la vida a salvo en la tierra.
Profesor	Ya escuchamos cual es el punto de vista de cada uno. Ahora los jueces van a dar su punto de vista. Les voy a pedir que si algún juez no escucha que levante la mano para que el que está hablando sepa que no lo están escuchando. Entonces, van a dar su punto de vista sobre lo comentado en cada equipo y el voto que le dan al equipo que consideren, lo merece. En esta ronda, solo pueden dar un voto a uno de los seis equipos. Por favor, vas a anotar una rayita según el lugar en el que ellos estén (al alumno que escribe). Comenzamos con el juez 1.
Juez 1	Le doy mi voto a los polos porque tienen razón de que no se les toma en cuenta ¹⁹ y tienen mucha importancia, ya que regulan la temperatura del planeta y porque tienen la mayor cantidad de agua dulce en el planeta y nadie toma en cuenta que si estos se derriten van a elevar el nivel del mar y puede ocasionar grandes problemas. Me pareció adecuado el argumento que sostienen sobre la importancia del plancton para otras especies.

¹⁶ Los alumnos investigaron la causa-consecuencia del impacto que tiene el cambio climático sobre la biodiversidad, lo cual es importante para que los demás alumnos le den sentido al estudio de ésta.

¹⁷ A diferencia del argumento anterior, los alumnos no profundizaron en el impacto que tiene el Plancton como parte de los sistemas tróficos. Posiblemente no tenían muy clara la función de este grupo en el ecosistema.

¹⁸ Exponen el caso de especies de conocimiento público para sensibilizar a los estudiantes sobre el impacto de la biodiversidad y su pérdida.

¹⁹ Falta explicar más este argumento

Juez 2

Yo le doy mi voto a Amazonas porque hay demasiada diversidad de especies y pues creo que hay que cuidar mucho esta área porque como decían, tiene el cincuenta por ciento de nuestras especies y creo que sí hay demasiadas especies en peligro de extinción en esa zona, por eso yo le doy mi voto a este equipo.

Juez 3

A los polos, porque están hablando de una extinción aproximada que vamos a presenciar todos los que estamos aquí. En lo personal me preocupa que lo que sucede en otra región del mundo repercuta gravemente en mi forma de vida y si la biodiversidad de los polos se pierde, desde luego que habrá un impacto directamente en la sociedad mexicana²⁰.

Juez 4

A los polos, porque es una región que impacta en el cambio climático y también tienen problema de extinción de especies que a muchos de nosotros nos llaman la atención²¹.

Juez 5

Le doy mi voto a los polos, porque aunque no tengan la misma diversidad que tiene el Amazonas o Sumatra por ejemplo es una zona más importante que todas las anteriores, porque el plancton es la base en las cadenas tróficas de esas regiones y por lo tanto, muchas especies dependen de su conservación.

Juez 6

Yo le doy mi voto a cuatro Ciénegas, porque tan solo sus seiscientas especies endémicas son mucho y tiene una gran importancia histórica porque de ahí pudo originarse la vida.

Juez 7

Yo le doy el voto a Chihuahua, porque es una de las zonas desérticas más importantes, tiene una gran cantidad de variedad de especies, tanto vegetales como animales, y sus ecosistemas son frágiles por la gran cantidad de especies endémicas que posee. El equipo no lo mencionó pero si es importante que lo sepan todos.²²

²⁰ Faltó explicar la razón de su argumento

²¹ Resaltó la importancia de las especies que culturalmente, tiene significancia en las sociedades humanas.

²² La alumna demuestra que conoce los conceptos previos que el tema demanda y destacó la particular característica de los ecosistemas que tienen factores ambientales extremos, como la temperatura.

Profesor

En esta primera ronda el proyecto de los polos es el que lleva la ventaja. Faltan todavía tres rondas y es momento de que los integrantes de cada equipo reflexionen sobre su desempeño y preparen sus argumentos para el siguiente nivel, que corresponde a la importancia cultural, donde van a poder manifestar porque culturalmente es importante la zona que ustedes quieren conservar. A lo mejor investigaron sobre el uso de algunas plantas de algunos animales si utilizan la flora la fauna para alguna actividad religiosa, cultural, artística, es momento de que puedan aportar ustedes este tipo de conocimientos.

5 minutos para discusión en cada uno de los equipos

Profesor

TIEMPO.

Debo recordar que si algún juez no escucha el argumento de un exponente, levante la mano para que la persona sepa que no se está escuchando. De la misma manera, cuando un juez hable si algunos no escucharon pueden levantar la mano para que el juez eleve la voz.

La segunda etapa corresponde a argumentar sobre la importancia cultural de la región que cada equipo defiende. El valor que tiene esta etapa es más alto que la primera porque van a poder explicar cómo la biodiversidad forma parte de la cultura de una sociedad. Cada juez va a dar dos votos: al equipo que considere con mejores argumentos le va a dar un voto y al siguiente equipo va a poder otorgar un voto.

Cada equipo dispone de un minuto y medio para argumentar la importancia cultural y después van a tener un minuto adicional para contra-argumentar lo que ya se dijo de la importancia ecológica, de cualquiera de los equipos rivales, o del propio si lo consideran necesario.

Empezamos con el equipo de Amazonas:

El Amazonas tiene una gran importancia cultural tanto para las personas que viven en esta zona como para las de la comunidad, a quienes les interesa todo lo que es la globalización. En primera, en el Amazonas viven doscientos cincuenta mil nativos, son tribus aborígenes que viven en el Amazonas desde el mil quinientos encontrarás como los Icunas, los Mitotos e Incas han conservado sus formas de vida desde el mil quinientos, pues siguen dependiendo de los recursos que les ofrece la selva, por ejemplo, de los frutos que hay, de los animales, respetando la naturaleza²³. Son parte del honor e historia de este lugar. Sin duda la gente ha podido comprender la importancia que tienen todos los elementos de la selva en su vida cotidiana y a futuro, por eso los consideramos un ejemplo de comunidad que incorpora los elementos naturales a sus costumbres y las hace valer, a través del respeto en toda la comunidad.²⁴

Además podemos entender más el comportamiento de las sociedades, porque aquí también se encuentran más de cincuenta tribus que no tienen contacto con el exterior siguen siendo personas que viven en chozas incluso una avioneta sobrevoló la parte del Amazonas y salieron personas con lanzas a aventárselas a la avioneta, porque no sabían que era un avión.

Con respecto a lo que se dijo en la ronda anterior, los de Sumatra Indonesia tienen fuentes de información erróneas porque ellos decían que había más diversidad que en el Amazonas y eso no es cierto, el Amazonas representa la mitad de las selvas totales de la tierra y además no digo que el territorio implica que haya más especies, de todas las especies totales en la tierra tiene más de la mitad.²⁵

Tiene la palabra el equipo de Sumatra

²³ Destacan la influencia del recurso natural en el desarrollo de las poblaciones nativas de la región. Se documentaron para conocer las poblaciones que aprovechan la biodiversidad.

²⁴ Tienen conocimiento del concepto de sustentabilidad y lo asocian a los valores a las comunidades existentes.

²⁵ Destacan las habilidades que los alumnos tienen para argumentar en contra de un punto de vista realizado por otro equipo, de manera respetuosa hacia los integrantes y dentro del protocolo de la técnica.

Sumatra siempre ha estado tomado de la mano con la naturaleza tanto en sus dioses como sus edificios, ya que fue una cultura muy antigua y bueno, respondiendo a lo de mi compañera Analí, Sumatra se caracteriza porque tiene una gran biodiversidad, por cada cinco metros cuadrados hay doscientos cuarenta y siete especies,²⁶ hay muchas especies para tan poco espacio y es por eso que reafirmaba mi postura de que debía invertirse en Sumatra precisamente por el espacio que se está sofocando cada vez más y necesitamos dinero para poder proteger esas especies y que no desaparezcan, ya que tenemos muchas especies endémicas aquí²⁷. La parte ecológica es muy interesante debido a que de toda la gran diversidad de especies que se encuentran el tigre de Sumatra, el elefante de Sumatra y un artículo publicado hace poco por National Geographic, el orangután de Sumatra también ya están en peligro de extinción pero cada día son menos los ejemplares que existen, la pérdida de estos animales interfiere y radica también en el deterioro de las cadenas tróficas y pérdida de cultura.²⁸ No olviden que las especies se mantienen porque sus poblaciones tienen gran diversidad genética y en el caso de muchas que se encuentran en Sumatra, esta condición es de riesgo.²⁹

Toca turno al equipo de la Selva Lacandona

²⁶ Falta aclarar de que grupo taxonómico hablan

²⁷ Tienen conocimiento del concepto de especie endémica

²⁸ Relacionan la biodiversidad como un componente del ambiente que pertenece a un sistema y no como un ente aislado.

²⁹ Primera vez en el que mencionan que la biodiversidad es producto de la variabilidad genética de cada población en las diferentes especies que habitan un ecosistema.

Equipo Selva Lacandona

La selva lacandona tiene una gran importancia cultural no solo para México, sino para todo el mundo, porque cuando algunos piensan en épocas prehispánicas, piensan que están hablando de México. A nivel mundial, unos piensan en los mayas, una cultura que dio grandes avances científicos y cómo se mencionó en otro momento, forma parte de la cultura de una sociedad, entonces son cosas que no podemos arriesgar a perder, realmente los estudios empezaron a partir del siglo diecisiete o dieciocho, entonces no es algo que digamos hemos estudiado mucho son cosas que en verdad nos pueden dejar mucho pero no las hemos estado aprovechado bien, por ello nos convendría más a nosotros y no solo a nosotros si no esto también nos permitiría ayudar a todos con estos avances. Sin duda es un lugar que representa perfectamente la cultura de los pueblos antiguos con los actuales, porque muchos de los recursos que se extraen de la selva, tienen un uso religioso, festivo o simbólico, por ejemplo, las plantas medicinales, la fortaleza del jaguar, la belleza del quetzal, entre otras. Actualmente, los habitantes de la selva Lacandona conocen los diferentes usos que tienen algunas especies de plantas nativas y mucho de ese conocimiento no está a nuestro alcance. Saben cómo cultivar sus alimentos sin que el suelo se erosione porque no practican la agricultura en grandes extensiones ni de una sola especie, pues saben del impacto que puede ocasionar la explotación de los recursos.³⁰

Profesor

Ahora hablará el equipo del desierto de Chihuahua

**Equipo Cuatro
Ciénegas**

En el desierto de Chihuahua se puede practicar el ecoturismo de donde además de los turistas la gente vive en ese lugar puede convivir con la naturaleza, aprovecharla, pero no la daña.³¹ Con respecto a la ronda pasada, no se les olvide compañeros que por el hecho de ser un desierto, no significa que no haya biodiversidad, por el contrario, muchas especies sólo se encuentran en estos biomas porque están adaptadas a condiciones ambientales muy específicas.³²

Profesor

Es el turno del equipo de Cuatro Ciénegas

³⁰ Los alumnos expresan cómo las civilizaciones se mantienen gracias a que los recursos son administrados de forma sustentable, visto de este modo, reflejan el valor de conservación que las poblaciones le dan a la biodiversidad.

³¹ Existe un conocimiento por parte del equipo sobre el manejo de recursos naturales porque exponen de manera clara que el ser humano puede aprovechar la biodiversidad y al mismo tiempo mitigar el deterioro que le ha causado al ecosistema.

³²

Equipo desierto
de Chihuahua

Los desiertos son lugares de condiciones ambientales extremas y la gente ha sabido aprovechar los recursos con los que dispone, por ejemplo, la planta de la Yuca, algunas especies de nopal y el borrego cimarrón son especies que se utilizan para diversas actividades. Mucha gente visita los desiertos porque tienen atractivo turístico.³³

Profesor

El último equipo en pasar es el de los polos

Equipo los polos

Lo primordial es que los polos son un patrimonio de la humanidad. En los polos se llevan la mayoría de las investigaciones. National Geographic se basa que los polos para decir todo lo del calentamiento global, si no fuera por los polos no sabríamos lo que estamos pasando y además otra cosa muy importante es que sin polos no existirá Santa Claus, imagínense una infancia sin Santa Claus³⁴. Los polos son muy importantes porque regulan la temperatura de muchos lugares, en los polos se encuentra la mayor cantidad de agua dulce y que pasa no la estamos cuidando y se están derritiendo los glaciares y estos al derretirse se va al mar y en vez de convertirse en agua dulce se hace agua salada, entonces por lo mismo tenemos que cuidar los polos, si no cuidamos los polos ahora podríamos tener cambios climáticos que podrían acabar con cualquier lugar como el desierto.

Profesor

Es momento de que los jueces emitan sus votos para los dos equipos que mejores argumentos proporcionaron, de acuerdo a su criterio.

Para los jueces, les quiero comentar que tomen en cuenta que el tema es de biodiversidad, hay que enfocarse mucho en eso, la importancia cultural si está relacionada con la biodiversidad, pero debemos darle siempre ese enfoque para que consideren si los argumentos que dieron se enfocan a este aspecto.

Juez número 1, ella va a dar su punto de vista dos puntos a un equipo y un punto a otro y el por qué.

³³ El alumno mostró un panorama amplio de los desiertos en relación a la importancia cultural y ambiental pero no profundizó en ninguno de los dos enfoques. Menciona especies de aprovechamiento como dato de interés pero no profundiza en estimular a los alumnos con mayor información.

³⁴ El alumno utiliza argumentos del conocimiento popular que pueden ser útiles como elemento de publicidad y lo complementa muy bien con información documentada que tiene impacto social.

Juez 1

El primero es a los polos porque me han hecho pensar que como sociedad debemos responsabilizarnos de la conservación de esta región, pues la considero como patrimonio de la humanidad y aunque directamente no tenemos contacto con ellos, si recibimos beneficios como la regulación del clima³⁵; mi segundo voto es para la selva lacandona porque forma parte de nuestra cultura, aunque no vivamos ahí.

Juez 2

Yo le doy mi primer voto a la selva lacandona porque como sociedad debemos responsabilizarnos de mantener la cultura de nuestro país y más aún, porque gran parte de la biodiversidad de México se encuentra en esta parte de la república. El segundo voto se lo otorgo a Sumatra porque dieron un muy buen punto de vista con respecto a las especies en peligro de extinción.

Juez 3

Mi primer voto es para el Amazonas porque tiene varios pueblos indígenas que dependen de ella y además son los que conocen muy a fondo la biodiversidad de este lugar, por lo que debemos acercarnos a ellos para conocer sus conocimientos y trabajar en equipo para lograr la conservación de la selva³⁶. Si es destruida, acabaríamos con la riqueza de sus pueblos y su conocimiento, además de la biodiversidad de especies³⁷; la segunda y el segundo voto es para la selva lacandona por lo mismo que tiene los pueblos que podemos estar destruyendo.

Juez 4

El primer voto es para El Amazonas que tiene una gran relevancia en el tema de la biodiversidad y el segundo voto es cuatro Ciénegas porque es realmente importante y tiene buenos argumentos no solo en la parte ecológica, si no por el tesoro que representa culturalmente este sitio³⁸.

Juez 5

Mi primer voto es para el Amazonas porque es el lugar que mayor especies de selvas tiene en el mundo y el segundo voto para los polos porque aunque no estén bien enfocados en el tema, son importantes para preservar la biodiversidad, hasta ahorita como lo conocemos.

³⁵ La alumna hace una observación importante con respecto a un servicio que ofrece una región que no corresponde a nuestro país pero por tratarse de un recurso de regulación, ella expone el valor que tiene para todos los habitantes.

³⁶ El alumno reconoce la importancia del conocimiento de las comunidades autóctonas para la conservación y manejo de la selva y los recursos que provee.

³⁷ El alumno destaca la importancia de las comunidades autóctona para la conservación de la selva porque ellos conocen con detalle los procesos ecológicos del ecosistema y por eso lo manejan se manera sustentable. También reconoce que la pérdida de la selva repercute en el deterioro de la diversidad cultural y biológica del país.

³⁸ El alumno sabe que los ecosistemas tienen importancia pero no tiene los conocimientos para detallar la situación que le pareció importante.

Juez 6

Creo que es importante cuidar todas las partes del mundo, pero creo que hay que empezar por nuestro país, entonces mi primer voto es para cuatro Ciénegas porque han hablado de especies que sólo se encuentran en ese lugar, o sea endémicas, y si no se conserva, nuestra riqueza puede perderse³⁹. El segundo voto es para el Sumatra.

Juez 7

Mi primer voto es para la selva lacandona porque hay una gran diversidad de especies y el segundo voto es para cuatro Ciénegas porque ahí se origina todo.

Profesor

Hemos llegado al final del día pero queda la tarea a cada equipo de prepararse para las rondas finales que serán la próxima clase. Consideren en qué lugar están de acuerdo a las votaciones para encontrar argumentos que logren el gusto de los jueces. Los temas faltantes son el deterioro ambiental y las medidas de conservación, además de las conclusiones finales.

Profesor

Llegamos a la tercera ronda del debate, en la cual cada equipo debe enfatizar en los problemas de deterioro que presentan las diferentes regiones a conservar. Les recuerdo que cada equipo dispone de un minuto y medio para argumentar sobre los factores que generan deterioro en cada una de las regiones y después van a tener un minuto adicional para contra argumentar lo que ya se dijo de los temas anteriores, de cualquiera de los equipos rivales, o del propio si lo consideran necesario.

Empezamos la ronda en el orden que teníamos el día anterior, es decir con el equipo Amazonas.

³⁹ El alumno identifica la importancia de los endemismos para nuestro país y por ello le da la importancia primordial con su voto al equipo de Cuatro Ciénegas.

Equipo Amazona

Hay dos grandes problemas en nuestras selvas porque en las ciudades siempre se han producido una cantidad excesiva de dióxido de carbono, lo que ha causado un gran deterioro en nuestros bosques⁴⁰, luego como otro punto es la tala inmoderada y la discriminación por parte de las personas que no están haciendo acciones evasivas para eso porque las persona solamente ven por su beneficio y en cambio la selva se está reduciendo, tenemos un cincuenta y tres por ciento como en esta gráfica (la muestra frente al grupo), lo cual refleja la urgente participación de ustedes⁴¹. Porque les estoy diciendo esto, si nosotros no tenemos un conocimiento amplio de lo que es este problema y reflexionamos para tomar acciones desde nuestras vidas, tendremos grandes problemas en el futuro, ahora bien el calentamiento global es algo que ha prescindido en esa zona y ha provocado el deterioro de muchas especies de árboles, provocado principalmente por los incendios forestales. Otro aspecto que está acabando con el Amazonas, es el establecimiento de criaderos de ganado en medio de la selva y la adquisición de especies exóticas⁴².

Profesor

¿Van a argumentar algo?

Equipo Amazonas

Bueno, lo que decían de los polos sobre su importancia no lo hago menos, pero la selva amazonas es más de las selvas totales en todo el mundo. Las selvas absorben el dióxido de carbono que es el principal gas de efecto invernadero que está causando que los polos se derritan. Respetamos las intenciones del equipo de los Polos para conservarlos pero si las selvas se conservan, gran parte del bióxido de carbono que se genere por acción humana puede ser absorbido y de esta manera la temperatura de la Tierra no aumentaría, lo que beneficiaría también a otras regiones como el polo norte y sur⁴³.

⁴⁰ Su justificación es adecuada porque utiliza la enseñanza situada para hacerle ver a los alumnos la relación existente entre el deterioro de la selva y las actividades antropogénicas derivadas de la industrialización.

⁴¹ La gráfica como recurso didáctico fue un instrumento de gran ayuda para explicar de forma visual a los alumnos el impacto que tiene el deterioro de las selvas con respecto a su extensión.

⁴² El equipo reconoce claramente cuáles son las causas determinantes en el deterioro de la selva y argumentan a favor de la mitigación de estas actividades. Claramente existe un dominio en lo cognitivo y habilidades para argumentar. Mencionan la razón de cómo las especies exóticas causan modificaciones a la dinámica del ecosistema y la responsabilidad que tiene el ser humano como consumidor y promotor del saqueo de especies de forma ilegal.

⁴³ El equipo mostró actitudes de respeto ante una postura que también es válida, pero con argumentos convincentes, logran la atención de sus compañeros de otros equipos y de los jueces. Es claro que no trabajan los conceptos de manera aislada, pues relacionan procesos y actividades con efectos consecutivos en diferente región del mundo, lo cual demuestra un nivel de comprensión y análisis profundo.

Profesor

Toca turno al equipo de Sumatra

Alumno

El deterioro en Sumatra es muy grande, ya que hay una gran concentración de especies de árboles que se encuentran en peligro de desaparecer por la deforestación, ya que las empresas papeleras y de aceite la están explotando y por ello está en riesgo de desaparecer y necesita todo el apoyo que se pueda dar porque es como una cuna de vida que tiene muchas especies de mamíferos, de aves, plantas y además, muchas de ellas son endémicas, como el tigre de Sumatra el orangután, rinoceronte, los elefantes, entre otros⁴⁴.

Profesor

¿Van a comentar algo con respecto a los otros equipos?

Equipo Sumatra

No debemos caer en argumentos irrelevantes si no debemos de vernos como la Tierra, como al planeta en general que es, como la diversidad en general, no solo como un país. Es importante que todos reflexionemos sobre la importancia de conservar lugares con mucha biodiversidad, porque de ella obtenemos grandes bienes. Ya lo han comentado otros equipos; si conservamos una región de gran importancia como las selvas, otros lugares se beneficiarán de los servicios que nos brindan los ecosistemas tropicales. Por eso les pedimos que no vean sólo la importancia de la biodiversidad de México, sino que se den cuenta que en problemas de deterioro no hay barreras, ya que todo nos afecta⁴⁵.

Profesor

Sigue el equipo de selva Lacandona

⁴⁴ El expositor no mostraba seguridad en sus argumentos y la información que presentó fue poca, salvo la relación del uso de especies maderables para la industria papeleras.

⁴⁵ Mientras el alumno argumentaba, algunos de sus compañeros hacían expresiones de identificación con lo dicho por el alumno.

Bueno, el deterioro de la selva Lacandona en tres décadas ha desaparecido un sesenta por ciento de la selva, la causa principal ha sido la deforestación, la caza de animales, la contaminación propia de hombre y el deterioro ha sido muy rápido porque en tres décadas el sesenta por ciento de las selvas, más de la mitad de la selva ya se deforestó. A pesar de que es una región en la cual muchas comunidades indígenas respetan y utilizan los recursos pensando en las generaciones futuras, a las grandes empresas no les importa que estos ecosistemas tan valiosos se deterioren. Nosotros también contribuimos al deterioro de la selva porque nos hemos acostumbrado a una vida llena de comodidades y facilidades, sin pensar en las consecuencias ambientales que implican.

A nosotros nos llamó la atención una fotografía que compara cómo ha crecido la zona urbana dentro de la selva y esto ha sido en los últimos cincuenta años. Como pueden ver, parece un esqueleto de pescado que con el tiempo va creciendo más y más. Todo esto debido a que la población está aumentando y ya no hay espacio suficiente para contener a todos los habitantes. Para nosotros, la mancha urbana es la principal causa de deterioro de la selva porque no solo se pierde el suelo, sino que la biodiversidad se acaba por las razones que ya habíamos mencionado⁴⁶.

Es el turno del equipo que representa a Chihuahua

El desierto del chihuahua se ha deteriorado por el mal uso del agua que corre en los ríos y en los arroyos y esto ha provocado que estos mismos ya no tengan un flujo permanente, también porque ha habido mucho pastoreo de ganado y esto deteriora el suelo y causa erosión y también lo han utilizado para cultivar verdura y destruyen el hábitat de algunas especies que ahí viven.

Para Sumatra no es que seamos nacionalistas pero se ha visto que si tu aprendes en tu casa valores en cualquier otra parte lo vas a hacer y si aprendemos a cuidar el desierto de chihuahua vamos a aprender a cuidar los polos y cualquier ecosistema, así que no es nada nacionalista sino realista, que hay que primero ver el problema de México y después de todo el mundo. De esta manera, cada nación hará lo propio y poco a poco se verán resultados a nivel global⁴⁷.

⁴⁶ La imagen de la selva atrajo la atención de los estudiantes porque se dieron cuenta de manera visual todo lo que se ha perdido de biodiversidad. Los argumentos fueron convincentes pues ambos alumnos tenían conocimientos del tema y mostraron habilidades para argumentar a favor de su equipo.

⁴⁷ Para el alumno la cercanía del contenido es importante y por ello menciona la importancia de conocer los recursos locales para posteriormente valorar los recursos de otras regiones.

Profesor	Sigue el equipo de Cuatro Ciénegas
Equipo Cuatro Ciénegas	<p>Nosotros vamos a plantearles las principales problemáticas y aquí estamos, hablando que es una modificación del entorno por si no lo sabían las compañías de leche como LaLa y Alpura todas ellas tienen su ganado en el norte principalmente, entonces ellas a lo largo de cinco años ya secaron una de las Ciénegas y ahí había especies que en ningún otro lado hay, estamos hablando de millones de años, ellas son las precursoras de la vida. Entonces no es sólo conservar la región por la importancia evolutiva de muchas especies, sino porque los recursos como el agua se están agotando por la explotación de éstos.⁴⁸</p> <p>Otro de los problemas que existe en este hábitat es la introducción tanto de flora como de fauna y esto hace que se afecte la cadena trófica, como decía mi compañero en estas aguas podemos encontrar más de setecientas especies de bacterias.</p> <p>Como contra-argumentación podemos decir que a pesar de cualquiera de los ecosistemas también necesitan apoyo y si algo llegara a ocurrir, si algo se hubiera dañado, estas bacterias podrían volver a crear la vida porque fueron las principales precursoras de ellas y entonces si ya no hay oxígeno ellas no consumen oxígeno ellas consumen neo metano o dióxido de carbono, entonces sobrevivirán más y sería mucho más viable la vida con ellas⁴⁹. También estamos viendo que es por la explotación de las minas y aparte de eso las zonas de yeso que hay ahí, porque son zonas únicas, y hay que agregar que toda la basura que producimos está llegando a Cuatro Ciénegas que era un área protegida y ahora está rodeada de basura⁵⁰.</p>
Profesor	¿Van a contra-argumentar algo?

⁴⁸ El equipo expone la importancia de la región en términos de biodiversidad pero además utiliza elementos de interés social como la pérdida de agua, lo que atrajo la atención de los oyentes.

⁴⁹ El alumno tiene ideas previas que posteriormente se van a confrontar para romper sus paradigmas con respecto al proceso evolutivo de los seres vivos.

⁵⁰ En general, el equipo ofreció varios argumentos que sustentan la intención para conservar la región.

Equipo Los polos

Volviendo al tema que habíamos mencionado, estoy de acuerdo que todos los lugares que han mencionado ahorita son muy importantes, pero en cuanto a los polos el problema es global y para solucionarlo no se tienen que realizar pruebas ahí o tener consecuencias y para una solución tienen que erradicar muchas cosas porque tienen que ver con el mundo entero, tenemos que participar para que no desaparezcan y aquí estamos aumentando la biodiversidad de una sola parte y primero debemos de solucionar otros problemas porque así iremos incrementando la supervivencia de los polos, porque dependen de todo el mundo así como el mundo de los polos.

Con el calentamiento global, estamos viendo un aumento de temperatura está seriamente afectando esta agua, esta agua que se encuentra acumulada en los polos se está derritiendo, entonces se está mezclando con el agua salada y ya no la vamos a poder consumir aparte de que al mezclarse con el agua lo cual va a provocar serias inundaciones porque el nivel del mar va aumentar, habrán cambios climáticos, va a provocar la falta de este recurso para muchas personas, plantas, animales, también tenemos que se está contaminando debido al petróleo. El petróleo al mezclarse también en los polos también se está perdiendo esa agua, lo cual va a estar generando muchos cambios y desastres. Si vieron la película que se llama un día después de mañana, vimos y se ve como se empieza a destruir todo el mundo debido a que se están perdiendo los polos, igual que podemos ver en otras películas que hablan de incluso como se puede interrumpir el movimiento de la tierra debido al deterioro de los polos⁵¹.

Profesor

Muy bien chicos. Hemos terminado la tercera etapa del debate. Es momento de que los jueces voten por los equipos que mejor argumentaron. Ahora se va a votar por tres equipos, cada juez le va dar tres puntos al de mejores argumentos, dos puntos al segundo y un punto al tercero. Recuerden que es muy importante justificar porque otorgan su voto.

Juez 1

Le doy tres a los polos, dos al Amazona y uno a Lacandona. Pienso que el equipo de los polos está defendiendo muy bien su región porque nos han mostrado las consecuencias de que esta región se deteriore, pues el daño repercute a nivel mundial.

⁵¹ El alumno muestra pocas habilidades argumentativas y no sustenta sus comentarios con la literatura que investigaron. Las ideas que plantea no logran completarse e inmediatamente ofrece una idea nueva.

Juez 2	<p>Por jerarquía, primero Amazonas con tres puntos, después 4 Ciénegas y después la selva lacandona, voy a hacer una analogía muy importante con respecto a Amazonas y los polos: están muy estructurados los argumentos que nos dio la compañera Analí con respecto al oxígeno y el porcentaje que tiene relevancia, en cambio los argumentos apócrifos de los polos porque eso son, están hablando de su sustentabilidad porque eso es lo que estoy entendiendo y es pura sustentabilidad y entonces aquí ya estamos integrando más cosas, integras como la sustentabilidad, eso es todo.</p>
Juez 3	<p>Mi primer voto es para Amazonas porque siempre le damos mucha importancia a los polos pero nunca lo vemos desde la perspectivas exteriores, que está más deteriorado todo y esto hace que acelere más rápido la destrucción de los polos y la segunda es cuatro Ciénegas porque también tiene mucha biodiversidad antigua y esto también nos puede ayudar a preservarlos y la siguiente sería Lacandona. Además, tenemos que recordar que el tema principal de esta actividad es la biodiversidad y en general, los expositores han hablado poco de la biodiversidad.</p>
Juez 4	<p>Mi primer voto sería para Amazonas, porque yo creo que los árboles ayudan más porque como mencionaron, almacenan mucho carbono y se evita el calentamiento global. El siguiente sería para Cuatro Ciénegas por su biodiversidad que nos han mostrado a lo largo del debate y su importancia como recurso de los endémicos y el último voto sería para la selva lacandona porque también nos aporta otros recursos además de la biodiversidad, como el agua, además que en ella viven comunidades que saben utilizar los recursos porque los valoran.</p>
Juez 5	<p>Mi primer voto a Cuatro Ciénegas, por la buena argumentación que nos dieron es sustentable, el segundo voto es para el Amazonas y el último punto Chihuahua es relevante dentro de lo que cabe de importancia a un desierto.</p>
Profesor	<p>Sebastián, ¿y qué quiere decir sustentable?</p>
Alumno	<p>Significa que la gente puede utilizar un recurso como la madera de los árboles pero sin que se acabe todo para que se pueda seguir produciendo madera por muchas generaciones y al mismo tiempo, se le dé una utilidad⁵².</p>

⁵² El alumno demuestra que comprende el concepto de desarrollo sustentable y lo relaciona con las actividades humanas a lo largo del tiempo.

Juez 6

Debido que estamos hablando de biodiversidad, “cabe mencionar”, tenemos que dar nuestro voto para proteger a las regiones que más especies tienen porque es donde hay mayor recurso y que más se está perdiendo, en este caso sería el Amazonas⁵³. Creo aun con todo su deterioro sigue siendo de las principales fuentes de oxígeno y de especies y demás cosas, mi segundo voto sería para la selva Lacandona por la misma razón ya que también es un lugar que concentra muchas especies en nuestro país y el número de especies también definido gracias a la acción del hombre entre otras cosas y mi último voto es para Cuatro Ciénegas, ya que también es importante recordar el origen de la vida en la tierra.

Juez 7

Creo importante conservar los orígenes de la vida porque es un lugar de gran biodiversidad que tiene importancia evolutiva y puede ser una zona de investigación muy importante, entonces mi primer voto es para Cuatro Ciénegas, el segundo es para Sumatra y el tercero es para el desierto de Chihuahua.

Profesor

Muy bien, vamos a la última ronda con el que van a cerrar el debate. En esta parte ustedes tienen que argumentar sobre las medidas de conservación que hayan investigado que se están llevando a cabo en esos lugares para conservar, preservar y mantener la biodiversidad. Van a tener un minuto y medio para hablar sobre el tema y un minuto extra para debatir con respecto a las opiniones de otros equipos.

Empezamos con equipo uno la selva de amazonas

⁵³ La alumna identifica claramente los aspectos a evaluar en el proyecto y su argumento y es adecuado porque va poder hacer una evaluación de acuerdo al proyecto.

Equipo Amazonas

Aquí en conservación existe una utilización de plantado de la selva lacandona que está conformada por Venezuela, Colombia y Brasil entre otros países que ahí han puesto propuestas para la preservación, como el cuidado del agua, el cuidado de las especies, medios tróficos, cadenas alimentarias y muchas cosas más. Venezuela ha hecho un monitoreo de toda la zona porque en los últimos años ha habido una explotación ilegal de minerales, entonces se necesitan recursos para cubrir más campos, también Colombia es un país que vive en deforestación y lo que se está haciendo para evitar este acontecimiento es plantar ciertas especies, para cosechar lo normal, o sea no cosechar más de lo que se debe, dejar cierto cultivo. Actualmente, los gobiernos de Venezuela y Colombia han establecido parques nacionales y zonas de conservación destinadas al resguardo de la biodiversidad. La creación de museos dentro de estas regiones y las clases de educación ambiental han sido de gran utilidad para que la gente conozca los recursos de su país.

Estas ideas las podemos tomar como nación y ahora que tenemos información suficiente, podemos visitar lugares que promuevan la conservación de la biodiversidad, como museos o reservas ecológicas⁵⁴.

Profesor

Que a eso se le llama manejo de recursos, un minuto para argumentar.

Equipo Amazonas

Entre las especies que están en peligro de extinción es el mono araña dorado, la rosa gigante, el oso hormiguero, el tucán, el jaguar, la anaconda y muchas especies que se encuentran en peligro de extinción en el Amazonas, también el Amazonas una de sus tácticas para mejorar para que se haga más conciencia es el ecoturismo, sin embargo las personas solo lo ven como un centro vacacional y no como el gran ecosistema que es, además hay minas clandestinas y cuando van las personas a comprar suvenires, compran las artesanías a las tribus, pero las regatean y entonces no hay un aprecio real.

Profesor

Tiene la palabra el equipo de Sumatra.

⁵⁴ El alumno muestra conductas de entusiasmo por conocer lugares que promuevan la conservación de la biodiversidad. Las alternativas que ofrece son adecuadas porque ofrecen cercanía a los estudiantes y esto hace que se interesen en visitar este tipo de lugares.

Nos hemos enfocado en el tema principal de la biodiversidad, no estamos viendo que produce o no produce nuestro lugar, estamos viendo qué número de especies tienen y qué lugar tienen las más amenazadas de todos; entonces Sumatra tiene más número de especies endémicas y que aparte están en peligro de extinción como ya las mencione, El fondo mundial para la naturaleza ha estado apoyando a Sumatra con inversiones, con elefantes amaestrados que ayudan a otros elefantes a no salirse de sus zonas para que no sean cazados, todo este apoyo debe de incrementar, porque estamos viendo preservar ese número de especies que se está viendo, tampoco es no apoyar el país, si no que apoyar a lo que sería toda nuestra riqueza de biodiversidad del mundo⁵⁵.

El Área de Sumatra tiene la segunda mayor densidad de especies diferentes en todo el mundo como ciertamente es un lugar pequeño pero tiene muchas especies que tenemos que tomar encuentra de seguro tantas especies como quizá la mitad de lo que estamos considerando, ciertamente es un lugar con muchísima selva, por desgracia se ha ido deteriorando y se ha ido reduciendo ese espacio, pero es importante tener presente que esas especies deben de cuidarse, deberíamos hacer lo posible porque esas especies dejaran de explotarse de esa manera tan absurda y permitirse que se mantenga en equilibrio.

Ahora escucharemos al equipo que representa la Selva Lacandona.

⁵⁵ El alumno demostró conocimientos en relación a los programas de conservación, lo que demuestra su investigación previa del proyecto.

Como decía mi compañero Jorge, nos hemos desviado del tema. En cuanto en conservación, ahorita en la selva lacandona hay un programa que las comunidades originales, de ahí se sustentan ellos solitos y cuidan su ambiente sin nada de ayuda del gobierno que solo les dan mil pesos por así decir a cada comunidad para que con esa pequeña cantidad de dinero ayude a su ambiente, de que sirve su ayuda cuando la selva ya se destruyó: casi la mitad de lo que era antes⁵⁶. Imagínense cuanto hemos degradado esa zona que ya se destruyó prácticamente la mitad de ella. Si dejamos pasar más tiempo, les apuesto que eso desaparecerá aun cuando tengamos buenas intenciones para conservarla, por eso pienso que es importante darle a este programa a la selva lacandona que ya casi en su totalidad está desapareciendo aun cuando tiene mucha diversidad, pero la selva lacandona quien cuenta con más de la mitad de las aves de México, no tiene casi nada de ayuda. Por eso es importante y tampoco cuenta con ningún programa que lo proteja.

Hablando de conservación, volviendo a los polos, creo que nuestros polos no han tenido mi punto de vista yo no estoy hablando de deforestación sino que el problema de los polos es un problema mundial que tiene que ver con toda la humanidad que tiene que empezar a ser educada para proteger a su medio ambiente.

Vamos a escuchar al equipo que representa al desierto de Chihuahua

⁵⁶ Los alumnos conocen el concepto de desarrollo sustentable porque pueden dar ejemplo de dichas actividades

Bueno, la medida de conservación que se está dando en el desierto de Chihuahua ha creado varios programas que han apoyado a la conservación de la naturaleza. Se han donado veinte hectáreas para el hábitat del perrillo de la pradera y este es el único que hay en ese desierto. También en junio del 2009 el presidente Felipe Calderón decretó esta región como “la nueva área de protección de flora y fauna del campo” que son casi trescientas cuarenta y cinco hectáreas, esto es una gran extensión de la tierra, pero no es demasiada para la cobertura y protección del desierto de Chihuahua y los que más han trabajado en la conservación del desierto de Chihuahua ha sido Estados Unidos, ya que han creado varios parques para proteger estas áreas. También se ha implementado el sistema de cacería cinegética de Borrego Cimarrón, una especie que está en peligro de desaparecer pero que forma parte de un programa de conservación que busca equilibrar el consumo de estos animales sin que se extingan por completo⁵⁷.

A causa de las sequías se están llevando brigadas contra incendios forestales porque con las sequías hay más incendios y también se están llevando foros ecológicos para abatir más a la conservación de las especies. Nosotros vivimos en un valle rodeado de árboles y también se ven en peligro por los incendios forestales. Si pudiéramos hacer campañas para que la gente se volviera consciente de la importancia de no deteriorar los bosques, tendríamos muchos beneficios como el mejoramiento de la salud⁵⁸.

También podemos hacer inventarios biológicos para conocer las especies que tenemos y poder aprovecharlas para obtener recursos.

Es turno del equipo de cuatro Ciénegas.

⁵⁷ Los alumnos expresaron argumentos adecuados al contenido del debate porque ofrecieron información a partir de la investigación previa.

⁵⁸ La información utilizada se analizó y pudieron ofrecer un ejemplo práctico para el propio contexto. Es adecuado que los alumnos relacionen la información que se utiliza para un proyecto escolar y que puedan generar sus propias hipótesis a partir de argumentos sustentados en la literatura.

Cuatro Ciénegas es un lugar de mucho interés para los científicos y para muchas empresas abastecedoras de agua potable y producción de ganado, principalmente. Debido a esta situación, la biodiversidad se ha perdido por la fuerte explotación de recursos naturales y a la gente no le ha importado porque muchos de los que deterioran el lugar no viven ahí y por eso no valoran esta región de gran importancia. Por tal motivo, ahora se considera como un Área Natural Protegida⁵⁹ y como tal, ya no se puede extraer agua, o saquear especies, o cambiar el uso del suelo y a pesar de que hay leyes que protegen este territorio, se siguen aprovechando los recursos de manera ilegal⁶⁰.

Para evitar este desastre, un grupo de personas de diferentes comunidades cercanas a Cuatro Ciénegas se dieron a la tarea de hacer rondas de vigilancia para evitar la explotación de los recursos y también existe el apoyo de la PROFEPA, que significa Procuraduría Federal de Protección del Ambiente.

Ultimo equipo, el de los polos.

Somos la especie que tiene el control en la Tierra y si no hacemos algo como sociedad, el deterioro será no solo en los polos, sino en todo el planeta. No quitamos importancia a ningún ecosistema, solamente que pensamos que los polos son muy importantes porque cuando pase el tiempo y se empiecen a derretir más y más por el calentamiento global, va subir el nivel del mar. Existen muchas organizaciones gubernamentales e independientes que tratan de rescatar la biodiversidad que hay en las regiones polares, como Green Peace. También es importante divulgar el conocimiento de lo que hay en esos lugares y las cadenas de televisión como Discovery y National Geographic se han dado a la tarea de mostrarnos la situación sin tener que ir al lugar. Lo que nosotros podemos hacer es no consumir tantas fuentes de energía que liberen gases de efecto invernadero a la atmósfera. A lo mejor es una pequeña ayuda, pero imaginen que cada persona en el planeta lo hiciera, entonces si se notaría nuestra aportación⁶¹.

⁵⁹ Los alumnos se apoyaron con una impresión de las Áreas Naturales Protegidas que compartieron con los equipos restantes y también utilizaron algunas fotografías de la zona de estudio para mostrar los recursos que describen en el argumento.

⁶⁰ Durante la preparación del debate, los alumnos comentaron la importancia de la participación social para lograr el desarrollo de estrategias de conservación dentro de un territorio y llegaron a la conclusión de que era necesario que las personas valoraran el recurso del cual obtienen beneficios para que le encuentren sentido a la conservación del mismo.

⁶¹ El equipo demostró que investigó sobre las medidas de conservación y además expusieron argumentos que pueden estimular la motivación de otros alumnos para reducir el consumo de combustibles fósiles.

Profesor

Muy bien chicos. Antes de que los jueces emitan su último voto, le voy a pedir a la profesora Hilda Claudia Morales (responsable del grupo) que dé su punto de vista con respecto a los que han comentado los compañeros. Ella va asignar tres votos a los equipos que considere, argumentaron mejor.

Le damos la palabra a la profesora.

Maestra Hilda Claudia Morales

Al de Amazonas porque tienen buenos elementos respecto a las razones de la biodiversidad de especies específicamente y un buen manejo de la información para justificar su respuesta. Me pareció bien el equipo de Amazonas.

Mi segundo voto es para el desierto de Chihuahua porque también dio muy buenos argumentos incluyendo Cuatro Ciénegas y no por ser un desierto tiene mucho menos importancia, en cuanto a biodiversidad y sabemos que no está explotado o estudiado.

El último punto se lo doy a Cuatro Ciénegas porque a pesar de que es una zona muy pequeña, respecto a los argumentos que dieron al uso de la tecnología, el manejo de los recursos el conocimiento de las probables ventajas al obtener diferentes activos para el tratamiento de muchas enfermedades y cura.

Profesor

Es turno de que los jueces emitan su voto

Juez 1

Los tres a cuatro Ciénegas porque lo que dijeron es verdad y sus argumentos fueron buenos, los dos se los doy al Amazonas porque lo que dijeron es importante y tiene mucha variedad de especies y el último punto se lo doy a Sumatra porque a pesar de que es una zona pequeña tiene especies importantes y también casi nadie toma en cuenta eso y los hacen menos. En general considero que estos tres equipos hablaron de todos los aspectos que el profesor mencionó, para que puedan ganar el financiamiento para su proyecto.

Juez 2

El primero sería a Amazonas, ya quedó muy claro que los argumentos los manejaron bien y además en efecto tuvieron un buen argumento en cuanto a recursos, ya que no lo restringen. También me llamó mucho la atención cuando nos presentaron la imagen del crecimiento urbano y cómo esto pasa en todos los ecosistemas de los cuales se obtengan recursos o que las ciudades estén cerca⁶². En el caso de los polos, dos votos serán a Cuatro Ciénegas porque mencionaron elementos innovadores que podrían manejarse de otra manera con respecto a la dirección del capital y por último Sumatra por la diversidad de especies que tiene para proteger.

Juez 3

Tres votos al desierto de Chihuahua porque dieron buenos argumentos, es un territorio muy amplio, mi segundo voto a Cuatro Ciénegas y también ahí está el futuro y el siguiente es para Amazonas porque tienen buenos argumentos.

Juez 4

Los tres para Sumatra porque tiene una gran diversidad de especies, los dos votos para Amazonas por sus buenos argumentos con respecto a la importancia que tiene este lugar en la regulación del clima y los recursos que nos brinda y el último para Cuatro Ciénegas porque tiene una riqueza de especies única en el mundo y además por ser un lugar potencial para que los científicos generen conocimiento sobre los organismos que viven ahí y su importancia ecológica.

Juez 5

Mi primer voto para el desierto de Chihuahua ya que es una extensión muy amplia y como se ha mencionado tiene gran relevancia, igual Cuatro Ciénegas tiene gran cantidad de especies, mi segundo voto es para Amazonas con grandes argumentos sobre la biodiversidad y conservación y por último a Cuatro Ciénegas por su excelente argumentación.

Si llegáramos a extinguirnos en Cuatro Ciénegas, donde alguna vez se dio los primeros pasos de la evolución de todas las especies que hay, si nos extinguiéramos, en Cuatro Ciénegas podría darse la evolución con el tiempo, por eso mi primer voto es para Cuatro Ciénegas, mi segundo voto es para el Amazonas, ya que es una de las regiones con mayor variedad de especies que se conocen o por lo menos de selva, y mi tercer voto es para los polos porque están argumentando bastante el conservar los polos y llegar a hacer a los polos lo que alguna vez eran, es como la clave o llave para mantener las especies para mantener el mundo como lo conocemos y evitar que se extingan las especies.

⁶² Para el alumno, la información presentada con la imagen del crecimiento de la ciudad en el Amazonas fue significativo porque se mantiene en su memoria y pudo reflexionar con respecto a los ecosistemas que tienen situaciones de explotación similares.

Profesor

Yo quiero hacer una observación rápido con respecto a lo que dicen, si se acabaran las especies podríamos formar de ahí bacterias para hacer nueva vida, yo quiero que reflexionen si eso es posible porque puede ser que haya un proceso evolutivo con condiciones, factores que no se repiten, no son iguales, entonces piensen si eso puede ser posible. Si tuviéramos nueva mente al ancestro común de los eucariontes en el mismo sitio de donde se originó, ¿ocurrirían procesos evolutivos iguales a los que ya han pasado?

Profesora Hilda Claudia

Es un punto que deben considerar, otra es, que cuando se hace este tipo de debates efectivamente es así como lo estamos haciendo pareciera que a lo mejor no tuviera tanta relevancia pero si lo es, es así como se toman las decisiones, pero normalmente el criterio que se utiliza es la votación y se toma en cuenta principalmente la riqueza y abundancia de especies en una región.

Aunque si bien es cierto lo que comentan, podrían haber fenómenos que lo modificaran y hasta ahorita la vida se basa en ciertas condiciones ambientales y elementales, por lo menos en las condiciones de este planeta y por mucho que cambiara, piensa en que se podría producir, que elementos químicos y créeme que el carbón es de los elementos más importantes; entonces es muy difícil pensar que en un lapso de tiempo muy corto pudiera generarse un tipo de vida diferente en las condiciones en que conocemos que se genera. Tanto es así que ve nada más lo que existe a nuestro alrededor en el sistema solar y los otros planetas, las condiciones son diversas y hay pruebas de que hay tipos de vida establecidos, entonces no crean que es tan fácil, son muchos millones de años que tendrían que transcurrir.

Profesor

Muchas gracias Hilda por los comentarios que pueden modificar las ideas de los jóvenes. Pido la opinión de los jueces 6 y 7 respectivamente⁶³.

Juez 6

Mi primer voto sería para Cuatro Ciénegas, por todos los avances médicos que se podrían dar a partir de ahí, mi segundo voto sería para Sumatra por la gran cantidad de especies que tiene y mi tercer voto sería para la selva Lacandona porque también está en mucho peligro.

⁶³ La intervención del profesor puede inferir en la opinión de los equipos. La sugerencia que hizo la profesora titular fue que mantuviera mis comentarios al margen de la discusión de los alumnos.

Juez 7

Le daré los tres puntos al equipo de la Selva Amazonas porque realmente se enfocaron en mostrarnos un panorama completo de esta región y me hicieron ver que la biodiversidad es un recurso que todo el tiempo utilizamos pero lamentablemente falta darle el valor que merece. Doy dos puntos al equipo de la selva Lacandona porque es una de las regiones consideradas como patrimonio de la humanidad y lamentablemente como país no la estamos conservando, al contrario, sabemos que está ahí pero nunca pensamos de qué forma la deterioramos cada vez que compramos un producto de origen tropical. El tercer voto se lo doy a Sumatra porque al final del debate se metieron a la pelea con buenos argumentos que me hicieron valorar más los recursos que tiene nuestro planeta.

Profesor

Realmente estoy emocionado porque me han demostrado que si trabajaron colaborativamente y tuvieron interés en defender con argumentos la región que eligieron como prioritaria.

Antes de dar el resultado de la región ganadora, quiero escuchar su punto de vista con respecto a la actividad que acabamos de realizar. Quiero que se enfoquen en tres aspectos importantes (se escribieron en el pizarrón): ¿ayudó en algo el trabajo colaborativo?, ¿fue adecuada la actividad para aprender sobre biodiversidad?, ¿se modificó su percepción con respecto a la función de la biodiversidad?

Equipo Amazonas
(Alumno)

A mí me ayudó a entender que no es lo mismo el trabajo en equipo que el colaborativo porque en esta ocasión sentí que todos aportamos algo para logra una buena exposición y además sí aprendí lo que mis compañeros investigaron. Cuando nos repartimos el trabajo sólo memorizamos lo que nos toca y no aprendemos el resto de las cosas. Esta actividad fue muy buena porque aprendí que la biodiversidad es importante para la sociedad porque forma parte de su cultura pero lamentablemente lo desconoce la mayoría de la gente y por eso la explota.

Equipo Sumatra (alumna)	<p>Lo que me gustó del debate fue que todos los equipo tratamos de investigar a fondo sobre nuestra región, pero también sobre otras para poder invalidar los argumentos de los demás equipos y así aprendí de una manera diferente. También entendí que la conservación de la biodiversidad es difícil de lograr porque debe haber mucha gente de acuerdo para que se pueda hacer pero si damos buenas razones para ello, podremos convencer a las instituciones que tienen dinero o recursos para hacerlo⁶⁴. Con respecto a la última pregunta, si cambió mi percepción sobre la biodiversidad porque antes creía que sólo tenía una función ecológica o que sólo se empleaba en la alimentación o los medicamentos, pero ahora me doy cuenta que en las culturas es importante no sólo por los usos, sino por lo que representa en la educación, en la religión, en la economía y en toda la sociedad.</p>
Equipo Cuatro Ciénegas (alumno)	<p>Yo quiero reconocer que tenía otra idea de la evolución de los seres vivos, pero no me había puesto a pensar que las condiciones del ambiente no son las mismas a las que fueron hace millones de años y por eso sería difícil que la vida surgiera igual, pero aquí en el debate me queda más claro. Creo que cuando trabajamos de forma colaborativa se aprende más pero también lleva más tiempo, porque tuvimos que organizarnos y aunque cada uno de nosotros era “experto en una parte del tema”, teníamos que informarnos de todo porque el profe nos iba a preguntar al azar y además me sentí mal cuando otros compañeros argumentaban en contra de nuestra región y yo no sabía que responde, pero eso me obligó a prepararme más defender mi tema.</p>
Equipo Los Polos (Alumno)	<p>Nosotros consideramos que le dimos otra visión a la biodiversidad que otros equipos no hicieron porque en algunos momentos del debate no comentaron que estábamos fuera del tema que es la biodiversidad pero sí lo hicimos porque en muchas ocasiones mencionamos las consecuencias del deterioro de la biodiversidad a nivel mundial.</p>
Alumna	<p>Contraargumento:</p> <p>No digo que está mal lo que expusieron, pero casi no se enfocaron en mostrarnos la biodiversidad que hay en esa región y su función en el ecosistema para que nos diéramos cuenta de su importancia.</p>
Equipo Los Polos	<p>Pero el impacto es mucho mayor que lo que pueda ocurrir en otras regiones del mundo y por supuesto que la biodiversidad que habita en esa región se verá afectada si desaparece la capa de hielo.</p>

⁶⁴ El argumento de la alumna refleja un aprendizaje que engloba los tres dominios del aprendizaje: conocer, al momento de ofrecer la información; hacer, mientras desarrollan y muestran las habilidades de organización y dosificación de la información; ser, cuando reflexionan sobre la importancia de la biodiversidad y de lo complejo que resulta diseñar proyectos de conservación.

Equipo Selva Lacandona (Alumna)	A mí me parece muy adecuada la actividad porque aprendimos sobre el valor y el impacto que tiene la biodiversidad en el mundo, sin la necesidad de memorizar definiciones o porcentajes ⁶⁵ . Yo la verdad, no me di cuenta que las cosas se me iban quedando hasta que sentía la necesidad de estudiar para defender la región que me toco, en este caso la selva Lacandona. Pienso que este tipo de dinámicas nos dieron seguridad para hablar frente al público, para investigar sobre temas que no conocemos y para defendernos ante los comentarios de la gente que no está de acuerdo con nosotros.
Equipo Desierto de Chihuahua	Nosotros elegimos esta región porque muchas veces pensamos que en los desiertos no hay biodiversidad pero no es así. La biodiversidad es especial porque muchas especies de estos lugares son endémicas y creo que a mis compañeros les fue muy útil esta información, además que nos sirvió como recurso de gran peso para que votaran por nosotros.
Equipo Amazonas (Alumno)	En este caso trabajamos de forma colaborativa porque cada uno se hizo experto en los temas que correspondían en el debate pero al mismo tiempo comentamos entre nosotros sobre la información que investigamos antes de exponer. Aunque tuvimos poco tiempo para preparar el tema, no fue pretexto para trabajar porque desde el principio el profesor nos motivó a interesarnos en la biodiversidad y sus dinámicas fueron diferentes. En mi caso, me di cuenta que para la gente del Amazonas, la biodiversidad es una parte muy importante en su vida pero a diferencia de nosotros, ellos saben que existe y que puede desaparecer, entonces les importa cuidarla para que no desaparezca.
Equipo Selva Lacandona	Yo si aprendí porque descubrí que la biodiversidad tiene muchas funciones además de la ecológica y para las culturas es una parte fundamental de ellas. La actividad del debate me ayudó a aprender sobre la importancia que tiene la biodiversidad y me ayudó a comprender lo difícil que puede ser decidir sobre la conservación de las especies.
Equipo Chihuahua	Yo creo que las actividades como la que realizamos en esta ocasión si nos ayudan a aprender mejor las cosas de biología porque no sólo se enfocaron en los conceptos si no que le dimos sentido a algo que se relaciona con nuestra vida cotidiana. A lo mejor los maestros no piden hacer cosas como estas, tan seguido porque llevan mucho tiempo pero lo deberíamos poner en práctica más veces.

⁶⁵ La alumna reconoce nuevas formas de aprendizaje de contenidos declarativos que son distintas a las técnicas clásicas de memoria.

Escuchar sus comentarios me motiva a seguir aplicando estas actividades en mis futuros grupos, porque identifico aprendizaje en ustedes. Tienen razón al decir que son actividades que implican tiempo dentro y fuera del aula, pero nada de esto se hubiera podido hacer sin la disposición de ustedes, los alumnos, porque yo solo soy un mediador del conocimiento; fueron ustedes quienes lo construyeron y le dieron forma.

Aprendieron a conceptualizar, a analizar información, a justificarla con bases teóricas y a reflexionar sobre su aprendizaje y su desempeño como parte de un sistema educativo que todo el tiempo se está modificando. Ahora sólo resta darles las gracias por tan valiosa cooperación y por supuesto, al apoyo que la profesora Hilda me brindó para llevar a cabo este proyecto.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN GENERAL DE RESULTADOS

Tabla 10. Análisis general de las actividades desarrolladas en la técnica

Función del recurso didáctico	Actividades diseñadas para la estrategia		
	Exposición oral a cargo del docente	Presentación de carteles	Debate
Facilitador del aprendizaje	La información se mostró de acuerdo a la profundidad del contenido pero es difícil identificar aprendizaje hasta que se realice una evaluación. Facilita poco el aprendizaje con respecto a las otras actividades porque los alumnos escuchan pero no argumentan sobre la información.	Se cumple esta función porque los alumnos eligieron un tema que involucra el conocimiento de la biodiversidad desde su contexto, de manera que al exponer ofrecieron ejemplos relacionados con el entorno donde viven y eso permitió que los oyentes se sintieran identificados.	La información que los estudiantes utilizaron en sus argumentos tuvo relación con su contexto social, p. ej., mencionaron la importancia del agua y su efecto directo en actividades de su vida cotidiana que requieren el uso de este recurso. También ejemplificaron cómo algunos materiales u objetos se fabrican con seres vivos que se encuentran en peligro de extinción y las repercusiones que tiene el consumir estos productos.
Promueve el aprendizaje significativo	Es difícil identificarlo en el momento porque el alumno es un sujeto pasivo mientras el docente expone el contenido. En este caso, durante la explicación, a los alumnos se les preguntaba para conocer ideas o conocimientos previos, lo que hizo suponer que el alumno parte de información con la que cuenta pero necesita	Para la elaboración de los carteles los alumnos mostraron sus intereses a través de las ideas previas y a partir de ello se eligieron temas para exposición. Conforme la información que consultaban era revisada y discutida entre los integrantes, algunos mostraron conflicto cognitivo al identificar que sus ideas eran diferentes al	Al igual que en el diseño de carteles, la información consultada y su retroalimentación generó conflicto cognitivo y de organización logística al momento de preparar el debate. Durante el desarrollo del debate, los alumnos argumentaron sobre la importancia de la biodiversidad utilizando fuentes confiables de información y contrastándola con los

	<p>exponerla para entrar en conflicto cognitivo. En relación a las habilidades y actitudes, el aprendizaje significativo es nulo, pues durante la exposición sólo se preguntó para conocer aspectos de este dominio.</p>	<p>conocimiento nuevo presentado. Una alumna comentó:</p> <p>“Yo tenía la idea de que la vegetación sólo servía para generar alimento y producir oxígeno, pero me sorprendió el saber que también recargan los cuerpos de agua o al menos la retienen”</p>	<p>conocimientos previos mientras contra argumentaban la opinión de sus pares.</p> <p>La autoevaluación mostró que los alumnos se sienten identificados entre ellos mismos cuando se equivocan y pueden corregir las ideas erróneas. La contra-argumentación fue adecuada para conocer este aspecto.</p> <p>Se espera que el conocimiento sea duradero pues existen elementos que sostienen esta idea, tales como el interés por investigar un contenido de su elección, defender un punto de vista con respeto, trabajar colaborativamente y sentirse responsable de una actividad compartida.</p>
<p>Favorece la interacción</p>	<p>La comunicación depende en gran medida del mediador, pues al ser el sujeto que ofrece la información, dependerá entonces de la habilidad o disposición del docente para involucrar a los alumnos y lograr la comunicación. Con respecto a las otras dos actividades, es la de menor facilidad para lograr este aspecto.</p>		

Durante el desarrollo de la estrategia se observaron algunos aspectos que favorecen su utilidad si la intención es reproducirla para futuras actividades grupales, mismas que se describen a continuación.

Para el docente es adecuada porque le permite visualizar cada uno de los elementos que se deben considerar para adentrarse en un proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la experiencia, se diseñó un esquema que propone la estructura de cualquier estrategia didáctica.

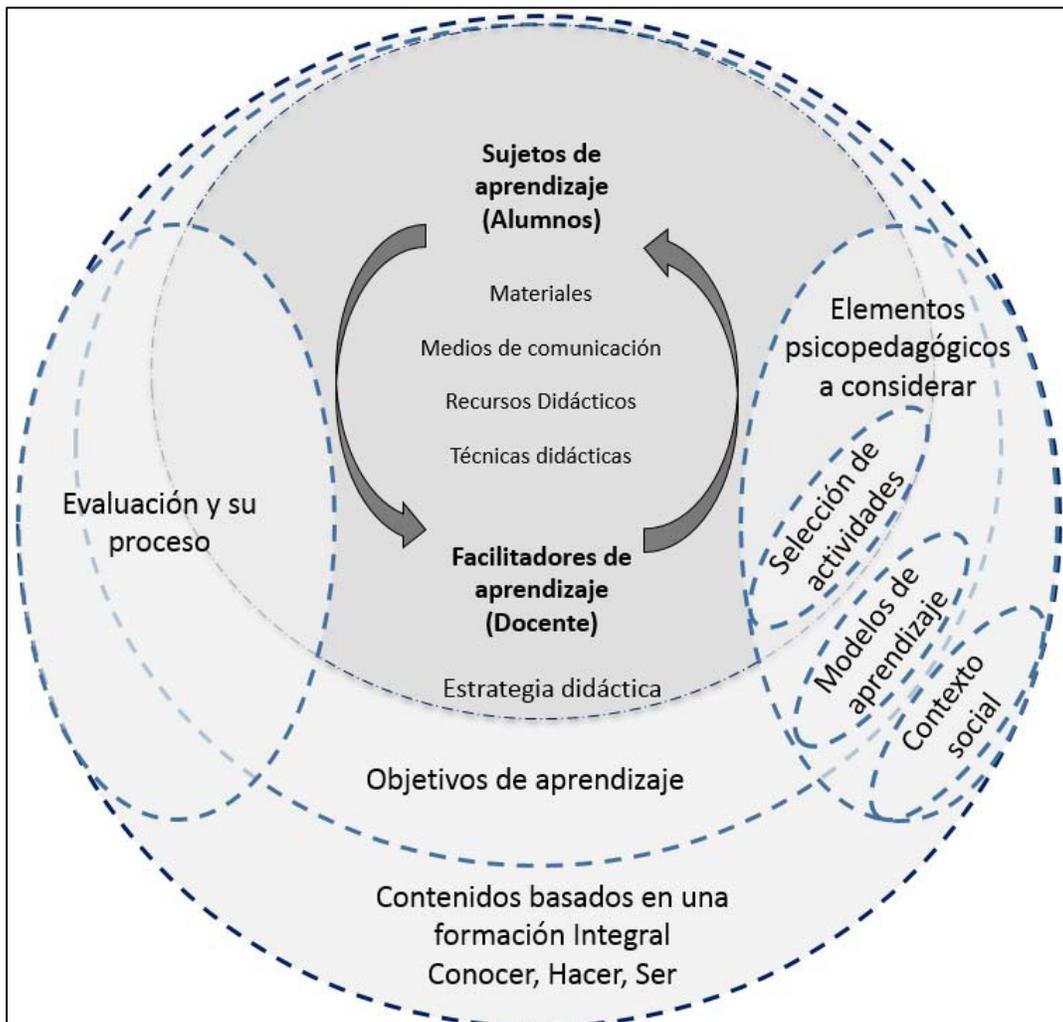


Figura 19. Diagrama propuesto para representar el aprendizaje como un sistema abierto donde entra y sale información por medio de la comunicación entre todos los sujetos de aprendizaje

Con base en las preguntas epistemológicas, ¿Qué?, ¿para qué? Y ¿Cómo?, la estrategia didáctica de sostiene de un fundamento disciplinar que contempla los contenidos pertenecientes al área del conocimiento (en este caso, la biodiversidad) y el fundamento psicopedagógico, que sustenta los modelos, métodos, técnicas, Instrumentos de evaluación y recursos didácticos que vayan acorde a las necesidades del alumno, a partir de los objetivos planteados y considerando el aprendizaje como una formación integral que involucra los dominios del “Conocer”, “hacer” y “ser”.

El modelo propone un sistema en el cual las líneas segmentadas representan la permeabilidad del mismo para ser modificado en cualquiera de sus elementos y por cualquiera de los sujetos de aprendizaje (Profesores y alumnos). El sistema se interpreta de afuera a adentro, pues la estrategia necesita tener bien definido el fundamento disciplinar y psicopedagógico. A partir de ello se diseña el método que describa la estrategia de aprendizaje, considerando los objetivos generales y particulares, las técnicas, recursos didácticos e instrumentos de evaluación utilizados en todo el proceso. En el centro del esquema se representa la interacción directa entre todos los sujetos de aprendizaje y el papel que juega cada uno de ellos.

El proyecto se basó en la selección de un contenido que permitiera desarrollar cada uno de los dominios del aprendizaje (conocer, hacer y ser) con la intención de desarrollar una formación integral, tomando en cuenta el contexto social y los modelos de aprendizaje pertinentes para diseñar y seleccionar las actividades pertinentes.

En el caso del cartel, los alumnos demostraron un manejo integral de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales porque utilizaron información previa, la discutieron en grupo con nuevas fuentes de información, diseñaron la organización de la misma y la distribuyeron entre cada miembro para su presentación, para finalmente exponerla de manera clara, adecuada al público y responsable. En torno a la actividad, mostraron respeto ante la opinión de cada uno de sus compañeros y argumentaron la razón de la información seleccionada de forma veraz y adecuada.

Par identificar estos aspectos fue necesaria la rúbrica de evaluación que el docente proporcionó a cada equipo expositor, pues sin ella sólo hubiera sido posible registrar los productos terminados y no el proceso.

En el debate se consideraron los criterios básicos para trabajar por proyectos (se menciona en el marco teórico) de manera que los alumnos demostraron facilidad para organizar la información que ellos mismos encontraron en las diferentes fuentes (libros, internet, etc.). Esto implica que cada uno de los integrantes asumió una responsabilidad.

CONCLUSIONES

Con base en los objetivos y los resultados obtenidos a partir de los instrumentos de evaluación, se desprenden las conclusiones que a continuación se citan:

Durante el desarrollo de los proyectos (Exposición de carteles y debate) de trabajo correspondiente a la planeación de proyectos referidos al cartel y el debate, los alumnos demostraron un manejo de conocimientos declarativos por arriba de lo suficiente, para argumentar sobre la información investigada, al exponerla de manera clara y precisa, y para responder a las dudas generadas en ambas actividades. Desde luego, el acompañamiento del docente en la aclaración de conceptos y desarrollo de contenidos adicionales es indispensable para adecuar la información a lo requerido por los objetivos de aprendizaje.

Se mostraron habilidades procedimentales para diseñar el cartel con base en las características de un recurso didáctico (Facilitador de aprendizaje, visualmente atractivo, útil como instrumento de evaluación y favorecedor de trabajo colaborativo), tales como la selección de las estrategias adecuadas para presentar la información, el diseño visual del cartel y de los materiales para el debate (Fotografías, gráficas y folletos). También demostraron habilidades de comunicación efectiva en el manejo del lenguaje durante la exposición, el modo de referirse a sus compañeros con seguridad para comunicar la información y al responder a preguntas o durante la contra argumentación.

Cotejando con las competencias que el adolescente debe desarrollar durante la etapa de bachillerato, los alumnos mostraron las siguientes (SEP, DGB, 2016):

Competencia 1. Aborda problemas y retos de acuerdo con los objetivos que persigue. Los alumnos se enfrentaron a situaciones que en muchos momentos los rebasaron, como en la organización por equipo o la búsqueda de información; a pesar de ello, se acercaron al profesor para solicitar ayuda y asumieron una responsabilidad con el equipo para trabajar colaborativamente.

Competencia 2. Es sensible al arte y participa en la interpretación y apreciación de distintos géneros. En este caso, los alumnos reconocieron que la biodiversidad tiene un valor cultural irremplazable y por ello, externaron que debía ser respetada como un recurso muy apreciado.

Competencia 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de códigos, medios y herramientas apropiados. Conforme se desarrollaron las dos actividades, los alumnos adecuaron los contenidos, mostraron imágenes de mayor interés y calidad visual, además de interpretar la información de sus propios recursos y de los recursos generados por otros equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Astolfi, J. R. (1999). El error: un medio para enseñar. *Colección Investigación y Enseñanza, Sevilla España*, 15.
- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and Class Room Learning. . *Assessment in education*, 7-74.
- Blank, W. (1997). Autrhentic instruction. En W. Blank, & Harwell, *Promising practices for connecting high school to the real world* (págs. 15-21). Tampa, USA: University of South Florida.
- Bottoms, G. y. (1998). *Connecting the curriculum to "real life." Breaking Ranks: Making it happen.* . Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Brooks-Young, S. (2005). *Project-Based Learning: Technology Makes It Realistic.* USA: ProQuest Education Journals database.
- Bryson, E. (1994). *Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas?* . USA: Unpublished manuscript.
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? En M. Carretero, *Constructivismo y educación* (págs. 39-71). México: Progreso.
- Correa, A. (2009). ¿Cómo hacer del aprendizaje de la biología, un asunto relevante para los estudiantes? Ensayos sobre la biología y su enseñanza. *Bio-ensayos*, 140-147.
- Díaz, F. y. (2010). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo.* México, D.F.: Mc Graw Hill.
- EDUTEKA. (2002). *Cómo aprende la gente: Cerebro, mente, xperiencia y escuela.* Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.
- Galeana, L. (2005). *Aprendizaje Basado en Proyectos.* Colima: Universidad de Colima.

- García, J. (1998). *Hacia una teoría cognitiva de los contenidos escolares. Colección investigación y enseñanza. Serie: Fundamentos*. Sevilla: Díada, Editora.
- García-Varcárcel, A. (2009). Modelos y estrategias de enseñanza. *Conferencia, Maestría en Educación del Instituto Tecnológico de Monterrey*. Monterrey, Nuevo León.
- Gil-Pérez, D., & Carrascosa, J. y. (2000). *La Didáctica de las Ciencias. Una disciplina emergente y un campo específico de investigación*. Marfil.
- Glinz, P. (Febrero de 2005). *Revista Iberoamericana de Educación*. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>
- INEE. (2013). *La Educación Media Superior en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Jhonson, D., Jhonson, R., & Holubech, E. (1999). La cooperación. En D. Jhonson, R. Jhonson, & E. Holubech, *Aprendizaje Cooperativo en el Aula* (pág. 150). Buenos Aires: Paidós.
- Jhonson, D., Jhonson, R., & Holubeck, E. (1992). *Advanced Cooperative Learning*. Minnessota: Edina.
- Myers, N. (1996). The biodiversity crisis and the future of evolution. *The environmentalist*, 37-47.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 165-175.
- Pozo, J. I. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Reyes, R. (1998). *Native perspective on the school reform movement: A hot topics paper*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X. En <http://www.nwrac.org/pub/hot/native.html>.
- RIEMS. (2013). *DGETA*. Obtenido de Competencias Disciplinarias: http://www.dgeta.edu.mx/riems/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=66

- RIEMS. (2013). *DGETA*. Obtenido de Competencias genéricas: http://www.dgeta.edu.mx/riems/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=65
- RIEMS. (2013). *DGETA*. Obtenido de Competencias Profesionales: http://www.dgeta.edu.mx/riems/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=67
- Sanmarti, N. (2002). ¿Para qué sirve evaluar? *Organización y gestión educativa*, 17-19.
- SEP. (2008). *Reforma Integral de Educación Media Superior. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México: SEP.
- Thomas, J. (2002). *Project based learning overview*. . CA: Buck Institute for Education. : from <http://www.bie.org/pbl/overview/index.html>.
- UNAM. (1996). *Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV*. Obtenido de Escuela Nacional Preparatoria: <http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto.html>
- UNAM. (2011). *Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria*. Obtenido de Misión y visión: <http://dgenp.unam.mx/acercaenp/mision.html>
- UNAM. (2011). *Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria*. Obtenido de Antecedentes: <http://dgenp.unam.mx/acercaenp/anteced.html>
- UNESCO. (2010). *Educación, juventud y desarrollo*. Guanajuato, México: Conferencia Mundial de la Juventud.
- UNESCO. (2012). Obtenido de Qué y cuando enseñar: http://www.unesco.org/education/educprog/ste/pdf_files/curriculo/cap5.pdf
- Valbuena, E., Sierra, C., & Gutierrez, A. (2007). *Una década de investigación en la Facultad de Ciencia y tecnología de la Universidad pedagógica Nacional. 1. Desarrollo de los procesos investigativos en el departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. . Bogotá: UPN Bogotá.



Universidad Nacional Autónoma de México

MADEMS Biología

Formato de evaluación diagnóstica

Subraya la opción que consideres adecuada para ti:

1. La biodiversidad tiene tres niveles de estudio que son:

- | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| a) Genes , ecosistemas y especies | b) Poblaciones, comunidades y ecosistemas | c) Cultura, ecología y medio ambiente | d) Especies, Reinos y cultura |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------|

2. Selecciona la opción que consideres adecuada en cuanto a los bienes y/o servicios que te brinda la biodiversidad en tu vida diaria:

- | | | | |
|---|--|------------------------------|--|
| a) Médica, cultural, alimentaria, textil, recreativa, ambiental | b) Recreativa, cultural, alimentaria, textil, médica | c) Sólo alimentaria y médica | d) Cultural, alimentaria, textil, médica |
|---|--|------------------------------|--|

3. La biodiversidad que hay en el mundo es producto de un proceso natural conocido como:

- | | | | |
|----------------|--------------|-----------------|--------------|
| a) Especiación | b) Migración | c) Colonización | d) Extinción |
|----------------|--------------|-----------------|--------------|

4. Indica la importancia de México para el mundo en términos de riqueza de biodiversidad

- | | | | |
|------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| a) De máxima prioridad | b) Importante | c) Poco importante | d) Nada importante |
|------------------------|---------------|--------------------|--------------------|

5. Indica la importancia que como mexicano le das a la biodiversidad de nuestro país

- | | | | |
|------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| a) De máxima prioridad | b) Importante | c) Poco importante | d) Nada importante |
|------------------------|---------------|--------------------|--------------------|

Responde a la pregunta utilizando tus conocimientos previos

6. Escribe el nombre de los reinos de seres vivos que conoces y da de 1 a 10 ejemplos por cada uno

<p>7. Menciona el papel que juega la biodiversidad dentro las cadenas tróficas como:</p> <p>a) Productores</p> <p>b) Consumidores</p> <p>c) Descomponedores</p>
<p>8. Qué criterios usarías para crear un área de conservación de la biodiversidad</p>
<p>9. Menciona de 1 a 10 actividades en las que hagas uso directo o indirecto de la biodiversidad a lo largo de tu día</p>
<p>10. ¿Crees que la biodiversidad forma parte de la cultura de una sociedad? Explica tu respuesta</p>

http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2015/evaluacion_diagnostica/etapas_aspectos_metodos_instrumentos_primera_vez_ba.pdf