



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia didáctica para la enseñanza en biología de los tópicos Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la Biodiversidad, en la Educación Media Superior de México”.

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

PRESENTA:
ANAHI GAONA VELASCO

TUTOR
M. en C. MARÍA EUGENIA ISABEL HERES Y PULIDO
FES- IZTACALA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. PATRICIA DEL CARMEN COVARRUVIAS PAPAHIU FES- IZTACALA
DRA. HORTENSIA HICKMAN RODRÍGUEZ FES- IZTACALA
M. en D. SILVIA TORO BADILLO CCH PLANTEL SUR UNAM
DR. MIGUEL MONROY FARIAS FES- IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. Junio 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Tabla de contenido

RESUMEN.....	5
SUMMARY.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. Origen e historia del CCH.....	9
Plantel y breve síntesis de su fundación	9
Misión.....	10
Modelo educativo	11
Alumno(a)	11
Plan de estudios	11
Plan curricular de la materia.....	13
Formación del estudiante en Biología.....	14
Propósitos generales de Biología II del CCH y de la Segunda Unidad	14
Tema de intervención y aprendizajes esperados.....	18
CAPÍTULO 2. Origen y desarrollo sobre el cuidado del medio ambiente (Un enfoque global sobre la Educación Ambiental)	19
Desarrollo histórico del concepto Educación ambiental (EA).....	19
Enseñanza de los tópicos Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad en la Educación Media Superior de México.	24
CAPÍTULO 3.El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	28
Fundamentación	28
¿Qué es el ABP?	29
Trabajo previo del tutor	30
Trabajo del tutor con los alumnos	31
Trabajo del tutor y del alumno, posterior a las sesiones	31
Antecedentes del ABP	32
El ABP en México	32
CAPÍTULO 4. Método.....	33
Objetivo General	35
Objetivos Particulares	35
Contexto de la aplicación	35
Determinación de la población.....	36
Población estudiantil del CCH.....	36
Antecedentes familiares y económicos de los alumnos del CCH.....	37
Rúbricas para evaluar aprendizajes actitudinales y procedimentales.....	38
Cuestionario de conocimientos para la evaluación de los aprendizajes declarativos.....	38
Cuestionario de opinión	40
Coevaluación.....	40
Planeación	41
Planeación de la estrategia.....	42
Aplicación de la estrategia ABP	48
Análisis cuantitativo	58
Prueba <i>t</i> de Student	58
Análisis descriptivo	58
Aprendizajes actitudinales y procedimentales.....	58

CAPÍTULO 5. RESULTADOS	59
Aprendizajes declarativos (cuestionario de conocimientos).....	59
Aprendizajes Procedimentales (exposición y cuadro sinóptico)	60
Aprendizajes Actitudinales	63
Autoevaluación	66
Coevaluación.....	67
Evaluación de la profesora	69
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	69
Aprendizajes declarativos (cuestionario de conocimientos).....	70
Aprendizajes Procedimentales (exposición y cuadro sinóptico)	71
Aprendizajes actitudinales	73
Autoevaluación	76
Coevaluación.....	77
Evaluación de la profesora	78
CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	86

Dedicatorias

Dedico este trabajo a mi bella familia integrada por hermanos, amigos, padres y muy en especial a mi esposo e hija que han sido y seguirán siendo un motor en mi vida personal y profesional.

Agradecimientos

Agradezco muy en especial a mi tutora principal la Maestra MARÍA EUGENIA ISABEL HERES Y PULIDO, que gracias al apoyo, consejos y ayuda e logrado concluir esta etapa tan importante de mi vida, muchas gracias!!.

A la Dra. Arlette López Trujillo, que con la ayuda de sus clases y consejos hoy me encuentro culminando mi maestría.

A la Srta. ALEJANDRA OROZCO, la cual siempre me oriento y estuvo apoyando en la parte administrativa de mi maestría, gracias !! .

A mi comité tutorial :

DRA. PATRICIA DEL CARMEN COVARRUVIAS PAPAHIU

DRA. HORTENSIA HICKMAN RODRÍGUEZ

M. en D. SILVIA TORO BADILLO

DR. MIGUEL MONROY FARIAS

Con los cuales me encuentro muy agradecida por sus consejos y correcciones durante el desarrollo de mi tesis, Gracias!!

Y finalmente agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología , por la beca otorgada durante mi estancia en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

RESUMEN

El Sistema Educativo Mexicano está interesado en el desarrollo de nuevas generaciones que aprendan nuevas formas de ver e interpretar el mundo y la vida de la sociedad actual a través de habilidades científicas. Con base a lo anterior, uno de los propósitos de los programas institucionales de enseñanza en Biología es la formación de estudiantes a través de nuevas estrategias de aprendizaje que promuevan la construcción significativa de conocimiento (CCH, UNAM, 2010). Debido a lo expuesto anteriormente, nuestra investigación educativa se basó en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en un grupo de 21 estudiantes que estudiaron Biología en el nivel Medio Superior Mexicano, con el objetivo de promover en ellos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Que los ayudará en su proceso de aprendizaje y pensar en propuestas viables para superar los problemas que podrían enfrentar en su vida diaria. Nuestro ABP se aplicó en El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) Azcapotzalco, UNAM. Para diseñar la estrategia, consideramos el currículum del CCH y aplicamos la secuencia didáctica en las siguientes tres etapas: 1) Planteamiento del problema 2) Búsqueda de información por grupos, trabajo colaborativo y análisis de información 3) Discusión grupal y propuestas de soluciones. Todas las actividades fueron evaluadas usando rúbricas para identificar el logro de los aprendizajes declarativos, procedimentales y actitudinales. Para el aprendizaje declarativo, evaluado antes y después de la estrategia, se utilizó el análisis cuantitativo a través de la herramienta estadística t - de Student pareada. Para los aprendizajes procedimentales y actitudinales se utilizó el análisis descriptivo a través de estándares. El análisis estadístico del aprendizaje declarativo arrojó una $p < 0.0001$, mostrando una diferencia significativa del aprendizaje declarativo antes y después de la intervención. El análisis a los aprendizajes procedimentales se evaluaron de acuerdo con los siguientes estándares: MUY BIEN, BIEN Y NECESITA MEJORAR, los resultados de las evaluaciones mostraron que más del 52% de los estudiantes están en los estándares MUY BIEN, 28% en BIEN y 20% NECESITA MEJORAR. Los aprendizajes actitudinales también se evaluaron con los estándares: MUY BIEN, BIEN Y NECESITA MEJORAR. Los resultados al análisis muestran que el 75% de los estudiantes están en el estándar BIEN y solo el 25% NECESITA MEJORAR. Lo anterior finalmente corrobora que nuestras actividades fueron exitosas para desarrollar los aprendizajes esperados tanto para la institución como para el sistema educativo.

SUMMARY

The Mexican Educational System is interested in the development of new generations which learn new ways of seeing and interpreting the world and life of today's society with scientific skills. Based on the foregoing, one of the purposes of the institutional programs of Biology teaching is the training of students through new learning strategies that promote the significant construction of knowledge (CCH, UNAM, 2010). Due to what has been previously exposed, our educational research was based on the application of PBL in a group of 21 students who studied Biology at the Mexican High School Level, with the purpose of promoting in them the development of skills, attitudes and values that will help them in their learning process and to think on feasible proposals in order to overcome problems that they could face in their daily life. Our PBL was applied in the college of science and humanities (CCH) Azcapotzalco, UNAM. In order to design the strategy, we considered the CCH's curriculum and applied the didactic sequence in the following three stages: 1) Problem statement 2) search of information by groups, collaborative work and analysis of information 3) Group discussion and proposals of solutions. All the activities were evaluated using rubrics in order to identify the achievement of declarative, procedural and attitudinal learnings. For declarative learning, evaluated before and after the strategy, quantitative analysis was used through the paired t-Student statistical tool. For the procedural and attitudinal learning, the descriptive analysis was used through standards. The statistical analysis of declarative learning showed a $p < 0.0001$, showing a significant difference of declarative learning before and after the intervention. The analysis of the procedural learning was evaluated according to the following standards: very good, good and needs to improve, the results of the evaluations showed that more than 52% of the students are in the standards very good, 28% in good and 20% Needs improvement. Attitudinal learning was also evaluated with the standards: very good, good and needs improvement. The results of the analysis show that more than 75% of students are in the good standard and only 25% need to improve. The above finally corroborates that our activities were successful in developing the learning expected for both the institution and the education system.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los objetivos principales del Sistema Educativo Mexicano (SEP, 2012), se encuentra el desarrollo de nuevas generaciones que se apropien de nuevas formas de ver e interpretar el mundo y la vida de la sociedad actual. Debido a esto uno de los propósitos de los programas institucionales de la enseñanza de la Biología es la formación de los alumnos mediante estrategias de enseñanza y aprendizaje que promuevan la construcción significativa del conocimiento (de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal) a través de actividades que permitan dar respuesta a problemas planteados sobre temáticas específicas y relevantes para el alumno (CCH, UNAM, 2010).

Actualmente, las propuestas que se dirigen a la solución de los problemas de enseñanza-aprendizaje se basan en el uso de estrategias y técnicas educativas que involucran constantemente tanto al profesor como a los alumnos. Una de las estrategias que ha llamado la atención por sus resultados en el campo de la educación ha sido el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) debido a su proximidad, tanto a los intereses institucionales como a los del estudiante, y además por su éxito en diferentes niveles educativos y disciplinarios. Dentro de las características principales que fundamentan el que el ABP sea una alternativa a los problemas de enseñanza y aprendizaje están las siguientes (Váldez-Morales, 2007):

El uso y planteamiento de problemas, para adquirir y aplicar nuevos conocimientos.

La reflexión continua entre los alumnos (conflicto cognitivo).

Lo que permite:

Centrarse en el alumno.

La colaboración y el trabajo en equipo, actitud benéfica para el desarrollo de ciertas competencias que exige la Educación Media Superior (EMS).

La reflexión y el defender posturas.

Resolver problemas teóricos, que pueden ser relacionados con la vida cotidiana.

Cabe aclarar que el ABP no es una panacea para todos los problemas de enseñanza, sin embargo, es una alternativa que debido a sus características se propone para la enseñanza de la Biología en México (Barrios-Mota, 2015) y en otros países (Valdés-Morales, 2007). Debido a lo anterior, nuestra investigación educativa se basó en la aplicación del ABP en un grupo de 21 alumnos que cursaba la materia de Biología en el Nivel Medio Superior Mexicano, con la finalidad de promover en ellos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les ayudaran en su proceso de aprendizaje y además, a la reflexión de posibles propuestas ante problemas que los podrían aquejar en su vida cotidiana. De acuerdo con el ABP, la aplicación de la estrategia consistió en plantearles un problema real relacionado con la contaminación de un ecosistema, lo que tiene un alto impacto social y ambiental, y que por medio de la búsqueda de información y guía por parte del tutor, los alumnos lograran llegar a una solución, fundamentada en conocimientos científicos.

Finalmente, al término de esta investigación y al análisis cuantitativo y descriptivo de los resultados, se concluyó que esta estrategia fue pertinente para promover los desarrollos descritos arriba y el aprendizaje que la institución educativa se propone.

CAPÍTULO 1. Origen e historia del CCH¹

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) surgió el 26 de enero de 1971 a través de la aprobación del Consejo Universitario de la UNAM, durante el rectorado del Dr. Pablo González Casanova, quien consideró que la creación del CCH sería un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional. A través de la creación del CCH pretendía principalmente atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y al mismo tiempo resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza (CCH, UNAM, 2015).

Plantel y breve síntesis de su fundación

Para la creación del CCH se necesitó la colaboración de un grupo de aproximadamente 80 destacados universitarios encabezados por Roger Díaz de Cossio, entonces Coordinador de Ciencias de la UNAM; ese equipo de universitarios trabajó principalmente en la elaboración de planes y programas de estudio; subsiguientemente, se manifestaron varias opciones contra el proyecto, al cual se conoció también con el nombre de Nueva Universidad, y las propias autoridades decidieron suspenderlo (CCH, UNAM, 2015). Posteriormente el proyecto del CCH culminó con el apoyo y participación de los coordinadores de Ciencias y Humanidades de la Universidad (Guillermo Soberón Acevedo y Rubén Bonifaz Nuño, respectivamente), los directores de las facultades de Filosofía y Letras, Ciencias, Química y Ciencias Políticas y Sociales, destacándose las participaciones de Ricardo Guerra Tejeda, Juan Manuel Lozano, José F. Herrán, Víctor Flores Olea y del director de la Escuela Nacional Preparatoria, Moisés Hurtado y de

¹ Este capítulo hace una breve descripción del origen e historia del CCH, la cual fue tomada textualmente del Portal Académico del Colegio de Ciencias y Humanidades- UNAM. Revisado el 29 de Enero de 2016, de [plan_estudio/mapa_biologia/Programas de Estudio de Biología I y IV:](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf)
http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf

González Casanova el cual elaboró un plan para crear un sistema innovador que se denominó Colegio de Ciencias y Humanidades. Los primeros planteles que ofrecieron apertura fueron los de Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo, el 12 de abril de 1971, al siguiente año hicieron lo propio los planteles Oriente y Sur.

El CCH, a igual que otras instituciones en el país ha tratado de innovar y mejorar la calidad educativa por lo cual se le reconocen varios cambios en la administración, entre ellos se destaca la creación de su Consejo Técnico en 1992; la actualización de su Plan de Estudios en 1996; la obtención al rango de Escuela Nacional en 1997, y la instalación de la Dirección General en 1998. En la actualidad, el CCH está integrado por una Dirección General, encabezada por un director general y nueve secretarías que apoyan la actividad académica y administrativa. Cuenta con cinco planteles, cuatro en la zona metropolitana y uno en el Estado de México (Naucalpan). Cada uno dirigido por un director y secretarías de apoyo académico y administrativo, donde se imparten clases en los turnos matutino y vespertino (CCH, UNAM, 2015).

Misión

La misión institucional se funda en el modelo de acción educativa del CCH, desde su fundación en 1971, por lo cual busca que sus estudiantes, al egresar, respondan al perfil de su Plan de Estudios. Que sean sujetos, actores de su propia formación, logren ser poseedores de conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber, de una conciencia creciente de cómo aprender. Además de una íntegra formación, el CCH busca que sus estudiantes se desarrollen como personas dotadas de valores y actitudes éticas fundadas; con sensibilidad e intereses en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas, para ser parte de su sociedad y poder aportar y hacer uso de tomas de decisiones. Por su trascendencia, el cumplimiento de esta misión debe determinar el rumbo de toda acción que se emprenda para construir el futuro del CCH y su aportación a la renovación de la enseñanza media superior del país (CCH, UNAM, 2015).

Modelo educativo

El modelo educativo del CCH (2015) lo ha hecho destacar en toda América Latina debido a que es de cultura básica, propedéutico (esto significa que prepara al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación. Además de tomar en cuenta los valores éticos y sociales, el CCH trata de estar a la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico, esto por medio de la actualización de los contenidos de sus programas, logrando así una enseñanza de calidad y acorde a las necesidades de este siglo y de la sociedad.

Alumno(a)

El CCH pretende fortalecer la cultura de los alumnos y promover en ellos un hábito a través de lecturas selectas que el mismo colegio a elegido para su educación, es por ello que cuenta con más de un millón de libros en sus bibliotecas. Además de esto el CCH enfoca una enseñanza de calidad y contemporánea por lo cual propone que el estudiante salga con un perfil que integre el aprendizaje de una nueva lengua (inglés o francés) lo que le permitirá buscar nueva información y establecer un vínculo con una nueva cultura. Otro lenguaje imprescindible para su educación es el de las matemáticas, ya que ésta condiciona la comprensión precisa y económica de numerosos problemas de las ciencias naturales y sociales, así como la comunicación eficaz de resultados y conocimientos (CCH, UNAM, 2010).

Plan de estudios

Como se ha señalado arriba, el documento del 2015, señala:
“El actual plan de estudios conserva las orientaciones y principios pedagógicos esenciales del Plan de Estudios que dieron origen al CCH en 1971. Para este plan de estudios el Alumno deberá de:

Aprender a aprender: nuestros alumnos serán capaces de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia

Aprender a ser: donde se enuncia el propósito de atenderlos no sólo en el ámbito de los conocimientos, sino también en el desarrollo de los valores humanos, particularmente los éticos, los cívicos y la sensibilidad artística.

Aprender a hacer: el aprendizaje incluye el desarrollo de habilidades que les permita poner en práctica sus conocimientos

Tomando como base estos principios, los conocimientos se agrupan en cuatro áreas del conocimiento.

A continuación se muestran las materias que el alumno cursará y tendrá opciones de elegir durante su estancia en el CCH:

PRIMER SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS I	TALLER DE CÓMPUTO	QUÍMICA I	HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL I	INGLÉS I / FRANCÉS I	
HORAS	5	4	5	4	6	4	28/24
CRÉDITOS	10	8	10	8	12	8	56/48
SEGUNDO SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS II	TALLER DE CÓMPUTO	QUÍMICA II	HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL II	INGLÉS II / FRANCÉS II	
HORAS	5	4	5	4	6	4	28/24
CRÉDITOS	10	8	10	8	12	8	56/48
TERCER SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS III	FÍSICA I	BIOLOGÍA I	HISTORIA DE MÉXICO I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL III	INGLÉS III / FRANCÉS III	
HORAS	5	5	5	4	6	4	29
CRÉDITOS	10	10	10	8	12	8	58
CUARTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS IV	FÍSICA II	BIOLOGÍA II	HISTORIA DE MÉXICO II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL IV	INGLÉS IV / FRANCÉS IV	
HORAS	5	5	5	4	6	4	29
CRÉDITOS	10	10	10	8	12	8	58
QUINTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	1a. OPCIÓN (OPTATIVA) CÁLCULO I ESTADÍSTICA I CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN I	2a. OPCIÓN (OPTATIVA) BIOLOGÍA III FÍSICA III QUÍMICA III	3a. OPCIÓN OBLIGATORIA FILOSOFÍA I	OPTATIVA TEMAS SELECTOS DE FILOSOFÍA I	4a. OPCIÓN (OPTATIVA) ADMINISTRACIÓN I ANTROPOLOGÍA I CIENCIAS DE LA SALUD I CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES I DERECHO I ECONOMÍA I GEOGRAFÍA I PSICOLOGÍA I TEORÍA DE LA HISTORIA I	5a. OPCIÓN (OPTATIVA) GREGO I LATÍN I LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS I TALLER DE COMUNICACIÓN I TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA I	
HORAS	4	4	4	4	4	4	28
CRÉDITOS	8	8	8	8	8	8	56
SEXTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	1a. OPCIÓN (OPTATIVA) CÁLCULO II ESTADÍSTICA II CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN II	2a. OPCIÓN (OPTATIVA) BIOLOGÍA IV FÍSICA IV QUÍMICA IV	3a. OPCIÓN OBLIGATORIA FILOSOFÍA II	OPTATIVA TEMAS SELECTOS DE FILOSOFÍA II	4a. OPCIÓN (OPTATIVA) ADMINISTRACIÓN II ANTROPOLOGÍA II CIENCIAS DE LA SALUD II CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES II DERECHO II ECONOMÍA II GEOGRAFÍA II PSICOLOGÍA II TEORÍA DE LA HISTORIA II	5a. OPCIÓN (OPTATIVA) GREGO II LATÍN II LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS II TALLER DE COMUNICACIÓN II TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA II	
HORAS	4	4	4	4	4	4	28
CRÉDITOS	8	8	8	8	8	8	56
TOTAL							

Plan curricular de la materia

La materia de Biología en el CCH se presenta como obligatoria en los semestres III y IV, posteriormente pasa a ser como optativa durante los semestres V y VI; la biología que se imparte en los semestres III y IV es la Biología I y II, donde su propósito general es:

...la enseñanza de una biología integral que proporcione a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como de las habilidades que les permitan entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina, es decir, aprender a aprender. De igual manera, se continúa con la adquisición de actitudes y valores que les permitan integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la Naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una actitud ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico (CCH,UNAM, 2010).

La biología que se imparte en los semestres V y VI, es la Biología III y IV, que se plantea:

...como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales.

Desde esta perspectiva, en las asignaturas de Biología III y IV se pretende que, por medio de la profundización en el aprendizaje de conceptos y principios, los alumnos incorporen nuevos elementos en su cultura básica, teniendo como eje a la biodiversidad, así como, el reforzamiento de las habilidades, actitudes y valores inherentes a la planeación y el desarrollo de investigaciones para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento.”

Formación del estudiante en Biología

La formación de los estudiantes durante los cursos de biología tiene como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales (CCH, UNAM, 2010). Fomentar la investigación y búsqueda en los alumnos durante las asignaturas de Biología I y II ayuda a formar alumnos creativos y capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje. Dentro de las propuestas que se señalan están la aplicación de problemas, casos o diseños experimentales, todos con el objeto de ayudar al alumno a desarrollar diferentes habilidades y lo hagan consciente de la importancia de la Biología para su medio y desarrollo personal.

Durante los cursos de Biología III y IV se privilegia a la investigación como estrategia encaminada a formar alumnos creativos y capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje. En este curso el profesor debe guiar a los alumnos para que, en un primer momento, diseñen una investigación escolar documental, de campo, o de preferencia experimental, sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas de cada curso, y también, para que en una segunda etapa la lleven a cabo y comuniquen los resultados de la misma (CCH, UNAM, 2010).

Propósitos generales de Biología II del CCH y de la Segunda Unidad

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

Examine explicaciones y teorías que favorezcan la interpretación científica del origen y evolución de los sistemas vivos.

Interprete a la evolución como el proceso por el que los organismos han cambiado con el tiempo y cuyo resultado es la diversidad de los sistemas vivos.

Examine las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para permitir el funcionamiento del ecosistema.

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

Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad y de la comprensión de las relaciones entre los sistemas vivos y su ambiente.

Aplique habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones.

Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad.

Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental.

SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?

Los objetivos, aprendizajes, estrategias y temáticas de esta unidad son los siguientes:

Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno: describe los niveles de organización ecológica.</p> <p>Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.</p> <p>Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.</p> <p>Explica las relaciones entra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad.</p> <p>Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.</p> <p>Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.</p>	<p>El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente.</p> <p>Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre la forma en que interactúan los sistemas vivos con su ambiente.</p> <p>Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados.</p> <p>Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la</p>	<p>Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema</p> <p>Niveles de organización ecológica:</p> <p>Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.</p> <p>Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos.</p> <p>Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Relaciones entra e interespecíficas.</p> <p>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente</p> <p>Concepto de ambiente y dimensión ambiental.</p> <p>Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.</p> <p>Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.</p> <p>Manejo de la biosfera: Desarrollo sustentable y programas de conservación.</p>

<p>Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.</p> <p>Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su ambiente.</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>comprensión de las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente.</p> <p>El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre los aspectos estudiados.</p> <p>El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, instituciones, centros de investigación, jardines botánicos y parques nacionales, para reafirmar y ampliar los aprendizajes.</p> <p>El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las causas y consecuencias del deterioro ambiental y de las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.</p> <p>El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tema de intervención y aprendizajes esperados

El tema de intervención en el cual se aplicó la estrategia ABP fue: “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad”. Dentro de los principales aprendizajes que se esperaban desarrollar con base en el plan de estudios, están los siguientes:

Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.

Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.

Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.

Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su ambiente.

Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.

CAPÍTULO 2. Origen y desarrollo sobre el cuidado del medio ambiente (Un enfoque global sobre la Educación Ambiental)

Datos históricos indican que a finales de la década de los sesenta y comienzos de los setenta del s.XX el medio ambiente se convirtió en el foco de atención para organismos y entes gubernamentales internacionales debido a la importancia que tiene la supervivencia de la vida en la Tierra para todos. A partir de este llamado de atención mundial, el concepto de medio ambiente ha recorrido diferentes escenarios de discusión y análisis, para así coincidir finalmente con los objetivos principales de la educación ambiental a nivel mundial (García y Zabala, 2008). Dentro de estos objetivos se destaca la formación de ciudadanos comprometidos socio-ambientalmente, con capacidad crítica y reflexiva que les permita analizar el mundo que los rodea, evaluar la información recibida, ser conscientes del impacto de las actuaciones, tanto ajenas como propias, y hábiles para mantener opiniones argumentadas al momento de la toma de decisiones (Marco y Stefiel, 2000 citado en Campaner y De Longhí, 2007).

Desarrollo histórico del concepto Educación ambiental (EA).

Como primer reporte de alerta hacia los problemas socio-ambientales que ponían en peligro el futuro de la humanidad, se encuentra el reporte del Club de Roma en 1968. Allí se plantearon aspectos importantes para evitar los efectos irreversibles que se consideraban a nivel mundial, tales como:

Crecimiento urbano incontrolado, explosión demográfica, consumo incontrolado de energía, macro contaminación, uso incontrolado de energía, desequilibrio económico entre países, crisis de valores y crisis política. (Club de Roma, 2011, p.3).

Frente a estos hechos se propuso como alternativa, generar conciencia en la opinión pública, establecer patrones de una nueva ética social y orientar las conductas de los seres humanos (Club de Roma, 2011). Aunque el Club Roma ya venía planteando una problemática y una posible solución orientada a los valores y educación, fue hasta 1972 en la ciudad de Estocolmo donde

finalmente se utilizó la expresión “Educación Ambiental”; en esta ciudad se presentaba para ese entonces la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente. En esta conferencia las Naciones Unidas pretendían considerar los peligros ecológicos generados por el estilo de desarrollo imperante, pero también se trató, de manera muy importante, lo referente a las diferencias entre los países desarrollados y pobres, así como la industrialización desproporcionada y el crecimiento acelerado de la población (Declaración de Estocolmo, 1972, p. 1). Como resultado a esta conferencia se obtuvo la creación del PNUMA (Mendia, 2006). Además de una serie de proclamaciones a favor de la EA, como el que se presenta a continuación:

Fragmento de la declaración de Estocolmo, 1972:

“...una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que presente la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana...” (Art. 19º p. 3).

Tres años después de la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente en Estocolmo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) realizaron la Reunión Internacional en Belgrado, del 13 al 22 de octubre de 1975, esta reunión tenía como finalidad impulsar valores sociales y una mayor participación activa en la protección y mejoramiento del ambiente, a través de la EA.

Además de los propósitos de la reunión de Belgrado, que consistían en promover valores, conciencia y cuidados sobre el medio ambiente, se pretendía en esta nueva etapa de la EA, que fuera implementada en todos los niveles educativos, desde el preescolar hasta el Universitario.

Todas las propuestas de esta reunión así como las demandas para la nueva EA, fueron escritas en un documento nombrado “Carta de Belgrado de 1975”. Dos años después la UNESCO y el PNUMA siguieron insistiendo en el desarrollo de la nueva EA, a través de la Iª Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental llevada al cabo en la ciudad de T’bilisi (Georgia). Esta Conferencia tenía como objetivo:

“...incorporar la EA a los planes políticos de todas las naciones en donde prevalezca una pedagogía de acción (Declaración de T’bilisi, 1977) la cual pretende preparar a los individuos ante los problemas del mundo contemporáneo, a través del conocimiento técnico y el desarrollo de actitudes para mejorar y proteger e medio ambiente”(p. 28).

Como resultado a las propuestas y discusiones durante la Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, se declaró que los países asistentes (Bélgica, Berlín, Colombia, Checoslovaquia, Canadá, Tailandia, Egipto, Finlandia, Iraq, Kenia, México, India, Bulgaria, Malasia, Sierra Leona, USA, Venezuela y Túnez) incluyeran en sus políticas de educación los contenidos, direcciones y actividades ambientales respectivas, con la finalidad de Intensificar la investigación, reflexión e innovación respecto a la educación ambiental lo cual “conllea a la solidaridad y colaboración entre los pueblos del planeta” (Informe Final de la Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, 1977 p. 28).

A esta declaración final se le conoce como la “Declaración de T’bilisi”. Después de la Declaración de T’bilisi, no hubo gran avance en el desarrollo de la EA y tuvieron que pasar 10 años para que el tema lo retomaran nuevamente la UNESCO y el PNUMA. Estas organizaciones nuevamente realizaron una reunión, esta vez se ubicaría en Moscú, con la finalidad de revisar las políticas de educación ambiental sugeridas en Tbilisi, pero además se plantearía un plan estratégico a nivel internacional para “accionar” desde la Educación y Formación Ambiental para la década de los noventa.

El plan estratégico contemplaba lo siguiente:

“...introducir en la base de todas las formaciones (primaria, secundaria y universitaria) un sólido conocimiento de cómo funcionan los ecosistemas, así como un idea general de los factores socio-económicos que rigen las relaciones entre las personas y medio ambiente” (Declaración de T’bilisi, 1977, p. 23).

Esta constante preocupación por cuidar los recursos mundiales por parte de la UNESCO y el PNUMA, llegó a concienciar no solo a los países sino además a los representantes de instituciones educativas de nivel superior, quienes expresaron su preocupación y propuestas en “la Declaración de Talloires”, en este documento los representantes consideraron lo siguiente :

Fragmento de la declaración de Talloires, 1990:

“...las universidades deben proporcionar el liderazgo y el apoyo para movilizar los recursos internos y externos, de modo que sus instituciones respondan a este urgente desafío” (p. 1).

Ya para los años noventa del s.XX la EA tomaba un nuevo rumbo, el cual estaba orientado al cuidado de los recursos, a hacer al individuo consciente de ello, promover la enseñanza del cuidado al ambiente, a promover la solidaridad y colaboración de los países y principalmente hacer de la EA una disciplina internacional. Dentro de los eventos siguientes que apoyaron a la EA durante la época de los años 90 se encuentra La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), mejor conocida como “Cumbre para la Tierra”, que se celebró en Río de Janeiro en el año de 1992; la reunión sirvió como ratificación a todas las reuniones pasadas que se habían dado a favor a la EA. En esta cumbre se plantearon tres acuerdos y la firma de dos instrumentos con fuerza de ley. Los tres acuerdos son:

1. “La Agenda 21”

2. “La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”
3. “La Declaración de Principios Relativos a Los Bosques”.

Los instrumentos con carácter obligatorio legal para su cumplimiento en los países asistentes a esta cumbre, fueron denominados “Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático” y “Convenio sobre la Diversidad Biológica” (García y Zabala, 2008). Además de la Cumbre para la Tierra, se hizo presente la Declaración de Salónica, la cual se llevó a cabo del 8 al 12 de diciembre de 1997, en Sajonia, Grecia. El principal objetivo de esta reunión fue:

...poder establecer la sostenibilidad como el objetivo conceptual primordial para alcanzar soluciones ante los problemas ambientales que aquejan a la humanidad y que necesitan ser solventados para alcanzar condiciones mínimas de sobrevivencia sobre la superficie terrestre, tarea ésta que debe ser obligación de todos los gobiernos y en todos los niveles, por lo tanto plantea, que la reorientación de toda la educación en el sentido de la sostenibilidad, concierne a todos los niveles de la educación formal, no formal e informal en todos los países... (p. 5).

La presencia de nuevas propuestas para el cuidado del ambiente y el desarrollo de la EA, denotaban un gran interés en el enfoque sostenible, el cual según lo planteado por los países en las reuniones podría llegar a resolver las problemáticas ambientales y además podría reforzarla. El desarrollo de la EA como ya hemos leído, no ha tenido un desarrollo fácil durante estos 45 años; mientras más pasa el tiempo más exigencias y dificultades tiene su enseñanza en el mundo, ejemplo claro de esto es la serie de Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental que se suscitaron en países de América Latina. El Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992) se realizó en Guadalajara, México, bajo el lema “Una estrategia para el Futuro”, el Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1997), se realizó nuevamente en México en el año 1997, bajo el lema “Tras las huellas de Tbilisi”, el Tercer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en el 2000, fue organizado en Caracas bajo el lema “Pueblos y Caminos hacia el Desarrollo Sostenible”, el Cuarto Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en el 2003, realizado en Cuba bajo el lema “Un mundo mejor es posible”, y el Quinto Congreso

ocurrió en Brasil en el 2006 bajo el lema “La Contribución de La Educación Ambiental para La Sustentabilidad Planetaria”, donde las intenciones principales son el intercambio y actualización de información que ayude a construir estrategias educativas que sirvan de apoyo para el fortalecimiento de una sociedad ambientalmente prudente y socialmente justa.

Enseñanza de los tópicos Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad en la Educación Media Superior de México.

Durante el ciclo escolar 2009-2010 la Dirección General del Bachillerato (DGB, 2013) incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior los cuales tenían como propósito:

“...fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas” (p. 4.)

Para el logro de las finalidades anteriores, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) estableció un Marco Curricular Común que compartirían todas las instituciones del bachillerato, basado en desempeños terminales, en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum (RIEMS, 2008). Debido a lo anterior encontramos que los tópicos “Deterioro Ambiental y sus Consecuencias de la Pérdida de la Biodiversidad”, que se imparten en el CCH, se encuentran ubicados en el Plan de Estudios que establece la DGB, en el Bloque I de los Temas Selectos de Biología II.

Para este Bloque I, se establece el siguiente propósito:

“El alumno conoce la biodiversidad de México y su entorno social, se analizan y aplican las técnicas de estudio, reflexionando sobre su conservación, haciendo conciencia sobre las acciones del ser humano en la extinción de especies.”

Que si lo comparamos con el propósito establecido por el CCH-UNAM:

“Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus

componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.”

se observa que la finalidad de ambos es que el alumno reconozca las repercusiones del desarrollo humano hacia el ambiente y las posibles acciones de manejo responsable para evitar la pérdida de la biodiversidad. Además de México existen diferentes países como España, Colombia y EE.UU. (UNAC, 2012), que se ven interesados en incluir estos tópicos en sus programas de estudios para una mejor educación ambiental. La enseñanza de los tópicos Deterioro Ambiental y sus Consecuencias de la Pérdida de la Biodiversidad con base en el plan de estudios del CCH (CCH, UNAM, 2010) implica que se definan conceptos y se relacionen con otros contenidos, como el de contaminación. Se puede definir al deterioro ambiental como al conjunto de daños que sufre el medio ambiente, ya sea por el desarrollo humano (contaminación, sobreexplotación de los recursos, etc.) o por algún desastre natural (terremotos, tsunamis, huracanes, vulcanismo, etc.). Dentro de los daños al ambiente por el desarrollo humano encontramos a la contaminación, la cual se define como la introducción de sustancias en un medio que provocan que éste sea inseguro o no apto para su uso (Elsom, 1990). Existen diferentes tipos de contaminación según su impacto y efecto (Figura 1).



Fig.1. Tipos de contaminación en el mundo.

Todos estos tipos de contaminación y sus productos han provocado un grave daño al ambiente, algunas veces irreversible, dentro de los daños directos citamos los siguientes:

El calentamiento global producido por el CO₂ y otros contaminantes del aire que se acumulan en la atmósfera formando una capa cada vez más gruesa, atrapando el calor del

sol y causando el calentamiento del planeta, el derretimiento de glaciares y la pérdida de hábitat de algunas especies.

Contaminación de ríos y mantos acuíferos por la acumulación de residuos sólidos no degradables.

Contaminación de suelos y pérdida de hábitats para especies.

Dentro de las otras causas que promueven el deterioro ambiental encontramos las siguientes:

La sobreexplotación de los recursos naturales con los que cuenta el planeta, ejemplo de ello es la deforestación o tala indiscriminada por la acción del humano, la explotación excesiva de los suelos por actividades agrícolas, lo cual provoca la desertificación de los mismos y en algunos casos su esterilidad (Colín, 2003).

Además de las acciones del humano que promueven el deterioro ambiental, recordemos que el medio natural también tiene cierta intervención, esto como ya se dijo antes por medio de los desastres naturales (tsunamis, huracanes y terremotos), los cuales alteran y deterioran el ecosistema (terrestre u acuático) y lo dejan inhóspito, para un futuro cercano, para cualquier especie. Al enseñar los tópicos anteriores es importante presentar al alumnado algunas o varias alternativas de solución al deterioro ambiental. Durante mucho tiempo se pensó que cualquier deterioro ambiental era irreversible, sin embargo la biotecnología demostró lo contrario con una de sus aplicaciones: la biorremediación, técnica biotecnológica que utiliza microorganismos para la eliminación de agentes tóxicos, principalmente de aguas negras u contaminadas. Actualmente se tiene reportado más de un organismo (bacterias, hongos, plantas, etc.) capaz de degradar desde CO_2 hasta CH_4 , principales gases de efecto invernadero que contribuyen a la lluvia ácida y al calentamiento global.

Por todo lo anterior, el propósito de esta investigación fue la aplicación de la estrategia ABP, en un grupo de alumnos de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, partiendo de un tema de su programa de estudios, para que a los alumnos por medio de esta estrategia didáctica se les presentara una problemática ambiental y pudieran identificar el impacto de la

contaminación en el ambiente, sus efectos (deterioro ambiental) y repercusiones que se tienen en la pérdida de la biodiversidad debido a esto; y finalmente permitiría al estudiante dimensionar la problemática y proponer soluciones.

CAPÍTULO 3.El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Fundamentación

La sustentación del ABP se encuentra en las bases del constructivismo donde el principal objetivo de esta corriente pedagógica es darle al alumno herramientas, para generar andamiajes, los cuales le permitirán construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática e implicará que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo de nuevas experiencias. El constructivismo propone que la enseñanza sea percibida como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, lo cual traerá como consecuencia la construcción de conocimiento por obra del mismo sujeto a aprender ("sujeto cognoscente"). En la pedagogía el constructivismo es aplicado como un concepto didáctico mejor conocido como "enseñanza orientada a la acción", lo cual enmarca los propósitos que plantea el CCH para la enseñanza de la biología previamente descritos en el capítulo uno.

Dentro de los ejes fundamentales que han sostenido al constructivismo se destacan principalmente dos investigadores Jean Piaget (1896-1980) y Lev Vygotski (1896-1934); la propuesta de Piaget se centra en la construcción del conocimiento partiendo de la interacción con el medio a través de la asimilación y acomodamiento y la de Vygotski se centra en cómo el medio social interviene en la reconstrucción interna (UNESCO, 1994). Según Piaget todo aprendizaje es un proceso de construcción que parte de los conocimientos anteriores y de la actividad de quien realiza dicho proceso. Esta actividad no está referida únicamente a la actividad motora sino también a la actividad mental (Piaget, 1952), dicho en sus palabras, se definiría como:

"...El conocimiento precede de la acción"

Lo anterior demuestra que la concepción del aprendizaje para Piaget consistía en un proceso con diferentes partes, entre ellas la reorganización cognitiva, la cual corresponde al principio de equilibrio que ayudará al individuo a aprender aquello que puede ser asimilado a estructuras cognitivas preexistentes. Esto quiere decir que no existen estructuras *a priori* sino que todo se construye con base en un contenido anterior.

En contraste con Piaget, para Vigotsky (citado en Mendoza y Bernabeu, 2006) la cultura es el determinante primario del desarrollo individual, esto quiere decir que los seres humanos somos los únicos capaces de crear cultura y por lo tanto en ella nos hacemos, somos parte y nos desarrollamos; la cultura es la que nos proporciona los medios para adquirir el conocimiento, y la clave para comprender el desarrollo está en la construcción de significados que atribuimos a los objetos, palabras y acciones de los demás.

Esto quiere decir que la sociedad es un factor importante para el aprendizaje ya que hace que se establezca la construcción activa y social del conocimiento compartido; podríamos concluir con base en Vigotsky, que el aprendizaje dependerá siempre de la existencia anterior de estructuras más complejas en las que se integran nuevos elementos, pero estas estructuras serán antes sociales que individuales. Considerando que el ABP intenta establecer una enseñanza que provoque conflicto cognitivo en el estudiante, modifique sus estructuras y sea capaz de aprender de diferentes maneras, y de acuerdo con la teoría de Vigotsky, el ABP promueve el aprendizaje significativo.

¿Qué es el ABP?

Se considera al ABP, como una estrategia didáctica importante en el campo educativo, ya que promueve ciertas habilidades y actitudes; entre ellas destaca la que le fundamenta y es principio, el resolver problemas, lo cual ayuda y promueve en los alumnos la reflexión. Dentro de las características importantes que describen al ABP, y que además colaboran al aprendizaje significativo, encontramos las siguientes:

- Se promueve el aprendizaje por influencia de pares.
- Se centra el aprendizaje en el estudiante, promoviendo que éste sea significativo.
- Su aspecto metodológico se basa en la lógica formal y dialéctica, para organizar la búsqueda científica, la independencia y la creatividad.
- Desarrolla una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual.
- Permite a los alumnos resolver problemas, que pudiesen relacionarse con su vida cotidiana.

Como ya se mencionó antes, esta estrategia se basa en el principio de plantear problemas; esto lo hace un punto de partida para la adquisición e integración de conocimientos previos y nuevos, además de que el ABP hace la propuesta de trabajar en equipos para el apoyo de pares, propone también un guía o tutor que representa al docente para ayudar y guiar hacia el conocimiento y que resolverá ciertas dudas durante la estrategia. Todas estas propuestas que la integran tienen la finalidad de que se cumplan los objetivos de aprendizaje que se planteen. La metodología del ABP tiene una fundamentación teórica básica, su implementación puede variar en función de las necesidades y limitaciones del docente que lo vaya a aplicar. Para este trabajo se tomó en cuenta la propuesta de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA, 2006), la cual divide al ABP en tres momentos antes (trabajo previo del tutor), durante (trabajo del tutor con los alumnos) y después de la sesión de trabajo (trabajo del tutor y del alumno posterior a las sesiones).

Trabajo previo del tutor

Para el diseño del problema el profesor debe tener dos escenarios:

El primero es el del profesor, quien posee la información completa del problema o de la situación a la que se espera lleguen los alumnos. Debe establecer reglas en las sesiones indicando los roles de trabajo para los alumnos, con la finalidad de reconocerlos y mantener el orden en cada sesión. Debe identificar el periodo oportuno para aplicar el ABP y delimitar los periodos en que deben intervenir los alumnos para solucionar el problema y alcanzar los objetivos del aprendizaje.

El segundo es el escenario para los alumnos, mismo que podrá ser un escrito, problema, caso, situación, video, foto, etc. que deberá ser motivador o interesante para ellos y representar un desafío intelectual.

Trabajo del tutor con los alumnos

Dar a conocer el problema

- a) Se clarifican los términos que son necesarios para que se comprenda el problema; el alumno analiza el escenario del problema.
- b) El alumno conoce de manera escrita el problema, lo lee, analiza y opina.
- c) Se realiza una lluvia de ideas para la discusión y categorización de las ideas, las cuales se enlistan en aquello que se conoce, lo que se desconoce y aquello que se necesita hacer para resolver el problema.

Búsqueda de información

- a) Los equipos formulan hipótesis y llevan a cabo un reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis.
- b) Los equipos generan una lista de temas a estudiar.

Orientación a los objetivos de aprendizaje: se vigila y orienta la pertinencia de los temas a investigar por los alumnos, acorde con los objetivos de aprendizaje.

Trabajo del tutor y del alumno, posterior a las sesiones

Obtención de información y resultados:

Con la guía del tutor, al término de cada sesión el alumno establece junto con sus compañeros de equipo los planes de su propio aprendizaje, identificando claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y estableciendo una lista de tareas para la siguiente sesión.

Presentación de resultados y retroalimentación final:

Una vez que el equipo obtuvo la solución al problema, se lleva a cabo la presentación de la misma con una retroalimentación final sobre los resultados y del proceso de aprendizaje.

Evaluación en el ABP:

El propósito de la evaluación en el ABP es proveer al alumno de una retroalimentación específica sobre sus fortalezas y debilidades (UAA, 2006), de tal modo que puedan aprovechar sus posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas. La retroalimentación no debe tener un sentido positivo o negativo, más bien tiene un propósito descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejora posibles. Por lo tanto, la evaluación debe realizarse considerando al menos los siguientes aspectos:

Según los resultados del aprendizaje de contenidos.

De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.

De acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

Antecedentes del ABP

Además del fundamento psicopedagógico que sustenta al ABP, existe la fundamentación histórica e institucional. Dentro de sus orígenes se encuentra la Universidad de Medicina de McMaster en 1966 (UAA, 2006), en las universidades de Delaware, en Estados Unidos, y de Barcelona, en España las cuales han estructurado cursos de Biología a partir del formato del ABP (Valdés-Morales, 2007) y para el caso de México la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM).

El ABP en México

En lo que se refiere al caso de México, el ABP se ha utilizado principalmente para la enseñanza de tópicos de Biología en la EMS y en la FES Iztacala de la UNAM. Entre las instituciones del bachillerato que reportan trabajar con éxito el ABP se encuentra el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, así como el

Colegio de Bachilleres de la SEP (Barrios-Mota, 2015). Por lo anterior, podríamos suponer que el ABP es una adecuada opción para la EMS, sin embargo se debe tomar en cuenta que todo tiene limitaciones y el ABP no es la excepción. Dentro de sus limitaciones encontramos las siguientes:

Se requiere de un tiempo extenso, para la realización de las actividades.

Puede existir desconcierto al optar por la metodología, ya que el alumno no está seguro de lo que se espera de él.

Es posible que se obtenga mucha información, alguna de ella no formal.

Existen actividades extra clase.

Requiere un diseño instruccional bien definido.

Implica el cambio de la perspectiva de aprendizaje tanto de alumnos como docentes, pues deben asumir responsabilidades y realizar acciones que no son comunes en un ambiente de aprendizaje convencional.

Al trabajar con base en problemas los contenidos de aprendizaje pueden abordarse de manera diferente, desde muchas perspectivas, por lo cual existe la necesidad de hacer un análisis de las relaciones de los contenidos de los diferentes cursos.

Cabe aclarar que las limitaciones pueden ser un factor positivo para que el docente organice la estructura didáctica y metodológica, si las conoce a tiempo, ya que de esto dependerá cómo organizar sus tiempos en clase y los contenidos que abordará con base en éstos.

CAPÍTULO 4. Método

En este capítulo se describe el tipo de investigación que se realizó, su diseño, características generales de la población, objetivos, así como los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación que se propuso fue con la premisa de conocer qué efectos podría tener en el aprendizaje y actitudes de los estudiantes la estrategia ABP, esto durante la enseñanza del tema “Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad“. De acuerdo con Hernández y Fernández (2010, p. 20) esta investigación fue un estudio de campo debido a que:

- Se trabajó en un ambiente natural y flexible.
- Se mantuvo contacto directo con los alumnos durante las seis sesiones.
- Los datos se obtuvieron de las reacciones inmediatas de los alumnos.
- No solo fui observadora sino que además fui participante en el sitio de estudio.

Por otra parte, también se define que esta investigación se ubica en dos tipos de estudios, tanto el descriptivo como el correlacional, debido a que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. En este caso durante la intervención de la estrategia ABP se recolectaron datos sobre los aprendizajes (actitudinales, procedimentales y conceptuales) de los estudiantes, es decir se pretendía evaluar y recoger información de manera individual y grupal.

Por el lado correlacional, este estudio tuvo como propósito medir el grado de relación que existiera entre la variable dependiente (aprendizajes) y la independiente (el ABP), para así poder cuantificar y analizar el logro de los aprendizajes al término de la intervención por medio de una herramienta estadística.

Finalmente, podemos definir que el tipo de diseño utilizado en esta investigación es de tipo pre experimental de prueba previa y posterior a un solo grupo, debido a que:

- Sólo utilizamos un grupo de prueba, al cual evaluamos los aprendizajes conceptuales, dos veces, antes y después de la intervención.
- No hubo grupo de control.
- No existió un control sobre la selección de sujetos.

Objetivo General

- Que a partir del planteamiento de un problema de contaminación ambiental, el alumno sea capaz de comprender las repercusiones que tienen algunas actividades del desarrollo humano sobre el ambiente y proponga alternativas, que contribuyan al cuidado de los Recursos Naturales.

Objetivos Particulares

- Comprender e interpretar los tipos de contaminación del país que afectan al ambiente.
- Comprender la importancia del ambiente para el ecosistema a través de una problemática ambiental real.
- Trabajar en equipo y elaborar soluciones a una problemática ambiental.
- Utilizar el conocimiento biológico para dar una solución técnico- científica que beneficie al ambiente y a la sociedad.

Contexto de la aplicación

La intervención se realizó en el CCH Azcapotzalco-UNAM durante el periodo 2015-1, cuando se impartió la asignatura de Biología III; previamente a la intervención se contactó a la profesora responsable de impartir la asignatura y con su anuencia y la de los padres o responsables de estos jóvenes (ver consentimiento informado en Anexo 5) se aplicó el ABP de acuerdo con lo propuesto por la UAA (2006). Previo a la aplicación de la estrategia se diseñó el problema y se elaboraron la planeación y las secuencias didácticas. La estrategia se realizó en tres etapas. En la primera, se dio a conocer el problema a los alumnos; en la segunda etapa, por medio de la búsqueda en equipos y la guía del profesor, éstos construyeron una hipótesis de solución al problema, la cual tuvieron que fundamentar con hechos científicos y defender en un debate; en la etapa final, los alumnos fundamentaron científicamente sus propuestas y en consenso llegaron a la solución del problema.

Determinación de la población

El grupo de alumnos al que se intervino comprendía 21 individuos, 13 hombres y 8 mujeres, todos adolescentes que oscilaban entre las edades de 15 a 18 años, los individuos contaban con conocimientos previos a la materia de biología, pero no a la problemática planteada por la estrategia; además, con base en el diseño de la investigación (pre experimental de prueba previa y posterior a un solo grupo) se planteó lo siguiente:

1. Realizar dos fases de evaluación en los alumnos la fase pre-test (previa a la intervención) y post-test (posterior a la intervención) de los aprendizajes declarativos, procedimentales, y actitudinales, lo cual contribuyó a determinar cuál fue el aprendizaje significativo de los alumnos al término de la intervención.

2. Obtener resultados puntuales de los aprendizajes a corto tiempo, esto mediante la utilización de un solo grupo de individuos, cabe aclarar que, aunque no se tuvo un grupo control para medir las diferencias entre dos grupos (grupo experimental y grupo control), no se desestiman los resultados del ABP ya que los aprendizajes propuestos durante las planeaciones se lograron de manera favorable, desarrollando en los alumnos actitudes positivas en su aprendizaje, estos resultados se muestran en capítulos siguientes.

Población estudiantil del CCH

Se reporta que el CCH cuenta con una población estudiantil de más 56 mil alumnos; dentro de la población se cuenta con un mayor número de mujeres que corresponden al 52.9 %, superando a los varones que son 47.1 %. Respecto a la edad de ingreso de los alumnos al Colegio 85 % tiene 16 años o menos, mientras que 10 % restante corresponde al rango de 17 a 20 años de edad y el último 5 % a mayores de 20 años (CCH, UNAM, 2010).

Antecedentes familiares y económicos de los alumnos del CCH

Se tiene reportado que 90 % de los alumnos que estudia en el CCH vive con sus padres y hermanos y el 10 % restante vive con otros familiares; del 90 % que vive con sus padres, la mitad viven en casa propia y los demás viven en vivienda rentada. Del 100 % de alumnos solo 25 % trabaja y lo hace solo temporalmente (DGCCH , 2009). Un 62 % de las familias tiene ingresos quincenales no menores de \$1,644 y hasta un máximo de \$6,576. Sólo 8 % de las familias de los alumnos tiene un ingreso de ocho o más salarios mínimos a la quincena (DGCCH, 2009). Aunque existe una tendencia hacia el nivel socioeconómico medio en la población estudiantil del CCH, con base en lo publicado por la DGCCH se puede asumir que no existe una relación entre el nivel socioeconómico y la situación escolar; lo que si se ha visto es que los alumnos que cuentan con mayores privilegios tecnológicos o económicos, son alumnos con mayores riesgos de distracción lo que puede llegar a afectar su actividad escolar.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron rúbricas para evaluar los aprendizajes procedimentales y actitudinales mismas que sirvieron para que los estudiantes pudieran autoevaluarse (Anexos 2 y 3), además de las anteriores se utilizaron cuestionarios para evaluar los aprendizajes declarativos (Examen de contenidos, ver en Anexo 1) y para la evaluación al docente (Cuestionario de opinión, ver en Anexo 4); para la coevaluación se utilizaron listas de cotejo (Anexo 6); a continuación se detalla cada una de las herramientas.

Rúbricas para evaluar aprendizajes actitudinales y procedimentales

Las rúbricas son herramientas para evaluar las habilidades de los estudiantes en la creación de proyectos, ensayos, mapas conceptuales y respuestas a preguntas abiertas. Otras de las ventajas de las rúbricas es que posibilitan estandarizar la evaluación de acuerdo con criterios específicos para delinearla de manera consistente y acertada (Soto, 2010 citado en ISCEEM, 2013). Los criterios que se utilizaron en estas rúbricas fueron los recomendados por Cumming *et al.* (2004) donde se establecen diferentes categorías que van desde MUY BIEN a NECESITA MEJORAR y cada una engloba las características sobre el desempeño de los alumnos. Como ya se mencionó estas rúbricas fueron elaboradas para evaluar los aprendizajes procedimentales (exposición y cuadro sinóptico), actitudinales (debate) y la autoevaluación por parte de los estudiantes (ver rúbricas en Anexo 2 y 3).

Cuestionario de conocimientos para la evaluación de los aprendizajes declarativos.

Este cuestionario fue elaborado tomando en cuenta los contenidos que establece el programa de Biología II del CCH (Plan de estudios CCH, UNAM, p. 15) para el tema “Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad”. Éste constó de ocho reactivos cerrados y cuatro preguntas abiertas; los criterios que se tomaron para la elaboración de reactivos fueron del manual de construcción de reactivos de opción múltiple del Colegio de Bachilleres Sonora que indica² (ver en Anexo 1 cuestionario):

1. La base debe presentar un problema bien definido, de tal manera que sin leer las opciones tenga sentido propio.
2. Debe existir correspondencia gramatical entre la base y las opciones en cuanto a sintaxis, género, número, persona, tiempo y modo.

² Mejía F., Silva R. Y León G. (2010). Manual de construcción de reactivos de opción múltiple del Colegio de Bachilleres Sonora. Recuperado el 16 de enero de 2016 en : www.pdfactory.com .

3. La base incluirá lo estrictamente necesario (palabras y/o elementos gráficos) para comprender el correcto sentido de la respuesta.
4. El reactivo debe incluir una respuesta correcta.
5. La respuesta correcta debe resolver completamente el problema.
6. Sólo una de las opciones debe ser la respuesta correcta.
7. Los distractores no deben ser parcialmente correctos, excepto cuando la base interrogue por la opción más correcta. Cuando la base pregunte por la opción más correcta, deberá subrayarse la expresión que señala la condición para la respuesta.
8. Las opciones deben guardar entre sí un equilibrio coherente en su aspecto gramatical en cuanto a sintaxis, género, número, persona, tiempo y modo, excepto cuando se pregunte precisamente por estos aspectos.
9. Las opciones deben guardar entre sí un equilibrio coherente en cuanto a su longitud.
10. Cuando se utilice una declaración negativa en alguna opción es necesario incluir por lo menos otra opción con declaración positiva.
11. Hay que evitar la repetición y/o sinonimia de términos o vocablos entre la base y la respuesta correcta o algún distractor. En caso de que la repetición de estos términos sea necesaria, deben incluirse también en el resto de las opciones.
12. No se deben usar opciones sinónimas (que se expresen en lenguaje diferente, pero tienen el mismo significado).
13. No hay que utilizar, a manera de opciones, frases como “todas éstas”, “ninguna de éstas”, “todas las anteriores”, “ninguna de las anteriores”, “no lo dice el texto” o expresiones similares.
14. Los distractores deben ofrecer una virtual solución al problema planteado, de manera que no se les rechace por absurdos.
15. La respuesta correcta debe ubicarse en un porcentaje de veces aproximadamente igual en cada una de las opciones.
16. No se deben utilizar las mismas opciones para otros reactivos.

Para las preguntas abiertas se tomaron en cuenta los criterios establecidos por el ISCEEM (2013):

1. El ser contestadas en al menos un párrafo;
2. Que en lo general inicie con las palabras por qué o qué pasaría si..., construir, diseñar, elaborar, expresar, comparar, describir, resolver, explicar;
3. Que requieran en el estudiante un pensamiento analítico;
4. Que propicien que el estudiante demuestre lo que sabe;
5. Que el estudiante argumente y justifique sus respuestas;
6. Que las respuestas sean complejas para evaluar.

Cuestionario de opinión

Los cuestionarios de opinión sobre el docente han demostrado ofrecer retroalimentación a la actuación docente individual, permiten la comparación del desempeño docente por materias y niveles, así como fundamentar propuestas para su investigación y mejoramiento (Martínez *et al.*, 2010). El cuestionario de opinión que se utilizó es un cuestionario que fue elaborado para la asignatura de Práctica Docente de la Maestría MADEMS-Biología de la FES-I, por tal motivo se utilizó ya que cuenta con un fundamento pedagógico que establece el programa de la MADEMS (Cuestionario, ver en Anexo 4). Las especificaciones y puntos a evaluar al docente fueron: inicio, desarrollo y final de la clase, técnicas de motivación, apropiación de contenidos y materiales de clase que utilizó él o la docente.

Coevaluación

Para la coevaluación se utilizó una lista de cotejo (ver Anexo 6) que fue contestada por uno de los miembros de cada equipo y su responsabilidad durante la actividad fue evaluar a todos los equipos. Este rol se destinaba a un miembro diferente de los equipos por sesión. La lista contenía los siguientes criterios:

- Dominan el tema;
- La información fue clara;

Integraron información de las distintas fuentes consultadas;
Los materiales utilizados muestran calidad y compromiso;
Los materiales de apoyo fueron explicados durante la exposición;
Respondieron correctamente a las preguntas que se les formularon;
Pusieron atención a la exposición de otros compañeros;
Técnicas didácticas y fases de intervención.

Planeación

Se realizó la planeación correspondiente para seis sesiones que constaron de una duración aproximada de dos horas cada una, además se construyó un documento para recabar la aprobación de los padres de cada uno de los alumnos a través de un consentimiento informado, elaborado conforme a las normas éticas para una investigación social establecidas por la Comisión de Ética de la FES Iztacala, UNAM (ver Anexos 5a y 5b). Se modificó la estructura y el contenido de la noticia que se utilizó como “el problema” para la estrategia (ver Anexo 8); el objetivo de usar la noticia “La contaminación del río Sonora” fue informar a los alumnos sobre un problema actual que se presenta en el medio ambiente debido a la contaminación producida por el humano, al mismo tiempo también se esperaba que la noticia provocara en los alumnos una sorpresa, un cambio actitudinal y que debido a eso propusieran soluciones iniciales ante dicha situación; además, durante el proceso de modificación a la noticia se analizaron las posibles hipótesis que podrían plantear los alumnos para solucionarlo.

Planeación de la estrategia

PROPÓSITO: Que el alumno a partir del análisis de un problema ambiental valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y pueda reconocer y proponer ciertas alternativas al deterioro ambiental.

Duración 6 sesiones

Sesión 2 h	Objetivos de aprendizaje	Temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Evaluación	Medios y recursos	Bibliografía
Primera	<p>Aprendizaje de conocimiento</p> <p>Observa y recupera de la información dada (Video 1) los tipos de contaminación que existen.</p> <p>Aprendizaje de comprensión</p> <p>Comprende e interpreta la información dada (tipos de contaminación), los asocia a su vida diaria</p> <p>Aprendizaje de aplicación</p> <p>Hace uso de la información del video para responder a los cuestionamientos.</p>	*Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad.	<p>1. Se aplicó un examen diagnóstico a los alumnos.</p> <p>2. Se pidió a los alumnos que formaran equipos.</p> <p>3. Se expuso grupalmente, un video para la identificación de los tipos de contaminación en el mundo.</p> <p>4. Con base en el video se pidió a cada equipo responder por escrito, las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué tipos de contaminación identificas? y ¿Cómo afectan tu vida cotidiana?</p> <p>5. Se indicó a cada equipo que</p>	<p>1. Los alumnos respondieron el examen diagnóstico.</p> <p>2. Los alumnos formaron equipos.</p> <p>3. Los alumnos observaron por medio del video los tipos y efectos de la contaminación en la biosfera.</p> <p>4. Los alumnos generaron respuestas con base en las preguntas establecidas.</p> <p>5. Cada equipo expuso por medio de un representante sus respuestas.</p> <p>6. De tarea los alumnos realizaron una búsqueda de información</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se evaluaron los conocimientos previos respecto a la temática a través del cuestionario de conocimientos (ver Anexo 1).</p> <p>2. Se evaluó en los alumnos los tipos de contaminación que identificaban a través del video "contaminación del mundo animado"</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se evaluó la exposición de los alumnos sobre los tipos de contaminación a través de una rúbrica (ver Anexo 2 .</p>	<p>Texto elaborado para la clase</p> <p>Video 1 "Contaminación del mundo animado" En línea: https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY</p> <p>Papel rotafolio y plumones.</p>	<p>Bibliografía :</p> <p>Karl TR, Trenberth KE (2003). «Modern Global Climate Change». <i>Science</i> 302 (5651): pp. 1719–23.</p> <p>Kyoto Protocol: Status of Ratification» (en inglés) (PDF). <i>Organización de las Naciones Unidas</i>. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (14 de enero de 2009). Consultado el 23 de abril de 2010.</p> <p>Amigos de la naturaleza : web site http://amdena.pe.tripod.com/amigosdelanaturaleza/id10.html</p> <p>Contaminación del mundo animado : https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY</p>

			<p>expusieran sus respuestas ante el grupo en un rotafolio.</p> <p>6. Se pidió a los alumnos realizar como tarea investigar qué tipos de contaminación hay actualmente (últimos dos años) en México.</p>	<p>referente al tema.</p>	<p>2. Se resolvieron dudas durante la realización de los materiales de exposición y posterior a ella.</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio de preguntas dirigidas a los alumnos</p>		
Segunda	<p>Aprendizaje de conocimiento</p> <p>Observa y recupera de la información previa conceptos declarativos (tipos de contaminación que existen).</p> <p>Aprendizaje de comprensión</p> <p>Comprende e interpreta la información dada (tipos de contaminación) y la asocia a la problemática de su país.</p> <p>Aprendizaje de aplicación</p> <p>El alumno realiza un cuadro sinóptico para explicar y clasificar los tipos de contaminación existentes en México.</p>		<p>1. Con base en la tarea se les pidió a los alumnos discutir y clasificar en un cuadro sinóptico los tipos de contaminación presente en México.</p> <p>2. Una vez identificados los problemas de contaminación en México, se les proporcionó una noticia reciente de impacto ambiental “La contaminación del río Sonora-México” para que fuera discutida la siguiente clase.</p>	<p>1. Con base en la tarea los alumnos discutieron y organizaron en un cuadro sinóptico los tipos de contaminación presente en México.</p> <p>2. Una vez identificados los problemas de contaminación en México, se les pidió leer de tarea la noticia : “ La contaminación del río Sonora-México” la cual sería discutida en la tercera sesión</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se evaluaron los conocimientos previos respecto a la temática de la clase anterior por medio de preguntas dirigidas a los alumnos.</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se evaluó la exposición de los estudiantes sobre los tipos de contaminación en México a través de una rúbrica (ver Anexo 2).</p> <p>2. Se resolvieron dudas durante la realización de los materiales de exposición y posterior a ella.</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio de preguntas dirigidas a los estudiantes</p>	<p>Medios auxiliares</p> <p>Texto modificado para la clase : “ La contaminación del río Sonora- México</p> <p>Rotafolio y plumones.</p>	<p><i>La contaminación del río Sonora- México”</i>: http://sipse.com/mexico/grupo-mexico-derrame-sonora-contaminacion-rios-115570.html</p>

<p>Tercera</p>	<p>Aprendizaje de comprensión e integración</p> <p>Comprende e integra la información de clases previa (tipos de contaminación) y la asocia a una problemática ambiental de su país “La contaminación del río Sonora-México”.</p> <p>Aprendizaje de aplicación</p> <p>El alumno propondrá hipótesis a la solución de un problema que involucra la Contaminación en México y sus efectos en la Biosfera.</p> <p>Aprendizaje de conocimiento</p> <p>Observa y recupera de la información previa conceptos y los integra con los nuevos. (Video 2, “Contaminación en el Golfo de México”.)</p>		<p>1. Con base en la noticia “ <i>La contaminación del río Sonora-México</i>” que se dejó leer de tarea se les planteó el siguiente problema a los alumnos, por equipo:</p> <p>¿Cómo solucionarían la contaminación del río, sin causar más daño al medio ambiente?</p> <p>2. Una vez planteado el problema, se pidió a los equipos elaborar hipótesis y exponerlas ante el grupo a manera de debate.</p> <p>3. Una vez terminado el debate se les dejó de tarea : ver un video “Contaminación en el Amazonas” y se les pidió que con base en el Video 2 y en la búsqueda de información replantearan sus hipótesis por escrito para ser expuestas en la siguiente sesión en rotafolio.</p>	<p>1. Se planteó un problema a los alumnos, con base en una problemática ambiental reciente en México.</p> <p>2. Los alumnos elaboraron una hipótesis y debatieron sus posturas ante el grupo según sus conocimientos previos.</p> <p>3. Los alumnos realizaron de tarea, la observación de un video: “Contaminación en el Amazonas” y además buscaron información para poder replantear sus hipótesis.</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se evaluaron los conocimientos previos respecto a la temática de la clase anterior por medio de preguntas dirigidas a los alumnos.</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se evaluaron las hipótesis de los estudiantes a través del debate (ver rúbrica en Anexo 2)</p> <p>2. Se evaluaron actitudes y valores durante el debate, por medio de la participación por equipo.</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio de preguntas dirigidas a los estudiantes</p>	<p>Medios auxiliares</p> <p>Texto modificado para la clase : “ <i>La contaminación del río Sonora- México</i>”</p> <p>Rotafolio y plumones.</p>	<p>“ <i>La contaminación del río Sonora- México</i>”: http://sipse.com/mexico/grupo-mexico-derrame-sonora-contaminacion-rios-115570.html</p>
<p>Cuarta</p>	<p>Aprendizaje de comprensión</p> <p>Comprende por medio de documentales y la argumentación, la valoración del medio ambiente y</p>		<p>1. Con base en la tarea, se les pidió a los alumnos exponer en el grupo y por equipos, cada una de sus soluciones, para</p>	<p>1. En equipos los alumnos expusieron su tarea ante el grupo y la compararon con las de sus compañeros.</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se evaluaron los conocimientos previos respecto a la temática de la clase anterior por medio de</p>	<p>Cuaderno Pluma o lápiz Hojas.</p>	

	<p>los efectos de la contaminación presentes en la Biosfera.</p> <p>Aprendizaje de aplicación</p> <p>El alumno propondrá la solución teórica a un problema con base en los conocimientos y habilidades adquiridas durante las sesiones pasadas.</p>		<p>ser comparadas entre ellas.</p> <p>2. Una vez expuestas las soluciones, se realizó un nuevo debate (Debate de la Organización de las Naciones Unidas), en donde ellos llegaron a un acuerdo de cuál era la mejor solución para remediar la contaminación del río Sonora.</p> <p>3. Al final de la sesión se les pidió de tarea, elaborar un resumen de la problemática y su propuesta (solución) mediante una canción para ser expuesta por equipos en la sexta sesión.</p>	<p>2. Los alumnos defendieron sus posturas en el debate de la ONU y llegarán a un consenso de cuál era la mejor solución para remediar la contaminación del río Sonora.</p> <p>3. Los alumnos elaborarán de tarea la letra de una canción, donde expondrán sus soluciones .</p>	<p>preguntas dirigidas a los alumnos.</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se evaluaron las exposiciones de los alumnos, las cuales fundamentaban sus hipótesis, (ver rúbrica en Anexo 2).</p> <p>2. Se evaluaron actitudes por medio de la actividad de debate (ver rúbrica en Anexo 2).</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio de preguntas dirigidas a los alumnos.</p>		
Quinta	<p>Aprendizajes Declarativos</p> <p>Comprende y clarifica los conceptos abordados en clases pasadas, por medio de una presentación de los tópicos “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”</p> <p>Aprendizajes Procedimentales y Actitudinales</p> <p>Sintetiza la información y elabora un cuadro sinóptico de los</p>		<p>1. Se pidió a cada uno de los alumnos tomar una copia fotostática que contenía algunas especies en extinción y posteriormente a esto reflexionaron las siguientes preguntas ¿Qué animal es? ¿Cómo es su hábitat? ¿Cuáles son sus hábitos?, con la finalidad de ser analizadas en la siguiente actividad.</p> <p>2. Se expuso a los alumnos una presentación en Power-Point de</p>	<p>1. Los alumnos por individual tomaron una copia fotostática que contenía algunas especies en extinción y respondieron las siguientes preguntas</p> <p>¿Qué animal es? ¿Cómo es su hábitat? ¿Cuáles son sus hábitos?, con la finalidad de ser analizadas en la siguiente actividad.</p> <p>2. Los alumnos observaron y tomaron nota de la presentación en Power-Point de los tópicos</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica a través de la reflexión de tres preguntas : ¿Qué animal es? ¿Cómo es su hábitat? ¿Cuáles son sus hábitos?</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se resolvieron dudas y se apoyó con información para que los alumnos resolvieran dudas.</p>	<p>Cuaderno</p> <p>Pluma o lápiz</p> <p>Hojas con información sobre las especies en extinción.</p> <p>Presentación en PPT</p> <p>Proyector</p>	<p>Biología. Campbell N. y Reece J. (2007). Madrid, España. Editorial Panamericana.</p> <p>Biología. Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. (2008) 7a Edición. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.</p>

	<p>tópicos “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”</p>		<p>los tópicos “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”, durante esta presentación se cuestionó a los alumnos con base en las preguntas previamente planteadas en el punto 1.</p> <p>3. Se pidió a los alumnos realizar un cuadro sinóptico grupal por medio del juego de fichas donde relacionaron la importancia del deterioro ambiental y sus afectaciones en la biodiversidad.</p>	<p>“Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”, durante esta presentación los alumnos participaron con las respuestas de las preguntas previamente planteadas en el punto 1.</p> <p>3. Los alumnos realizaron un cuadro sinóptico grupal por medio del juego de fichas donde relacionaron la importancia del deterioro ambiental y sus efectos en la biodiversidad.</p>	<p>2. Se evaluaron actitudes por medio de la actividad de debate (ver rúbrica en Anexo 2 rúbrica).</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio del mapa conceptual grupal.</p>		
Sexta	<p>Aprendizajes Declarativos</p> <p>Comprende y clarifica los conceptos abordados en clases pasadas “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”, por medio de la presentación de la letra de una canción.</p> <p>Aprendizajes Procedimentales y Actitudinales</p> <p>Sintetiza la información y elabora la letra de una canción que aborde los tópicos “Deterioro ambiental y sus consecuencias en</p>		<p>1. Se pidió a los alumnos que por equipos se integraran y entregaran a las profesoras la letra de sus canciones por escrito, para así comenzar la actividad nombrada “El coro ceceachero”.</p> <p>2. Se inició la actividad “El coro ceceachero” eligiendo al azar, por medio de fichas, la presentación de los equipos ;cada equipo presentó su canción y contó con un tiempo límite de 15 min.</p>	<p>1. Los alumnos por equipos entregaron la letra de sus canciones por escrito al jurado evaluador.</p> <p>2. Los alumnos presentaron al azar y en equipo su canción y contaron con un tiempo límite de 15 min.</p> <p>3. Como actividad de cierre los alumnos respondieron a tres preguntas relacionadas con el desempeño de la clase.</p> <p>4. Los alumnos respondieron el cuestionario de</p>	<p>Diagnóstica :</p> <p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica a través de un repaso, por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>Formativa</p> <p>1. Se resolvieron dudas y se apoyó con información para que los alumnos resolvieran dudas de clases pasadas.</p> <p>2. Se evaluó la actividad de coro “ceceachero”</p>	<p>Cuaderno</p> <p>Pluma o lápiz</p> <p>Hojas.</p>	

	la pérdida de la biodiversidad".		<p>3. Como actividad de cierre se pidió a los alumnos responder las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante las clases de la profesora Anahí? ¿Qué aprendí durante la elaboración de mi canción? ¿Puedo aportar soluciones a mi sociedad con lo aprendido? ¿Qué concepto biológico recuerdo más de las clases pasadas? 4. Se aplicó el cuestionario de conocimientos.</p>	la Fase Post-Test.	<p>(ver rúbrica en Anexo 3)</p> <p>Sumativa</p> <p>1. Se realizó una conclusión del tema por medio de tres preguntas :</p> <p>¿Qué aprendí durante las clases de la profesora Anahí? ¿Qué aprendí durante la elaboración de mi canción? ¿Puedo aportar soluciones a mi sociedad con lo aprendido? ¿Qué concepto biológico recuerdo más de las clases pasadas?</p> <p>2. Se evaluaron los aprendizajes conceptuales a través del cuestionario de conocimientos (ver Anexo 1).</p>		
--	----------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Aplicación de la estrategia ABP

Una vez planeadas las sesiones y organizados los materiales para cada sesión, se aplicó la estrategia; a continuación se enuncian cronológicamente las sesiones con las actividades realizadas en cada una, así como los objetivos.

Cronograma de actividades realizadas durante las sesiones:

Sesión y duración	Objetivos	Fecha	Actividades
0	Identificar los conocimientos previos del estudiante, con respecto al tema “Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la Biodiversidad.”	17 Abril 2015	Aplicación del examen diagnóstico (Ver Anexo 2) Y se pidió el consentimiento informado firmado por los padres de los alumnos.
1 (2h)	Identificar las problemáticas ambientales, sus consecuencias y lo que las propicia.	21 Abril 2015	<ol style="list-style-type: none">1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas.2. Los alumnos formaron equipos de 5 personas de acuerdo al número en el listado del grupo; esto se hizo con la finalidad de que interactuaran con otros compañeros y descubrieran nuevas relaciones de trabajo y convivencia.3. Una vez integrados los equipos se proyectó en el salón de clases un video animado sobre la contaminación. Con éste se pretendió que los alumnos

		<p>identificaran los tipos de contaminación y reflexionaran sobre el impacto que tiene la contaminación en la biosfera.</p> <p>4. Se realizó una discusión por equipos y se llegó al consenso de que el humano tiene un gran impacto y es causa importante del deterioro ambiental. Esta lluvia de ideas permitió que los alumnos expresaran sus dudas con respecto a la temática y concluyeran el papel que el humano tiene en el ambiente.</p> <p>5. Cada equipo expuso por medio de un cuadro sinóptico los tipos de contaminación identificados en el video, así como su impacto. Esta actividad permitió que los alumnos trabajaran en equipo e integraran sus conocimientos previos, así como exponer sus intereses con respecto a la temática que se iba a abordar en la siguiente sesión.</p> <p>Nota: Los alumnos se auto y coevaluaron durante las exposiciones.</p> <p>6. De tarea se pidió a los alumnos que realizaran una búsqueda de información referente a los tipos de contaminación en México, que se hubieran suscitado en los</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>últimos dos años. Esto se hizo con el objetivo de que los alumnos trabajaran con esta información en la próxima sesión e identificaran las problemáticas ambientales de su país.</p> <p>7. Se realizó el cierre de la clase por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>8. Los alumnos contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
2 (1h)	Comprender e interpretar la información dada (tipos de contaminación) y asociar esta información a la problemática del país.	23 Abril 2015	<p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>2. Con base en la tarea los alumnos discutieron, organizaron y expusieron en un cuadro sinóptico los tipos de contaminación presentes en México. El propósito de esta actividad fue principalmente que los alumnos integraran y organizaran la información, además de que conocieran los tipos de contaminación en México y de qué manera los pueden afectar.</p> <p>Nota: Los alumnos se auto y coevaluaron durante las exposiciones.</p> <p>3. Una vez identificados los problemas de contaminación en México, de tarea se dejó que leyeran la noticia: “ <i>La</i></p>

			<p><i>contaminación del río Sonora- México”</i> para ser discutida la próxima clase. Con esta actividad se pretendió que los alumnos identificaran una problemática ambiental de alto impacto actual en el país y pudieran dimensionar el efecto ambiental de ésta.</p> <p>4.Se realizó el cierre de la clase por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>5.Los alumnos contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
3 (2h)	<p>Comprender e integrar la información previa (tipos de contaminación) y asociar dicha información con la problemática de su país</p> <p>Proponer por equipo una hipótesis a la solución de un</p>	24 Abril 2015	<p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas.</p> <p>2. Con base en la noticia “ <i>La contaminación del río Sonora- México”</i> que se dejó leer de tarea se planteó la siguiente pregunta a los alumnos por equipo:</p> <p>¿Cómo solucionarían la contaminación del río, sin causar más daño al medio ambiente?</p> <p>Esta actividad tuvo el propósito fundamental de discutir el problema con los alumnos.</p>

	<p>problema que involucra la Contaminación en México y sus efectos en la Biosfera.</p> <p>Observar y recuperar de la información previa e integrar con la nueva. (Video 2, Contaminación en el Amazonas.)</p>		<p>3. Una vez planteado el problema, se les pidió que elaboraran una propuesta de solución por equipo y la expusieran ante el grupo a manera de debate.</p> <p>El propósito de la elaboración de la solución permitió que los alumnos comentaran sus soluciones a la problemática.</p> <p>Nota: Los alumnos se auto y coevaluaron durante las exposiciones de sus hipótesis.</p> <p>4. Una vez terminado el debate se les dejó de tarea ver un video “Contaminación en el Amazonas” y que con base en el video y en la búsqueda de información replantearan por escrito sus hipótesis para ser expuestas en la siguiente sesión en formato PPT o en un rotafolio. El propósito de la investigación y la revisión del video apoyaron a los alumnos para que sustentaran sus soluciones y pudieran proponer soluciones más concretas.</p> <p>5. Se realizó el cierre de la clase por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>6. los alumnos contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 (1h)	El alumno presentará la solución teórica a un problema con base en los conocimientos y habilidades adquiridas durante las sesiones pasadas	28 Abril 2015	<p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas.</p> <p>2. Con base en la tarea, se pidió a los alumnos exponer en el grupo y por equipos, cada una de sus hipótesis para ser comparadas entre ellas. Cada equipo expuso su hipótesis con la finalidad de que los demás equipos conocieran su postura y pudieran debatirla.</p> <p>Nota: Los alumnos se auto y coevaluaron durante las exposiciones.</p> <p>3. Una vez expuestas las hipótesis, se realizó un debate simulando que cada equipo representaba un país y se encontraban en la Organización de las Naciones Unidas, para apoyar y dar una solución al problema de México. Posterior al debate los alumnos llegaron a un acuerdo sobre cual sería la mejor solución para remediar la contaminación del río Sonora. Con esta actividad los alumnos demostraron su interés en la problemática y además presentaron soluciones orientadas a aspectos biotecnológicos, dada la orientación que el tutor realizó durante la estrategia.</p>

			<p>4. Al final de la sesión se pidió de tarea, elaborar un resumen de la problemática y su propuesta de solución mediante la elaboración de la letra de una canción, para ser expuesta por equipos en la sexta sesión. EL objetivo y propósito de esto era promover la integración de la información de las exposiciones y con una forma diferente de comunicación.</p> <p>5. Los alumnos contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
5 (2h)	Integrar a la problemática en los tópicos de la materia, lo cual hizo que los alumnos comprendieran las problemáticas ambientales así como el impacto del desarrollo humano en el deterioro ambiental y la pérdida de la biodiversidad.	30 Abril 2015	<p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas.</p> <p>2. Se pidió a los alumnos que tomaran individualmente una copia fotostática que contenía la imagen de especies en extinción y posteriormente a esto se les pidió que contestaran las siguientes preguntas ¿Qué animal es? ¿Cómo es su hábitat? ¿Cuáles son sus hábitos?, con la finalidad de ser analizadas en la siguiente actividad.</p> <p>3. Se expuso a los alumnos una presentación en Power Point. con el tema “<i>Deterioro ambiental y sus</i></p>

			<p><i>consecuencias en la pérdida de la biodiversidad</i>". Durante esta presentación se les cuestionó con base en las preguntas previamente planteadas. Los alumnos pudieron comprender con esta asociación de preguntas cómo se relaciona la pérdida de la biodiversidad con el deterioro ambiental.</p> <p>4. Se pidió a los alumnos realizar un cuadro sinóptico grupal por medio del juego de fichas donde relacionaron la importancia del deterioro ambiental y su impacto en la biodiversidad. Esta última actividad sirvió de cierre al tema ya que se relacionó desde la problemática propuesta, su impacto en la biosfera, así como las posibles soluciones que están al alcance del humano.</p> <p>5. Los alumnos contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
6 (1h)	<p>Los alumnos:</p> <p>Comprenderán y reflexionarán los conceptos abordados en clases pasadas "Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la</p>	05 Mayo 2015	<p>1. Se realizó la evaluación diagnóstica por medio de preguntas dirigidas.</p> <p>2. Se pidió a los alumnos que por equipos entregaran a las profesoras sus canciones por escrito, para así comenzar la actividad nombrada "El coro ceceachero", con esta actividad los</p>

<p>biodiversidad”, por medio de la presentación de la letra de una canción.</p> <p>Sintetizarán la información y elaborarán la letra de una canción que abordará los tópicos “Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad”.</p> <p>Reconocieran nuevas estrategias de aprendizaje y comunicación.</p> <p>Resolvieron nuevamente el cuestionario de conocimientos Pre- Test</p>	<p>alumnos pudieron resumir la temática además de que trabajaron nuevos estilos de aprendizaje y comunicación.</p> <p>3. Se inició la actividad “El coro ceceachero” eligiendo al azar, por medio de fichas, la presentación de los equipos, cada equipo presentó su canción y contó con un tiempo límite de 15 min. Los alumnos pudieron demostrar otras cualidades por medio de las canciones, las cuales les pueden servir de apoyo en sus estrategias de aprendizaje.</p> <p>Nota : Los alumnos se auto y coevaluaron durante las presentación de las canciones.</p> <p>4. Como actividad de cierre se les pidió a los alumnos responder las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué aprendí durante las clases de la profesora Anahí?</p> <p>¿Qué aprendí durante la elaboración de mi canción?</p> <p>¿Puedo aportar soluciones a mi sociedad con lo aprendido?</p> <p>¿Qué concepto biológico recuerdo más de las clases pasadas?</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Con esta última actividad se pudo observar que aunque no todos los alumnos participaron en la actividad de la canción, se mantuvieron interesados en la problemática, la búsqueda de la solución y principalmente, gustosos con el tema.</p> <p>Finalmente los alumnos presentaron nuevamente el examen de conocimientos y Contestaron el cuestionario de opinión sobre el desempeño docente.</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Análisis cuantitativo

Prueba *t* de Student

Los aprendizajes declarativos se analizaron estadísticamente considerando las respuestas a las fases pre-test (cuestionario de conocimientos previo) y post-test (el mismo cuestionario pero aplicado después de la intervención). Los datos obtenidos de este examen se analizaron cuantitativamente con la herramienta estadística *t* de Student pareada con un $\alpha = 0.05$ (nivel de error), para un mismo grupo, con el programa estadístico Kaleida Graph versión 4.0.

Análisis descriptivo

Aprendizajes actitudinales y procedimentales

Este análisis se hizo a través de los resultados obtenidos de la categorización de estándares que se encontraban implícitos en las rúbricas de evaluación (ver Anexos 2 y 3) y que a su vez demostraban el logro de los aprendizajes actitudinales y procedimentales planeados para las actividades. Las categorías fueron MUY BIEN, BIEN y NECESITA MEJORAR, y cada categoría contaba con diferentes criterios que hacían la diferencia de la evaluación, a la cual por necesidades de análisis se les designó una calificación, donde MUY BIEN equivalía de 10 a 9, BIEN de 8 a 7 y NECESITA MEJORAR 7 a 6.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

La estrategia comenzó con una asistencia de 21 individuos y logró finalizar con la misma cantidad, ningún estudiante se dio de baja lo que facilitó la evaluación de los aprendizajes.

Aprendizajes declarativos (cuestionario de conocimientos)

La contestación del cuestionario de los aprendizajes declarativos fue realizada por el 100% de los alumnos, antes y después de la intervención. Como ya se mencionó, utilizamos el estadístico *t* de Student pareada, para corroborar si existían diferencias significativas en el aprendizaje declarativo después de la intervención en cada uno de los individuos, y en el grupo. Los resultados del análisis estadístico reflejaron una $p < 0.0001$ por lo que se demuestra que hubo diferencias significativas en el aprendizaje después de la intervención (ver Anexo 7). Esto significó que hubo un aumento en el promedio grupal entre la fase Pre-test con un promedio de 5.7619 y la fase Post-test de 7.7142 (Figura 2). Además, dichas diferencias reflejaron un aumento significativo de alumnos que aprobaron la prueba, esto según los estándares cuantitativos que se establecen en el Reglamento General de Exámenes de la UNAM.

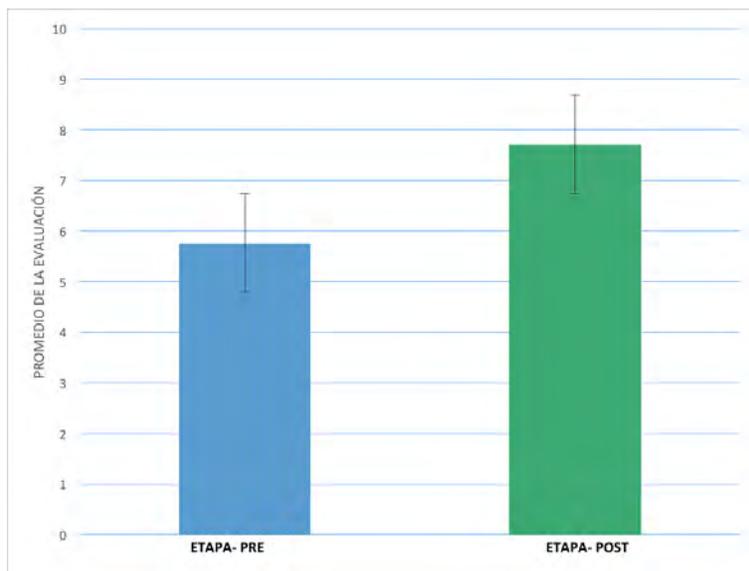


Fig. 2 Resultados a la evaluación de los aprendizajes declarativos.



Fig. 3 Porcentaje de alumnos aprobados en la prueba de conocimientos en la etapa Post.

Aprendizajes Procedimentales (exposición y cuadro sinóptico)

Con relación a las escalas de desempeño establecidas en las rúbricas para evaluar los aprendizajes procedimentales (MUY BIEN, BIEN Y NECESITA MEJORAR) se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 1):

Tabla 1. Sumatoria de los valores que se asignaron al evaluar los aprendizajes procedimentales.

Clave para el estudiante	Exposición en rotafolio	Elaboración de cuadro sinóptico	Exposición de las hipótesis hechas por los estudiantes	Medias	Desviación estándar
A	10	10	8	9.3333333	0.94280904
				3	2

B	10	9	9	9.3333333	0.47140452
				3	1
C	10	8	8	8.6666666	0.94280904
				6	2
D	10	10	9	9.6666666	0.47140452
				6	1
E	10	9	6	8.3333333	1.69967317
				3	1
F	10	9	6	8.3333333	1.69967317
				3	1
G	10	8	8	8.6666666	0.94280904
				6	2
H	10	10	9	9.6666666	0.47140452
				6	1
I	10	0	9	6.3333333	0.5
				3	
J	10	8	0	6	1
K	10	9	9	9.3333333	0.47140452
				3	1
L	10	9	8	9	0.81649658
					1
M	10	9	9	9.3333333	0.47140452
				3	1
N	10	9	0	6.3333333	0.5
				3	
Ñ	10	9	9	9.3333333	0.47140452
				3	1
O	10	9	9	9.3333333	0.47140452
				3	1

P	10	8	8	8.66666666	0.94280904
				6	2
Q	10	10	9	9.66666666	0.47140452
				6	1
R	10	0	8	6	1
S	10	9	8	9	0.81649658
					1
T	10	9	6	8.33333333	1.69967317
				3	

Con base en los datos de la Tabla 1 se obtuvo que 52 % de los alumnos con promedio de 9.3636 se encuentra entre la escala MUY BIEN, 28 % con promedio de 8.5 en la escala BIEN y 20% con promedio de 6.1 se encuentra en la categoría NECESITA MEJORAR, lo cual implica que la mayoría de los alumnos desarrolló con éxito las actividades propuestas.

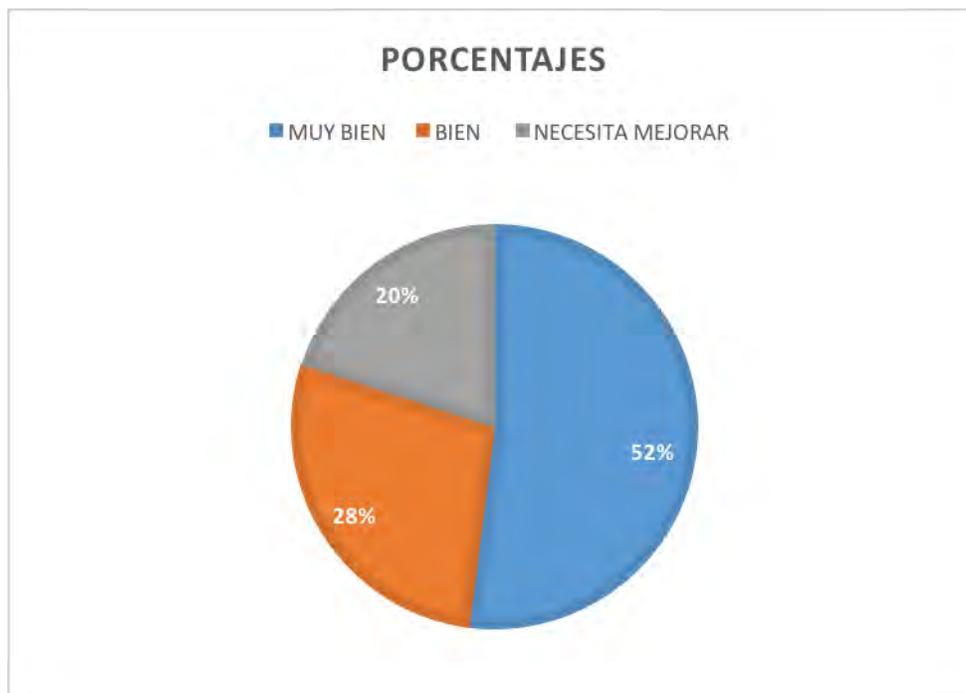


Fig. 4. Porcentajes de las diferentes escalas de desempeño de los alumnos en las actividades procedimentales.

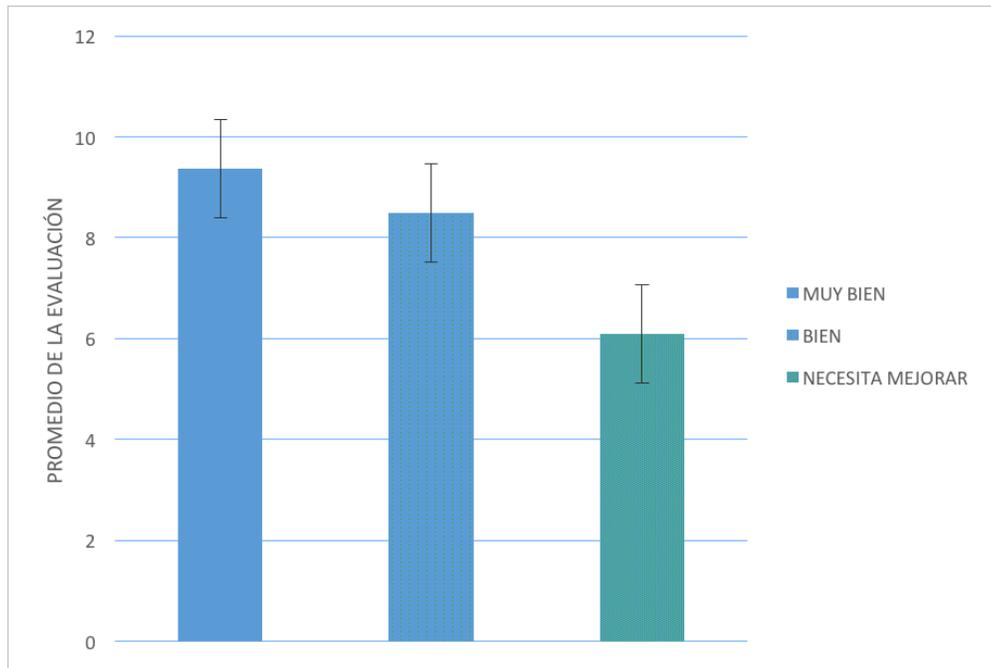


Fig. 4 Promedios finales a la evaluación de los aprendizajes procedimentales

Aprendizajes Actitudinales

Para la evaluación de los aprendizajes actitudinales se realizaron rúbricas (Anexo 3) y la sumatoria de las escalas de desempeño arrojó los datos que se apuntan en la Tabla 2.

Tabla 2. Sumatoria de los valores asignados a las escalas de desempeño para los aprendizajes actitudinales.

Clave para el estudiante	Actividad de Debate 1	Actividad ONU Debate 2	Medias	Desviación estándar
A	0	9	4.5	0
B	9	8	8.5	0.5
C	8	9	8.5	0.5
D	9	8	8.5	0.5
E	8	8	8	0

F	8	8	8	0
G	8	9	8.5	0.5
H	9	8	8.5	0.5
I	9	8	8.5	0.5
J	8		4	0
K	8	9	8.5	0.5
L	0	9	4.5	0
N	8	9	8.5	0.5
Ñ	8	9	8.5	0.5
O	8	9	8.5	0.5
P	8	9	8.5	0.5
Q	9	8	8.5	0.5
R	0	9	4.5	0
S	0	9	4.5	0
T	8	8	8	0

Con base en los datos de la Tabla 2 se obtuvo que el porcentaje de los aprendizajes actitudinales en la escala BIEN fue de 75 % con un promedio de 8.4 y en NECESITA MEJORAR con un 25 % con promedio de 4.4. Aunque los promedios son más bajos que en las anteriores evaluaciones de aprendizajes (procedimentales), estos datos muestran que los alumnos fueron capaces de desarrollar actitudes positivas, en por lo menos alguna de las dos actividades de debate.

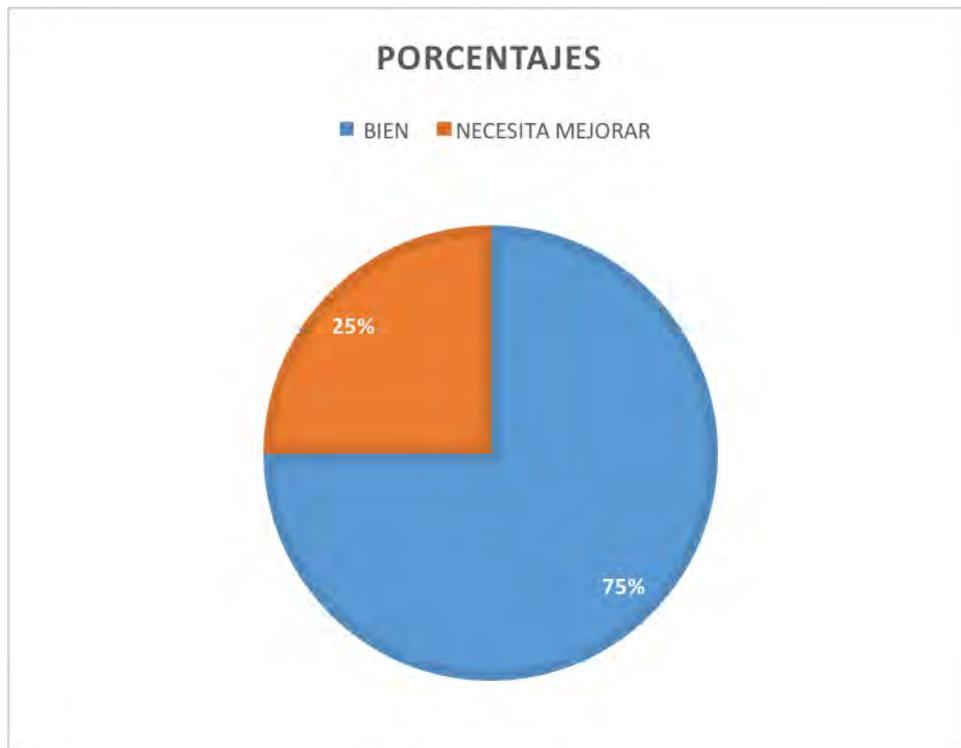


Fig. 5. Porcentajes a las escalas de desempeño en las evaluaciones actitudinales.

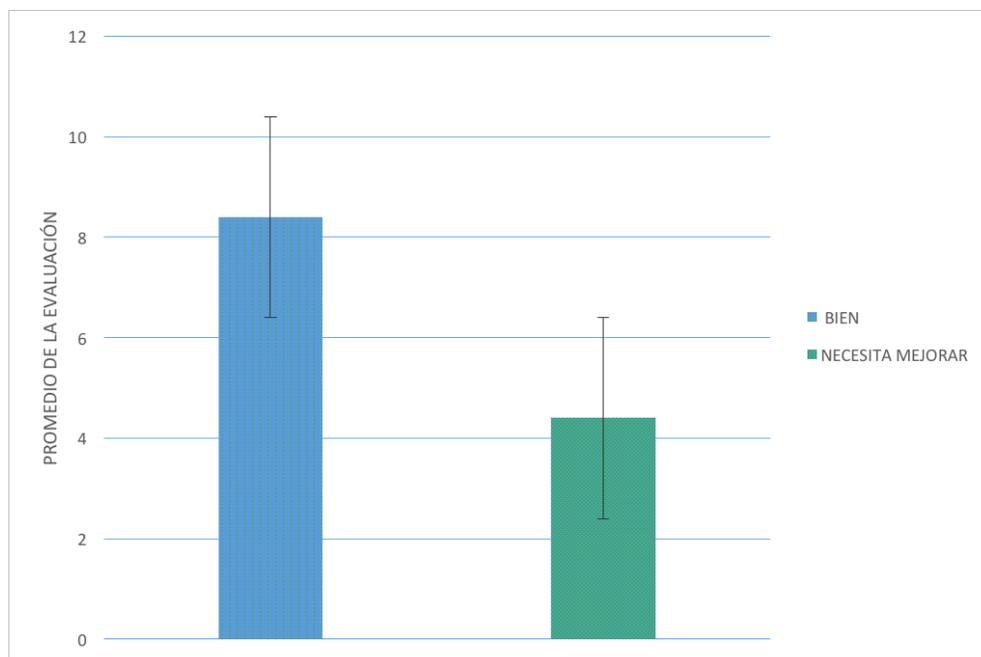


Fig. 6. Promedios finales a la evaluación de los aprendizajes actitudinales

Autoevaluación

Los resultados de la autoevaluación de los alumnos que hicieron al final de las actividades se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3.

NUMERO DE EQUIPO	Exposición de rotafolio	Elaboración de cuadro sinóptico	Exposición de hipótesis	Canción
EQUIPO 1	MUY BIEN	MUY BIEN	NECESITA MEJORAR	N/A
EQUIPO 2	MUY BIEN	MUY BIEN	MUY BIEN	BIEN
EQUIPO 3	MUY BIEN	MUY BIEN	MUY BIEN	N/A
EQUIPO 4	MUY BIEN	MUY BIEN	BIEN	BIEN
EQUIPO 5	N/A	MUY BIEN	MUY BIEN	MUY BIEN

N/A: No aplica debido a que los estudiantes no realizaron la actividad o faltaron a la sesión.

Las autoevaluaciones fueron por equipos y los resultados fueron los siguientes:
Del 100% de las actividades 76% de los alumnos se ubicó en la escala MUY BIEN, el 18% se ubicó entre la escala BIEN y 6% en NECESITO MEJORAR.

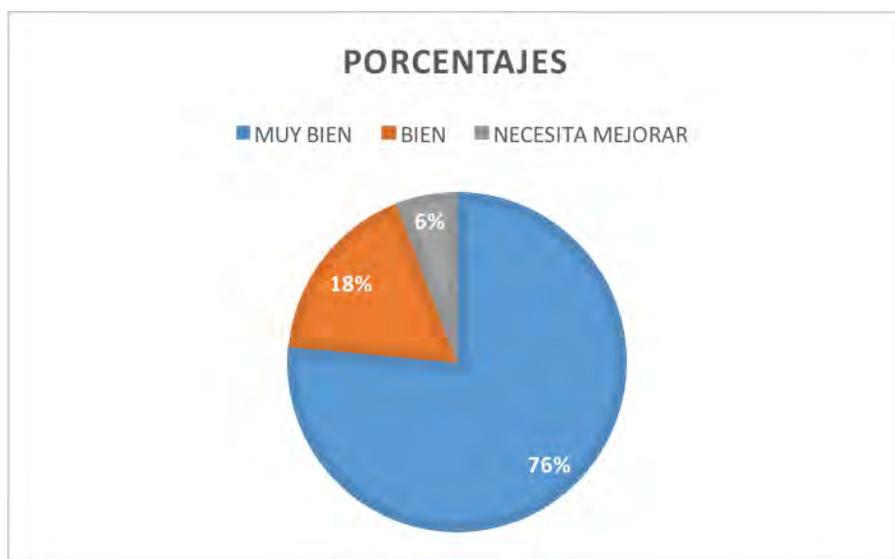


Fig. 7 Porcentajes finales a las autoevaluaciones del grupo.

Coevaluación

Al igual que la autoevaluación, las coevaluaciones fueron por equipos y las escalas de desempeño dieron los resultados que se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4. Actividades de coevaluación.

<i>Segunda sesión</i> <i>Actividad: presentación del cuadro sinóptico.</i>	<i>Cuarta sesión</i> <i>Actividad: Exposición de hipótesis</i>	<i>Sexta sesión</i> <i>Actividad: letra de canción</i>
Solo 90 % de los equipos dominó el tema	Solo 45 % de los equipos dominó el tema	Solo 40 % de los equipos dominó el tema
Solo 75% de los equipos dio información clara	Solo 55% de los equipos dio información clara	Solo 40% de los equipos dio información clara

Solo 60 % de los equipos Integraron información de las distintas fuentes consultadas	Solo 20 % de los equipos Integraron información de las distintas fuentes consultadas	Solo 40 % de los equipos Integraron información de las distintas fuentes consultadas
Solo 70 % de los equipos mostró calidad y compromiso en sus materiales usados.	Solo 30 % de los equipos mostró calidad y compromiso en sus materiales usados.	Solo 40 % de los equipos mostró calidad y compromiso en sus materiales usados.
Solo 60 % de los equipos utilizaron sus materiales de apoyo y además los explicaron durante la exposición	Solo 40 % de los equipos utilizaron sus materiales de apoyo y además los explicaron durante la exposición	Solo 40 % de los equipos utilizaron sus materiales de apoyo y además los explicaron durante la exposición
Solo 75 % de los equipos respondieron correctamente las preguntas que se les formularon	Solo 65 % de los equipos respondieron correctamente las preguntas que se les formularon	Solo 45 % de los equipos respondieron correctamente las preguntas que se les formularon
Solo 85 % de los equipos puso atención a las exposiciones de otros compañeros	Solo 60 % de los equipos puso atención a las exposiciones de otros compañeros	Solo 40 % de los equipos puso atención a las exposiciones de otros compañeros

Evaluación de la profesora

La evaluación que se hizo a la profesora fue a través del cuestionario de opinión (Ver Anexo 4) el cual los alumnos respondieron al final de cada sesión. La estructura del cuestionario permitió que los alumnos opinaran sobre el desarrollo y manejo de la clase por parte de la profesora, así como hacer sugerencias para las siguientes sesiones. Los resultados que se obtuvieron con base a las opiniones se contabilizaron y se categorizaron en tres rubros: inicio, desarrollo y cierre de clases; de los cuales se obtuvieron los porcentajes totales y finalmente se obtuvo que del 100 % de todas las sesiones, 99 % de los alumnos estuvo de acuerdo con el desarrollo de la clase y las estrategias de motivación en inicio, desarrollo y cierre.

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Este trabajo tuvo como objetivo principal que un grupo de alumnos de Educación Media Superior que cursaron la materia de Biología II, aprendieran a partir del planteamiento de un problema de contaminación ambiental, que afectaba la estructura y el funcionamiento de un ecosistema en México, las repercusiones que tienen algunas actividades del desarrollo humano sobre el ambiente y pudieran proponer alternativas, que contribuyeran al cuidado y recuperación de los Recursos Naturales.

De acuerdo con la estrategia de ABP se realizaron tres etapas. En la primera se dio a conocer el problema a los alumnos; en la segunda etapa, por medio de la búsqueda en equipos y la guía del profesor, éstos construyeron una hipótesis de solución al problema, la cual tuvieron que fundamentar en hechos científicos y defender en un debate; en la tercera etapa, los alumnos fundamentaron científicamente sus propuestas y en consenso llegaron a la solución del problema. Durante la estrategia se evaluaron los aprendizajes declarativos con los cuestionarios aplicados antes (Fase Pre-test) y después (Fase Post-test) a la estrategia; los procedimentales con rúbricas de exposición, de cuadro sinóptico y de canción; los actitudinales con rúbricas de debate. Los resultados de los datos colectados acerca del aprendizaje declarativo, antes y después de la intervención, se analizaron cuantitativamente con la herramienta estadística t de Student, pareada. Para los aprendizajes procedimentales y actitudinales, se realizó el análisis descriptivo.

Aprendizajes declarativos (cuestionario de conocimientos)

Los resultados obtenidos en los cuestionarios previos a la intervención y posterior demostraron que hubo un cambio significativo después de la estrategia ya que la media del grupo fue de 5.7619 (s.d. 0.94365) en el cuestionario previo y de 7.71429 (s.d. 2.01429) en el cuestionario posterior. Estos resultados pueden ser la muestra de un proceso de acomodamiento que sufre el individuo durante su proceso de aprendizaje, lo cual propone Piaget (1952) en su propuesta de desarrollo cognitivo, donde alude que el acomodamiento se puede dar fácilmente cuando el individuo relaciona el conocimiento con su vida cotidiana y lo hace significativo, viéndose aquí la parte fundamental de nuestra estrategia la cual llevó a los alumnos a una situación real en el territorio mexicano y a través del planteamiento de un problema y la propuesta de su posible solución. Cabe aclarar que aunque tuvimos diferencias significativas entre los promedios de los aprendizajes declarativos, esto no significa que todos los estudiantes sufrieron un cambio conceptual en sus estructuras cognitivas, sin embargo debemos tomar en cuenta que gracias a las virtudes de este estudio se pudo analizar además del aprendizaje declarativo los aprendizajes procedimentales y actitudinales lo cual permitió dar un mejor panorama a los resultados y posibles beneficios de esta estrategia en el Nivel Medio Superior.

Dentro de las propuestas que retoman la importancia de evaluar a través de una prueba los aprendizajes previos, encontramos la propuesta de cambio conceptual de Tanner y Alle (2005, p.113), la cual menciona que se debe tomar en cuenta la evaluación previa de los contenidos, para que los alumnos partan de estos conocimientos y por medio de la búsqueda y actividades en clase reestructuren sus ideas previas y se pueda producir un aprendizaje significativo de los contenidos y una mejor enseñanza. Otra propuesta que enmarca la importancia de la evaluación previa es la de López (2009, p. 5), quien menciona que un aprendizaje es tanto más significativo cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje. Esto quiere decir con base en la teoría constructivista que gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos consiste en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido, proceso que se vio representado mediante los resultados de nuestro estudio al evaluar los aprendizajes previos, contra los aprendizajes posteriores.

Además de las propuestas de Tanner y Alle (2005) y López (2009), encontramos el trabajo de Gine *et al.* (2013) el cual no solo se basa en analizar los aprendizajes previos, sino también los posteriores a la intervención con la estrategia ABP; los resultados que obtuvieron estos autores fue que los estudiantes presentaban una mejoría tanto en habilidades como en la apropiación de los contenidos declarativos, los cuales fueron analizados, al igual que en nuestro estudio, antes y después de la estrategia con *t* de Student pareada, donde obtuvieron una $p < .0001$ habiendo determinado un $\alpha = 0.05$ (nivel de error). Con base en los resultados obtenidos en nuestro estudio y en los trabajos mencionados, la evaluación de los conocimientos previos y de su impacto en la construcción del conocimiento, son parte medular del aprendizaje ya que promueven en el alumno disposición, interés y posibilidad de darle sentido a lo que aprende. Es decir, que la demostración al alumno de su aprendizaje le promueve una significatividad psicológica.

Aprendizajes Procedimentales (exposición y cuadro sinóptico)

Como ya se mencionó en capítulos anteriores el ABP es una estrategia que permite fomentar y desarrollar en los alumnos habilidades; para nuestro estudio las habilidades procedimentales fueron promovidas mediante la exposición y la realización de un cuadro sinóptico lo que implicó desarrollar diferentes habilidades. Las medias de los porcentajes finales que se obtuvieron con el análisis de los aprendizajes procedimentales, demostraron que 52 % de los alumnos se encuentra en la categoría MUY BIEN, 28 % BIEN y solo 20 % se encuentra en la categoría NECESITA MEJORAR. Las actividades que cada alumno realizó al participar en la preparación de la exposición y en ella fueron:

Identificó, buscó y analizó información necesaria para los temas de exposición.

Potencializó su habilidad para trabajar de manera colaborativa durante la realización del tema de exposición

Desarrolló su creatividad

Desarrolló el pensamiento crítico

Desarrolló habilidades comunicativas para presentar su cuadro

Desarrolló confianza para hablar en público.

Durante la realización de su cuadro sinóptico el alumno:

Identificó, buscó y analizó información necesaria para la realización de su cuadro.

Desarrolló su creatividad

Desarrolló el pensamiento crítico

Desarrolló habilidades comunicativas para presentar su cuadro

Desarrolló confianza para hablar en público.

Algunos autores refieren, al igual que en este estudio, al desarrollo de estas mismas habilidades a través de la estrategia del ABP, ejemplo de ello es el trabajo de Allen y Doham (1996) quienes mencionan que a través de la estrategia ABP para la enseñanza de la biología los alumnos fueron capaces de desarrollar las siguientes habilidades:

Pensamiento crítico.

Creatividad.

Toma de decisiones en situaciones nuevas.

Desarrollo del aprendizaje auto - dirigido.

Identificar, buscar y analizar información necesaria para temas particulares.

Además del anterior estudio encontramos el trabajo de Arcos *et al.* (2000) con resultados semejantes, quienes mencionan que los alumnos a través de la estrategia ABP para la enseñanza de la medicina fueron capaces de desarrollar:

Habilidades comunicativas.

Habilidad para trabajar de manera colaborativa.

Desarrollo de la capacidad de empatía.

Confianza para hablar en público.

Habilidad para identificar las propias fortalezas y debilidades.

Tomar las medidas necesarias para mejorar.

Finalmente, cito el trabajo de Shipman *et al.* (1997), en el cual a través de la estrategia ABP, para la enseñanza de la ciencia y tecnología los alumnos desarrollaron habilidades de:

Comunicación de los resultados de una investigación o un proyecto de manera oral, gráfica y escrita.

Pensamiento crítico.

Creatividad.

Toma de decisiones en situaciones nuevas.

Desarrollo del aprendizaje auto - dirigido.

Identificar, buscar y analizar información necesaria para temas particulares.

Comunicación.

Trabajo colaborativo.

Seguridad para hablar en público.

Para identificación de las propias fortalezas y debilidades.

Toma de las medidas necesarias para mejorar.

Tomando en cuenta los resultados en otros estudios y en el nuestro, podemos afirmar que la estrategia promovió habilidades las cuales se reconocen como aprendizajes procedimentales, sin embargo cabe mencionar que los resultados demuestran que los alumnos las fueron desarrollando en mayor o menor grado con base en las categorías. Se sugiere que las actividades puedan modificarse con otro tipo de actividades, como prácticas de laboratorio, realización de proyectos, etc. para un mejor aprendizaje, esto tomando en cuenta la propuesta de Sahdra y Thagard (2004), quienes afirman que la enseñanza de la biología se debe basar en una serie de aprendizajes que lleven a la exploración y a la experiencia creativa.

Aprendizajes actitudinales

Los resultados del análisis descriptivo de los aprendizajes actitudinales demostraron que 75% de los alumnos se encuentra en la categoría BIEN y 25 % en la categoría NECESITA MEJORAR. Aunque el porcentaje NECESITA MEJORAR, fue mayor que en los procedimentales; las escalas de desempeño muestran que 2/3 del grupo fueron capaces de desarrollar actitudes

positivas durante alguna de las dos actividades de debate; la diferencia con respecto a los aprendizajes procedimentales pudo deberse al número de actividades o a diferentes factores que influyen en el comportamiento que van desde la personalidad, el contexto y los intereses, según la propuesta del Aprendizaje Basado en Actitudes de Dunne (2004, p. 34-35) y a que algunos alumnos no realizaron todas las actividades. Los aprendizajes actitudinales desarrollados durante el presente estudio fueron que durante el “Debate 1”, los alumnos:

Identificaron a la problemática ambiental como un problema que afecta tanto al medio ambiente como el humano.

Valoraron las repercusiones que tiene el desarrollo humano sobre el ambiente

Practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros sus opiniones de solución a la problemática.

Mostraron motivación e interés por encontrar una solución a la problemática ambiental

Trabajaron en equipo para llegar en acuerdo a una posible solución

Propusieron una solución a la problemática ambiental con base a sus conocimientos previos sobre el ambiente.

Durante el “Debate 2” los alumnos:

Defendieron una propuesta y expusieron sus motivos con base en la investigación recaudada en la red y libros.

Practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros para llegar a una solución.

En consenso aceptaron una alternativa para remediar el daño que había sufrido el ambiental por las repercusiones del desarrollo humano.

Con base en otros estudios en donde también analizaron el desarrollo de aprendizajes actitudinales y se encontraron similitudes con nuestro trabajo citamos a Hernández y Hernández (2014), quienes durante la aplicación del ABP, para la enseñanza de la anatomía, encontraron que los alumnos:

Relacionaron la problemática con su vida cotidiana.

Los alumnos llegaron a valorar las normas de bioseguridad y la Importancia de la integridad de las estructuras anatómicas humanas.

Practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros.

Mostraron motivación e interés por aprender las enfermedades relacionadas con las estructuras anatómicas estudiadas.

Además, se cuenta con los resultados de Jofré y Contreras (2013), los cuales obtuvieron a través de la aplicación del ABP para la enseñanza de la Pedagogía, que los alumnos:

Relacionaron la problemática con su vida cotidiana.

Practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros,

Trabajaron en equipo para llegar en acuerdo a una posible solución.

Propusieron una solución a la problemática.

Finalmente, podemos citar el trabajo de Molina *et al.* (2003), quienes obtuvieron al aplicar el ABP, para la enseñanza de la enfermería, los siguientes aprendizajes en los alumnos:

Relacionaron las problemáticas con su vida cotidiana.

Practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros a través del diálogo.

Trabajaron en equipo para llegar en acuerdo a una posible solución.

Con base en lo anterior, confirmamos que la estrategia ABP fue la adecuada para el desarrollo de los aprendizajes actitudinales, los cuales desarrollan en los alumnos una percepción sobre lo que están aprendiendo socialmente. Finalmente, es importante mencionar que las virtudes con las que cuenta esta estrategia (promover diferentes aprendizajes) así como el tema y la problemática fueron de gran ayuda para promover en los alumnos el interés y la motivación por

cuidar su medio ambiente, lo cual contribuyó a cumplir los objetivos que se plantearon para este estudio y los propios de la institución en la que se realizó.

Autoevaluación

Actualmente, en los países de América la autoevaluación ha servido como un medio para mejorar la calidad de la educación y disminuir los niveles de recursamiento, ya que permite que los alumnos informen a la institución y principalmente al docente sobre lo que no están entendiendo y aquello que necesita mejorarse (Nirengberg, 2012, p.10). Los resultados de las autoevaluaciones en nuestra estudio fueron que 76 % de los alumnos se ubicó en la categoría MUY BIEN, 18 % en BIEN y 6% en NECESITA MEJORAR , estos resultados se compararon con los de las categorías evaluadas por el docente, y se encontró semejanza, lo que demuestra que los alumnos reflexionaron con madurez sobre su proceso de enseñanza y aprendizaje, profundizaron en su autoconocimiento y comprensión, y además, manifestaron seguridad y capacidad para realizar MUY BIEN o BIEN alguna de las actividades que se les pidió que realizaran durante la estrategia.

Al igual que en este trabajo diferentes estudios han evidenciado las ventajas de la autoevaluación; ejemplo de ello es el trabajo de Romero y Crisol (2011, p.03), el cual utilizó el portafolio como herramienta de autoevaluación en alumnos universitarios y obtuvo como resultados la estimulación en el desarrollo individual consiguiendo que los alumnos fueran conscientes y responsables de su propio aprendizaje, lo cual se asemeja con nuestros resultados. Es importante desarrollar en los alumnos, a través de la autoevaluación, la reflexión sobre su proceso de enseñanza y aprendizaje. Jacinto (2012, p. 71) aplicó la autoevaluación para la enseñanza de la filosofía y tuvo como resultados que los alumnos al practicar la autoevaluación pusieron empeño y disposición para asumir las consecuencias de las propias decisiones, lo que les ayudó a mejorar en su trabajo colaborativo; esto también se vio reflejado en nuestros resultados donde encontramos que los alumnos, debido a la autoevaluación, fueron capaces de reflexionar sobre su conocimiento lo cual les ayudó a realizar MUY BIEN cualquier tipo de actividad que se les indicara; esto lleva a pensar que la autoevaluación debe ser promovida en todo momento ya que mejorará no solo el

trabajo colaborativo, sino además a las estrategias de aprendizaje que ayudarán regular su conocimiento y a darle una autonomía.

Coevaluación

La evaluación por pares permite corroborar la pertinencia de los criterios utilizados para la evaluación a la vez que se consolidan los aprendizajes. La coevaluación, junto con otras estrategias metodológicas de evaluación, se contempla como una interesante alternativa complementaria para evaluar determinadas competencias de los alumnos (Gessa, 2010). En nuestra investigación, la coevaluación fue por equipos y las escalas de desempeño fueron: dominio del tema, información clara, integración de la información, calidad y compromiso en los materiales utilizados, y uso de todos los materiales. Los resultados de las evaluaciones por pares demostraron que sólo en una actividad de las tres que fueron evaluadas más de 60 % de los equipos llegaron a cumplir con todas las escalas de desempeño. Lo anterior, indica por una parte que los alumnos son capaces de reconocer y determinar criterios evaluativos con base en sus competencias y reconocer las acciones de sus compañeros. Además, muestra que la pertinencia de la coevaluación debe haber contribuido a que los alumnos practicasen el autocontrol de su aprendizaje, lo cual coincide con los resultados obtenidos en las evaluaciones conceptuales, actitudinales y procedimentales.

Otros estudios, al igual que éste, recomiendan la coevaluación para una mejor construcción del conocimiento ya que incentiva al alumno; tal es el caso de Álvarez (2008, p.02) quien trabajó con alumnos universitarios y a través de la coevaluación se establecieron demandas y objetivos que les ayudaron en la autorregulación y construcción del conocimiento; un estudio que también menciona las ventajas de la coevaluación es el de Dionicio (2013, p.128), el cual determina que la coevaluación ayudó a los alumnos a mejorar sus estrategias de aprendizaje y a autorregular sus conocimientos al mirar a través de los errores que mostraban sus compañeros al ser evaluados. Cabe aclarar que en este trabajo, durante la coevaluación, los alumnos no expresaron una actitud parecida, sin embargo, se puede tomar en cuenta este criterio en las preguntas dirigidas para aplicar en futuras intervenciones con el propósito de facilitar y profundizar en el análisis de los resultados.

Con base en nuestros resultados y los de otros estudios podemos proponer que la coevaluación se lleve a cabo siempre, para fomentar en los alumnos la competencia y el desarrollo de nuevos aprendizajes y estrategias que los ayuden a una mejor comprensión de los contenidos.

Evaluación de la profesora

Como ya se mencionó en resultados la evaluación que se hizo a la profesora durante la estrategia se realizó por medio de un cuestionario de opinión (Ver Anexo 4) el cual los alumnos respondieron al final de cada sesión. La estructura del cuestionario permitía a los alumnos opinar sobre el desarrollo y manejo de la clase por parte del profesor, así como hacer sugerencias para las siguientes sesiones. Los resultados que se obtuvieron con base a las opiniones se contabilizaron y se categorizaron en tres rubros, inicio, desarrollo y cierre de clases; de los cuales se obtuvieron los porcentajes totales y finalmente se obtuvo que del 100 % de todas las sesiones, 99 % de los alumnos estuvo de acuerdo con el desarrollo de la clase y las estrategias de motivación en inicio, desarrollo y cierre. Además de los anteriores resultados el cuestionario de opinión a través de las preguntas abiertas permitió identificar las recomendaciones de los alumnos para mejorar la clase, estas opiniones se pudieron categorizar a través del análisis del texto en los rubros de contenidos, aprendizaje y actividades. Dentro de las categorías encontramos lo siguiente:

En contenidos los alumnos opinaron: “que no sean repetitivos los temas de las sesiones”, lo cual nos indica que posiblemente la temática pueda trabajarse en menor número de sesiones, lo cual pudiese contribuir a un mejor clima del aula y un mejor aprendizaje. En actividades los alumnos opinaron: “que las clases fueran más didácticas”, cabe aclarar que el concepto de didáctico que los alumnos tenían se refería a la parte lúdica de la enseñanza; lo anterior, invita a estudiar y analizar qué concepto tienen los alumnos de la *didáctica*. En su aprendizaje los alumnos opinaron: que la profesora sí les ayudó a construirlo debido a que en las sesiones se les explicaban claramente los contenidos y además se les respondieron sus dudas, esta respuesta se hizo presente en todas las sesiones con diferentes frecuencias.

Los resultados indican que la mayoría de los alumnos aceptaron la estrategia educativa, aceptando en lo general las actividades en clase y demostrándolo por medio de su realización. Resultados similares se han evidenciado con el ABP, pero en diferentes disciplinas tal es el caso de Novales y Amato (2009) quien evaluó la aceptación de la estrategia ABP en alumnos de

medicina y obtuvo 82 % de aceptación; otro estudio, hecho por Amato y Novales *et al.* (2010) reveló porcentajes similares evidenciando que 89 % de los alumnos evaluados con ABP expresó estar contento con la forma de trabajo, considerando tanto al profesor como a las actividades. El éxito de esta estrategia y la aceptación por parte de los alumnos debe estar implícito en las ventajas que tiene el ABP, las cuales van desde provocar un conflicto cognitivo a través de un problema, hasta la resolución del mismo; ambas propuestas promueven en los alumnos intereses y principalmente motivación, la cual se ha visto íntimamente relacionada con el aprendizaje y el rendimiento escolar (Núñez, 2009).

Podemos resumir que para este tema y este nivel fue adecuada la intervención de la estrategia, sin embargo, consideramos no se debe generalizar al decir que el ABP puede tener el mismo grado de aceptación en otras disciplinas o niveles, dado que es una estrategia que requiere de condiciones de participación estrecha entre profesor(a) y alumno(a)s y de un ajuste en la planeación didáctica para lograr los resultados sin menoscabo del tiempo disponible para la enseñanza.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se derivan de este trabajo con base en los resultados y a su análisis son las siguientes:

- El ABP resultó favorable para promover, desarrollar y evaluar diferentes aprendizajes (procedimental, actitudinal y conceptual).
- La autoevaluación y la coevaluación debe promoverse frecuentemente ya que ayuda a los alumnos autorregular sus conocimientos y mejorar sus estrategias de aprendizaje a través de la competencia entre pares.
- La evaluación al desempeño del docente puede contribuir a:
 1. Una mejor relación profesor- alumno
 2. A que el alumno se sienta escuchado
 3. A que el profesor escuche a sus alumnos y mejore sus estrategias de enseñanza, tomando en cuenta que la planeación es algo flexible.

- Se debe tomar en cuenta la evaluación de los tres aprendizajes (conceptual, procedimental y actitudinal) ya que permite un mejor análisis de los resultados y por lo tanto una mejor comprensión sobre proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El análisis cuantitativo y descriptivo de los resultados refleja las correlaciones que existen durante el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos.
- La enseñanza de los tópicos “Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad” a través de la Estrategia Didáctica ABP, es capaz de promover en los estudiantes actitudes y la adquisición de conocimientos científicos.

BIBLIOGRAFÍA

Allen E. y Doham R. (1996). El Aprendizaje basado en problemas en alumnos de pregrado. Delaware, EE.UU: Universidad de Delaware. Recuperado el 09 de diciembre de 2015: http://www.udel.edu/pbl/cte/sp_r96-bisc.html

Álvarez Valdivia, I; (2008). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios: valoración de una experiencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22, 127-140.

Arcos D., Martínez E., Medina G., Valdez J. y Treviño D. (2000). *Percepción de los estudiantes de la escuela de medicina "Ignacio A. Santos" del TEC de Monterrey, de la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP)*. Recuperado el 08 Noviembre del 2015 en: <http://www.mty.itesm.mx/rectoria/dda/rieee/pdf/memory-2000/2Percepcion.pdf>

Amato D. y Novales J. (2010). Desempeño académico y aceptación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de medicina. *Revista mediagraphic*, 145 (3), 197-205.

Barrios-Mota, N. (2015). *Aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica para abordar la asignatura de ecología en el nivel medio superior. Trabajo especial de grado presentado como requisito para obtener el Título en Maestría en Docencia para la EMS. UNAM. MADEMS. México.*

Barrel J. (1999). Aprendizaje basado en problemas, un enfoque investigativo. Buenos Aires. Editorial Manantial.

Campaner G. y De Longhi A. (2007). La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6 (2), 442-456.

Carta a Belgrado. (1975). *Seminario Internacional de Educación Ambiental*. Recuperado el 08 de Noviembre del 2015: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/belgrado01.pdf>

Campanario M. y Moya A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias?, principales tendencias y propuestas. *Revista Investigación Didáctica*. 17(2), 179- 192.

Campbell N. y Reece J. (2007). *Biología*. Madrid, España. Editorial Panamericana.

CCH, UNAM. (2010). *Colegio de Ciencias y Humanidades*. Recuperado el 29 de ENERO de 2016, de plan_estudio/mapa_biolgia/Programas de Estudio de Biología I y IV: http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biolgia.pdf

CCH, UNAM. (s.f. de Agosto de 2015). *Plan de estudios*. Recuperado el 29 de Enero de 2016, de Colegio de Ciencias y Humanidades: <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios>

Club de Roma. (2011). *Declaración del Club de Roma*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2015 de Capítulo Español del Club Roma:

<http://www.clubderoma.net/archivos/memoria2011/OKAnexosversiondigital.pdf>.

Colín, L. (2003). *Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social*. Recuperado el 10 de Enero de 2015: <http://www.iie.org.mx/boletin032003/art2.pdf>

Cumbre para la tierra. (1992). *El Progreso desde la cumbre para la Tierra*. Recuperado el 07 de Noviembre 2015:

<http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/pk/wssd2progress-riosp.pdf>

Cumming, A. y., Castelán S. I., Cuenca A. B., Elguea S. B. Tejada C. A. y Torices J. A. (2004). *Estrategias de Evaluación Alternativa*. Colegio de Ciencias y Humanidades, Seminario de Evaluación en Biología, México, D.F. Recuperado el 07 de diciembre de 2015 en:

http://www.cch-naucalpan.unam.mx/guias/biologia/biologia_3.pdf

Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. (2008). *Biología*. 7a Edición. ¿Lugar? Editorial Médica Panamericana.

Declaración de Tbilisi. (1977). *Declaración de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental*. Recuperado el 05 Enero 2016:

<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/tbilisi01.pdf>

Declaración de Talloires. (1990). *Declaración de líderes de universidades para un futuro sostenible*. Recuperado el 08 de Noviembre 2015:

<http://www.jmarcano.com/educa/docs/talloires.html>.

DGB: Dirección General del Bachillerato. (2013). *Temas Selectos de Biología II. SEP, México D.F.* Recuperado el 8 de Noviembre 2015: http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/01-programasdeestudio/cfp_6sem/TEMAS_SELECTOS_BIOLOGIAII.pdf.

DGCCH. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. (2009). *Proyecto académico para la revisión curricular*. CCH, UNAM. México D. F. Recuperado el 05 de Febrero del 2016:

http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/diagnostico_institucional_r2013.pdf.

Dunne T. (2004). Aprendizaje Basado en Actitudes. *Revista Aprendizajes Actitudinales*. 1(1), 34-36.

Dionicio R. (2013). Evaluación del aprendizaje en bachillerato: Una opción cualitativa. *Trabajo especial de grado presentado como requisito para obtener el Título en Maestría en Ciencias de la Educación*. UAQ.México.

Declaración de Salónica. (1997). *Conferencia internacional, medio ambiente y sociedad educación y sensibilización para la sostenibilidad*. Recuperado el 07 Noviembre de 2015: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/salonica01.pdf>

Elsom, D. (1990). La contaminación atmosférica. Recuperado el 8 de diciembre de 2015: https://books.google.com.mx/books/about/La_contaminaci%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica.html?id=i99SAAAACAAJ&redir_esc=y

Estocolmo declaración. (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano*. Recuperado el 07 de Noviembre 2015: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

García, M; Zabala G., I; (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, (08) 201-218.

Gessa P. (2010). La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias. *Revista de Educación*.7(07), 749-764.

Giné E., Hernández I. y Hernández A. (2013). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una herramienta para la integración de conocimientos en fisioterapia. *Revista Educativa Hekademos*. 13, 27-34

Hernández S; Fernández C; y Baptista, Lucio Ma. del P. (2010) *Metodología de Investigación*. México: McGraw Hill. Cap. 4.

Hernández L. y Hernández E. (2014). Mejoras en el logro de competencias en el aprendizaje de anatomía, mediante la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Congreso Iberoamericano de Ciencia y Tecnología y Educación, Perú, 2-23.

Informe Final de la Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental.(1977). *Informe Final de la UNESCO*, Recuperado el 07 de Diciembre 2015: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>

Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM) . (2013). *Manual de Examen de preguntas abiertas*. Recuperado en Enero 05: <http://zonaescolar114primarias.blogspot.com/2014/05/manual-para-elaborar-preguntas-abiertas.html3>

Jacinto J. (2012). La autoevaluación y coevaluación dentro del curso de filosofía de la educación semestre II-2011. Informe de investigación. Universidad Nacional de Piura. Perú.

Jofré M., Contreras H.(2013). Implementación de la Metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en Estudiantes de Primer año de la Carrera de Educación Diferencial. *Revista Estudios Pedagógicos*. 1, 99-113.

López A. (2009) La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. *Revista innovación y ciencias*. 16 (1), 2-14.

Mendoza Molina, X; Bernabeu Tamayo, M D; (2006). Aprendizaje basado en problemas. Competencias del profesional de la salud. *Innovación Educativa*. 6(35), 1-1

Martínez Stack, J; Martínez González, A; Sánchez Mendiola, M. (2010). Los cuestionarios de opinión del estudiante sobre el desempeño docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(1), 1-19.

Mendia I. PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) . Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Universidad del País Vasco. [En línea] 2005-2006. [fecha de acceso 27 junio del 2017]. Accesible en: www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/171

Molina A., García A. y Pedraz A. (2003). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*.3(2), 79-85.

Nirenberg O. (2012). *Un método para la autoevaluación y la mejora de la calidad educativa*. Recuperado el 07 diciembre 2015 en: http://www.unicef.org/argentina/spanish/revista-calidad-educativa-correccion_subir8-8.pdf

Nuñez J. (2009). Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Académico. X Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga, 41-67.

Novalés J. y Amato D. (2009). Aceptación del aprendizaje basado en problemas y de la evaluación entre pares por los estudiantes de medicina. *Revista mediagraphic*. 145(3), 197-205.

Piaget, J. (1952). Los orígenes de la inteligencia del niño. New York: Press. 50.

Romero A. y Crisol E. (2011). El portafolio, herramienta de autoevaluación del aprendizaje de los estudiantes: Una experiencia práctica en la Universidad de Granada. *Revista Docencia e Investigación*. 21 (3), 26-50.

Rivas M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Recuperado el 09 Enero 2015 en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3DProcesos+cognitivos+y+aprendizaje+significativo+MRivas.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220443509976&ssbinary=true>

RIEMS: Reforma Integral de la Educación Media Superior.(2008). *Ejes principales de la Reforma Integral de la Educación Media Superior*. Recuperado el 10 de febrero 2016: http://www.sep.gob.mx/reforma_educacion_media_mexico.pdf.

Sahdra B. Y Thagard P.(2003). Aprendizajes procedimentales en la Biología Celular. *Revista Fisiología*. 16 (4), 477-498.

SEP. (12 de febrero de 2012). *Secretaría de Educación Pública*. Recuperado el 15 de diciembre de 2015, de SEMS: http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/objetivos_ems

Shipman H., Duch B. y Deborah E. (1997). *El poder del aprendizaje Basado en Problemas*. Delaware, EE.UU: Universidad de Delaware. Recuperado el 09 de diciembre de 2015: <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html33>

Tanner K. y Allen D. (2005). Enfoques para la Enseñanza y Aprendizaje de la Biología: Enseñanza hacia el cambio conceptual. *Revista Enseñanza de la Biología Celular*. 4 (1),112-117.

UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2006). *Modelo Educativo Institucional*. Recuperado el 05 de Enero de 2015: <http://uaa.mx>.

UNAC. Universidad Nacional Autónoma de Colombia (2012). La educación ambiental en el contexto internacional. Recuperado el 7 Noviembre 2015 en : <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007225/lecciones/capitulo1/06-laeducacionambinter.htm>

UNESCO: Oficina Internacional de Educación.(1994). *Revista trimestral de educación comparada*. Recuperado el 26 junio 2017 en : http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/thinkerspdf/piagets.PDF

Váldez-Morales, N. (2007). *Elaboración y Validación de Casos de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el programa de Biología de Educación Media Superior de la UNAM. Trabajo especial de grado presentado como requisito para obtener el Título en Maestría en Docencia para la EMS* .México: UNAM. MADEMS.

4.-¿A qué se le conoce como biodiversidad ?

- a) La amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman.
- b) La máxima capacidad de especies que puede tener un ecosistema determinado.
- c) La mínima capacidad de especies que puede tener un ecosistema determinado.

5.-¿Qué es la extinción ?

- a) Es la desaparición de todos los miembros de una especie.
- b) Es la muerte de algunos organismos de una especie.
- c) Es la eliminación

6.-¿Qué es la contaminación ?

- a) Es la alteración del estado de equilibrio de un ecosistema por la sobreexplotación de los recursos naturales.
- b) Es la alteración del estado de equilibrio de un ecosistema por la adición de sustancias que en condiciones normales no se encuentran presentes.
- c) Es la alteración del estado de equilibrio de un ecosistema por la extinción de sus especies.

7.-¿ Qué es la biotecnología ?

- a) Es la ciencia que utiliza organismos vivos para la obtención de un bien o servicio útil para el hombre.
- b) Es la ciencia que estudia el DNA de los organismos vivos .
- c) Es la ciencia que estudia los tejidos de la célula.

8.-¿Qué es la biorremediación?

- a) Es el proceso por el cual se utilizan microorganismos para generar oxígeno.
- b) Es el proceso por el cual se utilizan microorganismos para limpiar un sitio contaminado
- c) Es el proceso por el cual se utilizan microorganismos para generar petróleo.

Describe con tus propias palabras que es:

a) Deterioro ambiental

b) Desarrollo Humano

c) ¿Qué es la pérdida de la biodiversidad?

d) ¿Qué es la biosfera?

Anexo 2. Rúbrica para la evaluación de los aprendizajes procedimentales.

Rúbrica para evaluar la participación y exposición en clase*			
Profesora: ANAHI GARCIA VELASCO			
TEMA: "Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la Biodiversidad"			
Nombre del equipo (autores):			
Fecha:			
Grupo:			
Porcentaje de evaluación :-			
CRITERIOS	ESTÁNDARES		
	Muy Bien	Bien	Necesita Mejorar
INFORMACIÓN	Muestran seguridad en el manejo del tema; incluyen todos los puntos a tratar.	Muestran confusión en uno de los conceptos del tema o está ausente.	Confunden dos o más conceptos del tema o no los tratan.
PRESENTACIÓN	Utilizaron todos los materiales de apoyo (video y lecturas), además consultaron material extra.	No utilizaron todos los materiales de apoyo (video y lecturas) y no consultaron material extra.	No utilizaron ningún material de apoyo.
CLARIDAD	Presentan coherencia en el desarrollo del tema. Manejo adecuado de la voz, se entienden todas las palabras que dicen.	Existen algunos saltos en el desarrollo del tema, o en ocasiones no se entienden lo que dicen.	No establecen relación entre los puntos del tema, o en general no se entiende lo que dicen, por ejemplo voz muy baja.

TOMADO Y MODIFICADO DE : Cumming, A. Y., Castelán S. I., Cuenca A. B., Elguea S. B., Tejeda C. A., Torices J. A., (2004). *Estrategias de Evaluación Alternativa*. Colegio de Ciencias y Humanidades, Seminario de Evaluación en Biología, México, D.F.

Anexo 3. Rúbrica para la evaluación de los aprendizajes actitudinales.

Rúbrica para evaluar canción*			
Profesora : ANAHI GAONA VELASCO			
TEMA: "Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la Biodiversidad"			
Nombre del equipo (autores) :			
Fecha :			
Grupo :			
Porcentaje de evaluación :			
Criterios	Estándares		
	Muy bien	Bien	Necesita mejorar
Información	Utiliza los contenidos de la temática de forma clara y concisa.	Utiliza los contenidos pero no tiene claridad de ellos.	Confunde los contenidos y no sabe como abordar la temática.
Presentación	Redacta el texto de la canción coherentemente y no tiene faltas de ortografía.	Redacta el texto de la canción de manera coherente, pero muestra deficiencias en la ortografía.	No muestra coherencia el texto de la canción y muestra deficiencias en la ortografía.
Creatividad	Se apoya de medios (pista musical, software e instrumentos), para la elaboración de su canción y es de su autoría.	Se apoya de medios (pista musical, software e instrumentos), para la elaboración de su canción y no hace propuesta de autoría.	No se apoya de medios (pista musical, software e instrumentos), para la elaboración de su canción y no propone autoría.

*TOMADO Y MODIFICADO DE : Cumming, A. Y., Castelan S. I., Cuenca A. B., Elguea S. B., Tejada C. A., Torices J. A., (2004). *Estrategias de Evaluación Alternativa*. Colegio de Ciencias y Humanidades, Seminario de Evaluación en Biología, México, D.F. pág.

Anexo 4. Cuestionario de opinión sobre la profesora.

Formato I		UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, MADEMS	
Opiniones de los alumnos de Bachillerato (CCH ó ENP)			
Fecha:		Número de la sesión	
Escribe el nombre del profesor, el tema de la clase y el grupo al que perteneces. Según tu opinión, contesta <u>SÍ</u> , "más o menos" o <u>No</u> , poniendo una X en cada pregunta.			
Profesor practicante:			
Tema:			
Grupo:			
	Sí	±	No
El inicio			
1.- ¿El profesor te motivó al inicio de la clase?			
2.- ¿Consideras que el profesor señaló los objetivos de la clase?			
3.- ¿El profesor tomó en cuenta tus expectativas?			
4.- ¿El profesor mencionó cómo iba a desarrollar la clase?			
5.- ¿El profesor te pidió que participaras en la clase?			
6.- ¿El profesor relacionó el contenido con temas que ya habías visto?			
Durante el desarrollo de la clase			
7.- ¿El profesor se expresó con claridad?			
8.- ¿La voz del maestro te permitió estar atento a toda la clase?			
9.- ¿La velocidad del desarrollo de la clase fue de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje?			
10.- ¿El profesor te atendió de acuerdo a tus necesidades?			
¿Fue a tu lugar?			
11.- ¿El profesor dio ejemplos?			
12.- Si tu respuesta anterior fue "SÍ", contesta ¿Te quedaron claros los ejemplos?			
13.- ¿El profesor te preguntó?			
14.- ¿El profesor promovió para que tú le hicieras preguntas?			
15.- Si tuviste dudas, ¿le preguntaste al profesor y te aclaró las dudas? Si no le preguntaste, no contestes esta pregunta			
16.- ¿Consideras que el profesor domina los contenidos?			
17.- ¿El profesor favoreció el respeto y la tolerancia?			
Al final			
18.- ¿El profesor presentó un resumen final del tema?			
19.- ¿La exposición fue interesante?			
20.- ¿El profesor supo controlar adecuadamente la disciplina del grupo?			
21.- ¿El profesor cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?			
Por favor, contesta las siguientes preguntas:			
22.- Menciona al menos dos conceptos que para ti fueran los más importantes			
23.- Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema			
24.- ¿Por qué consideras que el profesor te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?			
25.- ¿Qué sugieres para que el profesor te ayude para que aprendas lo que te enseña?			
GRACIAS		E1- rch/mam	

Anexo 5a. Aprobación del Comité de Ética de la FESI al consentimiento informado.



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
COMISIÓN DE ÉTICA



Los Reyes Iztacala a 10/03/2015

Oficio: **CE/FESI/032015/1042**

M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido

Presente:

En atención a su solicitud de aval, por la Comisión de Ética de esta Facultad, para su proyecto denominado: **"El Aprendizaje Basado en Problemas, como una Estrategia Didáctica para la Enseñanza en Biología de los tópicos Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad, en la Educación Media Superior de México"**, que ha sometido a evaluación para su realización y se constituya como tesis de maestría de la Bióloga Anahi Gaona Velasco en la **MADEMS Biología, FES Iztacala, UNAM.**

Esta comisión acordó la siguiente opinión técnica:

Avalado sin recomendaciones

Sin otro particular por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración y aprovechamos la oportunidad para enviarle un atento saludo y nuestro respeto académico.

Atentamente

Dr. José Rafael Jiménez Flores
Presidente



ANEXO 5b. Consentimiento informado

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ALUMNO(A)S.

Título del proyecto: " *El Aprendizaje Basado en Problemas, como una Estrategia Didáctica para la Enseñanza en Biología de los tópicos Deterioro Ambiental y sus Consecuencias en la Pérdida de la Biodiversidad, en la Educación Media Superior de México*".

Investigador principal: Biól. Anahi Gaona Velasco.

Director de la investigación: M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido.

Distinguido padre de Familia y alumno (a):

Queremos realizar un estudio sobre: *El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para aprender a resolver algunos problemas del ambiente*, por lo cual pedimos tu amable cooperación.

Los beneficios que recibirás al participar son los siguientes:

1. Aprender a buscar información relacionada con un problema ambiental.
2. Aprender a trabajar en equipo y distribuir el trabajo de manera adecuada.
3. Desarrollar estrategias de aprendizaje que necesitarás en tu vida escolar.
4. Aprender a proponer soluciones realizables y de acuerdo con tu ambiente social.

Para hacerlo necesitamos que resuelvas dos cuestionarios: uno al inicio de la estrategia y otro al final. También que realices las tareas que se te asignen de manera personal o en equipo y nos ayudes a la evaluación de la profesora, de tus compañerolas y de ti mismo/a.

El tiempo estimado de esta investigación será de 5 sesiones con duración de 120 min. cada una y sólo se realizará durante el horario de la clase de Biología.

Confidencialidad

Todos los datos que se obtengan en esta investigación, excepto la calificación sumativa (calificación final), serán usados con propósitos de investigación, tratando la información con códigos que mantengan el anonimato de los participantes y manteniéndolos en archivos seguros. Sólo los investigadores tendrán acceso a esta información y cualquier reporte que se genere presentará los datos de manera agregada o anónima.

Riesgos

Para esta investigación no se presentará ningún riesgo en términos de tu integridad como alumno/a

Nombre y firma del alumno(a) o de los Padres si es menor de edad.

Fecha: _____ de _____ de 2_____

Anexo 6. Lista de cotejo

<p>Gradación A= Se cumplió en todo momento. B=Se cumplió solo en algunos momentos o de manera incompleta. C= No se cumplió. EQUIPO QUE EVALÚA : TEMA :</p>					
	Equipo evaluado				
Descriptor	1	2	3	4	5
1. Dominan el tema.					
2. La información fue clara.					
3. Integraron información de las distintas fuentes consultadas.					
4. Los materiales utilizados muestran calidad y compromiso.					
5. Los materiales de apoyo fueron explicados durante la exposición.					
6. Respondieron correctamente las preguntas que se les formularon.					

Anexo 7. Resultados de *t*-Student para los contenidos declarativos.

Results:

Student *t* Test for paired data:
Group 1: A
Group 2: B

	Group 1	Group 2
Count	21	21
Mean	5.7619	7.71429
Variance	0.890476	2.01429
Std. Dev.	0.94365	1.41926
Std. Err.	0.205921	0.309707

Mean Difference	-1.95238
Degrees of Freedom	20
<i>t</i> Value	-5.6054
<i>t</i> Probability	< .0001
Correlation	0.13333
Corr. Probability	0.5645

Anexo 8. Noticia (PROBLEMA)

Derrame en el río Sonora: lo que sabemos y lo que no sobre el caso

En causas, culpables, sanciones y situación ambiental, el gobierno ha dado respuestas, pero también ha dejado dudas sobre el caso

Por José Roberto Cisneros Duarte

Tomado y modificado de : <http://mexico.cnn.com/>

(CNNMéxico) — A más de tres semanas del "peor desastre ambiental en la industria minera del país de los tiempos modernos", según calificó el gobierno federal al derrame de sulfato de cobre en el río Sonora, persisten dudas no resueltas tras las explicaciones ofrecidas por las autoridades.

¿Cuándo se regresará a la normalidad?, ¿podría empeorar la situación?, ¿cómo se sancionará a la empresa? Son algunas de las dudas que permanecen y que se espera queden esclarecidas próximamente.

A continuación te presentamos lo que sabemos y lo que aún desconocemos sobre este caso.



Represo de las instalaciones mineras de Grupo México en Sonora, donde –según las autoridades– se produjo la erosión que ocasionó el derrame (Semarnat/Cortesía).

1. ¿Qué ocurrió?

Lo que sabemos...

El 6 de agosto fueron derramados 40,000 metros cúbicos de sulfato de cobre acidulado en el arroyo Tinajas, municipio de Cananea, Sonora, provenientes de la minera Buenavista del Cobre, subsidiaria de Grupo México, una de las empresas más grandes del sector a nivel internacional.

Según la versión del gobierno federal –fundamentada en un dictamen técnico–, el derrame se ocasionó por la falla en el amarre de un tubo de polietileno, en una de las piletas de lixiviados, así como por la falta de una válvula de alivio en la pileta de demasías.

Los contaminantes detectados con las revisiones son **cobre, arsénico, aluminio, cadmio, cromo, fierro, manganeso y plomo**.

La contaminación afectó 17.6 kilómetros del arroyo Tinajas, 64 kilómetros del río Bacanuchi, y 190 kilómetros del río Sonora. La sustancia llegó hasta la Presa el Molinito que, de acuerdo con el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Juan José Guerra Abud, no presenta una contaminación "fuera de las normas".

Las autoridades afirman que el incidente es imputable a la minera de Grupo México, que encabeza el empresario Germán Larrea, debido a un "mal diseño" de las instalaciones.

El 7 de agosto, habitantes de la zona notaron la contaminación en el río e informaron a la Unidad Estatal de Protección Civil de Sonora.

Al día siguiente, la empresa notificó sobre el incidente vía telefónica a la autoridad federal, de acuerdo con lo informado por la Secretaría del Medio Ambiente, y la alerta formal ocurrió hasta el 12 de agosto.

La empresa argumentó que el derrame se ocasionó debido a lluvias por arriba de la media, lo cual es negado por las autoridades, con base en reportes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y en las marcas del líquido en los contenedores.

Lo que no sabemos...

¿Qué supervisión previa hubo? El ambientalista Iván Restrepo consideró que con una mejor supervisión previa para todas las minas, habría menos problemas, y cuestionó los mecanismos para monitorear a este tipo de industrias.

"A Grupo México le habían dado 10 de las 16 certificaciones de industria limpia. Lo que nos estamos preguntando muchos de los estudiosos, grupos ambientalistas y la población es: ¿quién da estos certificados?, ¿qué criterios toman?... Para saber si es algo serio o simplemente es publicidad", indicó en [entrevista con el programa Aristegui de CNN en Español](#).

2. ¿Qué afectaciones hubo?

Lo que sabemos...

Se identificaron cinco casos –cuatro hombres y una mujer, mayores de 42 años– de intoxicaciones, a quienes se otorgó de manera inmediata atención médica; en total, 24,048 personas en siete comunidades resultaron afectadas por el derrame.

También se restringió el acceso a agua del río y de 322 pozos y norias.

El 17 de agosto, un día antes del inicio del nuevo ciclo escolar, las autoridades ordenaron que derivado de la contingencia ambiental se suspendía el regreso a clases en 89 escuelas de nueve municipios: Ures, Baviácora, Aconchi, San Felipe de Jesús, Huépac, Banámichi, Arizpe, Bacoachi y Cananea, afectando a 5,800 alumnos.



foto del archivo de www.horacero.com.mx/

Lo que no sabemos...

Aunque la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua) mantendrán los monitoreos de pozos para determinar cuándo se cumplan las normas ambientales y sanitarias, se desconoce en qué momento se podrá levantar las suspensiones.

Tampoco se sabe si la contaminación puede extenderse. La semana pasada, las autoridades detectaron en los márgenes de los ríos desechos que podrían contaminar los cuerpos de agua con metales pesados debido a la presencia de lluvias.

Ante la posibilidad de que la salud de más personas haya sido afectada, la Secretaría de Salud envió brigadas y epidemiólogos, y levantó un censo sanitario en 737 domicilios. Tampoco se sabe con precisión qué afectaciones podría presentarse para la flora y fauna de la localidad.

Además, la Cofepris inició una verificación sanitaria en las instalaciones de la empresa para identificar responsabilidades de la empresa en materia de salud y, en su caso, ejecutar medidas precautorias para que cesen las causas de riesgo.

Igualmente, se ignora cuándo podrán iniciar el ciclo escolar en las escuelas suspendidas ante la emergencia. El último reporte de Protección Civil, emitido el pasado viernes 22 de agosto, mantuvo la medida preventiva.