



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

BIOLOGÍA

Evaluación de una estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) en función del rendimiento académico en el tema “TIPOS DE BIODIVERSIDAD (ALFA, BETA Y GAMMA)” a nivel medio superior

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

PRESENTA:

GERARDO RICARDO MEDINA ORTIZ

TUTOR

M. en C. Sergio Gerardo Stanford Camargo FESI

MIEMBROS DEL COMITÉ

Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez FESI

Dra. Beatriz Cuenca Aguilar CCHN

M. en C. Mario Fernández Araiza FESI

Dra. Myrna Miriam Valera Mota FESI

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, noviembre de 2022



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

Agradecimientos	1
Dedicatoria.....	2
Resumen	3
Capítulo 1 Introducción.....	4
1.1 El estudio del aprendizaje	4
1.2 El Constructivismos	5
1.3 Aprendizaje significativo.....	5
1.4 El constructivismo y la educación.....	6
1.4.1 Variantes del pensamiento constructivista en la educación.....	7
1.5 Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).....	9
1.5.1 Historia del CCH.....	9
1.5.2 Misión.....	9
1.5.3 Modelo Educativo.....	10
1.5.4 Áreas del conocimiento	11
1.6 Estrategias didácticas	15
1.6.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	15
1.7 Biodiversidad.....	17
1.8 Educación ambiental	20
Capítulo 2 Marco Teórico	21
2.1 estudios realizados en las asignaturas de Biología el CCH	21
2.1.2 Estudios realizados de ABP en las asignaturas de Biología en el CCH	21
Capítulo 3 Justificación.....	24
3.1 Pregunta de investigación	24
3.2 Planteamiento de hipótesis.....	24
Capítulo 4 Objetivos	25
4.1 Objetivo general	25
4.2 Objetivos particulares	25
Capítulo 5 Metodología.....	26
5.1 Revisión bibliográfica.....	26
5.2 Implementación de la estrategia	26
5.3 Evaluación de la estrategia	28
Capítulo 6 Resultados y discusión	29

6.1 pre test	29
6.2 pos test.....	30
6.3 Comparación de resultados de pre y post test	30
6.4 Análisis de las respuestas en la estrategia didáctica.....	32
6.5 cambio actitudinal	35
6.6 discusión de resultados	36
Capítulo 7 Conclusiones	37
Capítulo 8 Bibliografía	38
Capítulo 9 Anexos.....	46
9.1 Anexo 1	46
9.2 Anexo 2	47
9.3 Anexo 3	48
9.4 Anexo 4	49

Agradecimientos

A mi padre académico, Sergio Stanford, por su paciencia y constancia para apoyarme en la elaboración de este trabajo y en la vida

A mi madre académica Marce, por seguir siendo mi ejemplo de paciencia y fuerza.

A mi maestra Beatriz Cuenca, que me contagio su amor por la docencia y me hizo ver la enseñanza desde otra perspectiva.

A mi comité por las acertadas observaciones que me han permitido conformar este proyecto.

A Valentina, que no cesa en su empeño de hacer de mí una mejor persona en todos los aspectos y porque casi siempre tiene razón (Aunque haga berrinche).

A mi hermana Alondra, por ser siempre mi ejemplo a seguir y muchas veces la argolla en mi nariz.

A mi madre Rosa María, que sin importar tiempo y distancia siento su beso en la frente y su amor en mi espalda

A mis hermanos Gabriel y Uriel y sus esposas, Lau y Rose, con quienes no existen las cosas malas y las buenas son simplemente extraordinarias.

A mis pies en la tierra Rodolfo, que siempre tiene un punto de vista diferente y una enseñanza nueva.

A la familia más maravillosa que alguien pudiera tener: Lupita, Alex, Hash, Axel, Alan, Aldo, Pacha, Pachón, Eri, Muri, Marci, Marisol, Ceci, Gabriel, Eugenio y todos los demás

A Luis, Charli, Gio, Nelson, Leo, Fergus, Alex, Tagle, Quiroz, Dani, David, Quetzal, Rubén, Cuau, Ro, Gabi, Adri, Monse, Karen, Diana, por ser mi familia de otra sangre.

A mi friki team, Marcos, Rodo, Cesar, Jorge, Fer, Rafa, y Rob, porque no hay en la vida más importante que un p&\$0 bosque básico

A mis compañeros, que llenaron de gratos momentos esta aventura llamada MADEMS.

Y finalmente a las omnipresentes, Trini y Marina

Gracias totales!!!

Dedicatoria

Este trabajo no está dedicado a las personas que creyeron que siempre creyeron que podía lograrlo, sino a aquellas que nunca lo dudaron

Resumen

Se evaluó la implementación de una estrategia de ABP que consistió en que los estudiantes tomaran la decisión de elegir la mejor zona para la construcción de una empresa en función de la biodiversidad presente en tres sitios diferentes. Se utilizaron tarjetas de colores que representaban diferentes especies de mariposas como modelo para que pudieran interactuar con biodiversidad teórica. Los conocimientos previos fueron evaluados con un pre test en el que los estudiantes obtuvieron un promedio inicial ligeramente superior al 50% y consideraron que la diversidad en las zonas urbanas es baja. Los resultados obtenidos en el post test revelaron un incremento significativo en el promedio general, un mayor número de aciertos en casi todas las preguntas y un aumento en la valoración que presentan los estudiantes en cuanto a la biodiversidad presente en los centros urbanos. Se identificó que los estudiantes presentaron problemáticas para ubicar dentro del desarrollo del problema los conceptos que declarativamente habían podido identificar sin problemas en el post test. A pesar de que se presentó una mejora significativa el bajo promedio obtenido por el grupo tras haberse implementado la estrategia, indicó que se deben realizar adecuaciones en función de las problemáticas encontradas para poder implementar este ABP en el tema de “Tipos de Biodiversidad” de manera óptima.

Capítulo 1 Introducción

1.1 El estudio del aprendizaje

Es un hecho que el hombre es capaz de adquirir conocimiento que le permite afrontar los desafíos del medio en el que se desarrolla mediante un proceso que se conoce como “aprendizaje”, el cual, se puede definir como “un cambio relativamente permanente en la conducta, que se produce a través de la experiencia y que no es atribuido a un estado temporal somático inducido por la edad, fatiga o drogas (Freije, 2009); sin embargo, el proceso de aprendizaje, los elementos involucrados y la relación que existe entre ellos son un enigma que se ha planteado el hombre desde el momento en que este comenzó a reflexionar acerca de sí mismo (Deval 2001).

Se pueden distinguir distintas aproximaciones al estudio del aprendizaje que se han ido dando a lo largo de la historia de la humanidad las cuales en ocasiones resultaron contradictorias y otras, complementarias. Las dos grandes corrientes que dominaron este campo son la conductista y la cognitiva. La primera, está centrada en el pensamiento biológico evolucionista y se enfoca en el cambio de comportamiento observable en los individuos, esta corriente surge a principios del siglo XX y se fundamentó principalmente en los trabajos de Skinner Thorndike y Watson. El conductismo fue impregnado por el positivismo científico que imperaba en su época y no contemplaba aspectos que no fueran evidentes, dejando de lado procesos internos como la memoria y la imaginación. El cognitivismo por su parte, tiene sus orígenes en planteamientos racionalistas y considera al aprendizaje como “un cambio en la capacidad potencial que tiene un individuo para hacer algo” y lo considera como un proceso interno que no puede ser percibido directamente ya que la conducta observable solo es un reflejo del cambio que se ha dado hacia el interior del sujeto; sin embargo, para seguir teniendo un carácter científico, la manera de abordar el aprendizaje desde el cognitivismo es mediante una modificación del paradigma conductista que establece la relación estímulo-respuesta, agregando al organismo en medio de los otros dos componentes como elemento fundamental (Castrejón *et. al* 2013).

Con el paso del tiempo el cognitivismo dio origen a diferentes vertientes, entre las que destacaron el racionalismo, en la que el conocimiento es producto de las capacidades innatas con las que nace el individuo y el empirismo, la cual propone que el conocimiento se origina a través de la experiencia. Uno de los primeros pensadores que intentaron unificar estas dos vertientes fue Kant, quien aseguraba que el conocimiento tiene su origen en la experiencia, sin embargo, este se organiza de acuerdo a categorías innatas

en el individuo como el espacio, el tiempo o la causalidad, por lo que toda la experiencia esta mediada por ellas y no tendría sentido en su ausencia. Un seguidor de esta perspectiva fue el biólogo suizo Piaget, quien examinó como se van formando los conocimientos, cuáles son los procesos que tienen lugar en el sujeto, la forma en que los organiza y como cambia a lo largo del tiempo. Esta cuidadosa observación le permitió descubrir hechos nuevos en ese momento, acerca del funcionamiento psicológico de los individuos y concluir, con base en éstos, que las formas que sirven para organizar los conocimientos no son innatas, sino que se van adquiriendo a lo largo de la vida. Este pensamiento dio origen a lo que hoy se conoce como constructivismo (Delval, 2001).

1.2 El Constructivismo

Desde una perspectiva epistemológica, el constructivismo es concebido como una corriente que supone que los individuos aprenden en función de la interacción con el medio físico, que la formación de este es individual y que el conocimiento que el sujeto pueda lograr está relacionado con los conocimientos previos. Esto supone que el sujeto es un ente activo que no se limita a recoger o imitar lo que está a su alrededor, sino que constantemente construye su propia realidad (Araya *et. al.* 2007).

La postura constructivista, que se generó a partir de las ideas de Piaget, se enriqueció posteriormente con las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas a la psicología cognitiva como la teoría de los esquemas mentales o la psicología sociocultural de Vygotsky; sin embargo, una de las aportaciones más importantes, fue la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Díaz-Barriga y Hernández 2012).

1.3 Aprendizaje significativo

En esta teoría se le da especial importancia al conjunto de conceptos, ideas y la organización de éstos con la mente del sujeto antes de interactuar con la realidad a conocer. Al conjunto de conocimientos previos se le llamó estructura cognitiva, y en función de esta se vinculan los nuevos conceptos. Bajo esta perspectiva, un aprendizaje es significativo en función de la integración no arbitraria y sustancial en la estructura cognitiva (Moreira, 1997) En este enfoque, es el sujeto quien selecciona, asimila, procesa, interpreta y reconstruye explicaciones sobre la realidad que se le presenta mediante la confrontación de sus concepciones previas, organizadas en estructuras conceptuales, con la nueva información (Lima 2013).

Se debe de tener en cuenta que el aprendizaje significativo no puede ser eliminado y los conocimientos internalizados quedan siempre en la estructura cognitiva del aprendiz,

por lo que concepciones “aceptadas” y no “aceptadas” son conscientemente discriminadas según el nivel de conocimiento que se tiene con el contexto, por lo que, a medida que este aumenta, la concepción se desarrolla y aumenta la discriminabilidad, de esta manera, aunque los significados previos no se lleguen a erradicar por completo, van entrando cada vez más en desuso (Moreira 2003).

1.4 El constructivismo y la educación

Debido a que el objeto de estudio del constructivismo es la manera en la que las personas aprenden, no es de extrañar el peso que esta corriente ha obtenido en el campo educativo, no obstante, no se debe de tomar a este como un libro de recetas, sino como un conjunto de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Salé y Coll 1999).

El constructivismo propiamente dicho no se puede ver como un sistema pedagógico ya que este postula que es necesario que el sujeto interactúe directamente con el objeto para que construya su conocimiento por medio del descubrimiento, pero esta es solo una de las maneras en las que las personas pueden construirlo ya que, si el sujeto pone en marcha los sistemas de conocimiento, puede actuar sobre la realidad aun mentalmente, puede examinar los resultados, modificar los esquemas mentales si resulta necesario, y generar reestructuraciones internas al contrastar los conocimientos que posee y la información que va obteniendo, por lo que es capaz de adquirir conocimientos transmitidos cuando puede integrarlos en sus estructuras mentales mediante este proceso. Esto hace que el constructivismo pueda ser el fundamento epistemológico para explicar el proceso de aprendizaje, y el diseño de las estrategias de enseñanza, que son el conjunto de actividades mediante las cuales el profesor pretende que los alumnos se apropien del conocimiento (Deval 2001).

Durante muchos años, los profesores desempeñaron su trabajo como si la mente de sus alumnos fuesen receptáculos vacíos en donde colocar el conocimiento, en cambio, hoy se sabe que los estudiantes tienen un conjunto diverso de preconcepciones sobre los contenidos científicos, los cuales casi siempre son erróneos (Pozo y Gómez 2006) y el proceder docente debe ser diseñado de forma tal, que las ideas presentes en el alumno, erróneas o no, se transformen y conviertan en ideas aceptadas por la comunidad científica (Fernández, 2002).

Como se mencionó anteriormente, uno de los factores más importantes que condicionan el aprendizaje significativo es la interacción entre lo que el aprendiz ya sabe y los nuevos conceptos; por lo que es necesario averiguar la estructura cognitiva (conocimientos previos) para plantear la enseñanza a partir de los conceptos organizadores básicos, para que ayuden a relacionar los nuevos de manera no arbitraria. Esto quiere decir, que el alumno es el que va a ubicar los saberes de acuerdo a su propio criterio en sus esquemas mentales; el aprendizaje que se logra de este proceso puede ser de tres formas según Moreira (2012).

1. Subordinado: cuando el conocimiento previo funciona como estructura de anclaje que asimila dentro de sí a los nuevos
2. Superordinado: cuando el conocimiento previo se reconoce como casos particulares de un nuevo conocimiento que los subordina
3. Combinatorio: no engloba ni se subordina a los conocimientos previos al estar en el mismo nivel en la estructura cognitiva

La calidad del aprendizaje depende en gran medida de la habilidad del profesor para adaptar sus clases a las necesidades cambiantes del aprendiz, para lograrlo, se requiere motivar de forma conveniente al alumno y ofrecerle experiencias educativas pertinentes y establecer una relación de enseñanza–aprendizaje, recíproca, dinámica y autorregulada (Díaz–Barriga y Hernández, 2002) mediante el uso de herramientas didácticas, que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos significativos directamente de su propia experiencia, tomando información de la que no eran conscientes e integrándola a sus esquemas mentales para que puedan integrar más fácilmente concepciones futuras (Carvati, 2011).

1.4.1 Variantes del pensamiento constructivista en la educación

Cuando el pensamiento constructivista se aplicó a las cuestiones pedagógicas, se derivaron varias expresiones que se diferencian entre sí en la forma en la que se concibe al sujeto, al medio, o la prioridad que tiene uno sobre otro en el proceso y la direccionalidad de éste (Psicológico, material, eficiente, formal, final). De la misma manera en el campo de la educación han surgido variantes que Araya *et al.*, en el 2007 categorizaron de la siguiente manera:

- Evolucionista o desarrollista- sostiene que la finalidad de la educación es el progresivo acceso del aprendiz a etapas superiores del desarrollo intelectual y considera que el estudiante está intrínsecamente motivado para el aprendizaje y los contenidos solo sirven para desarrollar la capacidad de pensar, deducir, concluir y reflexionar, lo cual implica que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle en un ambiente estimulante para el desenvolvimiento de las capacidades del alumno.
- Desarrollo intelectual con base en los contenidos- sostiene que el contenido científico es un excelente medio para el desarrollo de las potencialidades intelectuales si este es accesible a las capacidades intelectuales y acorde a los conocimientos previos del alumno.
- Desarrollo de habilidades cognoscitivas- prioriza el papel de estas en el proceso de enseñanza aprendizaje sin importar de que contenidos se trate, así un estudiante que logre desarrollar su capacidad de observar, clasificar, analizar, deducir y evaluar será capaz de asimilar cualquier tipo de contenido
- Social- la finalidad de la educación es el máximo desarrollo de las capacidades de e intereses del aprendiz en un contexto social y enfocándose en el trabajo productivo y fomentando la creación de un espíritu colectivo y el desarrollo del conocimiento científico priorizando la interacción de las personas en el proceso

La existencia de distintas posturas dificulta ubicar el pensamiento constructivista en la educación, problemática que también está influenciada por algunos aspectos como el hecho de que la prioridad en la pedagogía constructivista, es el desarrollo de las capacidades intelectuales de los alumnos dejando un poco las cuestiones motivacionales y emocionales que son de suma importancia para lograr un cambio conceptual, además, se contempla a la educación como un medio para que el individuo alcance el máximo de sus potencialidades sin tomar en cuenta aspectos culturales económicos y sociales en los cuales se desenvuelve; a pesar de ello, los sistemas educativos constructivistas han tenido gran crecimiento en el mundo debido a que una adecuada comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje, permite diseñar estrategias adecuadas para alcanzar los objetivos educativos (Barreto *et al.* 2006)

1.5 Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)

1.5.1 Historia del CCH

Bajo un enfoque pedagógico constructivista, surge en México El proyecto del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) aprobado por el Consejo Universitario de la UNAM en 1971 por el rector Pablo González Casanova, quien consideró que podría convertirse en una fuente permanente de innovación de la enseñanza universitaria. Originalmente fue creado para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y para resolver la falta de vinculación 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 y el 12 de abril de ese año los planteles Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo, abrieron sus puertas para recibir a la primera generación y el año siguiente se les unieron el Sur y el Oriente (UNAM, 2017).

A lo largo de su historia, el CCH se ha transformado y avanzando para elevar la calidad de la enseñanza, su éxito se refleja en acontecimientos trascendentales como 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 y nueve secretarías que apoyan la actividad académica y administrativa, cuenta con cuatro planteles en la zona metropolitana y uno en el Estado de México, cada uno de los cuales está dirigido por un director y secretarías de apoyo académico y administrativo. Cuentan con una planta docente de más 3,000 profesores para atender a más de 56,000 estudiantes en los turnos matutinos y vespertinos.

1.5.2 Misión

La misión institucional se fundó en el modelo de acción, el cual desde sus inicios persigue que los estudiantes sean actores de su propia formación capaces de obtener, jerarquizar y validar información mediante instrumentos clásicos y tecnológicos para promover con ello la cultura de su medio; Que posean conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber sin perder de vista la interdisciplinariedad en el abordaje de sus estudios, que sean capaces de aplicar sus conocimientos, formas de pensar y de proceder en la solución de problemas prácticos.

Además de la formación como bachilleres universitarios, el CCH busca que sus estudiantes se desarrollen como personas dotadas de valores y actitudes éticas fundadas, que se despierte en ellos la sensibilidad e intereses en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas y sean capaces de tomar decisiones, de ejercer liderazgo con responsabilidad y honradez, de incorporarse al mundo laboral y de manera general, que sean ciudadanos habituados al respeto, diálogo y solidaridad en la solución de problemas sociales y ambientales.(UNAM, 2017).

1.5.3 Modelo Educativo

Es importante definir que un modelo educativo es la propuesta pedagógica en la que una institución plasma sus metas, objetivos, programas y acciones específicas para la consolidación de un proyecto educativo de formación de individuos en diferentes niveles. Dicha propuesta es influenciada por el contexto social, político y económico, lo que la hace dinámica y adaptativa (Becerra y Cuenca 2015).

El modelo educativo del CCH se caracteriza, entre otras cosas por su rechazo al enciclopedismo y la apuesta por las materias básicas que promueven la vivencia y la experiencia de los métodos y lenguajes mediante una enseñanza activa en la que el profesor es un promotor del aprendizaje para la formación de ciudadanos con una “Cultura Básica” entendida como el conjunto de saberes conceptuales y prácticos, así como de valores éticos, que ciudadano debe poseer al finalizar sus estudios para desarrollarse en la sociedad. Este término fue utilizado por primera vez en agosto de 1971 en la Asamblea Extraordinaria de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

La función de referencia del modelo no se limita a los contenidos del plan y los programas de estudio, sino que inerva profundamente al funcionamiento total de la institución y sus planteles. Así, los requisitos de ingreso de los alumnos, la selección de profesores, la evaluación y certificación, los apoyos al aprendizaje como bibliotecas y laboratorios experimentales y de cómputo, una disciplina que haga madurar la libertad, el trato de funcionarios y trabajadores, entre muchos otros elementos, deben contribuir a formar al alumno resultante idealmente de las concepciones del Modelo Educativo (Bazán, 2015).

En cuanto a los contenidos contemplados en un modelo educativo, no puede enseñar toda la cultura disponible en un país, sino que se eligen los contenidos que los jóvenes

sin duda requerirán para comprender el mundo y la sociedad, tener instrumentos para su modificación con los recursos de la situación histórica y en los límites que ésta impone, para poder participar en los intercambios sociales y conducir su propia vida en una perspectiva de crecimiento, para lo cual, según Bazán en 2014 debe permitirle al educando lo siguiente:

- La comprensión del mundo natural, del ser humano y de la sociedad y la transformación de todos ellos.
- Los valores que sostienen la integridad del ser humano.
- La convivencia social y ciudadana.

La noción de cultura básica, sirve de base para que los estudiantes tengan acceso a conocimientos más profundos y amplios en sus estudios superiores o de manera autónoma durante toda la vida. Los conocimientos incluyen tanto a las ciencias experimentales como a las sociales y las humanas (Becerra y Cuenca 2015).

1.5.4 Áreas del conocimiento

En este modelo educativo los aprendizajes se agrupan en áreas determinadas para la integración de conocimientos, en contraposición con la tendencia a la dispersión de otros modelos. La idea de interdisciplinariedad de las distintas materias dentro de las áreas, denota que no son una agrupación arbitraria ni administrativa, ya que se concibe a las asignaturas como manifestaciones de la cultura básica que la institución debe transmitir, la cual, puede ser muy específica o bien, compartirla con las demás materias del área (UNAM 2012).

Tomando en cuenta lo anterior la delimitación de las áreas debe ser en base a las actitudes y valores científicos y humanísticos con los que contribuyen al perfil del egresado; las habilidades intelectuales que proveen al estudiante la capacidad de enfrentarse a problemáticas conceptuales y prácticas relacionadas con la vida académica y cotidiana; la selección de los contenidos y la manera en que estos son abordados expresadas en el programa de estudios de cada una de las asignaturas (UNAM Op. cit.).

Es importante distinguir los saberes de las asignaturas que trascienden las fronteras de su campo disciplinar y que conforman los vínculos con las demás materias que comparten el área, ya que de esta manera los estudiantes podrán adquirir una visión

menos fragmentada del conocimiento y percibirán el quehacer de las distintas áreas de una manera sistémica en la que existen elementos que integran los diferentes campos, de esta manera, en base al objeto y la metodología mediante la que se genera el conocimiento disciplinar se formularon cuatro áreas para la formación adecuada de los estudiantes del Colegio que son:

Matemáticas

Ciencias Experimentales

Histórico Sociales

Talleres de Lengua y Comunicación

1.5.4.1 Ciencias Experimentales

En este caso concreto, es importante señalar que el desarrollo de estas disciplinas a lo largo de la historia ha conllevado a grandes cambios a distintos niveles en la vida del hombre, desde la calidad de vida y los avances tecnológicos hasta su repercusión en las formas de pensar, los valores y creencias e incluso en el comportamiento y cambios de hábitos de las personas. Además de la importancia que han tenido en el devenir de la historia, el conocimiento referente a las ciencias incluidas en esta área está presente en la vida cotidiana de los individuos y le permite la identificación de situaciones, la selección de información relevante, resolver problemas y prevenir hechos en base a un pensamiento lógico con una actitud responsable frente al desarrollo científico y tecnológico. La finalidad de esta área es incorporar a la cultura básica del estudiante habilidades intelectuales, actitudes y valores que promuevan una percepción racional de la naturaleza y disminuir en ellos la resiliencia de las explicaciones mágicas y doctrinarias del mundo para que desarrolle una actitud responsable ante la sociedad, la tecnología y el medio ambiente (UNAM 2012).

En esta área se incluye a la Física, la Química, la Biología, la Psicología y las Ciencias de la Salud, las cuales fueron agrupadas juntas debido a que utilizan el método experimental como fuente generadora de conocimiento, sin embargo, al revisar las asignaturas se puede observar que muchos de los avances de la Física han sido teóricos y no existe manera para comprobar sus teorías, la Biología se ha servido del método deductivo e inductivo además del experimental, en Psicología, aunque para los conductistas los procesos mentales son factibles de someter a experimentos, para los psicólogos sociales esto no es posible y finalmente las Ciencias de la Salud engloban a distintas disciplinas que van desde la medicina y biología hasta la sociología y la política.

Esta formulación claramente positivista de las áreas fue modificada cuando se actualizo el plan de estudios, si bien conservo el nombre, dejo de contemplarse a la metodología como el vínculo entre las diferentes materias que incluye, sino el hecho de que, la adquisición de los principios del conocimiento científico de estas disciplinas, le permite al estudiante desarrollar una relación armónica entre sociedad y ambiente (Becerra y Cuenca 2015).

En la actualidad una de las principales problemáticas que presentan las áreas en el Colegio, es la ausencia de un trabajo colaborativo interdisciplinar entre las diferentes asignaturas cuando se lleva a cabo la revisión de los contenidos, esto promueve que exista una marcada monodisciplinariedad de las asignaturas que perjudica el funcionamiento del área como fue concebida en un principio, como herramienta para generar una visión holística del conocimiento en los estudiantes, por lo que es preciso que antes de poner en marcha un programa, se organicen grupos de análisis y reflexión que colaboren, según Cuenca en 2015 en:

- Hacer un diagnóstico de lo que se detecta como debilidades para que se trabaje a través de estrategias didácticas que permitan resarcirlas.
- Retroalimentar al Departamento de formación de profesores para que deje de ofertar cursos aislados o sin estructura y eje orientador.
- Considerar los resultados del Examen de Diagnostico Académico (EDA) para hacer un diagnóstico de la instrumentación de los programas actuales y prever lo que puede presentarse cuando se instrumenten los programas actualizados.
- Rescatar los informes de trabajo de los profesores de carrera que colaboraron con los programas actualizados.
- Rescatar el uso de las TIC's pero como un medio o recurso más y no como un fin en sí mismo.
- Abordar la revisión como un problema académico y no como una bandera política

1.5.4.2 La asignatura de Biología

En el caso particular de Biología, se plantea el enfoque evolutivo (que es integral), el cual, requiere de un manejo de conocimientos de física y química principalmente pero también toma en cuenta el contexto histórico de los acontecimientos científicos. Así mismo, es necesario saber redactar e interpretar la información científica, aspectos en los que se complementa de asignaturas de otra área (Becerra y Cuenca 2015).

El cumulo de conocimientos que conciernen a la Biología se dividen en cuatro cursos semestrales, dos obligatorios y dos optativos que se imparten del 3º al 6º semestre con base en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico que permean en las distintas unidades y temáticas de los programas: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las relaciones sociedad-ciencia-tecnología y las propiedades de los sistemas vivos (Carranco *et al.*, 2013). Esto pretende contribuir a la formación del estudiante mediante la adquisición de conocimientos y principios propios de la disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la biología. Además, se busca enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente (UNAM, 2004).

En la actualidad, el bagaje de conocimientos biológicos es tan amplio que no es posible saturar a los alumnos de contenidos conceptuales, por ello, es indispensable dotarlos de habilidades, actitudes y valores que les permitan tener acceso a la información científica para aprender con autonomía. Esto implica que a través de estrategias educativas se apliquen las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ella y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado. De igual manera, es necesario promover en los educandos el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en el que las teorías se van enriqueciendo o pueden ser desplazadas por otras (Cuenca 2015).

Es por ello que en el aspecto didáctico se requiere que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual, donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores más complejos y profundos. De ahí que, para facilitar la construcción del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos previos del alumno propiciando que los educandos tengan mayor libertad de pensamiento (Cuenca 2015).

1.6 Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas son la forma cómo el profesor y el alumno se acercan al objeto de estudio y a través de ella el contenido temático adquiere sentido y significado para el estudiante (Cuenca 2015). Con base a esto y al plan de estudios de Biología del Colegio del 2004, las estrategias a utilizar en el aula deben centrarse en los aprendizajes a lograr y se caracterizarán por:

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

1.6.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Una estrategia que le permite al alumno descubrir su conocimiento y que ha sido utilizado con buenos resultados es el “aprendizaje basado en problemas” (ABP), el cual permite la adquisición de contenidos de forma progresiva e independiente guiados por un tutor y también aprenden a aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas similares, a colaborar con los compañeros del grupo, a gestionar sus tiempos, jerarquizar contenidos y a identificar los objetivos de aprendizaje (Vizcarro y Juárez, 2008).

El ABP es una experiencia pedagógica de tipo práctica cuyo mayor cimiento se encuentra en el cognitivismo ya que en este los conocimientos previos con los que cuenta el discente poseen una gran importancia y son el punto a partir del cual se puede comenzar a construir su aprendizaje y ubicar los nuevos saberes en sus esquemas mentales. Esta herramienta fomenta el aprendizaje activo y la vinculación de los contenidos con la vida real desde una perspectiva multidisciplinaria, lo cual fomenta el interés de los estudiantes por las temáticas disciplinares y la capacidad de estos de transferir estos a la vida cotidiana (Díaz, 2006)

Esta metodología fue aplicada por primera vez en la Universidad McMaster de medicina en Canadá en los 60's con la finalidad de instituir un sistema educativo que corrigiera la situación de que muchos estudiantes con vastos conocimientos teóricos eran incapaces de aplicarlos cuando se enfrentaban a situaciones reales o simuladas. Posteriormente fue adoptado por otras disciplinas para lo cual se fue adaptando con ciertas variantes en cuanto al grado de estructuración del problema (rígidos o abiertos) y el grado de dirección del profesor (controlado y no controlados), la variación en el nivel de estos factores puede cambiar las características de la metodología pero siempre se mantienen como objetivos centrales en cualquier campo profesional la construcción de conocimientos funcionales, el desarrollo de actividades cognitivas, la promoción del aprendizaje auto dirigido, la motivación para el aprendizaje y fomentar el trabajo colaborativo. Para lograrlo, en cualquier campo del conocimiento el ABP debe cumplir, según Moust (1998), al menos siete pasos básicos que propician una secuencia lógica en la búsqueda de resultados los cuales son:

1. Aclaración de los conceptos desconocidos o que no han sido abordados de manera adecuada.
2. Definición del problema a tratar
3. Análisis del problema mediante una lluvia de ideas con la finalidad de encontrar las posibles soluciones que pudiera tener.
4. Análisis y jerarquización sistemática los conceptos obtenidos en la lluvia de ideas
5. Formulación los objetivos de aprendizaje que se pretende alcanzar con la solución del problema.
6. Búsqueda de información adicional que aporte a la resolución de la problemática
7. Contraste con la de los demás miembros del grupo para consolidar una explicación lo más completa posible.

El ABP ha sido utilizado satisfactoriamente en diferentes áreas del conocimiento, desde las cuestiones médicas en sus inicios hasta las legales y en prácticamente todos los niveles educativos, desde el jardín de niños hasta la educación superior con resultados satisfactorios en las diferentes asignaturas en donde los estudiantes que fueron sometidos a esta metodología han presentado una comprensión más profunda de los contenidos y una memorización más persistente que aquellos que trabajaron con otras estrategias de enseñanza-aprendizaje, esto es debido a que este tipo de procesos promueve que el alumno desarrolle redes de comprensión que conecte significativamente los contenidos individuales, lo cual facilita el acceso a la información

(Dods, 1996). Además, también promueve el compromiso emocional de los alumnos al generar su interés en los temas tratados ubicados en un contexto que le resulta familiar y en el cual él es un actor preponderante (Torp y Sage, 2007)

Según Torp y sage (Op. Cit.), para que se lleve a cabo el ABP de manera adecuada se requiere que la planeación de este debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- El estudiante puede hacer predicciones comparables
- Los materiales de los que se puede disponer
- La problemática que se plantea contempla múltiples soluciones
- Los contenidos se vinculan a situaciones de la vida cotidiana
- Promoción del trabajo colaborativo

Dado que esta herramienta ha tenido resultados favorables en diferentes áreas del conocimiento, distintos niveles educativos y a la posibilidad de aplicarla en situaciones en que es difícil que los estudiantes actúen directamente sobre el objeto de estudio (aprendizaje basado en problemas), es considerado actualmente una de las estrategias más promisorias en los modelos instruccionales situados, ya que se pueden ubicar diferentes contextos familiares para los discentes y así vincular la escuela con la vida cotidiana (Díaz, 2006)

Es importante resaltar que la elección de una determinada estrategia de enseñanza depende de los contenidos y los aprendizajes que se pretendan, por lo que hay que hacer una revisión a conciencia del modelo y el plan de estudios de la institución, ya que, si no existe una comprensión real de estos, la instrumentación de los programas se limitará sólo a concretar los contenidos declarativos y no los aprendizajes (Becerra y Cuenca 2015). Esto es aún más preciso en los temas cuya comprensión tiene una repercusión importante en el desarrollo de los estudiantes como ciudadanos responsables, tal como lo son aquellos referentes a la Biodiversidad.

1.7 Biodiversidad

Este término fue empleado por primera vez por Wilson como sinónimo de diversidad biológica en la celebración del Primer Foro sobre Diversidad Biológica organizado por el National Research Council of América (NRC) en 1986 con una gran aceptación entre los integrantes de este consejo, quienes consideraron que esta palabra tendría mayor

poder comunicativo que el de diversidad biológica y a partir de entonces ha sido muy utilizado por profesionales en las distintas áreas de la biología e incluso por políticos y profesionales en temas de administración.(Diéguez-Urbeondo y García-Valdecasas, 2011). Desde su origen este término abarcó el conjunto de la variedad de la vida sobre la Tierra, desde los diferentes procesos y estructuras genéticas de cada especie, hasta su complicado ensamble en los diferentes ecosistemas pasando por los procesos que surgen de la interacción interespecifica y de estas con el medio físico en el que se desarrollan (Wilson y Peter, 1988); en la actualidad existen variantes de esta definición, sin embargo todos contemplan los tres niveles de estudio originales que son el genético, el taxonómico y el ecológico.(Diéguez-Urbeondo y García-Valdecasas, *Op. Cit.*).

El evento internacional en el que se ubica a la biodiversidad como un claro objetivo de la lucha socio-ambiental fue la Cumbre de la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro, en este marco surge la Convención de Diversidad Biológica que promueve su conservación y su uso sostenible, así como la distribución equitativa de los beneficios que ésta ofrece a la humanidad a través de diferentes medidas tanto políticas, como de investigación (Novo, 1995).

Los ecosistemas proporcionan servicios de valor inestimable y que son fundamentales para la sobrevivencia y bienestar del ser humano ya que aportan alimentos, captan el agua de lluvia que alimenta los manantiales, ríos, lagos y humedales, producen y mantienen en su lugar suelos fértiles, capturan el bióxido de carbono atmosférico atenuando así el efecto invernadero; en estos también se alojan los polinizadores indispensables para la fertilización de las plantas tanto silvestres como cultivadas, así como los agentes que funcionan como control biológico de plagas. Desde su origen, el hombre ha necesitado de los beneficios del medio ambiente para su desarrollo y evolución cultural, e incluso las sociedades modernas, industrializadas, dependen de la actividad de los ecosistemas que existieron en el Carbonífero que originaron la materia orgánica de donde provienen los combustibles fósiles que cimentaron el desarrollo económico en los últimos dos siglos. Aunque en las grandes urbes no es tan evidente, la humanidad sigue siendo, por lo menos en primera instancia, totalmente dependiente de la existencia de los servicios ecosistémicos naturales como selvas, bosques, manglares y arrecifes como los que han sido modificados por el hombre como los campos agrícolas, plantaciones forestales, sistemas de acuicultura y los centros urbanos. (Sarukhan *et al.*, 2009)

La afectación que los seres humanos producen en los ambientes por una mala explotación de los recursos es un tema que debe ser analizado a profundidad con el fin

de ubicar y entender los patrones del deterioro que esto ha originado, es decir, el conjunto de factores sociales, económicos, demográficos y culturales que provocan la desaparición individual o masiva de las especies ya que estas son ocasionadas principalmente y de manera indirecta por la alteración de los hábitats, esto obliga a que toda política debe ir dirigida a protegerlos mediante medidas que se sustenten en información precisa y confiable acerca de los procesos de transformación de los mismos (Toledo, 1994).

El estudio de la biodiversidad es tan complejo que no existe una manera para abordar todo lo que engloba, por lo que se ha tratado de seccionar de manera que sea factible su estudio por separado y construir de esta manera una visión a mayor escala. Una de las más utilizadas en la actualidad fue la propuesta por Whittaker (1960) en la que se contemplan tres niveles; el primero hace referencia al número de especies en una localidad determinada y se llamó Alfa, el segundo, al que se le dio el nombre de Beta, es la diferencia en la composición de especies entre localidades y finalmente la diversidad Gamma en la que se incluyen todas las especies de una región. Sin embargo, esta postura presenta inconvenientes al momento de delimitar el área a la que hacen referencia los niveles Alfa y Gamma ya que no hay un parámetro estable para determinar cada uno y varía en función del grupo de organismos con el que se esté trabajando (Rodríguez y Vazquez-Dominguez, 2003).

La elevada degradación que han sufrido los ambientes tanto terrestres como acuáticos ha provocado que ya desde los 60's se recomendara a las naciones sobre la necesidad de familiarizar a los ciudadanos con los problemas ambientales y desde entonces en varias conferencias y congresos internacionales como la Conferencia de Rio o el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado (1975), se ha puesto hincapié en la importancia de la educación en este ámbito al indicar que no se debe incorporar como una asignatura más a los planes de estudio, sino que debe incluirse a todos los niveles académicos como una problemática de gran importancia social en las instituciones educativas. Los estudiantes que desarrollan un correcto entendimiento de los conceptos y procesos ecológicos estarán mejor capacitados para comprender la realidad de los ambientes y participar en la toma de decisiones importantes (Fernández y Casal, 1995). En el entendimiento de la importancia que tienen los problemas de conservación y explotación de la naturaleza es evidente que la inclusión de estas temáticas en los planes de estudio resultará más efectiva que la formulación de leyes y reglamentos (Margalef, 1974).

1.8 Educación ambiental

Aunque se puede decir que la educación ambiental surge a partir de que las personas comprendieron la relación que tenían con la biosfera y se cuestionaron ¿Cuál es su papel en la destrucción y conservación de la misma? Las cuestiones pedagógicas que le competen son recientes (Hungerford y Payton, 1992) y en la actualidad, se está configurando como una de las necesidades más importantes en la formación de ciudadanos, principalmente a partir de 1993 con la entrada en vigor del Convenio sobre Diversidad Biológica ratificado por 160 países en cuyo artículo 13º se establece la necesidad de que se fomente la importancia de la diversidad biológica y su conservación a través de programas de educación (Novo, 1995).

Por estas razones las cuestiones ambientales se han integrado a los planes de estudio de las diferentes instituciones educativas en nuestro país en los diferentes niveles obligatorios entre los cuales se incluyó el nivel medio superior a partir de las reformas educativas del 2012 y, aunque actualmente cuenta con un porcentaje de matriculación de menos del 60% se calcula que en el 2022 se alcanzarán las proporciones de los países desarrollados con más del 80% (OECD. 2014) La oferta actual de este nivel académico se organiza en tres grandes modelos que son el general, el tecnológico y el profesional técnico. Durante muchos años el dilema principal de la educación media estuvo dado por su doble cometido de preparar para ingresar a estudios superiores y formar para incorporar a los egresados al campo laboral; esta disyuntiva se ha ido reconfigurando al haber un acercamiento cada vez mayor entre ambos propósitos y en estos días la mayor parte de las instituciones de educación profesional y tecnológica han reformado sus planes de estudio para que sus estudiantes estén preparados para ingresar a la universidad y las instituciones de bachillerato general incluyen también formación para el trabajo (INEE, 2011).

Capítulo 2 Marco Teórico

2.1 estudios realizados en las asignaturas de Biología el CCH

Como se ha mencionado anteriormente, las estrategias de enseñanza-aprendizaje Basado en Problemas han sido probadas en diferentes disciplinas y a diferentes niveles. En el CCH se han hecho varios estudios encaminados a implementar herramientas novedosas en diferentes asignaturas y evaluar los resultados que se obtienen con ellas. Centrándonos en los temas de biología, son diversos los trabajos que se han dado a la tarea de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los diferentes contenidos entre los cuales podemos encontrar los de Cuevas (2010) en el tema de selección natural, los de Zamora (2012) y García (2012) en Genética Mendeliana, López (2016) diseñó una estrategia constructivista para abordar el concepto de “gen”, Mancera (2012) en cuanto a la teoría sintética de la evolución, Hernández (2012) y Lima (2013) en temáticas referentes a la evolución como proceso que explica la diversidad de los seres vivos, Ortiz (2010) en el metabolismo, Quiroz (2012) evaluó un software educativo para la enseñanza de procesos de reproducción, Chávez (2012), Ramos-Carmona (2012) y el de Madrid (2016) en temas de Biodiversidad o el de Cabral (2012), en el que se propusieron estrategias en el tema del deterioro ambiental.

2.1.2 Estudios realizados de ABP en las asignaturas de Biología en el CCH

Entre los estudios en los que se implementó ABP efectuados en temas de Biología en CCH se encuentran algunas de las aportaciones más importantes para la presente investigación como el trabajo realizado por Pantoja (2008) en el que se evaluó esta estrategia en función del rendimiento académico en los contenidos sobre selección natural al comparar los resultados de un pre test y un post test en un grupo experimental y un control; ambos grupos presentaron una mejoría significativa con respecto a su nivel inicial de conocimiento y el grupo experimental presentó un mayor porcentaje de aprobados; durante la investigación se observó que la estrategia promovió la motivación e integración de los participantes por lo que podría ser una alternativa recomendable para complementar las clases expositivas. Rubio en el 2010 implementó ABP con el apoyo de material electrónico para abordar el tema de expresión génica y variación y evaluó la estrategia en cuanto a la opinión de los estudiantes tras haberla utilizado mediante un cuestionario en el cual los estudiantes podían responder a cuestiones puntuales con respuestas de SI o NO y hacer aportaciones abiertas para implementar mejoras futuras; estos cuestionarios revelaron que más del 80% de los alumnos manifestaron tener interés en la resolución del problema planteado y más del 50%

consideraron que el material facilitó la comprensión del tema. En 2006 Anaya implementó una estrategia de ABP basada en el diseño instruccional de Merrill para abordar el tema de respiración celular en el que se logró observar el aumento del interés de los estudiantes hacia temáticas que se relacionan con cuestiones de la vida cotidiana y les permitió vislumbrar a la ciencia como un proceso y un producto de la sociedad. Con base a los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación, este tipo de estrategias son adecuadas para promover el aprendizaje de las ciencias. Ríos en 2009 elaboró casos de aplicación de ABP para los temas de genética en la educación media superior los cuales fueron validados en varios niveles, primero con pares luego con expertos y luego se sometió a la opinión de estudiantes de bachillerato para obtener una retroalimentación de ellos que permitiera optimizar las estrategias, las cuales, fueron validadas por el grupo de expertos que las aceptó como adecuadas para abordar estas temáticas. Con una metodología muy similar Valdez en 2007 concluyó que todo el plan de estudios de biología I es factible de ser manejado mediante el uso de ABP.

Existen varias investigaciones en las que se ha evaluado la efectividad de esta estrategia de enseñanza a nivel Medio Superior, entre las que podemos mencionar la de Alvarado, que en 2012, realizó una investigación para determinar si la implementación de ABP fomenta en el estudiante la autorregulación y el desarrollo de estrategias de estudio en el tema de la Célula, en este trabajo no se presentó una diferencia significativa en cuanto al aumento en las estrategias de estudio utilizadas por los estudiantes antes y después de la estrategia. En 2014 Barrios evaluó la aplicación de ABP mediante la aplicación de pre y post test de preguntas con escala Likert en el bloque dos de la asignatura de ecología en el Colegio de Bachilleres No. 1, en su estudio no se encontró diferencia significativa entre los instrumentos, sin embargo, se detectó que los estudiantes presentaron una tendencia hacia un cambio actitudinal positivo en cuanto a las problemáticas ambientales. También en el 2014 Chalico implementó estrategias de ABP para abordar el tema de selección natural con estudiantes de la asignatura de Biología IV del CCH Naucalpan, el cual evaluó mediante el análisis de mapas conceptuales elaborados por los estudiantes antes y después de implementar el ABP, encontró que lograron integrar los nuevos contenidos y plasmarlos en sus productos y también identificó a los mapas conceptuales como una herramienta adecuada para evaluar el nivel de asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes. En el mismo año Zunún aplicó ABP en el para abordar el tema de meiosis, el cual se imparte en la asignatura de Biología I en el CCH y mediante la comparación de los resultados obtenidos en el pre y post test encontró una mejora significativa en cuanto al rendimiento y además observó que la estrategia fomentó el trabajo en equipo, la tolerancia y la

asociación de los nuevos contenidos con las ideas previas. Díaz en 2015 aplicó ABP en el tema Síntesis de proteínas de la asignatura de Biología II en el CCH Azcapotzalco y observó que, al comparar el porcentaje de respuestas correctas en el pre y post test, el grupo tuvo una mejoría notable. Cuellar en 2016 contrastó el aprendizaje obtenido en un grupo de estudiantes en los que se aplicó ABP contra uno en el que se abordó de manera diferente el tema de Evolución en el CCH Azcapotzalco y encontró que, aunque en ambos grupos se presentaron diferencias significativas en cuanto a la evaluación inicial y la final, también existió diferencia entre el grupo control y experimental, ya que este último presentó un rendimiento significativamente más alto. En ese mismo año Estrada utilizó el ABP para cubrir el tema Biodiversidad Mexicana correspondiente a Biología IV en el CCH Azcapotzalco, encontró que la mayoría de los conceptos ya eran manejados correctamente por los estudiantes y solo encontró una mejoría notable en cuanto a los conceptos de conservación in situ y ex situ, sin embargo, identificó que la estrategia promovió habilidades procedimentales y colaborativas. También en 2016 Fuentes evaluó el uso de ABP para el aprendizaje del concepto de Biodiversidad en el CCH Azcapotzalco y sus temas afines, en este caso no se encontraron diferencias entre la evaluación inicial y la final e incluso en algunos conceptos hubo un decremento en el número de estudiantes que aportaron respuestas correctas y el grupo control obtuvo mejores resultados que el experimental. En 2017 Vidal implementó ABP para el tema Catabolismo en CCH, en su investigación no se comparó el rendimiento inicial y final de un grupo, sino que se contrastaron los resultados obtenidos en un grupo control y uno experimental en el que se realizó la resolución de la problemática, reportó un rendimiento significativamente superior en el grupo experimental y que los estudiantes argumentaron de mejor manera las respuestas. Gaona en 2018 evaluó mediante un pre y post test el rendimiento de un grupo de estudiantes del CCH Azcapotzalco en los temas de Deterioro ambiental y sus consecuencias, en dicha investigación encontró un desempeño significativamente superior en la prueba final. En 2020, Saldaña implementó en la preparatoria General Emiliano Zapata en Monterrey, Nuevo León la evaluación de una estrategia de ABP al comparar un grupo experimental y uno control en cuanto al promedio del grupo y el índice de reprobación y reportó que el grupo en el que se presentó la estrategia obtuvo un promedio más alto y un menor índice de reprobación, sin embargo también mencionó que no hubo diferencia en cuanto a la aprobación del grupo ya que en ambos la mayoría de los estudiantes obtuvieron una calificación superior a siete.

Capítulo 3 Justificación

Teniendo en cuenta que en su visión constructivista en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades se pretende la formación de ciudadanos conscientes de sí mismos, de su entorno y de la importancia que tienen las interacciones que se presentan entre ellos con el resto de la sociedad y con el medio que los rodea, y ante el rápido deterioro de los ecosistemas, se hace indispensable que la formación de los jóvenes les permita conocer los elementos, los procesos naturales y el papel que juegan como individuos y como especies en la conservación o destrucción de la biosfera; para alcanzar este ambicioso objetivo es preciso diseñar, implementar y evaluar estrategias de enseñanza que permita a los aprendices hacerse con ese conocimiento, elaborar estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales y cuidar el ambiente del que forman parte (saber, saber hacer y saber ser)

Siendo que mediante la utilización del ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje se han logrado resultados satisfactorios en diferentes niveles y asignaturas resulta una metodología prometedora para alcanzar estas metas por lo que en este trabajo se plantearon la pregunta de investigación y objetivos siguientes:

3.1 Pregunta de investigación

¿El uso de ABP es adecuado para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato en el tema “Tipos de Diversidad Alfa Beta y Gamma”?

3.2 Planteamiento de hipótesis

El uso de ABP en el aprendizaje de los temas correspondientes a “tipos de Biodiversidad” mejora el rendimiento académico de los estudiantes que cursan Biología IV en el CCH Naucalpan

Capítulo 4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Evaluar una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en función del rendimiento académico a nivel medio superior, aplicada en alumnos de la asignatura de Biología IV en el Colegio de Ciencias y Humanidades Naucalpan en el tema “Tipos de Diversidad”.

4.2 Objetivos particulares

1. Desarrollar una estrategia didáctica de ABP para abordar los contenidos
2. Identificar los conocimientos previos de los estudiantes mediante un cuestionario.
3. Establecer la valoración de la biodiversidad en las urbes por parte de los alumnos mediante una escala Likert
4. Evaluar la efectividad de la estrategia mediante la aplicación de un cuestionario después de aplicar la estrategia y compararlo con los resultados con los obtenidos previamente.
5. Determinar si la estrategia promovió un cambio actitudinal en cuanto a la percepción de la biodiversidad en las urbes por parte de los alumnos.

Capítulo 5 Metodología

5.1 Revisión bibliográfica

Se llevó a cabo una revisión de literatura existente del ABP, las diferentes corrientes educativas, el sistema del CCH, aprendizaje significativo y la información pertinente de acuerdo al nivel académico acerca del tema: “Tipos de Biodiversidad” y las investigaciones que se han realizado alrededor de estos temas. La búsqueda se efectuó tanto en material impreso como en fuentes electrónicas entre las que se incluyen libros, revistas electrónicas y tesis para diferentes grados académicos.

5.2 Implementación de la estrategia

Para llevar a cabo la investigación se trabajó con dos grupos de biología IV del mismo turno en el CCH Naucalpan en los que se desarrolló la estrategia propuesta en este estudio. Antes de implementar el ABP se les aplicó a todos los alumnos una evaluación diagnóstica para conocer a través de sus respuestas las concepciones que tienen sobre el tema, se incluyeron también preguntas mediante las cuales los alumnos evaluaron aseveraciones acerca de los temas a abordar. Con la información obtenida mediante este instrumento se plantearon adecuadamente las actividades de apertura para dar inicio a la construcción del conocimiento, analizar los conceptos principales y reforzarlos aquellos que habían respondido bien o cambiar la percepción de los que no los tuvieron claros mediante ejemplos en los que se manifiesta la inconsistencia de su concepción.

Se realizó la exposición en PowerPoint en la que se ejemplificaron gráficamente los conceptos con situaciones vivenciales comunes para la mayoría de las personas y se preguntó a los estudiantes su opinión mediante participaciones voluntarias.

Posteriormente se pidió a los alumnos que de manera ordenada formaran tres equipos procurando que todos tengan el mismo número de integrantes y a cada uno se le entregó un sobre con tres paquetes de cartas con ilustraciones de mariposas de diferentes colores etiquetados con tres números, una hoja de instrucciones precisas para llevar a cabo las actividades (Anexo 1), una hoja en la que deberán responder a las cuestiones que se les indican (anexo 2) y una hoja con una tabla (Anexo 6).

Se les pidió que antes de comenzar pusieran atención y se les planteó la siguiente problemática:

La empresa japonesa Honda, dedicada a la producción de automóviles, planea instalar una planta armadora para sus nuevos modelos en las inmediaciones del municipio de Naucalpan de Juárez en el estado de México, este proyecto contribuiría positivamente

en el bienestar de la población al ofrecer trabajos bien remunerados a las personas que habitan en la entidad, sin embargo, el impacto que conlleva la construcción de esta afectaría dramáticamente la zona en cuestiones de Biodiversidad.

Se ubicó a los jóvenes como el equipo asesor de ecología del alcalde de Naucalpan y que él ha llegado con ustedes a presentarles las zonas que el departamento de obras públicas han identificado como aptas para la construcción de la planta y el alcalde les dice que deben elegir la zona cuya alteración sea la que tenga la menor consecuencia en cuestiones ecológicas para el municipio ya que las tres se encuentran en la periferia de la mancha urbana y tienen condiciones similares para la construcción. Las zonas que se han identificado como viables para el desarrollo del proyecto corresponden a un bosque de encinos, un pastizal y un parque urbano.

Se les indicó que para reconocer la biodiversidad de las diferentes opciones su equipo de trabajo realizó un muestreo de mariposas en cada sitio y les han enviado los ejemplares para que puedan llevar a cabo el análisis de los datos y tomar la mejor decisión para su comunidad.

Al terminar la aclaración de la problemática se pidió a los estudiantes que leyeran su hoja de instrucciones y que sigan los pasos de manera precisa y ordenada.

Durante el proceso el profesor estuvo atento y si un alumno no estaba colaborando se le incitó a hacerlo pidiéndole que realice alguna de las labores que implica el desarrollo de las actividades.

Al finalizar esta actividad se les pidió a los estudiantes que según sus resultados definieran ¿cuál era la mejor zona para construir la planta de Honda? y ¿por qué?

Se esperaba que los jóvenes identificaran la zona con menor diversidad como la adecuada para esto, pero también que el hecho de que el parque sea un ambiente perturbado por el hombre fuera subestimado en cuanto a su biodiversidad.

Al finalizar las actividades se les pidió a los estudiantes que guardaran los materiales en el sobre y lo entregaran para comentar los resultados a los que habían llegado. Finalmente se efectuó una presentación en PPT con imágenes de las especies de mariposas a las que equivalen las tarjetas que utilizaron, las cuales son comunes en los ambientes urbanos, esto para elevar su valoración de la biodiversidad que los rodea y que tengan una visión más global de ésta tomando en cuenta que no se restringe a ambientes lejanos del hombre como las selvas o los arrecifes de coral. Se les explicó que al final cualquiera de las opciones implicaba una pérdida en cuestiones de

biodiversidad, sin embargo, un conocimiento profundo de la misma puede ayudarles a tomar la mejor decisión, y esta se puede llevar a cabo en cualquier ambiente si se ubica a un modelo adecuado, así mismo se les explicó que el hecho de que las actividades humanas modifiquen los ambientes, esto no siempre conlleva a un decremento de la biodiversidad, sino a un cambio en cuanto a las especies que se pueden encontrar.

Posterior a la exposición se solicitó a los alumnos que respondieran un instrumento de recolección de datos que consistió en el mismo cuestionario utilizado en evaluación inicial (post test) para evaluar si hubo cambio en cuanto al rendimiento de los estudiantes y la percepción de la biodiversidad que los rodea con respecto al pre test. (Anexo 4).

5.3 Evaluación de la estrategia

Para este fin se realizó una prueba de t pareada para saber si existió diferencia significativa entre el rendimiento previo y el demostrado en el post test.

En cuanto a la valoración que presentan los jóvenes de la biodiversidad se compararon las medianas de los resultados obtenidos en el pre test con los del post test.

Capítulo 6 Resultados y discusión

6.1 pre test

El pre test demostró que los estudiantes presentaron confusión en algunas preguntas, principalmente al seleccionar la definición de “abundancia relativa” y la suposición de lo que provoca la perturbación de las actividades humanas sobre la biodiversidad, las que presentaron un mayor número de respuestas correctas fue la definición de “biodiversidad” y “especie endémica”. Estos conceptos son utilizados con frecuencia en medios de comunicación, lo cual influyó positivamente en la evaluación de los conocimientos previos, sin embargo, el promedio general de este instrumento fue ligeramente superior al 50%. (Tabla 1).

Tabla 1: Resultados del pre test. Las respuestas correctas están representadas con un "1" y las erradas con "0", en la columna de la derecha se indican los promedios obtenidos por cada estudiante y en la última fila el número de respuestas correctas obtenidas en cada pregunta

pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	promedio
1	0	1	1	0	0	1	5.71
1	1	1	1	0	1	1	8.57
1	1	1	0	0	1	1	7.14
1	1	0	0	0	0	0	2.86
1	1	1	1	0	0	1	7.14
1	1	1	1	0	0	1	7.14
1	1	1	1	0	0	1	7.14
1	1	1	1	0	0	1	7.14
0	1	1	1	0	0	1	5.71
1	0	0	0	0	0	1	2.86
0	1	0	1	0	0	1	4.29
1	0	0	1	0	0	1	4.29
0	1	1	1	0	1	0	5.71
1	0	0	1	0	0	1	4.29
0	0	0	0	1	1	0	2.86
1	1	1	0	0	1	1	7.14
1	0	0	1	1	0	0	4.29
1	0	0	1	0	0	1	4.29
0	0	0	0	0	0	1	1.43
0	0	0	0	0	1	1	2.86
1	0	0	1	0	1	1	5.71
15	11	10	14	2	7	17	Promedio total: 5.17

6.2 pos test

En el pos test se reveló que los estudiantes aun tuvieron problemas con la definición de “abundancia relativa” pero el promedio del grupo fue superior al 60%, por lo que se consideró que el conocimiento con el que contaron los estudiantes después de llevar cabo la actividad fue suficiente (Tabla 2).

Tabla 2: Resultados del pre test. Las respuestas correctas están representadas con un "1" y las erradas con "0", en la columna de la derecha se indican los promedios obtenidos por cada estudiante y en la última fila el número de respuestas correctas obtenidas por cada estudiante y en la última fila el número de respuestas correctas obtenidas en cada pregunta

pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	promedio
1	1	0	0	0	1	0	4.29
1	0	1	1	0	1	1	7.14
1	1	1	1	0	1	1	8.57
1	1	0	0	0	1	0	4.29
1	0	1	1	0	1	1	7.14
1	1	1	1	0	0	0	5.71
1	0	1	1	0	1	1	7.14
1	0	1	1	0	1	1	7.14
0	0	1	0	1	1	0	4.29
1	1	1	1	1	0	1	8.57
0	0	1	0	1	1	0	4.29
1	0	1	0	1	1	1	7.14
1	1	1	1	0	1	0	7.14
1	1	1	1	0	0	1	7.14
1	0	1	1	1	1	1	8.57
1	1	1	1	0	1	1	8.57
1	1	1	1	0	0	1	7.14
1	1	1	1	1	1	1	10
1	0	0	1	0	1	1	5.71
0	1	1	1	0	1	0	5.71
0	1	1	1	0	1	1	7.14
17	12	18	16	6	17	14	Promedio total: 6.8

6.3 Comparación de resultados de pre y post test

Al comparar las respuestas obtenidas en ambas pruebas se observa un mayor número de aciertos en cada una de las preguntas del post test con excepción de la definición de “especie endémica” en la cual se presentaron más respuestas correctas en el pre test, esto indicó que la forma en que se manejó la actividad generó confusión en algunos

estudiantes en ese aspecto. Las preguntas en las que se presentó un mayor avance fueron la definición de “diversidad Beta” y la suposición de lo que provoca la perturbación de las actividades humanas sobre la biodiversidad (Fig. 1). Las preguntas que revelan el manejo de los conceptos más importantes en este trabajo que son diversidad alfa, beta y gamma tuvieron un mayor número de respuestas incorrectas en el pre test que en el post test, esto indicó que la estrategia utilizada fue útil para mejorar la comprensión de estos. En cuanto al rendimiento, se observó una tendencia positiva al mejorar el promedio general del grupo después de llevar a cabo la resolución del problema (Fig. 2). Se comprobó la diferencia significativa entre ambos instrumentos con la prueba de *t* pareada, en la que se obtuvo un valor de 3.25 mayor al valor crítico de 1.72 (tabla 3).

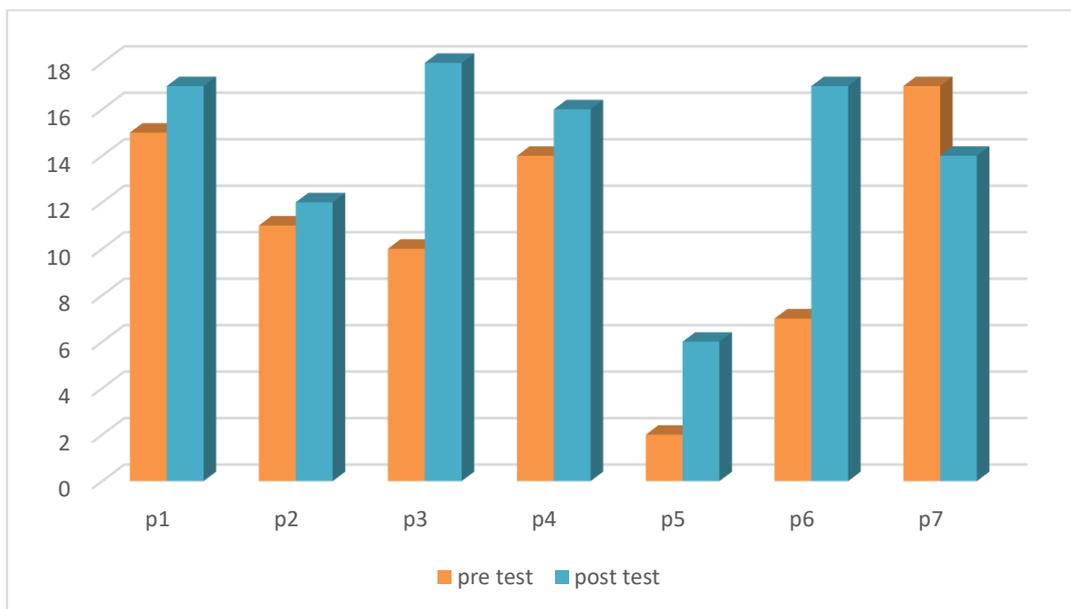


Figura 1: comparación de las respuestas correctas obtenidas en cada pregunta del pre test y el post test

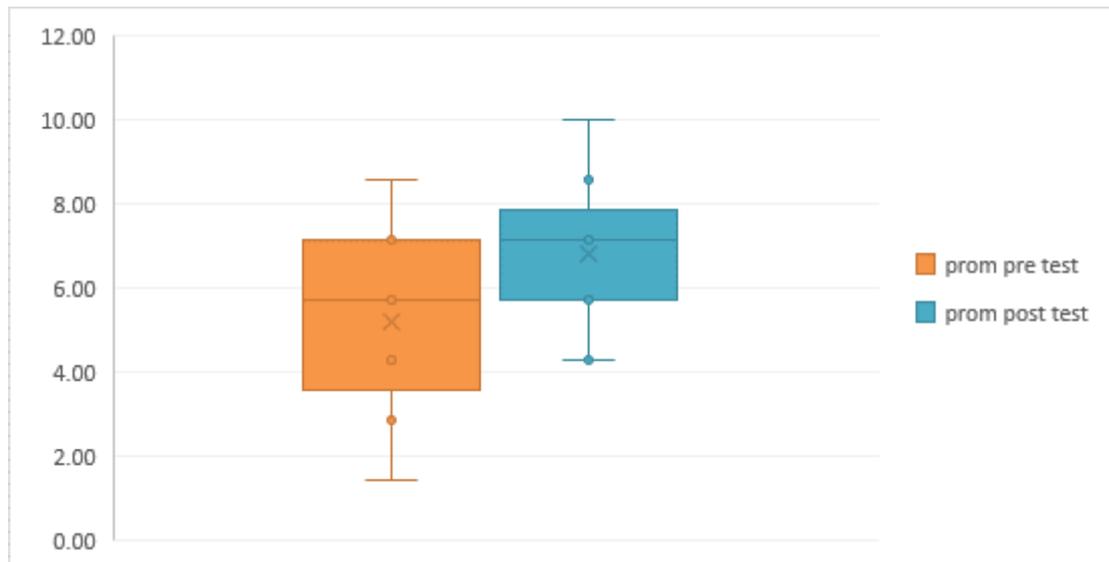


Figura 2: comparación de los promedios obtenidos en el pre test y el post test

Tabla 3: Valores de t en la que se rechaza la hipótesis nula con un valor de t experimental de 3.25 mayor que t crítica de 1.72

Media de la diferencia	1.63265306
DesvEst de la diferencia	2.30289944
Numero de muestras	21
Grados libertad	20
alfa	0.05
t crítica	1.7207429
t	3.24884192

6.4 Análisis de las respuestas en la estrategia didáctica

Al revisar las respuestas de los estudiantes en la estrategia se apreció que no tuvieron problemas para llenar la tabla con los datos que se les solicito en las instrucciones ni para identificar los colores en cada sobre, el número de tarjetas en cada uno, la diferencia de colores incluidos al contrastar los sobres, el conteo total de colores, la determinación del sobre con más colores y el que contuvo más tarjetas (fig. 3), sin embargo, no fueron capaces de identificar la relación que tenían esos datos con los conceptos en los que se enfocó dicha actividad ya que la mayoría de los equipos confundieron diversidad con abundancia al declarar que la diversidad Alfa correspondió a la suma de tarjetas en cada sobre (solo uno relaciono el número de colores con la diversidad) y la Gamma, con excepción de dos, al total de las tarjetas en los tres sobres (fig. 4). En cuanto a la diversidad Beta solo dos equipos lograron relacionarla con los colores que no se compartían entre dos sobres, pero se equivocaron al contarlos por lo que se consideró que su respuesta fue parcialmente correcta (fig.5).

Al comparar los resultados del instrumento de evaluación y la capacidad de los estudiantes para determinar en un problema la diversidad alfa beta y gamma fue evidente que en general, los estudiantes pudieron declarar la definición del concepto pero al intentar identificar a que corresponde cada uno de ellos en un problema, no fueron capaces de ubicarlos correctamente a pesar de tener los datos bien establecidos y que en las instrucciones se les indicaba con claridad a que correspondió cada dato. Esto nos indicó que, aunque la estrategia fue efectiva para que los estudiantes pudieran enunciar la definición de los diferentes conceptos, no lo fue para que pudieran implementarlos al enfrentarse a una problemática, sin embargo, el hecho de que el instrumento aporte evidencia en la cual se manifiesta esta carencia, le permite al profesor efectuar las medidas correctivas pertinentes para eliminar estas carencias en los estudiantes.

Una vez que la tabla contenga los datos, para cada sobre responder lo siguiente:

¿Cuántos colores hay en el sobre? #1 6 #2 9 #3 7 ✓

¿Cuántas mariposas hay en el sobre? #1 148 #2 82 #3 134 ✓

Ahora sustituye el número 1 de la tabla por el nombre "bosque", el 2 por "pastizal", el 3 por parque y responde lo siguiente:

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del bosque y el del pastizal? Verde C, Blanco, Naranja ✓

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del bosque y el parque? Verde O, Morado, Azul, Amarillo y Salmón ✓

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del pastizal y el parque? Rojo, Rosa, Verde O, Verde C, Azul, Blanco, Naranja, Amarillo y Salmón ✓

¿Cuántos colores de mariposas hay en total? 10 ✓

¿Cuál es el sobre con más colores? 3 ✓

¿Cuál es el sobre con más tarjetas? 1 ✓

Figura 3- Identificación de los datos mediante los elementos utilizados en la resolución del problema.

Cada color representa una especie diferente y cada sobre a una determinada localidad con vegetación diferente, por lo que tomando en cuenta que la diversidad alfa se refiere a las especies presentes en una localidad, la beta a las especies que difieren entre localidades, y la gamma al total de especies presentes en una región:

¿Cuál es la diversidad alfa?
 $148 - 82 - 134$

¿Cuál es la diversidad Beta?
 $148 : 82 = 230, 82 : 134 = 216, 134 : 148 = 282$

¿Cuál es la diversidad Gamma?
 $148 + 82 + 134 = 364$

abundancia

Figura 4- Asociación de los datos obtenidos durante la resolución del problema con los conceptos más importantes.

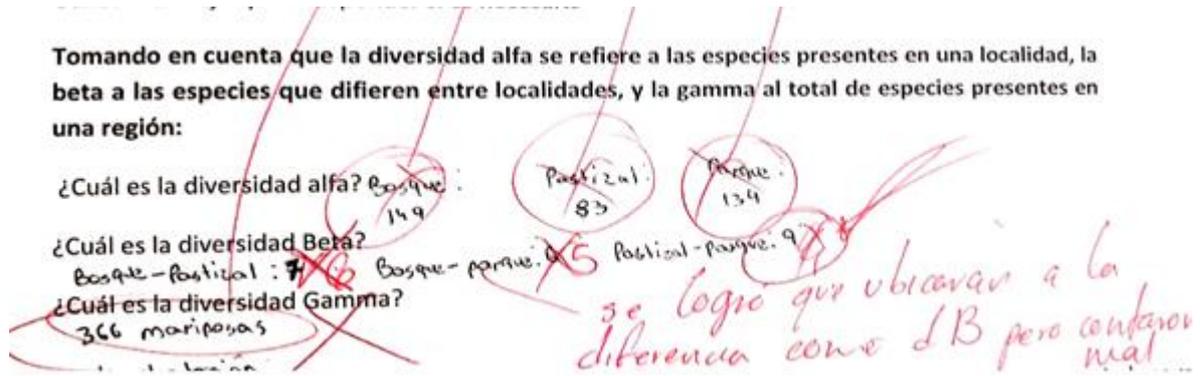


Figura 5- Identificación de la diversidad beta como la diferencia de especies entre dos ambientes

Otro aspecto importante fue que al escoger el sitio que los estudiantes consideraron más adecuado para la instauración de la planta de Honda, lo argumentaron en función de la diversidad y ubicaron al pastizal como la mejor zona, esto era de esperarse ya que en este sitio había menor número de especies (div Alfa) (fig. 5) y la menor abundancia, sin embargo, un equipo consideró que el bosque era la mejor opción, debido a que todas las especies presentes ahí se encontraban en alguna de las otras zonas, lo cual indicó que lograron identificar el cambio en la composición de especies (div Beta)(fig. 6), por desgracia esto no se vio reflejado al responder las preguntas ya que solamente respondieron correctamente a la diversidad Gamma.

Es importante destacar que ningún equipo eligió el parque, lo cual habría sido probable al ser la zona más afectada por las actividades humanas, sin embargo el hecho de que fundamentaran fuertemente su decisión en función de los datos con los que contaron, concordó con el cambio actitudinal que se manifestó en la pregunta ocho, en la que se valoró la diversidad presente en las zonas urbanas (fig. 8), en la que manifestaron que la biodiversidad no se limita únicamente a los ecosistemas silvestres libres de alteraciones.

La mejor (opción) lugar para poner la planta sería en el pastizal debido a que hay una menor afectación en las especies. En el pastizal se encuentra una menor cantidad de árboles a diferencia de las otras dos localidades que es el habitat natural de las mariposas (donde interactúan más).

Figura 6- respuesta en la que se escogió al pastizal como mejor opción

Mejor lugar para la población:
 El Bosque, porque todas las especies que habitan ahí, se compaten en el pastizal y en el parque sin afectar a ninguna, además de que la cantidad de ejemplares es alta en cualquier color y por medio del cuello de bate pueden mudarse a las otras localidades.

Figura 7- respuesta en la que se escogió el bosque

6.5 cambio actitudinal

El instrumento utilizado para evaluar el cambio actitudinal en los estudiantes revelo que la actividad no cambio la percepción que tenían previamente en la que contemplaban que el cuidado de los bosques y las selvas contribuye a preservar la biodiversidad ya que en ambas pruebas la mediana obtenida de la valoración que expresaron fue de 4 (máximo 5 mínimo 1), sin embargo, en cuanto a la percepción de la biodiversidad que se presenta en las zonas urbanas si se presentó un cambio importante ya que en el pre test la idea de que en las ciudades se presenta baja biodiversidad obtuvo un valor de 4, mientras que en el post test fue de 2 (fig. 3).

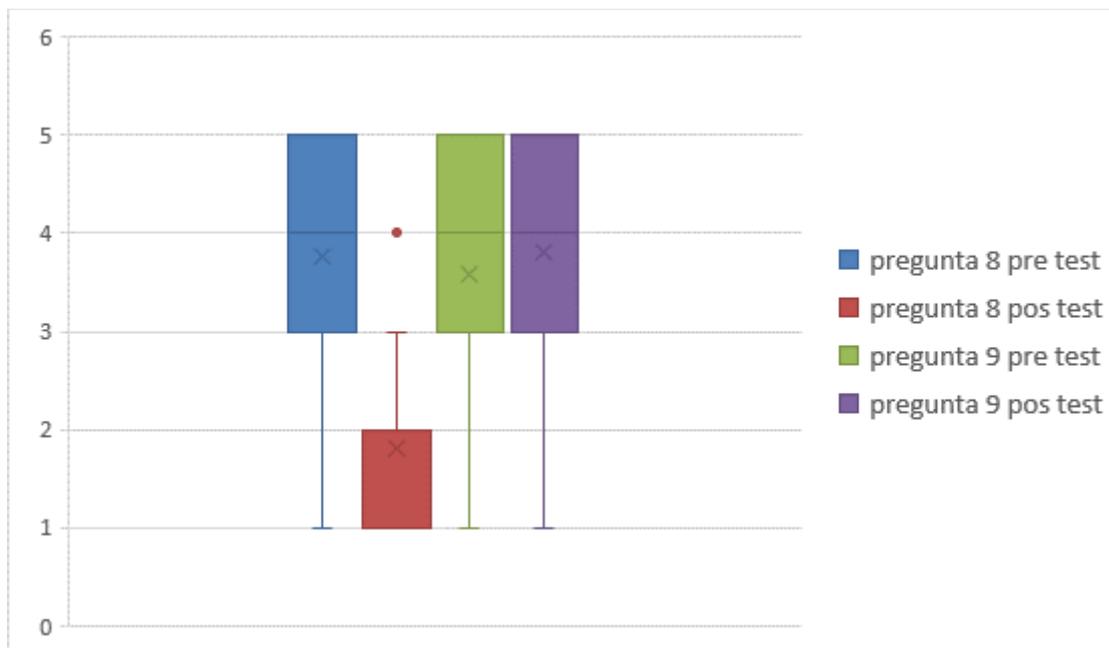


Figura 8: comparación de la valoración inicial y final de los alumnos con respecto a la biodiversidad presente en zonas urbanas (pregunta 8) y las acciones para preservar la biodiversidad)

6.6 discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación, al igual que en la mayoría de los estudios realizados previamente, se presentó una mejoría significativa en cuanto a al rendimiento académico de los estudiantes al comparar sus resultados antes y después de aplicar la estrategia, sin embargo, con excepción de la investigación realizada por Estrada (2016), la mejoría en este trabajo fue inferior a la reportada en otras investigaciones enfocadas a evaluar la eficacia del ABP para abordar diferentes temáticas en la educación media superior, ya que en esta, el promedio general del grupo fue apenas superior a seis. Dado que las estrategias implementadas en otros trabajos en las que se reporta un mayor avance de los estudiantes mediante el uso de este tipo de estrategias fueron implementadas en un mayor número de sesiones, el uso de ABP requiere de un mayor tiempo del que fue asignado para este estudio, sin embargo, permitió identificar con claridad los puntos en los que los estudiantes presentaron problemáticas para apropiarse de los contenidos y la forma en la que los adquirieron, por lo que a partir de la información obtenida se pueden atender las necesidades de los estudiantes de una manera más precisa y optimizar los tiempos requeridos para abordar esta temática.

En cuanto al cambio actitudinal, al igual que en otras investigaciones se observó una modificación en cuanto a la percepción que tuvieron los estudiantes. En cuanto a la biodiversidad que se presenta en los centros urbanos, esta fue considerada como baja antes de realizar las actividades y posteriormente, declararon estar en desacuerdo con dicha aseveración, por otro lado, sus respuestas respecto a la importancia del cuidado de las selvas y bosques para preservar la biodiversidad, los alumnos indicaron estar de acuerdo con esa idea tanto en el pre como en el post test, estos resultados revelaron que la estrategia propicio una mayor valoración de la biodiversidad en las zonas perturbadas por el hombre, sin que esto influyera de manera negativa en cuanto a la importancia que le otorgan a la preservación de las selvas y los bosques para cuidar la biodiversidad.

Capítulo 7 Conclusiones

El rendimiento general del grupo en el pre test fue inferior al 50%, los estudiantes consideraron que la biodiversidad es baja en las zonas urbanas y que el cuidado de bosques y selvas contribuye la protección de la biodiversidad.

La estrategia mejoró significativamente el rendimiento de los estudiantes al abordar los temas de biodiversidad, sin embargo, al analizar sus respuestas expresadas en la resolución del problema, se evidenció que, a pesar de ser capaces de enunciar la definición de cada concepto, no lograron identificar a lo que dichos términos hacen referencia. Ante estos resultados la estrategia fue adecuada para lograr que los estudiantes formulen declarativamente los conceptos, pero no para que puedan identificarlos en algún ejemplo.

Al resolver el problema, los estudiantes tomaron su decisión en función de los datos con los que contaron al realizar la actividad en cuanto a la diversidad que se presenta en las diferentes zonas.

Los alumnos manifestaron un aumento en la valoración de la biodiversidad de las zonas urbanas, pero no hubo cambios en cuanto a su idea de que el cuidado de selvas y bosques contribuye a la protección de la biodiversidad.

Capítulo 8 Bibliografía

- Anaya A: 2006. Diseño instruccional propuesto por Merrill, como alternativa constructivista para promover el aprendizaje de significativo del tema de metabolismo: Respiración Celular de Biología III, del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. 127pp
- Barrios N. 2014. Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia didáctica para abordar la asignatura de Ecología en el nivel Medio Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, FES Iztacala UNAM 97 pp.
- Alvarado I. 2012. Aplicación de ABP en la unidad de la célula: estrategia para el aprendizaje y autorregulación en estudiantes de la educación media superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Ciencias 85 PP.
- Araya V., M. Alfaro y M. Andonegui. 2007. Constructivismo: Orígenes y perspectivas. *Larus* 13(24): 76-92
- Bazán J. 2014. Un acercamiento a la definición del modelo educativo. *Nuevos Cuadernos de del Colegio*. 4:1-6
- Bazán J. 2015. Funciones del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades. *Nuevos Cuadernos delo Colegio*. 5:1-13 Barreto C., L. Gutiérrez, B. Pinilla y C. Parra. 2006. Límites del constructivismo pedagógico. *Educación y Educadores* 9(1):11-31
- Becerra N. y B. Cuenca 2015. Las Áreas del Modelo Educativo del CCH: Ciencias Experimentales. 5:1:11
- Benítez S. 2007. Estudio comparativo de los Bachilleratos de la UNAM. Escuela Nacional Preparatoria y Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. 1995-2005. 139p.
- Cabral C. 2012. Estrategia para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema "Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la pérdida de Biodiversidad" de la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades". Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 142p.

- Caravati S. 2011 Commentary: a Re-Farmed Conceptual Change Theory?. Learning and Instrucción. 11: 421-429
- Carranco P., A. palomino, J. Álvarez, A. Montalvo, J. Pereyra, M. López, G. Piñón, J. Miranda, S. Velazco, C. Martínez, M. Valadez 2013. Visión preliminar de los programas de estudio de Biología Ily IV. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. 36p.
- Castrejón J., Valero J. y N. Gomis 2013 Teorías conductistas del aprendizaje. **En:** Castrejón J., González C., Gilar R., y P. Miñano (eds.) Club Universitario, Alicante, España. 43-69
- Chalico M. 2014. El Aprendizaje Basado en Problemas como parte de una planificación anual para la materia de Biología en el Bachillerato, retos y alcances. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 101 pp.
- Chávez E. 2012. Evaluación del aprendizaje como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, para el tema Biodiversidad (endemismo), del curso de Biología IV del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 136p.
- Ciro C. 2012. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media. Tesis de maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. 79p.
- Coria J. 2011. El Aprendizaje por proyectos: Una metodología diferente. e-FORMADORES 5: 1-8
- http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_pri_11/articulos/monica_mar11.pdf (revisado el 1 de mayo del 2016)
- Cuellar M. 2016. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para la enseñanza del tema "Evolución" en el Bachillerato. Tesis de Maestría para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 85 pp.
- Cuenca B. 2015. Revisar, Actualizar, Modificar: Avance y Retroceso. Nuevos Cuadernos del Colegio: 10-22
- Cuevas A. 2010. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje para lograr aprendizaje significativo en conceptos de Selección Natural en alumnos del Colegio de

Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Ciencias, UNAM. 78p.

Delval V. 2001. Hoy todos son constructivistas. *Educaré* 5(15) 353-359

Díaz del Castillo M. 2015. El Modelo Educativo del CCH y la Formación Docente. *Nuevos Cuadernos del Colegio*. 5:1-10

Díaz del Castillo M. 2016. Modelo Educativo, actualidad y formación docente en el CCH. *Nuevos Cuadernos del Colegio*. 8:1-9

Díaz-Barriga A. y G. Hernández 2002. *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Un enfoque constructivista*. McGraw Hill 2º ed. México 459p.

Díaz J. 2015. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una alternativa en la enseñanza del tema síntesis de proteínas en el Bachillerato. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 134 pp.

Diéguez-Uribeondo J. y A. García-Valdecasas 2011. ¿Qué queremos decir cuando hablamos de Biodiversidad? En: Diéguez-Uribeondo J. y A. Correas-Galán (eds.). *Biodiversidad, el mosaico de la vida*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, España. 21-28

<http://www.fecyt.es/es/publicacion/unidad-didactica-biodiversidad-el-mosaico-de-la-vida> (consultado 33/6/2016)

Estrada A. 2016. Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el tema "biodiversidad de México a nivel Bachillerato. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 116 pp

Fernández J. 2002. Algunas consideraciones para la utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológicas veterinarias. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 1(3):141-152

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_2.pdf (consultado 13/5/2016)

Fernández R. y M. Casal, 1995. La enseñanza de la Ecología. Un objetivo de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias* 13(3): 295-311

Fuentes N. 2016. Evaluación del aprendizaje del concepto de Biodiversidad y temas afines, mediante dos métodos de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas

y tradicional. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. 155 pp.

Gaona A. 2018. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia didáctica para la enseñanza en Biología de los tópicos de Deterioro Ambiental y sus consecuencias en la perdida de la Biodiversidad, en la Educación Media Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 98 pp.

García G. 2012. Propuesta de Enseñanza-Aprendizaje en el tema de Genética mendeliana y no mendeliana para el tercer semestre del colegio de ciencias y humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 75P.

García M., J. Escribano, M. Gaya, 2014 Experiencia de la aplicación de ABP al grado de Ingeniería Informática. Actas de las XX JENUI. Oviedo. 125-132

González-Jorge H., D. Roca, S. Torres, J. Armesto e I. Puente. 2014. Una experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos en el ámbito tecnológico: diseño de un sistema de navegación indoor de bajo coste. Revista de formación e innovación educativa universitaria. 7(1):8-19

Hernández A. 2012. Evaluación del aprendizaje significativo en el tema: "La evolución como proceso que explica la diversidad de los seres vivos" en la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 221p.

Hungerford, H. y R. Peyton, (1992). Cómo construir un programa de educación ambiental. Madrid: Los libros de la Catarata.

INEE 2011, La Educación Media Superior en México, Informe 2010-2011. Instituto Nacional para la evaluación de la Educación. 155 p.

Frieije I. 2009. Aprendizaje, definición, factores y clases. Temas para la Educación, revista digital para los profesionales de la enseñanza.2:1-6

Lima A. 2013 Una Propuesta De Estrategia Didáctica Para El Aprendizaje Significativo De Conceptos Ecológicos Relacionados Con La Biodiversidad. Tesis de Maestría en Educación Media Superior, Facultad de Ciencias, UNAM. 127p.

- López G. 2016. La enseñanza de gen en los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades a partir de una estrategia constructivista. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 86p.
- Maldonado M., 2008 Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos. Una Experiencia en educación superior. *Laurus* 14(28)158-180
- Mancera M. 2012. Propuesta didáctica para la Teoría Sintética en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Ciencias. 87p.
- Margalef R. 1974, *Ecología*. Omega S.A Barcelona España. 1-12
- Moreira A. 1997. Aprendizaje Significativo: un Concepto Subyacente. **En:** Moreira A., Caballero M. y M. Rodriguez (orgs) *Axtas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo*. Burgos, España. 19-44
- Moreira A. 2012. Aprendizaje significativo, campos conceptuales y pedagogía de la autonomía: implicaciones para la enseñanza *Aprendizaje Significativo en Revista*. 2(1): 44-65
- Moreira A. e I. Greca. 2003. Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciencia y Educación* 9(2):301-315
<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/10.pdf> (consultado 13/5/2016)
- Moust J. 1998 The problema–based education approach at the Maastricht Law School. *The Law teacher* 32(1)5-36
- Muñoz L. 2014. Informe sobre la gestión directiva 2010-2014. Colegio de Ciencias y Humanidades. 307 pp.
http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/informe2010_2014.pdf (consultado 7/2/2016)
- Novo M. 1995. *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Universitas. Madrid. España.
- OECD 2014. *Panorama de la educación 2014. Nota País*.
<https://www.google.com.mx/search?q=PANORAMA+DE+LA+EDUCACION+C3%93N+2014&oq=PANORAMA+DE+LA+EDUCACION+C3%93N+2014&aqs=chrome>

- Ortiz C. 2010. Diseño y valoración de estrategias de enseñanza con un enfoque constructivista para el aprendizaje del tema Metabolismo del programa de Biología III del CCH. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 312p.
- Palacios J. y P. Andrade, 2007. Desempeño académico y conductas de riesgo en adolescentes. *Educación y Desarrollo*, 7:5-16
- Pantoja J. 2008. El aprendizaje basado en problemas (ABP): una alternativa en la enseñanza de la selección natural en el CCH. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 153p.
- Piedra j., A. Fernández, M. Peralta y L. Iribarne, 2016. Aplicación del ABP y aprendizaje-servicio en las asignaturas del grado y máster en ingeniería informática desde la semipresencialidad. *Actas del Simposio-Taller XXII Jenui*. Almería. 41-48
- Pozo J. y G. Gómez. 2006. *Aprender y Enseñar Ciencia*. Ediciones Morata S. L. 5º ed. Madrid, España. 330p.
- Quiroz M. 2012. Evaluación de un software educativo para la enseñanza del tema "Procesos de Reproducción", en el programa de Biología I de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Ramos-Carmona D. 2012. Estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la diversidad zoológica en Biología II del Plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 272p.
- Rios E. 2009. Aprendizaje Basado en Problemas, elaboración y validación de casos para la enseñanza-aprendizaje de genética en la Educación Media Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Ciencias 108pp.
- Rodriguez L., M. Moreira, M. Caballero e I. Greca, 2010. *La teoría del Aprendizaje Significativo en la perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Editorial Octaedro S.L., Barcelona, España, 223pp.

Rodríguez P. y E. Vazquez-Dominguez. 2003. Escalas y diversidad de especies. En: Morrone J. y J. Llorente-Bousquets (eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. Facultad de Ciencias, UNAM. 109-114

Rubio C. 2010. Diseño de material didáctico mediante el modelo de aprendizaje basado en problemas para el tema: expresión génica y variación. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. UNAM. 88pp

Saldaña K. 2020. Modelo de trabajo en el tema de Genética con Aprendizaje Basado en Problemas en el nivel Medio Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 78 pp.

Sarukhán, K. J., P. Koleff, J. Crabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta, J. de la Maza, 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México 99pp.

http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Capital%20Natural%20de%20Mexico_Sintesis.pdf (Revisado el 2 de mayo del 2016)

Solé I. y C. Coll. 1999. Los profesores y la concepción constructivista. *En*: Coll C., E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A Zabala **Eds.** El constructivismo en el aula. 9º Graó, Barcelona, España. 4-13

Toledo V. 1994. La Diversidad Biológica de México. Nuevos retos para la Investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 201-220

UNAM 2004 Programa de Estudio de Biología I a IV 38 p.

UNAM 2012. Orientación y Sentido de las Areas del Plan de Estudios Actualizado. 29-65.

<http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Sentidoareas.pdf>
(Revisado el 1 de mayo del 2016)

UNAM. 2017.página oficial de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

<http://www.cch.unam.mx>

- Valdez N. 2007. Elaboración y validación de casos de aprendizaje basado en problemas ABP para el programa de Biología de la educación media superior de la UNAM. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Facultad de Ciencias. 121 pp.
- Vidal L. 2017. Utilización del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza del catabolismo en el nivel Medio Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 105pp.
- Vizcarro C. y E. Juárez 2008. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? *En: García J. coord.* El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, España. 17-36
- Whittaker R. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs.* 30(3): 279-338
- Wilson E. y M. Peter. 1988. Biodiversity. National Academy Press. E.U 521p.
- Zamora C. 2012. Estrategia didáctica para el tema de Herencia Mendeliana en el colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis de Maestría en Docencia para el Nivel Medio Superior. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 65p.
- Zunún B. 2014 El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para el tema Meiosis en la Educación Media Superior. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. FES Iztacala UNAM. 153 pp.

Capítulo 9 Anexos

9.1 Anexo 1

Instrucciones

1. Abra el sobre 1
2. Saque las tarjetas del sobre
3. Sepárelas por colores
4. Cuento la cantidad de tarjetas de cada color
5. Escriba en el lugar de la tabla correspondiente el número de tarjetas correspondiente a cada color
6. Guarde las tarjetas que ya han sido registradas de regreso en el sobre
7. Abra el sobre 2
8. Saque las tarjetas del sobre
9. Sepárelas por colores
10. Cuento la cantidad de tarjetas de cada color
11. Escriba en el lugar de la tabla correspondiente el número de tarjetas correspondiente a cada color
12. Guarde las tarjetas que ya han sido registradas de regreso en el sobre
13. Abra el sobre 3
14. Saque las tarjetas del sobre
15. Sepárelas por colores
16. Cuento la cantidad de tarjetas de cada color
17. Escriba en el lugar de la tabla correspondiente el número de tarjetas correspondiente a cada color
18. Guarde las tarjetas que ya han sido registradas de regreso en el sobre
19. En base a los datos recopilados en la tabla responda a las preguntas del cuestionario 1

9.2 Anexo 2

Cuestionario 1

Para cada sobre responde lo siguiente:

¿Cuántos colores hay en el sobre?

¿Cuántas mariposas hay en el sobre?

Ahora responde lo siguiente

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del bosque y el del pastizal?

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del bosque y el parque?

¿Cuáles son las mariposas que difieren entre el sobre del pastizal y el parque?

¿Cuántos colores de mariposas hay en total?

¿Cuál es el sobre con más colores?

¿Cuál es el sobre con más tarjetas?

Tomando en cuenta que cada color representa una especie diferente responde las siguientes cuestiones

¿Define la diversidad alfa?

¿Define la diversidad beta?

¿Define la diversidad gamma?

¿Cuál es la especie más abundante?

9.3 Anexo 3

Cuestionario Pre test y Post test

1- ¿Que es biodiversidad?

a)-comprende el número de organismos presentes en un hábitat

b)-comprende la variedad de los procesos biológicos que se llevan a cabo entre los organismos y de estos con su medio físico desde los niveles moleculares hasta los ecosistémicos

c)-comprende el número de especies en una determinada región

2- ¿Qué es diversidad alfa?

a)-número de organismos en una zona determinada

b)-número de especies en una zona determinada

c)- número de especies que habitan en dos hábitats diferentes

3- ¿Qué es diversidad beta?

a)-número de especies en una zona determinada

b)-número de organismos en una zona de terminada

c)- número de especies que habitan en dos hábitats diferentes

4- ¿Qué es diversidad gamma?

a)-número de especies que habitan una región

b)-número de especies que habita en un hábitat

c)- número de especies que habitan en dos hábitats

5- ¿Qué es abundancia?

a)-el resultado de dividir el número de organismos de una especie entre el número total de organismos

b)-el resultado de sumar todos los organismos de todas las especies de una región

c) -es el resultado de restar el número de organismos de una especie al total

6- ¿Qué sucede con la biodiversidad cuando el hombre modifica el ecosistema?

a)-se destruye

b)-se modifica

c)-se desplaza

7- ¿Qué es una especie endémica?

a)-una especie que se distribuye en diferentes hábitats

b)-una especie que solo puede vivir en hábitat determinado en donde quiera que este se encuentre

c)-una especie cuya distribución se restringe solo a un área determinada

Valore las siguientes afirmaciones tomando en cuenta el 1 como no estoy de acuerdo y el 5 como estoy totalmente de acuerdo

