



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL DESARROLLO  
SUSTENTABLE EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN  
BIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**FLORENCIO SANTANA OLEA**

**TUTOR**

**DR. MIGUEL MONROY FARIÁS. FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR**

**M.EN C. RAFAEL CHÁVEZ LÓPEZ. FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**DR. SERGIO CHÁZARO OLVERA. FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO, 2020.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**

**Tesis Digitales**

**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de imágenes, fragmentos de vídeos 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.

## Resumen

En la actualidad, la Educación Media Superior requiere formar jóvenes con una cultura básica, capaces de enfrentar situaciones diversas en la vida real. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es una propuesta en la que el alumno es el actor principal de su aprendizaje, ya que mediante el trabajo colaborativo encontrará la solución a la situación planteada. El docente, en su calidad de experto en el ABP toma el papel de guía o mediador para el aprendizaje del alumno. En el bachillerato: desarrollo sustentable es muy importante, ya que promueve actitudes y valores en los estudiantes con la finalidad de cuidar de manera razonable los recursos que ofrece el planeta tierra. El objetivo de este trabajo, fue aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas del tema desarrollo sustentable en alumnos de Educación Media Superior. Esta investigación se realizó en cuatro sesiones, de dos horas cada una, en el Colegio de Ciencias y humanidades, Plantel Azcapotzalco. El problema que se planteó en los educandos al iniciar el ABP fue mediante una pregunta, ¿Cómo alcanzar un desarrollo sustentable con base en sus tres dimensiones social, económica y ambiental? La investigación fue un estudio no experimental, de tipo cualitativo. Los instrumentos para recoger los datos que se obtuvieron de los participantes fueron Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje) y las videograbaciones. Al aplicar la estrategia educativa, se logró que los partícipes comprendieran la importancia del ABP para el estudio del desarrollo sustentable, desarrollaron actitudes y valores a través de la estrategia y el estudiantado evaluó su papel en la metodología. La estrategia fomenta habilidades y valores que el CCH busca que adquieran sus estudiantes.

## **Abstract**

Nowadays, Higher Secondary Education requires training young people with a basic culture, capable of facing diverse situations in real life. Problem-Based Learning (PBL) is a proposal in which the student is the main actor in their learning, since through collaborative work they will find the solution to the situation. The teacher, in his capacity as an expert in PBL, takes the role of guide or mediator for the student's learning. In high school: sustainable development is very important, since it promotes attitudes and values in students in order to take reasonable care of the resources that planet earth offers. The objective of this work was to apply the Learning Based on problems of the subject sustainable development in Students of Higher Secondary Education. This research was carried out in four sessions, two hours each, at the College of Sciences and Humanities, Plantel Azcapotzalco. The problem posed to the students when starting the PBL was through a question: How to achieve sustainable development based on its three social, economic and environmental dimensions? The research was a non-experimental, qualitative study. The instruments to collect the data obtained from the participants were the COL Log (Ordered Understanding of Language) and video recordings. By applying the educational strategy, it was possible for the participants to understand the importance of PBL for the study of sustainable development, they developed attitudes and values through the strategy and the student body evaluated their role in the methodology. The strategy fosters skills and values that CCH looks for in its students.

## Índice de contenido

Índice de contenido .....	4
Introducción.....	7
Objetivo general .....	9
Justificación.....	10
Capítulo I.....	12
Identificación, contextualización, análisis y explicación del problema .....	12
1.1 Origen del ABP .....	12
1.2 ¿Qué es el ABP? .....	14
1.3 Importancia del ABP.....	16
1.4 Objetivos del ABP.....	17
1.5 Objetivos del ABP, para un buen estudiante .....	18
1.6 Atributos de un buen docente en el ABP.....	19
1.7 Características del ABP.....	20
1.8 Características del tutor en el ABP.....	22
1.9 Aprendizaje colaborativo en el ABP.....	23
1.10 Aprendizaje autorregulado en el ABP.....	24
1.11 Cómo iniciar con el ABP .....	25
1.12 Fases del proceso en el ABP.....	26
1.13 Evaluación del proceso del ABP.....	28
1.13. 1 Coevaluación .....	29
1.13. 2 Autoevaluación .....	30
1.13.3 Presentación oral .....	30
1.14 Ventajas y desventajas en el ABP.....	30
Capítulo II.....	33
El Aprendizaje del Desarrollo Sustentable .....	33
2.1 El desarrollo sustentable en la Biología .....	33
2.2 ¿Qué es el desarrollo sustentable?.....	33
2.3 Dimensiones del desarrollo sustentable.....	35
2.3.1 Dimensión ecológica .....	35

2.3.2 Dimensión social .....	36
3.2.3 Dimensión económica.....	36
2.4 Objetivos del desarrollo sustentable (ODS) .....	37
2.5 La Educación para el desarrollo sustentable (EDS).....	41
2.6 Principios del desarrollo sustentable.....	44
2.7 Huella ecológica .....	48
2.8 Revisión del programa de estudios de Biología en el CCH.....	49
<b>Capítulo III.....</b>	<b>52</b>
<b>Propuesta metodológica y validación de la estrategia didáctica .....</b>	<b>52</b>
3.1 Diseño de la investigación.....	52
3.2 Tipo de investigación .....	53
3.3 Escenario de investigación .....	54
3.4 Población.....	54
3.5 Intervención pedagógica.....	56
3.5.1 Primera sesión.....	56
3.5.2 Segunda sesión.....	62
3.5.3 Tercera sesión .....	64
3.5.4 Cuarta sesión.....	64
3.6 Instrumentos de recolección de datos .....	66
3.6.1 Observaciones.....	66
3.6.2 Bitácora COL.....	66
3.6.3 Videgrabaciones.....	67
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>68</b>
<b>Análisis y discusión de los resultados .....</b>	<b>68</b>
4.1 El CCH Azcapotzalco como institución sede .....	68
4.2 Importancia del ABP.....	69
4.2.1 Actividades antes de iniciar el ABP .....	69
4.2.2 Actividades durante la intervención pedagógica del ABP .....	70
4.2.3 Opinión de los estudiantes a cerca del ABP .....	71
4.3 Habilidades cognitivas a través del ABP .....	72
4.3. 1 Autorregulación del aprendizaje en el ABP .....	72

4.3.2 Comunicación en el ABP .....	73
4.3.3 Trabajo colaborativo en el ABP.....	73
4.4 Actitudes y valores a través del ABP .....	77
4.4.1 Interés de los alumnos por el tema del desarrollo sustentable .....	78
4.5 Evaluación del papel de los estudiantes en el proceso del ABP .....	80
4.6 El docente como mediador en el ABP.....	83
4.7 Ventajas y desventajas en el ABP .....	84
Consideraciones finales .....	86
Bibliografía .....	88
Anexos .....	93
Anexo I. CUADRO SQCA .....	93
Anexo II. Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje) .....	94
Anexo III. Aprendizajes declarativos adquiridos por los estudiantes .....	95

# Introducción

El presente trabajo de investigación versa sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una metodología aplicada en un grupo de alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Azcapotzalco, de la asignatura de Biología II, con relación a uno de los temas que se consideran más relevantes en la materia, esto es, sobre el desarrollo sustentable.

El ABP, es una metodología pedagógica, que se fundamenta en el dominio de la enseñanza activa y en la teoría constructivista (Aprendizaje por descubrimiento y construcción). El constructivismo es la base principal de este método, ostenta que el conocimiento se adquiere como un proceso de preparación interior y dinámico con base en las ideas previas del alumno, establecidas por sus experiencias y opiniones; que el profesor como mediador, va cambiando sus representaciones en estados más elaborados de conocimiento, los cuales adquieren sentido en su adecuada construcción, relacionado fundamentalmente con el aprendizaje significativo según Flores, (2006).

El ABP surgió con el propósito de que el aprendiz pueda enfrentarse con un problema complejo de la vida real, en el cual aprenda, desarrolle habilidades y destrezas para la resolución de problemas, otra finalidad es que en esta estrategia se fomenta la comunicación, tanto verbal como escrita y se adquiere valores y actitudes que le servirán al educando como un integrante más de la sociedad.

Cabe mencionar que el ABP es diferente al modelo tradicional, en el cual el profesor presenta la clase de tipo magistral<sup>1</sup>, la expone y el alumno solamente es el receptor de la información, en la que no juega un papel importante en el proceso de aprendizaje.

---

<sup>1</sup> No desconocemos que la clase magistral sea valiosa. Lo cierto hay profesores que no tienen habilidades para ello.

Estrella y González, (2017) señalan que la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), establecida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 19 de diciembre de 1983 definió el termino sustentabilidad como un estilo de vida propio, que se tiene como base una forma particular hasta una universal al desarrollo sustentable, como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las próximas generaciones para satisfacer sus oportunas necesidades.

Hoy en día cada persona lleva a cabo diferentes actividades que destruyen el medioambiente; por ejemplo la tala de árboles, la pesca, la destrucción de selvas a causa del crecimiento demográfico, la contaminación. Evidentemente, todo esto perturba a los ecosistemas de manera negativa, así como también el buen funcionamiento de los sistemas naturales como lo indican Estrella y González, (2017). Por lo que es importante llevar a cabo un desarrollo sustentable en nuestro medio, ya que este tiene sus bases ambientales, sociales y culturales y especialmente se ve afectado en el cambio de modelos de consumo, el crecimiento de la población mundial y la protección de la salud de los seres humanos.

La enseñanza del desarrollo sustentable en la Educación Media Superior (EMS) es de gran importancia, para que el alumno pueda adquirir habilidades y valores en preservar, cuidar y aprovechar de manera razonable los recursos naturales que provee el planeta como son el agua, el aire, el suelo, la flora, la fauna, entre otros. Para que en un futuro las próximas generaciones puedan satisfacer sus necesidades y disfrutar de lo que ofrece la madre tierra.

Al emplear la metodología del ABP en alumnos de Educación Media Superior, se favorecen las habilidades de comunicación, la resolución de problemas complejos de la vida real, las habilidades sociales, la búsqueda de información relevante y pertinente, la autorregulación del aprendizaje, entre otros.

**El problema de estudio fue** aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas del tema Desarrollo Sustentable del programa de estudios de Biología del cuarto semestre en alumnos de EMS.

### **Objetivo general**

Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas del tema Desarrollo Sustentable del programa de estudios de Biología del cuarto semestre en alumnos de EMS.

### **Objetivos específicos**

- Comprender la importancia del ABP en el estudio del Desarrollo Sustentable.
- Desarrollar habilidades cognitivas a través del ABP para el aprendizaje del Desarrollo Sustentable.
- Adquirir actitudes y valores a través del ABP para aplicarlo en el tema del Desarrollo Sustentable.
- Evaluar el papel en el proceso del ABP del tema Desarrollo Sustentable.

**Con base en los objetivos mencionados, las preguntas que guiaron la investigación fueron las siguientes:**

1. ¿Cómo lograr que los estudiantes comprendan la importancia del ABP?
2. ¿Cómo desarrollar habilidades cognitivas a través del ABP en un grupo de alumnos de la asignatura de Biología II del CCH?
3. ¿Cómo desarrollar actitudes a través del ABP en alumnos de asignatura de Biología II del CCH?

4. ¿Cómo lograr que los alumnos evalúen su papel en el proceso del ABP?

## Justificación

En estos tiempos se vive el problema del mal manejo de los recursos del planeta por parte de los seres humanos, por ejemplo, la falta de cuidado y preservación de los ecosistemas terrestres, de la vida submarina, del agua limpia y el saneamiento, la acción por el clima, la desigualdad social, carencia de fuentes de energías asequibles y no contaminantes, entre otros. Una de las causas de este problema es la carencia de conocimientos y de valores por parte de las personas.

El tema desarrollo sustentable de la asignatura de Biología II, corresponde a la Unidad II: ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? En la cual se espera que el educando reconozca las dimensiones del desarrollo sustentable y su importancia, para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad.

Se pretende que el conocimiento del desarrollo sustentable sea de gran relevancia para que los participantes puedan llevarlo a cabo en su vida diaria y posiblemente puedan compartir los conocimientos con su familia, grupo de amigos, vecinos, entre otros. La intención es que este trabajo sea de gran importancia para los estudiantes, ya que les permitirá desarrollar habilidades y destrezas como la solución de problemas interpersonales, el trabajo colaborativo, la comunicación verbal y escrita, la argumentación, el análisis crítico, entre otros. Asimismo se espera que ayude a la construcción de ciertas actitudes y valores para preservar y cuidar los recursos que provee la naturaleza y también en favorecer cualidades para convivir con los demás, aceptar los puntos de vista diversos y para ser más tolerantes hacia las personas.

Para los profesores será de gran apoyo, para que puedan aplicar la metodología del ABP como estrategia didáctica con sus alumnos usando estos recursos y así mismo puedan cambiar el perfil tradicional a un modelo nuevo de enseñanza y de aprendizaje.

Será muy valiosa la aportación didáctica de este trabajo, para el beneficio social y pedagógico tanto para los alumnos y los profesores.

**El contenido de la tesis se presenta de la siguiente manera:**

- En el Capítulo 1, se describe el Marco Conceptual y Teórico del ABP.
- En el Capítulo 2, se puntualiza cómo se ha enseñado la Biología, de manera específica el tema del desarrollo sustentable y de igual forma se realiza una revisión del plan de estudios del 2016 del Colegio de Ciencias y Humanidades.
- En el Capítulo 3, se muestra la metodología de investigación que se siguió para cumplir con los objetivos señalados para este trabajo. Se realizó en cuatro sesiones de dos horas cada una, los días 06, 07 y 08 de mayo del 2019.
- En el Capítulo 4, se detalla el análisis de los resultados de manera cualitativa como cuantitativa y finalmente se muestran las conclusiones del trabajo de investigación y los anexos.

# Capítulo I

## Identificación, contextualización, análisis y explicación del problema

En este capítulo se analiza el Aprendizaje Basado en Problemas, como una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje. Se comenta su origen, el significado del ABP, la importancia del ABP, los objetivos del ABP, de manera específica los objetivos de la estrategia para un buen estudiante, también se mencionan los atributos de un buen alumno en el ABP, así como las particularidades de un buen docente en el ABP. En la parte final del capítulo se refiere a las características del ABP, las características del mediador en el ABP, las características del tutor en el ABP, el aprendizaje colaborativo en el ABP, el aprendizaje autorregulado en el ABP. Al terminar el capítulo reflexionamos sobre cómo iniciar con el ABP, las fases del ABP, las fases del proceso en el ABP, la evaluación del proceso del ABP, la coevaluación, la autoevaluación, la presentación oral y se finaliza con el tema de ventajas y desventajas del ABP.

### 1.1 Origen del ABP

Duch, *et al*, (2006) mencionan que el ABP inicia a partir de un problema de la vida real o de una investigación planteada al estudiante y que este se habrá de resolver mediante la búsqueda de información adecuada, con la ayuda del trabajo grupal y el apoyo del profesor como guía.

De acuerdo con González y López, (2008) el ABP tiene sus orígenes entre los años de 1960 a 1970, en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, en Canadá. Esta estrategia surge como una propuesta alternativa al modelo de la enseñanza tradicional, centrada en el profesor, quien en su condición de experto en la materia es el responsable de preparar los objetivos, los materiales didácticos, en determinar la

secuencia de los contenidos y finalmente en llevar a cabo la evaluación a través de un examen teórico.

La estrategia pedagógica del ABP según Monroy, (2014) tiene sus antecedentes en el movimiento educativo que surgió a principios del siglo pasado, se le conoce como la Escuela Nueva (EN) o Educación Activa (EA). A partir de ese momento, se incrementó la acción educativa enfocada en el alumno, donde pasó de ser receptor de la información a un papel primordial en el centro del aprendizaje.

El ABP se expandió en un principio a las escuelas de medicina como Limburg en Maastricht, Holanda, Nuevo México en EUA y New Castle en Australia. Posteriormente, se desarrollaron programas de estudios empleando la metodología del ABP. Es aquí donde esta cobra un gran auge a nivel mundial, como se menciona Gutiérrez, *et al*, (2012). En la actualidad un gran número de escuelas incluyen el ABP en sus planes de estudios. Del mismo modo, no sólo en las escuelas de medicina es usada esta metodología, también en las carreras de derecho, biología, entre otras y además en diferentes niveles educativos como en Secundarias y en Bachilleratos. El ABP prepara los estudiantes, para enfrentarse a problemas de la vida real y desarrolla habilidades como la toma de decisiones.

El proceso de cambio del modelo educativo de la enseñanza tradicional al modelo del ABP, como estrategia didáctica, como afirma Escribano y Del valle (2015), ha sido tomado por varias escuelas en todo el mundo. La estrategia del ABP conserva una preferencia al desarrollo educativo y así mismo, varios autores defienden los buenos resultados de los educandos y de los maestros, sostienen que están mejor preparados para el aprendizaje por la vida, ya que el ABP no solo se enfoca en los contenidos, sino también en desarrollar habilidades y valores.

Esta forma de enseñanza y de aprendizaje, comparada con el modelo de una clase magistral, causa curiosidad en el alumno, lo motiva, ya que es algo nuevo para el estudiante. El aprendiz es el centro y el responsable de su aprendizaje. En el alumno

estimula un reto, que lo llevará a desarrollar y a promover ciertas habilidades, destrezas, actitudes y valores con la ayuda de sus compañeros y del tutor, con el fin de alcanzar la meta en común.

## 1.2 ¿Qué es el ABP?

El ABP se desarrolla a partir de una situación compleja de la vida real como lo sostienen Duch, *et al*, (2006) para motivar a los estudiantes a identificar e investigar los conceptos y los principios que requieren aprender para la solución del problema. Al emplear la metodología del ABP, se promueven muchos de los resultados sugeridos y esperados en la educación hoy en día, entre esos se encuentran las siguientes según Duch *et al*, (2006).

- Favorece en el estudiante la capacidad de análisis, mejora su capacidad de pensamiento crítico, de entendimiento y de llegar a conclusiones, con base en los argumentos. Otro aspecto, es que el ABP desarrolla habilidades como el análisis, ya que va encontrando respuestas a la situación y la resolución problemas, para que el alumno pueda enfrentarse en la vida real.
- Fomenta habilidades para la búsqueda de información relevante, pertinente y confiable de manera eficiente y suscita la utilización de fuentes de información apropiadas en revistas científicas, en bibliotecas y en portales académicos.
- Promueve el trabajo colaborativo en grupos reducidos, en la que se impulsa la tolerancia, el respeto, la capacidad de aceptar puntos de vista diversos y la convivencia entre los integrantes. También favorece el desarrollo de actitudes para el cuidado y el manejo de los recursos del planeta.
- Desarrolla habilidades de comunicación, tanto verbales como escritas, esto es de suma

importancia para el alumno, ya que lo prepara para la vida.

- Usa el conocimiento declarativo y favorece el desarrollo de habilidades intelectuales adquiridas para que el aprendizaje tenga sentido y significativo para el educando.

El ABP es una metodología que se fundamenta en la búsqueda de información, en la solución de preguntas y curiosidades sobre situaciones complejas de la vida real. Un escenario problema, se define como una inquietud o dificultad que tiene que resolver el estudiante.

En el cual, el alumno tiene que tomar el papel activo en el proceso, con la finalidad de indagar a profundidad a cerca de la exploración de nuevos conocimientos y a encontrar las posibles respuestas a sus propias dudas, como lo menciona Barell, (1999).

Según Biggs, (2006) las variables que se mencionan a continuación, constituyen los diferentes tipos de ABP.

- *El estado en cómo está establecido el problema.* Este señala que algunos problemas están reducidamente estructurados y la dificultad, se presenta de manera detallada, con todos los datos necesarios para solucionarlo. Otros problemas, muestran sólo cierta información y el alumno posteriormente tiene que encontrar lo que falte. Los problemas abiertos o mal estructurados no tienen datos, la solución del problema queda exclusivamente en manos del estudiante.
- *El grado de mediación del profesor.* La forma más tradicional, se origina cuando el docente en su calidad de experto maneja la cantidad y el movimiento de la información, donde el mismo resuelve el problema en una clase tradicional.

Según Araújo y Sastre, (2008) el ABP es una metodología que incluye diferentes enfoques en la enseñanza y en el aprendizaje. El ABP se relaciona con aspectos

educativos basados solamente en la solución de problemas o con las percepciones que mezclen el modelo tradicional con la resolución de problemas. Pero lo más importante de este método, es que centra al alumno como el principal actor de su propio aprendizaje.

Escribano y Del Valle, (2015) definen al ABP como una metodología de aprendizaje, que emplea problemas de la vida real como punto de partida, esto es con la finalidad de que el alumno adquiera e integre nuevos conocimientos.

### **1.3 Importancia del ABP**

Como Docente ¿Cuál es la importancia de emplear el ABP en los alumnos?, Barell, (1999). Menciona algunas razones, por la cual es trascendental aplicar la metodología del ABP en los estudiantes, ya que se promueven las siguientes características:

- Con base en diversos estudios en escuelas, se concluyó que el ABP favorece la resolución de los problemas, mejora el pensamiento crítico, ayuda a la búsqueda de información y a la reflexión en la práctica. Esto permite, una mejor comprensión y retención de la información y de los conceptos.
- El ABP favorece el aprendizaje significativo, es muy importante que la información que se emplee, sea acorde a lo que el alumno vive.
- El ABP desarrolla la retención, la comprensión y el uso o la aplicación de los conceptos, habilidades y destrezas.
- En estudios experimentales, los educandos que emplearon el ABP en el aula, demostraron un aumento en el uso de estrategias para la solución de problemas y obtuvieron más información, comparada con los alumnos de la escuela tradicional.

## 1.4 Objetivos del ABP

Los objetivos del ABP, se exponen con relación a los distintos componentes que participan en esta metodología. Es importante que estos sean claros antes de iniciar con el proceso.

Los objetivos se pueden agrupar en aquellos que pertenecen a las instituciones educativas, al currículo, como los planes o los programas de estudio, al maestro con base en su perfil tradicional o constructivista, al estudiante dependiendo del nivel educativo en el que se encuentre o a los materiales y recursos educativos, por ejemplo, el número de sesiones en la que se llevará el proceso del ABP. A cada uno de estos, se le puede considerar como un objetivo propio. Una de las características de estos es que son complejos, ya que sólo pueden observarse de manera gradual, conforme transcurren las sesiones de intervención y acorde, en cómo se va trabajando en el ABP, según el punto de vista de Rodríguez, (2004).

Díaz Barriga, (2005) propone los siguientes objetivos con base en la metodología del ABP. En esta investigación se retomaron cada uno de estos.

- **Abstracción:** es una operación mental, implica que el alumno represente y maneje ideas y estructuras de conocimiento con mayor facilidad y reflexión. En el ABP al presentar al estudiante la situación problema tiene que pensar y razonar, para buscar la manera en cómo resolverla.
- **Búsqueda de información:** es la destreza que se pretende, para que el alumno logre conseguir, filtrar, organizar y analizar la información, proveniente de distintas referencias, como bibliotecas, portales académicos, revistas científicas, entre otras.
- **Trabajo colaborativo:** es la habilidad de tener flexibilidad, apertura e interdependencia positiva, enfocada en una meta en común, el trabajo en pequeños grupos.

- **Comprensión de sistemas complejos:** es la capacidad de ver la interrelación de las cosas y el resultado que provocan las partes; con relación con los sistemas naturales, sociales, culturales, organizativos, tecnológicos, etcétera. La situación problema, no tiene por qué alejarse de la realidad del aprendiz.
- **Experimentación:** es la disposición indagadora, que con lleva a plantear una hipótesis, posteriormente, someterla a prueba y a valorar la información, que el alumno sabe y que no sabe, para cumplir con la meta en el proceso del ABP.

### **1.5 Objetivos del ABP, para un buen estudiante**

En la presente investigación, se tomaron en cuenta los siguientes objetivos, para desarrollar en el estudiante, de acuerdo a Rodríguez, (2004).

- El ABP pretende mejorar las habilidades de pensamiento crítico, mediante la revisión lógica, razonable e integral de situaciones complejas acordes a la vida real.
- La metodología intenta promover habilidades, para que el alumno autorregule su aprendizaje, esto es que autogenera sus reflexiones y sus acciones para alcanzar los objetivos.
- Se desea que el estudiante adquiriera los conocimientos y las herramientas metodológicas, para la solución de situaciones complejas y para pueda estructurarse en diferentes disciplinas, no solamente en la asignatura donde llevó a cabo el ABP, ya que prepara al alumno a enfrentarse a los retos de la vida adulta.
- Es importante que el educando, adquiriera habilidades, para el trabajo colaborativo en grupos reducidos con una meta en común. En donde, se favorecen actitudes como la tolerancia y el respeto.

- Se pretende mejorar la capacidad, para buscar información adecuada y relevante, para la solución de problemas y hacia un perfeccionamiento en las destrezas, para hacer una evaluación crítica al terminar el proceso del ABP.
- Es trascendental, favorecer habilidades de comunicación, tanto verbales al compartir la información indagada con sus compañeros de equipo y al final del proceso del ABP, en la que se presenta el producto final mediante una exposición oral. En cuanto a las habilidades escritas, se mejoran al tiempo de escribir el trabajo final. Estas destrezas, crean relaciones con pares y expertos en los estudiantes.
- Desarrolla los potenciales, para mejorar los procesos metacognitivos, ya que el alumno considerará lo que sabe y lo que necesita saber para adquirir los conocimientos.

Estos objetivos son de suma importancia, ya que permiten que el alumno adquiera los conocimientos de tipo declarativos; conceptos, principios, teorías y explicaciones; desarrolla destrezas, como la solución de problemas, de análisis, mejora las habilidades sociales, la búsqueda de información; y sin dejar atrás impulsa, la adquisición de valores y actitudes, como la tolerancia, el aceptar puntos de vista diversos, el respeto a sus compañeros y el cuidado por la naturaleza.

## **1.6 Atributos de un buen docente en el ABP**

En el siguiente apartado se observan los objetivos del ABP, para promover en el docente, según Rodríguez, (2004). Estos se tomaron en cuenta durante el proceso de la intervención educativa.

- Es importante tener la capacidad para guiar o mediar al estudiante, para que comprenda la importancia de usar la metodología del ABP. El profesor no tiene que mostrar una figura autoritaria en la práctica docente.

- Es primordial que el profesor, sea capaz de ayudar al alumno a desarrollar habilidades cognitivas como la comunicación, la búsqueda y el análisis de la información, entre otras a través del ABP.
- Es sustancial que el profesor ayude a que los estudiantes adquieran actitudes y valores, que le servirán en su vida diaria como miembro de una sociedad. Para ello, el profesor tiene que mostrar su calidad humana durante el aula.
- Es significativo que docente sea mediador especializado, para que sus alumnos evalúen de manera crítica y objetiva su papel y el rol de sus compañeros de trabajo, durante el proceso del ABP.

## **1.7 Características del ABP**

De la Torre *et al*, (2006) desde su punto de vista, mencionan que durante el proceso del ABP los estudiantes van adquiriendo el conocimiento y van aprendiendo a autorregular su aprendizaje. El escenario problema tiene que ser una situación acorde a la vida real, donde los conocimientos sean introducidos de manera directa y no de manera asilada o fragmentada. En el ABP los alumnos pueden darse cuenta de su avance en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes. El ABP es una estrategia que involucra al estudiante de manera activa, participa continuamente, tanto de manera individual, como de forma colaborativa, para la adquisición de conocimientos y la resolución de problemas.

De la Torre, *et al* (2006) mencionan las siguientes características que presenta la metodología del ABP, cabe mencionar que en el presente trabajo de investigación se diseñó con base en estas características.

- Generalmente se trabaja en grupos pequeños de 4 a 8 participante. De manera individual realizan una investigación adecuada y posteriormente de manera colaborativa comparten y se argumenta la información para llegar a acuerdos, para la

solución del problema. Es de suma importancia que el educando se comprometa a participar en el proceso del ABP.

- Se presenta el problema complejo de la vida real, se identifica lo que se sabe y lo que no se sabe y después, se buscan las posibles soluciones al problema planteado. Es aquí donde el profesor tiene que guiar a los educandos en el camino correcto para lograr la meta en común.
- El aprendizaje se centra en la solución de problemas complejos, que sean acorde a la vida real del estudiante, para que le encuentre sentido y significado. Es importante que no esté alejado de la realidad del aprendiz. Ya que en biología los contenidos suelen ser muy abstractos para el alumno.
- Se promueve en el alumno la actitud hacia la búsqueda de conocimientos, se favorece el desarrollo para el análisis, la reflexión y la comunicación, mediante el aprendizaje autónomo y colaborativo y se fomenta el desarrollo de actitudes y de valores.
- El aprendizaje en el ABP no se centra en el maestro, ni en los contenidos, sino en el alumno. En el cual se le involucra de manera activa como el responsable de una situación problema como lo señala Díaz Barriga, (2005).
- El docente se convierte en un tutor del aprendizaje, es importante que no sea un dictador, sino que sepa motivar a sus aprendices, para alcanzar los objetivos y encontrar las posibles respuestas al problema planteado. El tutor tiene que observar cómo el educando adquiere los conocimientos durante el proceso y de esta manera, retroalimentar los contenidos con el objetivo de cumplir con los objetivos planteados en el ABP.
- El ABP favorece el autoaprendizaje en el estudiante. En la cual el alumno adquiere los conocimientos por sí mismo y el docente sólo es un guía.

Como menciona Díaz Barriga (2005), el modelo educativo que se exige hoy en día, tiene como características el aprendizaje colaborativo, la reflexión, las habilidades de comunicación, las capacidades para solución de problemas, la construcción de significados, y el papel del profesor, como guía en el proceso de aprendizaje. Esto se tomó en consideración en la intervención pedagógica.

## **1.8 Características del tutor en el ABP**

Escribano y Del Valle, (2015) desde su punto de vista sugieren las siguientes características esenciales, para el buen tutor en el ABP, hacia la adquisición de conocimientos en sus educandos.

- Es sustancial que tenga el conocimiento disciplinar, en este caso de Biología y pedagógico específico, sobre la metodología del ABP, con el fin de resolver las dificultades que alumno tenga en el aula.
- Es importante saber dar apoyo afectivo y brindar un esfuerzo valioso en motivar al estudiante desde el principio, durante y al final del proceso del ABP. Un estudiante motivado logrará un gran desempeño en el proceso de aprendizaje.
- Es fundamental, poder orientar al estudiante para que el aprendizaje se convierta en un proceso activo y constructivo. El alumno tiene que comprender que es el centro y lo más importante para la adquisición su aprendizaje.
- Es trascendental, que el tutor esté comprometido en cada una de las sesiones, para que las demandas de los alumnos sean mayores conforme avance el proceso del ABP.
- Es de suma importancia, que el tutor tenga altas expectativas hacia los estudiantes, para que los pueda llevar a nivel cognitivo más alto.

- Es elemental, que el tutor regule el conocimiento del alumno y que desarrolle su capacidad de análisis, para fundamentar ideas de manera coherente y lógica.

## **1.9 Aprendizaje colaborativo en el ABP**

El aprendizaje colaborativo presenta una contrastada relación con el ABP, ya que la solución de problemas acordes a la vida real es la base de esta metodología y la forma de afrontarlos, se lleva a cabo en equipo (Aprendizaje colaborativo) e individual (Aprendizaje Autorregulado).

Es importante formar equipos de trabajo. Estos se crean por diversos motivos. Escribano y Del Valle, (2015) mencionan que favorecen en el educando, el intercambio de opiniones, el aumento en el aprendizaje en el ambiente escolar, la ayuda a la vida académica y el beneficio equitativo. El sentido común y la experiencia personal dicen que las personas frecuentemente forman grupos con seres distintos o trabajan en problemas, que se encuentran lejanamente de ser propuestas.

La resolución de problemas de manera colaborativa grupal, es una de las características del ABP. Una propuesta importante de esta metodología, muestra que en pequeños grupos favorece la distribución en el rendimiento entre los integrantes del equipo; de este modo tiene la ventaja de que los miembros se reparten el trabajo, dejando que el equipo completo resuelva la situación problema que podría ser complicado, si cada alumno lo realizara de manera individual como indican Escribano y Del Valle, (2015).

El alumno que trabaja de manera colaborativa, es capaz de crear mejor los conceptos científicos, sofisticados, hasta centrarse en un proceso de refinamiento paulatino de significados enigmáticos, figurativos y parciales. Escribano y Del Valle, (2015) señalan que el aprendizaje colaborativo en el ABP, provee a la situación problema corregir la disposición habitual a facilitar soluciones en los procesos de problemas complejos.

En el trabajo colaborativo, el educando aprende mientras resuelve problemas en situaciones de conocimiento, donde se origina al inicio de la unidad de instrucción. El aprendizaje colaborativo ayuda a que el aprendiz comprenda, por qué aprende, lo que aprende y favorece el compromiso en las actividades discursivas, en el contexto de tareas relevantes con base en la opinión de Escribano y Del Valle, (2015).

### **1.10 Aprendizaje autorregulado en el ABP**

Zimmerman, (2002) menciona que lo que caracteriza a los alumnos autorregulados es su participación en el proceso de aprendizaje. Desde su enfoque metacognitivo, motivacional y conductual. Lo que identifica a los educandos autorregulados, coincide con los atribuidas a los aprendices de alto rendimiento y de alta capacidad, comparado con los de bajo rendimiento que exhiben una carencia en esas variables como señalan Torrano *et al*, (2004).

No obstante, con una apropiada instrucción en esos aspectos de autorregulación del aprendizaje, la mayoría de los alumnos pueden perfeccionar su nivel de control en el aprendizaje y en el rendimiento, y se pueden disminuir muchos de los problemas de estos, que ostentan, especialmente a los estudiantes de bajo rendimiento.

De manera general, las investigaciones realizadas, indican las siguientes características que distinguen a los estudiantes que son capaces de autorregular su aprendizaje, comparada con los que no lo pueden realizar, según los puntos de vista de Torrano *et al*, (2004).

- Los alumnos conocen y saben utilizar diferentes estrategias cognitivas de repetición, de elaboración y de organización, que les beneficia a atender, evolucionar, organizar, construir y preservar la información.

- Los estudiantes saben planificar, operar, controlar y dirigir sus procesos mentales, con el objetivo de alcanzar sus metas personales.
  
- Los aprendices que autorregulan su aprendizaje, muestran un conjunto de afirmaciones motivacionales y emociones adaptativas. Tales como un alto rendimiento académico, una buena adopción de metas en el aprendizaje, un desarrollo de emociones positivas ante los trabajos, una capacidad para controlar y transformar las emociones, ajustándolas a los requerimientos de las actividades solicitadas.
  
- El estudiante planea y maneja el tiempo y el esfuerzo, que va a utilizar en las tareas, y en crear y en constituir ambientes propicios de aprendizaje, tales como indagar una zona adecuada, para estudiar y la búsqueda de ayuda académica de los docentes y compañeros cuando se presentan los problemas.
  
- Los alumnos se esfuerzan por participar en el control y en la regulación de las tareas académicas, el clima en el aula y la estructura de la clase. Por ejemplo, la manera en cómo serán evaluados, los requerimientos de las tareas, el diseño de los trabajos de clase, la organización de los equipos de trabajo.
  
- Los estudiantes que tiene la habilidad de autorregular su aprendizaje, son capaces de poner en marcha una serie de estrategias autoexhortativas, orientadas a evitar las distracciones ambientales, para mantener su concentración, su esfuerzo y su motivación durante la realización de las tareas académicas.

### **1.11 Cómo iniciar con el ABP**

Para iniciar con el proceso del ABP, el docente tiene que involucrarse con sus alumnos para conocer sus gustos y aspiraciones. El ABP requiere de profesores que sepan tomar decisiones cruciales, acerca de lo que pueden estudiar los alumnos y cómo lo puedan hacer. La experiencia en el aula favorece el elegir los conceptos, las ideas y las habilidades más significativas enfocadas con el contenido declarativo. Barell en (1999)

sugiere que los alumnos, tienen que lograr estudiar más a fondo y dominar los temas. Por lo que, es necesario que los tutores inicien en la manera que les genere más comodidad y seguridad. Si el tutor trabaja con un tema que domina profundidad los contenidos, le resultará más fácil observar los elementos que pueden llegar a generar conflictos en los estudiantes durante el ABP.

## **1.12 Fases del proceso en el ABP**

Monroy, (2014) menciona los siguientes pasos que se llevan a cabo en la estrategia, en la cual se emplea la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. En cada paso, se desarrollan y se promueven diferentes habilidades y valores en el alumno. La metodología requiere de tiempo y esfuerzo, con el objetivo de cumplir con los aprendizajes esperados, por lo que es importante organizar adecuadamente las planeaciones educativas, los materiales y los recursos didácticos. En este trabajo de investigación, se tomó como base los siguientes ocho pasos.

Paso 1. Se prepara al estudiante para el ABP: en este paso el docente en su calidad de experto en el área; muestra la importancia de la metodología, el papel activo que tendrá el alumno en el proceso, la manera en cómo se trabajará, el rol del profesor, los aprendizajes se esperan adquirir, el producto final o meta en común y la forma de evaluación.

Paso 2. Se presenta el problema al estudiante, este puede ser una pregunta de investigación o un estudio de caso. Aquí es dónde el tutor da a conocer la situación problema, que tendrá que resolver el educando con la ayuda de los integrantes de su equipo y del profesor como guía en el proceso del aprendizaje.

Paso 3. Con base en un formato guía, que puede ser un cuestionario. manera colaborativa el estudiante, toma en cuenta los conocimientos que posee y los que necesita conocer para solucionar el problema planteado.

Paso 4. Para definir el problema, de manera colaborativa los estudiantes delimitarán la situación problema. Esta tiene que ser acorde a los conocimientos tenga cada uno de los integrantes del equipo.

Paso 5. Para buscar y compartir información relevante. Los equipos de trabajo tienen que organizarse, para hacer una investigación pertinente, que puede realizarse en casa y posteriormente compartir esa indagación con el resto de sus compañeros.

Paso 6. Es sustancial generar las posibles soluciones al problema, con base en los argumentos e ideas que los integrantes del equipo de trabajo hayan llegado a acuerdos.

Paso 7. Para evaluar las soluciones tentativas, cada equipo presenta sus resultados obtenidos frente en plenaria. Las objeciones se pueden mostrar empleando un cartel, una maqueta, una presentación en power point, o cualquier otro material de apoyo.

Paso 8: Finalmente es de vital importancia evaluar el desempeño del proceso, con base en cómo se llevó a cabo la metodología, tanto de manera individual, como de forma colaborativa. El estudiante realiza una evaluación crítica de su papel activo en el ABP a través de una autoevaluación, una coevaluación y/o una heteroevaluación.

En la figura 1 se observan los 8 pasos de la metodología del ABP empleada en esta investigación, con base en la propuesta de Monroy, (2014).



Figura 1. Propuesta de las fases de la metodología del ABP.

### 1.13 Evaluación del proceso del ABP

La evaluación del proceso del ABP, se ejecuta en todo momento, sin embargo se mencionan que se lleva a cabo en tres puntos importantes; la evaluación diagnóstica, que se realiza al principio con el fin de saber que conocimientos posee el estudiante y así modificar las respectivas planeaciones; posteriormente se lleva la evaluación formativa que permite al docente tener presente si el alumno va adquiriendo los conocimientos durante el ABP y con esto, el mediador tomará decisiones para buscar la manera de llegar a la meta; y finalmente la evaluación sumativa, con el fin de conocer si se cumplieron con los propósitos y objetivos de la estrategia.

Según Escribano y Del Valle, (2015) la evaluación sumativa, se realiza con el fin de que el alumno valore de manera significativa la comprensión de los problemas y las posibles

soluciones y que el tutor, se dé cuenta sobre los conocimientos que el alumno alcanzó en el proceso.

El examen teórico de opción múltiple e incluso con preguntas de respuesta corta pueden resultar poco relevantes y significativos para el estudiante, ya que no evalúa el nivel de complejidad que ha adquirido, en relación con el problema presentado y asimismo, sólo evalúa el conocimiento declarativo, dejando atrás los aprendizajes procedimentales y actitudinales.

Como menciona Gutiérrez *et al*, (2012), la evaluación del ABP tiene que ser adecuada con la manera de aprender. Es importante que el alumno, sea evaluado de la misma forma en cómo aprendió. Si el educando aprendió con base en problemas, la evaluación tiene que consistir en buscar el desempeño del alumno a través del análisis y de la solución de problemas.

En la fase de evaluación, es importante el profesor brinde apoyo a los estudiantes, para que ellos logren reflexionar acerca de lo que han aprendido, como por ejemplo de las relaciones entre las áreas de las diferentes asignaturas, sobre ellos mismos y de la investigación indagada.

A continuación se mencionan algunas formas y sugerencias de evaluación en el ABP, esto es con el propósito de involucrar de manera activa al estudiante en el proceso.

### **1.13. 1 Coevaluación**

Como menciona Escribano y Del Valle, (2015), al estudiante se le entrega una evaluación que incluye una serie de categorías, que se enfoca en el ambiente del trabajo colaborativo del ABP, en la cual evaluará a sus compañeros de equipo, con base en su desempeño del proceso.

### **1.13. 2 Autoevaluación**

Con la finalidad de que el alumno mejore sus procesos metacognitivos, tiene que saber hacer pensar, esto es sobre lo que sabe, lo que no sabe y lo que necesita saber para ejecutar determinadas tareas y desarrollar ciertas habilidades, para lograr una evaluación crítica y objetiva de acuerdo con Escribano y Del Valle, (2015).

### **1.13.3 Presentación oral**

Se presenta al final del proceso del ABP, en la que el estudiante presenta el producto final que puede ser un cartel, un vídeo, una presentación en power point, entre otras. Esto es con el objetivo de desarrollar en el estudiante habilidades de comunicación verbales, con relación a la opinión de Escribano y Del Valle, (2015).

## **1.14 Ventajas y desventajas en el ABP**

Desde el punto de vista de Monroy, (2014) las ventajas de utilizar la estrategia del ABP, es que favorece lo siguiente:

- El estudiante autorregula su aprendizaje.
- El alumno adquiere el conocimiento, por comprensión y no de manera memorística o repetitiva, como en la escuela tradicional.
- El ABP desarrolla en el estudiante habilidades, como la toma de decisiones, ya que se basa en situaciones acorde a la vida real del educando.
- El ABP promueve en el alumno el pensamiento flexible y crítico, para tomar diferentes perspectivas y estrategias de solución de problemas complejos de la vida real.

Cuando el ABP se trabaja de manera colaborativa, las ventajas del método, desde el enfoque de Monroy, (2014) son las siguientes:

- Favorece el desarrollo de habilidades sociales, en la que existe una meta en común, hay relaciones de interdependencia entre los integrantes, ya que se trabaja en pequeños grupos.
- Promueve la disposición para respetar y para considerar los puntos de vista de los otros.
- Favorece en el estudiante actitudes y valores, que le servirán en su actuación familiar, en su relación con sus grupos de amigos, como ciudadanos y el cuidado por la naturaleza.

Las desventajas se tienen que señalar, pero ayudan a que el estudiante, se enfrente a ciertos conflictos como en la vida, que le beneficiarán a la solución de problemas. Solaz *et al*, (2011) mencionan que las desventajas de aplicar la metodología del ABP son las siguientes.

- Al inicio del proceso del ABP se crea un desconcierto y una incertidumbre en los alumnos, suelen confundirse mucho por la manera en cómo se llegará a la meta, sobre la organización del trabajo colaborativo, en la manera de obtener la información, entre otras.
- Se requiere de mucho tiempo y dedicación por parte de los estudiantes. Por ejemplo, para la búsqueda de información confiable, para llegar a las posibles soluciones al problema y para la elaboración del producto final.
- Pueden surgir problemas en el trabajo en equipo, ya que es necesaria la participación y responsabilidad de cada uno de los integrantes, para lograr una buena comunicación y así alcanzar la meta en común.

- Se requiere de compromiso y confianza por parte de cada uno de los estudiantes, para asistir de manera continua y puntual a las sesiones.
- Puede haber dificultades en el control individualizado del alumno. Ya que necesario que haya empatía y tolerancia con los miembros del equipo, que logren aceptar los puntos de vista diversos, que puedan compartir ideas y llegar a acuerdos, para las posibles soluciones al problema planteado.
- El ABP demanda una repartición de espacios diferentes a las instituciones tradicionales.
- Se ajusta mejor a las asignaturas prácticas y experimentales, que a las teóricas.
- Suele suceder que el estudiante, no tiene conocimientos previos, tanto del contenido, como en la forma de trabajar en equipo.

Para finalizar este capítulo, se considera que el ABP es muy importante, para que el estudiante desarrolle habilidades, para resolver situaciones acordes de su vida real. La metodología del ABP aplicada a uno de los temas que se consideran relevantes en Biología, esto es sobre el desarrollo sustentable. Hoy en día se vive el problema del mal manejo de los recursos del planeta, por parte de los seres humanos, que conllevan a problemas ambientales y de salud; como el calentamiento global, la pérdida de especies en peligro de extinción, la escasez de alimentos, la pobreza, la contaminación del agua y del suelo, entre otros. Estas complicaciones son causadas por la falta de conocimientos y de valores, por lo que esta investigación es importante tanto para alumnos, profesores y sociedad en general.

## **Capítulo II**

### **El Aprendizaje del Desarrollo Sustentable**

#### **2.1 El desarrollo sustentable en la Biología**

En este capítulo, se analiza la parte disciplinaria del presente estudio; cómo ha sido el aprendizaje en Biología, cómo se ha enseñado el tema desarrollo sustentable; y finalmente haremos una breve descripción con relación a la biografía que menciona el plan de estudios del CCH.

De acuerdo a Flores, (2000) la enseñanza de las ciencias es esencial para la preparación de los futuros científicos y profesionales de nuestro país. Pero, es común observar bajos niveles de rendimiento en los alumnos; la falta de motivación, el desinterés por la ciencia y los altos índices de deserción escolar. Con el fin de solucionar esta problemática, en los años 70s iniciaron muchas investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias y se concluyó que los problemas de aprendizaje, corresponden a la manera en cómo los estudiantes construyen los contenidos y cómo interpretan los fenómenos de su entorno natural.

#### **2.2 ¿Qué es el desarrollo sustentable?**

Con base a la difusión del concepto de desarrollo sustentable, es adecuado mencionar que se puede pensar que éste es un significado erróneo. Antes, las políticas buscaban armonizar el avance económico de los requerimientos actuales y de las generaciones futuras. Pero, el desarrollo sustentable pretende realizar objetivos revitalizando el viejo

esquema de modelo económico desarrollista, beneficiando la apariencia de un crecimiento económico sostenible sobre la naturaleza limitada del planeta. De esta manera, Durán (2012) señala que es como la crítica a esta actitud del desarrollo sustentable, no deja atrás la realidad y el sentido del concepto de sustentabilidad, para enfocar la reconstrucción de un nuevo pensamiento social y productivo.

Durán (2012, menciona que el concepto de desarrollo sustentable se crea en el reconocimiento de las barreras y de los potenciales de la naturaleza, así como de la complejidad ambiental, inspirada de una nueva comprensión del planeta para afrontar los problemas de los seres humanos que se vive hoy en día. El concepto de desarrollo sustentable favorece una nueva alianza de la naturaleza y de la cultura, también crea una nueva economía, que guía los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y forma una nueva cultura política constituida en una ética para el desarrollo sustentable en valores, actitudes, creencias, sentimientos y conocimientos que mejoran los sentidos, las formas de ver y de vivir en el planeta.

La conferencia de las Naciones Unidas para el Medioambiente y el desarrollo sustentable, celebrada en Río de Janeiro en 1992, ha favorecido de una manera importante, para promover el uso generalizado del concepto de desarrollo sustentable, demostraba su interés y su necesidad como una herramienta de planificación estratégica, para la solución de los problemas ambientales que ocurren hoy en día. Sin embargo, el término no ha sido aceptado por la sociedad internacional, según la opinión de Gutiérrez, *et al* (2006). Se propone al desarrollo sustentable, como un espacio de reflexión y de cambio, para promover el respeto a los recursos naturales del planeta. Por lo que en el informe Brundtland, (1992) concibe al desarrollo sustentable como:

*[...] el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.*

*La UNESCO (en Ruiz, Barraza y Ceja, 2009:143) define la Educación para la Sustentabilidad (ES) como “el proceso para aprender a tomar decisiones que consideren el futuro a largo plazo de la economía, la ecología y la equidad de todas las comunidades”. En el marco de la educación formal, dicho proceso puede lograrse mediante la promoción del desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes, las cuales están relacionadas con:*

- *El razonamiento crítico*

- *El pensamiento sistémico*

- *La inter-transdisciplinariedad*

- *La ética y los valores*

Aunado a lo anterior, para alcanzar un desarrollo sustentable es importante tomar en cuenta la dimensión económica, la social y la ambiental, con el objetivo de favorecer su entendimiento y su aplicación. Porque cuando se consigue un crecimiento económico, se cuida al medioambiente y se logra una igualdad social, se dice que se ha alcanzado la sustentabilidad.

## **2.3 Dimensiones del desarrollo sustentable**

En los siguientes apartados se muestran y se describen las dimensiones del desarrollo sustentable, con base en la opinión de Durán, (2012).

### **2.3.1 Dimensión ecológica**

La dimensión ecológica del desarrollo sustentable, busca proteger los recursos naturales inevitables, para asegurar los recursos alimentarios y energéticos y así mismo, engloba los requerimientos necesarios de la expansión de la producción, para satisfacer a las poblaciones en su crecimiento demográfico. Se pretende sobrepasar de la dicotomía del medioambiente y del desarrollo, ya que, son acciones nada fáciles para opinar sobre los problemas ambientales del modelo capitalista actual.

La dimensión ecológica está establecida por el suministro de los recursos naturales y de los servicios ambientales de un espacio geográfico. Es importante mencionar que la riqueza de los recursos naturales, no responde la manera endógena de desarrollo

sustentable, como lo muestra el hecho de varios países en subdesarrollados, que tienen una gran cantidad de recursos hídricos en su territorio.

### **2.3.2 Dimensión social**

En la dimensión social Durán, (2012) desde su punto de vista, menciona el conocimiento sobre el origen de los problemas ambientales guarda una relación importante con los estilos del avance de los países desarrollados y subdesarrollados. En las naciones desarrolladas, el consumismo es causa de la falta de sustentabilidad; mientras en que los países subdesarrollados, la causa número uno es la subutilización de los recursos naturales y de los contextos de escasez de cobertura de las necesidades primordiales, que causan problemas como la deforestación, la contaminación o la pérdida de suelos y ecosistemas acuáticos, es la pobreza.

En la dimensión social es esencial tomar en cuenta que implica promover un nuevo estilo de desarrollo, que mejore el acceso, el buen manejo de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad y que sea, socialmente sustentable en la disminución de la pobreza, de las desigualdades sociales y que se favorezca la justicia y la equidad; que culturalmente sea sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que a pesar de su evolución y actualización estable, determine la unificación nacional mediante los tiempos; y que políticamente sea sustentable lograr una democracia y facilitar el acceso y la participación de la sociedad en la toma de decisiones.

### **3.2.3 Dimensión económica**

El debate entre la economía y medioambiente, es uno de los problemas que ha causado dificultades en relación con la sustentabilidad. Se ha afirmado que la ciencia económica no tiene una respuesta adecuada a la crítica ecológica. La economía se

equivoca al valorar la riqueza global de los países, los recursos naturales y específicamente en los costos de las materias primas.

Para comprender la dimensión económica del desarrollo sustentable, se puede indagar sobre lo siguiente, ¿es posible alcanzar un desarrollo sustentable si se toma en cuenta lo ambiental con lo económico? Hay una confusión de acuerdos que establecen tales objetivos ambientales, que influyen en las normas que intervienen en el desarrollo ambiental de la actividad empresarial, sin embargo el crecimiento es ciertamente voluntario.

Hoy en día, el modelo económico, se fundamenta en la búsqueda del desarrollo y del crecimiento financiero. Todo está formado mediante esta lógica, en la que también el interés privado predomina sobre el interés colectivo. El dueño de los recursos, está en todo su derecho de explotarlos de manera que mejor le convenga a sus intereses, es decir de la forma que más incremento obtenga.

## **2.4 Objetivos del desarrollo sustentable (ODS)**

Las poblaciones en el mundo batallan por mantenerse junto al avance de la tecnología y de la globalización, por lo que se enfrentan a nuevos retos. Estos contienen un mayor obstáculo e incertidumbre; una mayor personalización y una complejidad social; un esparcimiento de la uniformidad económica y cultural; una degradación de los bienes del ecosistema de los que consideran; y una mayor debilidad y exposición a catástrofes naturales y tecnológicas. Tienen a su disposición una inmensa cantidad de información, que crece rápidamente. Todas estas situaciones requieren un ejercicio creativo y autónomo, porque la complejidad del contexto supera los procesos básicos de solución de problemas, que actúan perfectamente con base en un plan. Las sociedades tienen que aprender a comprender lo complejo que es el medioambiente en el que viven. Es importante ser capaz en ayudar, hablar y actuar en beneficio de un cambio efectivo, como lo señala la UNESCO, (2015).

El 25 de septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas, resguardó la Agenda 2030 para el desarrollo sustentable (UNESCO, 2015). Este nuevo marco mundial para reorientar a la sociedad hacia una meta sustentable, creada después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sustentable en Río de Janeiro, Brasil en junio de 2012. En un tiempo de tres años que incluyó a Estados Miembros de las Naciones Unidas, durante el cual millones de personas de todas partes del mundo participaron en estudios nacionales.

En la Agenda 2030, se hallan los 17 Objetivos de desarrollo sustentable (ODS). Estos son universales, transformadores e inclusivos, simbolizan los principales retos del progreso, para la humanidad. El propósito de los 17 ODS es garantizar una vida sustentable, pacífica, próspera y justa en el planeta para todos y todas, ahora y para las generaciones futuras. Los ODS abarcan desafíos mundiales decisivos, para la supervivencia de las personas; y crean las barreras medioambientales y los indicios críticos para utilizar los recursos naturales.

En el siguiente apartado se muestran los 17 objetivos para lograr del desarrollo sustentable Todos en conjunto tienen que cumplir con su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y todo ser humano; como lo señala la UNESCO, (2017).

1. Fin de la pobreza: se pretende erradicar en su totalidad a la pobreza en cualquiera de sus formas en todos los continentes.
2. Hambre cero: se busca poner fin al hambre, alcanzar la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y tener una agricultura amigable hacia el medioambiente.
3. Salud y bienestar: se requiere garantizar una vida sana para toda la humanidad y promover el bienestar para todos y todas en cualquiera de las edades.

4. Educación de calidad: se procura que las personas tengan una educación inclusiva, equitativa y de calidad; se busca promover oportunidades de aprendizaje en toda la vida, especialmente para las niñas.

5. Igualdad de género: se aspira lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas del planeta. La igualdad de género no solamente es un derecho humano primordial, también es uno de las bases para crear una sociedad tranquila, próspera y sostenible.

6. Agua limpia y saneamiento: se pretende responder sobre la disponibilidad de agua y su gestión sustentable y el saneamiento para todas las sociedades. Actualmente hay de millones de personas, especialmente en zonas rurales, que todavía necesitan de estos servicios fundamentales.

7. Energía asequible y no contaminante: se procura conferir el acceso a una energía factible, segura, sostenible y moderna para todos y todas. El acceso a la energía eléctrica en los países subdesarrollados ha mejorado, la eficacia energética sigue dando buenos resultados y las energías limpias están logrando efectos positivos.

8. Trabajo decente y crecimiento económico: con el fin de promover el crecimiento económico, inclusivo y sustentable, se tiene que promover la mejora para crear fuentes de trabajo dignos para todos y optimizar la calidad de vida de las personas.

9. Industria, innovación e infraestructura: para construir buenas infraestructuras, se tiene que promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. Cuando se alcanza este objetivo, se logra que la económica dinámica y competitiva genere fuente de empleos dignos.

10. Reducción de las desigualdades: la desigualdad que existe entre los países del mundo es una situación que genera inquietud. Contrariamente a la existencia de algunos índices que mencionan que hay una disminución de la desigualdad en ciertas

regiones, como la reducción de la desigualdad de ingresos en algunos países y la posición comercial distinguida que favorece a los países pobres, la desigualdad continúa en su máximo esplendor.

11. Ciudades y comunidades sustentable: se requiere lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros y sustentables. Las ciudades cada día están más pobladas. A partir del año 2007, más de la mitad de las personas a nivel mundial, han vivido en ciudades, y se deduce que tal suma crezca hasta un 60 % para el año 2030.

12. Producción y consumo responsables: se busca garantizar las maneras de consumo y de producción amigables para el planeta. Las potencias propulsoras de la economía a nivel mundial, dependen del medioambiente y de los recursos naturales, lo que su sobreexplotación causa efectos negativos en el planeta. El crecimiento económico y social ha causado en la última época un gran daño medioambiental, que ha puesto en peligro las operaciones de las que acata el desarrollo a futuro y la sobrevivencia humana.

13. Acción por el clima: se intenta crear medidas urgentes, para luchar por el cambio climático y sus efectos. El cambio climático afecta a todos los países en el mundo y perturba las economías a nivel nacional, sin dejar a atrás los problemas de salud que afecta en las personas. Se tienen que buscar alternativas para reducir la producción del dióxido de carbono, vapor de agua, ozono y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera.

14. Vida submarina: se requiere conservar y utilizar de manera sustentable los océanos, los mares y los recursos marinos, para el desarrollo sustentable. Algo importante de este recurso vital es que es el punto clave para lograr una sociedad sustentable. Sin embargo, existe una disminución de las aguas de las costas a causa de la contaminación y de la acidificación de los mares que genera un efecto desfavorable en el equilibrio de los ecosistemas y en la variedad de vida.

15. Vida de ecosistemas terrestres: se necesita proteger, restablecer y suscitar el uso sustentable de los ecosistemas terrestres, negociar de manera sustentable los bosques, combatir la desertificación, soslayar la degradación de los suelos y evitar la pérdida de biodiversidad.

16. Paz, justicia e instituciones sólidas: se requiere promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas para el desarrollo sustentable, suministrar a todos y a todas, el camino a la justicia y desarrollar instituciones vigorosas, comprometidas e inclusivas en todos los aspectos.

17. Alianzas para lograr objetivos: se requiere fortalecer los medios de construcción y revitalizar la Alianza Mundial, para el desarrollo sustentable. Los objetivos mencionados se pueden lograr con la ayuda de asociaciones mundiales concretas y de colaboración. Es de suma importancia construir sociedades inclusivas en todos los niveles, tanto regionales, nacionales y mundiales, con principios y valores, con un enfoque y objetivos que se centralicen en la sociedad y el medioambiente.

## **2.5 La Educación para el desarrollo sustentable (EDS)**

De acuerdo a Mckeown, (2002) a diferencia de la mayoría de los movimientos educativos, la EDS fue iniciada por personas externas a la entidad educativa. De hecho, uno de los primeros impulsos a la EDS procedió de los foros políticos y económicos internacionales como las Naciones Unidas, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, la Organización de Estados Americanos. Posteriormente, se fue amplificando el concepto de desarrollo sustentable, se concluyó que la educación es la clave para la sustentabilidad. En diversos países, la EDS sigue siendo organizada por personas que están fuera del ámbito pedagógico. En estas situaciones, las secretarías o los ministerios, como los del medioambiente y de salud son quienes desarrollan los conceptos y los contenidos de la EDS, que subsiguiente serán distribuidos por los docentes.

Desde el punto de vista de Bazán, (2006) toda entidad educativa tiene como objetivo responder a las necesidades sociales con el fin de preservar, de construir y de divulgar los conocimientos, las actitudes y los valores que pertenezcan al contexto histórico concreto dentro de la sociedad, sin dejar atrás el progreso de la ciencia y también los procesos de enseñanza.

El área de la educación ambiental, tiene como características una intensa actividad y un cambio sustancial de enfoques a inicios y a fines de 1990, como menciona Nieto *et al*, (2007) se transitó de un interés enfocado en la educación escolarizada a uno más sofisticado, orientado a todos los niveles de educación ambiental.

En marzo de 2005, el gobierno Mexicano convocó a diferentes sectores claves a pactar el Compromiso Nacional por el "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el desarrollo sustentable" (DEDS) iniciado por la UNESCO.

El convenio se orienta especialmente en tres áreas según Nieto *et al*, (2007).

- Los cambios en los programas de estudio en los diferentes niveles educativos desde preescolar hasta la educación superior. Se realizan con el objetivo de promover en el estudiante los principios, los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores relacionados con la sustentabilidad del planeta.
- El desarrollo en la comprensión y en el conocimiento sobre la importancia que tiene el desarrollo sustentable, como un medio para el cuidado y el manejo de los recursos naturales que nos provee el planeta.
- El empleo de eventos de capacitación, como un mecanismo crítico para asegurar que el personal de todos los sectores productivos del país tengan el conocimiento y las habilidades básicas, para llevar a cabo su labor de una forma sustentable.

La educación para la sustentabilidad, pretende que el estudiante comprenda la complejidad de la situación ambiental actual a nivel mundial y manifieste alternativas de intervención relacionadas con la labor técnica ante el desafío de la aplicación de los principios de la sustentabilidad. Para que el estudiante desarrolle habilidades de análisis crítico, la responsabilidad y la participación en relación al medioambiente, y que asuma que el deterioro ambiental que se vive en la actualidad, tiene diversas consecuencias en las personas y en el medioambiente, como mencionan Dieleman y Juárez, (2008).

En los siguientes puntos se muestran tres aspectos importantes sobre el desarrollo sustentable de acuerdo a Rodríguez y Govea, (2006).

- a) El primero se relaciona con el origen de la palabra sustentable; en ella se encuentran sus raíces en el latín *subvenir*, que significa mantener arriba o apoyar desde abajo. Con relación a este sentido terminológico, una sociedad es o se halla apoyada en sus referidos históricos y geográficos, sus mezclas culturales y su población. Aquí el sentido y el sentimiento de resultado de arraigo y de potencial mantenimiento en el tiempo de esos valores éticos que favorecen su divulgación como sociedad.
- b) El segundo describe a los intereses. ¿Cómo éstos están presentes en una comunidad?, y ¿cómo estos intervienen en la definición de las preferencias colectivas? Las respuestas a estas cuestiones son respondidas conforme se defina cuál es el beneficio de mayor prioridad para el ser humano en relación a su visión a futuro, o lo que quiera construir y en qué valores y principios se apoyará para extender esa situación como sociedad. De estos depende crear los dispositivos más o menos firmes con el logro de fines colectivos.

Es importante resaltar el factor político, relacionado con la concepción de democracia, las formas de generación de consenso, de diálogo, y la capacidad y el estilo de negociación; de la misma manera como la activación de unidades que favorezcan los procesos de construcción como sociedad y el fortalecimiento del capital social.

- c) El último aspecto se refiere a la relación dinámica de la tríada hombre-sociedad-medioambiente. Aquí se concluye que la prioridad, se forma a partir de estos tres aspectos, por lo que de forma irremediable, se tendrán que demostrar las soluciones enfocadas al alcance del desarrollo sustentable en el ámbito de reconocer el papel de la economía; la imagen que tenemos de la naturaleza; el rol desempeñado por la ciencia y la tecnología; y siendo más específico, los valores sobre los cuales se fundamenta la sociedad y su sentido de compromiso y responsabilidad social.

## **2.6 Principios del desarrollo sustentable**

La Declaración de Río de Janeiro sobre el Medioambiente y el Desarrollo realizada del 3 al 14 de junio de 1992, muestran una lista de 18 principios para lograr una sustentabilidad según menciona McKeown, (2002).

- Los seres humanos tienen derecho a una vida sana y productiva para vivir en armonía con la naturaleza.
- Hoy día, es importante que el desarrollo no viole las necesidades ambientales y de progreso con el objetivo de salvaguardar a las generaciones del presente y del futuro.
- Las naciones, tienen el derecho soberano de explotar de manera razonable los recursos de la naturaleza, pero sin causar daños al planeta.
- Los países tienen que crear leyes internacionales, para que se concedan indemnizaciones por el deterioro que esas actividades provoquen, en espacios que vayan más allá de sus fronteras.
- El estado tiene la obligación de emplear normas precavidas, para preservar el medioambiente, donde existan amenazas de daño grave o irreversible a quién no

cumplas con lo estipulado. No se tiene que utilizar la indecisión científica, para postergar la creación de medidas costo-seguras para prevenir daños al planeta.

- Para lograr un desarrollo sustentable, la protección al medioambiente tiene que formar una parte completa en el lapso de desarrollo, y no se puede tomar en cuenta como un elemento separado. Es esencial erradicar la pobreza y reducir las diferencias entre los tipos de vida en otras partes del mundo, para así alcanzar el desarrollo sustentable y remediar las necesidades primordiales de las personas.
- Es importante que las naciones ayuden a conservar, a proteger y a restaurar la salud y la integridad del ecosistema del planeta Tierra. Los países desarrollados, tienen que mostrar la responsabilidad que tienen en la investigación internacional del desarrollo sustentable relativo a las presiones que la sociedad atribuya al medioambiente y a las tecnologías y a los recursos financieros que dominan.
- Las naciones tienen el compromiso de comprimir y de exterminar los modelos que no sean sostenibles para producción y consumo, y también a desarrollar políticas justas para conservar los recursos naturales del planeta.
- Será importante que el estado proporcione y promueva la conciencia y la participación por parte de la sociedad, poniendo la información ambiental a disposición de todos. Las cuestiones ambientales funcionan mejor con la participación de todos los habitantes comprometidos.
- Es importante que los países establezcan leyes ambientales efectivas, y puedan crear leyes nacionales sobre las obligaciones legales, para con los afectados con la contaminación y otros daños ambientales. En donde los países, ostenten autoridad y tengan que evaluar el impacto hacia el medioambiente de las actividades diseñadas.
- El estado, tiene el compromiso de promover un sistema económico mundial abierto que conlleve al crecimiento económico y al desarrollo sustentable en todo el mundo.

- Las políticas ambientales no han de emplearse como un medio injustificado de delimitar el comercio a nivel internacional.
- Principalmente, el que contamina tendrá que adjudicarse el costo del daño sin excepción alguna.
- Entre los estados, tendrá que haber buena comunicación, para prevenir las catástrofes naturales o circunstancias que logren tener impactos transfronterizos peligrosos.
- El desarrollo sustentable, indaga un entendimiento científico de los problemas. Los países tienen la obligación de compartir conocimientos y tecnologías innovadoras, para alcanzar la sustentabilidad.
- Es importante la colaboración de todas las mujeres, para lograr el desarrollo sustentable. Asimismo, se requiere la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes y el conocimiento de las poblaciones indígenas. Las naciones, tienen que mostrar un acuerdo y apoyar la identidad, la cultura y los intereses de los grupos nativos.
- La guerra, es factor destructivo para el desarrollo sustentable, y los países tendrán el compromiso respetar las leyes internacionales, que protegen al medioambiente en tiempos de conflictos armados, y habrán que favorecer para que tales legislaciones sigan en marcha.

La paz, el desarrollo y la protección a la naturaleza son interdependientes e inherentes. Con una visión más centrada, que resalte la parte educativa de acuerdo a Gutiérrez *et al*, (2006) propone los siguientes objetivos de la educación para el desarrollo sustentable:

- 1- Se busca comprender la relación de todos los sistemas biológicos y de las consecuencias que tienen las acciones y las decisiones humanas hoy en día y en el futuro sobre el manejo de los recursos en las sociedades a nivel regional, local y global.
- 2- Se pretende concientizar la relación entre la economía, la política, la cultura, la sociedad, la tecnología y el medioambiente, para lograr una responsabilidad y lograr un desarrollo sustentable.
- 3- Se requiere desarrollar capacidades, competencias, actitudes y valores, para involucrarse activamente en la sustentabilidad en todos los ámbitos y poner los esfuerzos para una mayor igualdad y un desarrollo sustentable, para crear una visión en la unificación de la sociedad, para la toma de decisiones, pertinentes con el medioambiente y con la economía.
- 4- Se impulsa a exponer el interés en todas las propuestas, que ayuden a suscitar la educación del desarrollo sustentable, siendo necesario ahondar en modelos que establezcan los diferentes conceptos de sustentabilidad, como en las materias transversales y así también en las áreas tradicionales.

Mckeown, (2002) sostiene que la educación afecta especialmente a los planes para el desarrollo sustentable que se detallan en los siguientes puntos:

Implantación: para que se logre una sociedad educada, es importante la formación de un desarrollo informado y sustentable. Por lo cual, un plan nacional de sustentabilidad puede mejorarse o restringirse por el nivel de educación que tengan los habitantes. Los países con altos niveles de analfabetismo y de desempleo, poseen menos opciones de desarrollo. En la mayoría, estos países se ven obligados a comprar energía y bienes manufacturados en el mercado internacional requiriendo capitales muy costosos.

Toma de decisiones: las mejores medidas que se establecen como comunidad, proveerá un efecto en el bienestar social, económico y ambiental, de esta manera

dependen de los habitantes educados. Las decisiones del progreso, principalmente las opciones de desarrollo “más verde”, crecen conforme mejora la educación ambiental. La sociedad de la misma manera puede proteger a sus comunidades investigando los reportes e información, acerca de los temas de interés para la comunidad y ayudar a explicar respuestas por parte de la misma.

Calidad de vida: la educación de igual forma es primordial para mejorar el estilo de vida. La educación aumenta la posición económica de las familias; favorece una mejor calidad de subsistencia, reduce la mortandad infantil y aumenta el aprovechamiento educativo, para que las siguientes generaciones corrijan las oportunidades de tener un bienestar económico y social.

La importancia de que se tenga una sociedad con conocimientos y valores, para el cuidado y manejo adecuado de los recursos del planeta, es necesario que se incluya en el currículo de las instituciones; en los planes de estudio en todos los niveles educativos.

## **2.7 Huella ecológica**

Según el punto de vista Martínez, (2007) la huella ecológica es un indicador ambiental con un perfil integrador del impacto que realiza una cierto grupo de personas, país, región o nación en su medioambiente; cabe mencionar que este indicador toma en cuenta los recursos necesarios, así como los residuos producidos para el sostenimiento del modelo de producción y consumo de la sociedad Por lo que se puede definir que la huella ecológica de una población, es el área biológicamente productiva y justa, para crear los recursos que consumen las poblaciones de cualquier sociedad en la que se aprovechan los recursos de todo el planeta. La huella ecológica suma y estima, el tamaño de las diferentes áreas manejadas, sin tomar en cuenta el sitio en donde se encuentre.

La huella ecológica ayuda a difundir información y suscita el debate en torno a las cuestiones claves del desarrollo sustentable, como las limitaciones que el ambiente asigna a la actividad humana, a los recursos y a las funciones del ecosistema clave para la sustentabilidad, el papel del comercio en la repartición de los recursos y la necesidad de crear indicadores que evalúen el logro del desarrollo sustentable. Pero, más allá de su beneficio, como instrumento de información y concienciación, las opiniones sobre el uso de la huella ecológica difieren considerablemente según Martínez, (2007).

La huella ecológica, es una herramienta que permite estimar los requerimientos de consumo y de asimilación de desechos de una determinada población o economía, manejados en áreas de tierras productoras. Otro aspecto que se necesita conocer es sobre la productividad de la naturaleza, para satisfacer las perspectivas materiales crecientes de la población en aumento durante el transcurso del tiempo como menciona Wackernagel y Rees, (2001).

## **2.8 Revisión del programa de estudios de Biología en el CCH**

En el Colegio de Ciencias y Humanidades, el tema desarrollo sustentable se estudia en cuarto semestre, en el curso de Biología II. El aprendizaje pretende que el alumno, reconozca las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sustentable y su importancia, para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad.

La segunda unidad del programa de Biología II, tiene como propósito que al final el alumno describirá la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica.

Es por eso que, el Colegio de Ciencias y Humanidades, nace y se desarrolla como una institución educativa, acorde a una sociedad cuyos cambios históricos han sido complejos, lo cual ha permitido que dentro de esta institución se promueva un modelo educativo de cultura básica, propedéutica orientada a la formación intelectual, ética y social de sus alumnos y alumnas como menciona Bazán, (2006). El CCH prepara a los educandos, con los conocimientos necesarios para su vida profesional y así mismo se apropie de conocimientos racionalmente fundados y desarrolle valores y opiniones personales.

La orientación educativa del CCH para los alumnos se sintetiza en lo siguiente (página oficial del CCH):

**Aprender a Aprender:** el alumno será capaz de adquirir nuevos conocimientos por propia cuenta, es decir, se apropiará de una autonomía congruente a su edad.

**Aprender a Hacer:** el alumno desarrollará habilidades, que le accederán a poner en práctica lo asimilado en el aula y en el laboratorio. Presume conocimientos, elementos de métodos numerosos, procesos de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase.

**Aprender a Ser:** el estudiante desarrollará, asimismo los conocimientos de carácter científico e intelectuales, valores humanos, cívicos, sociales y especialmente éticos.

**Aprender a convivir:** se refiere al conocimiento adquirido por los educandos sobre su relación con los otros y pasa inevitablemente, por el conocimiento de sí mismo. Solamente cuando el alumno se conoce, podrá ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones.

En las expediciones de mejoramiento académico, que se realizaron en octubre de 2004, en el CCH plantel Naucalpan. Los profesores mencionaron, que los alumnos muestran problemas para asimilar los temas de las materias, principalmente los abordados en Biología, ya que tales contenidos son especialmente abstractos. De este

modo, algunos docentes no relacionan estos contenidos con aspectos de la vida cotidiana, por tal motivo carecen de significado y como resultado, a los estudiantes les parecen aburridos y pesados; esto sucede que con frecuencia se dificulte su aprendizaje, por lo que los alumnos se sienten frustrados e incluso, en algunas situaciones desertan la asignatura (CCH, 2004).

La materia de biología, tiene que conseguir que en la cultura básica del bachillerato; se incorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores, que contribuyan a una interpretación lógica, racional y mejor fundamentada de la naturaleza; que se reduzca la incidencia del pensamiento mágico y doctrinario como explicación del mundo natural; y que la interacción del estudiante con la sociedad, la tecnología y el medioambiente sea más consciente y comprometida (CCH, 2006).

La biología tiene que otorgar al estudiante los conocimientos y habilidades intelectuales, que logren acceder por sí mismo a las fuentes de informaciones confiables y pertinentes, y más en general, de la cultura. Del mismo modo, establecer los escenarios de enseñanza mediante el planteamiento de situaciones problemas, que involucren la necesidad de manejar el significado de los conceptos, de los argumentos propios a partir del trabajo cooperativo, y de la discusión general en el aula, para que el estudiante logre opinar qué hay detrás de las simples etiquetas verbales de las palabras, como señalan Manuel y Grau, (1996).

## Capítulo III

### Propuesta metodológica y validación de la estrategia didáctica

La intervención pedagógica se llevó a cabo durante cuatro sesiones los días 06, 07 y 08 de mayo del 2019 en el CCH Azcapotzalco. Para poder cumplir con los objetivos de esta propuesta de trabajo, en el siguiente apartado se muestra el siguiente diseño de la investigación.

#### 3.1 Diseño de la investigación

El trabajo fue de tipo cualitativo, de carácter no experimental, se analizaron los datos tomando en cuenta las características fenomenológicas sobre ¿cómo pensaron?, ¿cómo se sintieron? y ¿cómo percibieron el proceso los participantes?

Posteriormente, se analizaron los datos obtenidos de las respuestas del cuadro SCAA, que fueron las siguientes ¿Qué sabemos sobre el tema? ¿Qué necesitamos averiguar para resolver el problema? Enlista los temas. ¿Cómo le haremos para averiguarlo? ¿Qué esperamos aprender? Se utilizó la Bitácora COL de trabajo que incluyó las siguientes preguntas ¿Qué pasó?, ¿Qué sentí?, y ¿Qué aprendí? Se realizaron las videograbaciones correspondientes de cada una de las sesiones.

De acuerdo a Hernández y Fernández, (2010) este trabajo fue un estudio de campo debido a tuvo como características lo siguiente:

- Se trabajó en un ambiente natural y flexible. Ya que se observaron fenómenos, tales como ocurrieron en su contexto, que posteriormente fueron analizados.

- La recolección de la información estuvo orientada en experiencias personales de cada uno de los participantes.
- Se mantuvo contacto directo con los alumnos durante dos sesiones previas de observación y en las cuatro sesiones que duró la intervención pedagógica.
- Los datos se obtuvieron de las reacciones inmediatas de los estudiantes a través del Cuadro SCAA y de la Bitácora COL.
- La información fue obtenida a través de videograbaciones, durante las cuatro sesiones del proceso del ABP.
- El profesor fue observador y participante en esta investigación, en su papel de guía durante el proceso del ABP.

Con la ayuda de los instrumentos de investigación; se recolectaran datos de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes. Se trabajó únicamente con un grupo de prueba del turno matutino. Uno de los aspectos nuevos para los participantes, fue la formación de equipos de trabajo en la intervención educativa.

### **3.2 Tipo de investigación**

Este trabajo fue una investigación de tipo no experimental, un estudio cualitativo. Se analizaron los resultados tomando en cuenta las características fenomenológicas de cómo se sintieron, qué pensaron y cómo percibieron el proceso del ABP los participantes.

Los participantes no fueron elegidos al azar, ya estaban concentrados en el grupo 313-A antes de la intervención pedagógica.

### **3.3 Escenario de investigación**

El presente trabajo se desarrolló en el laboratorio H12 del CCH Azcapotzalco. Esta aula cuenta con siete computadoras e internet, algo que facilita en los participantes la búsqueda de información. Otro aspecto fue el escenario, este tiene seis mesas de trabajo y se encuentra en la planta baja del edificio.

El CCH Azcapotzalco, se localiza en Avenida Aquiles Serdán 2060, Exhacienda El Rosario, 02020, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México.

### **3.4 Población**

La investigación se aplicó en un grupo de alumnas y alumnos inscritos en el segundo año, de cuarto semestre, de la asignatura de Biología II. La población presentó un rango de edades entre los 15 y 18 años (tanto hombres como mujeres), el grupo estuvo conformado por 25 participantes, 11 hombres y 14 mujeres.

Los alumnos viajan al CCH de diferentes partes del Estado de México desde Ecatepec, Nezahualcóyotl, Atizapán de Zaragoza, Naucalpan, Tlalnepantla, Cuautitlán Izcalli y de la Ciudad de México de Azcapotzalco.

Entre las actividades que realizan los estudiantes en sus ratos libres se encuentran leer, jugar videojuegos, escuchar música, bailar, ver películas, salir con sus amigos y su familia, jugar basquetbol, entre otras.

En la siguiente tabla se muestran algunos datos de los participantes de la intervención pedagógica, cabe mencionar que la información se obtuvo de las videograbaciones en la primera sesión de observación del grupo.

Tabla 1. Datos de los participantes del grupo 313-A.

No.	Alumno/Alumna	Sexo	Edad (años)	Alcaldía/Municipio
1	Sofía	Femenino	17	<i>No lo mencionó</i>
2	Raúl	Masculino	16	Azcapotzalco
3	Lila	Femenino	16	<i>No lo mencionó</i>
4	Martín	Masculino	18	Naucalpan
5	Roberto	Masculino	<i>No lo mencionó</i>	Atizapán de Zaragoza
6	Emilio	Masculino	15	<i>No lo mencionó</i>
7	María	Femenino	17	Azcapotzalco
8	Ariana	Femenino	17	Azcapotzalco
9	Ernesto	Masculino	16	Atizapán de Zaragoza
10	José	Masculino	16	Puebla
11	Alexander	Masculino	16	Atizapán de Zaragoza
12	Ana	Femenino	17	Cuautitlán Izcalli
13	Maya	Femenino	17	Ecatepec
14	Rosalía	Femenino	16	Cuautitlán Izcalli
15	Juan	Masculino	16	Nezahualcóyotl
16	Ximena	Femenino	17	<i>No lo mencionó</i>
17	Carlos	Masculino	16	<i>No lo mencionó</i>
18	Sara	Femenino	17	Cuautitlán Izcalli
19	Vania	Femenino	17	Azcapotzalco
20	Danae	Femenino	17	<i>No lo mencionó</i>
21	Rosario	Femenino	17	Ecatepec
22	Cayetana	Femenino	<i>No lo mencionó</i>	Tultitlán
23	Marina	Femenino	16	Azcapotzalco
24	Darío	Masculino	18	<i>No lo mencionó</i>
25	Eduardo	Masculino	<i>No lo mencionó</i>	<i>No lo mencionó</i>

### **3.5 Intervención pedagógica**

Previamente a la intervención educativa, se elaboraron las planeaciones didácticas que constaron de 4 sesiones de dos horas cada una. El estudio pedagógico se realizó durante los días 06, 07 y 08 (este día fueron dos sesiones) de mayo del 2019 en el CCH Plantel Azcapotzalco.

A continuación se describe de forma detallada cada una de las sesiones.

Con la finalidad de conocer a los participantes, el profesor acudió a dos sesiones de observación.

- La primera fue el día 29 de abril del 2019; duró dos horas, se realizó una presentación personal por parte de los alumnos y del profesor. Durante la dinámica los estudiantes mencionaron su nombre, lugar de procedencia, edad y actividades que realizan en sus tiempos libres. Entre el lugar de procedencia, mencionaron Azcapotzalco, Atizapán de Zaragoza, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Cuautitlán Izcalli, entre otros. La población estuvo en un rango de edad entre los 15 y 17 años. Dentro de las actividades que realizan en sus ratos libres mencionaron; bailar, salir con sus amigos, jugar basquetbol, estar con su familia, entre otros.
- La segunda sesión de observación fue el día 03 mayo del 2019, duró una hora. El profesor se acercó a los participantes para mediar su trabajo del tema escala del tiempo geológico y así interactuar más con ellos.

Posteriormente a las sesiones de observación, el docente inició el proceso del ABP con los alumnos.

#### **3.5.1 Primera sesión**

Esta sesión se programó el día lunes de 06 de mayo del 2019, con un horario de 11:00 am a 1:0 pm.

Con base en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas de Monroy, (2014) durante las sesiones de la intervención educativa, se llevaron a cabo del paso 1 al 8.

A partir del paso número uno que fue preparar a los estudiantes para la estrategia pedagógica en el proceso del ABP; con la finalidad de que comprendieran su importancia, sus características y sus propósitos. Al inicio de la sesión se mostró a los participantes una presentación en power point, en la que se les explicó a los alumnos de manera detallada la metodología del ABP, que consistió de la siguiente manera: preparar a los estudiantes para el ABP, presentar la situación problema, considerar lo que se sabe y lo que se requiere saber, definir bien el problema, buscar y compartir información, generar posibles soluciones, evaluar las soluciones tentativas y evaluar el desempeño del proceso.

Consecutivamente se mostraron los siguientes objetivos del estudio, con el objetivo de que los aprendices comprendieran el propósito del trabajo de investigación:

- Que los estudiantes comprendan la importancia de la metodología del ABP en el estudio del desarrollo sustentable.
- Que los alumnos desarrollen habilidades cognitivas a través del ABP para el aprendizaje del desarrollo sustentable.
- Que los estudiantes adquieran actitudes y valores a través del ABP para aplicarlo en el tema del desarrollo sustentable.
- Que los alumnos evalúen su papel en el proceso del ABP del tema desarrollo sustentable.

Más adelante, se mencionó la forma de trabajo que consistió en una parte individual donde el alumno buscaría información relevante en fuentes confiables y otra de manera colaborativa que consistía en compartir la información indagada e ideas en grupos reducidos de trabajo.

Se les explicó la importancia del trabajo colaborativo, el cual presenta las siguientes características:

- Es importante que exista en una fuerte relación de interdependencia entre los diferentes integrantes del equipo.
- Es primordial que se tenga clara una meta, que es la responsabilidad de todos miembros del equipo.
- Es sustancial que haya una clara responsabilidad individual de cada miembro del grupo para el alcance de la meta final.
- Todos los integrantes del equipo tienen la responsabilidad de realizar los trabajos y se busca que desarrollen habilidades, por ejemplo en la comunicación tan verbal como escrita.

Otro punto que se mencionó, fue a cerca de la importancia de la búsqueda adecuada de información ya sea en bibliotecas, portales académicos, revistas científicas, entre otras. Se pretende que la información sobre el desarrollo sustentable sea relevante y la más actualizada.

Se indicó el papel activo que tendría el estudiante en el ABP, como el responsable de su aprendizaje. Otro aspecto fue la importancia del docente como guía o mediador en la intervención educativa y finalmente se señalaron las formas en cómo se evaluaría el proceso, mediante la autoevaluación y la coevaluación. A continuación se describe cada una de estas maneras de valoración del esfuerzo académico.

a) La autoevaluación fue por parte del alumno. Esta evaluación incluyó una escala Likert con estándares que fueron de: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo. Con un puntaje de 1 a 4, respectivamente. Entre los criterios que contuvo fueron los siguientes:

1. Terminé todos los trabajos asignados al grupo a tiempo.
2. Asistí a la clase con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las discusiones de grupo.
3. Escuché atentamente y con respeto las presentaciones de los demás.
4. Aporté información nueva y relevante en las discusiones que realizó el equipo.
5. Utilicé recursos apropiados para investigar los contenidos.
6. Comunicué las ideas e información claramente.
7. Presenté ideas lógicas y argumentos en la exposición.
8. Tuve una buena relación y comunicación con mis compañeros.
9. Escuché con respeto las opiniones y críticas de mis compañeros.
10. Ayudé a identificar e implementar ideas en las que el grupo pueda funcionar mejor.

b) Por otra por parte la coevaluación la hicieron para evaluar a sus compañeros de equipo.

Esta incluyó las siguientes categorías:

- Puntualidad:

Asiste a las actividades después de haber iniciado la sesión.

Llega a las actividades de grupo, aunque se retrase un poco en la hora de llegada a la actividad.

Si asiste puntualmente a las actividades de grupo.

- Compromiso:

No termina los trabajos que se le asignan al equipo.

Concluye algunos trabajos asignados al equipo.

Si finaliza a tiempo todos los trabajos asignados al equipo.

- Responsabilidad:

Asiste a la sesión sin tener idea de lo que se realizará en el trabajo en equipo.

Acude a la sesión con el material leído o con el material solicitado para trabajar en el equipo.

Llega a la sesión con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las discusiones del equipo.

- Respeto:

Mantiene su atención en situaciones ajenas a la opinión de sus compañeros.

Escucha las opiniones de algunos de sus compañeros.

Si escucha atentamente las opiniones de los demás.

- Trabajo:

Aporta información que no necesariamente tiene que ver con el tema que discute el equipo.

Contribuye con ideas centrales sobre el tema en la discusión que realiza el equipo.

Colabora con información nueva y relevante en las discusiones que realiza el equipo.

- Orden:

Mantiene poco ordenado el lugar de trabajo.

Conserva algunos objetos ordenados en el lugar de trabajo.

Si mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo.

El profesor formó cinco equipos, de manera aleatoria, cuatro de 5 y uno de 6 personas. Esto fue con el fin de trabajar de manera colaborativa durante el proceso del ABP y con relación al modelo educativo que exige el plan de estudios del CCH, acerca del aprender a convivir.

Con base en **el paso número dos del ABP** que fue **mostrar el problema** a los estudiantes, se realizó la presentación de la situación problema, en una exposición en power point se mostró el concepto de desarrollo sustentable, los objetivos y sobre la huella ecológica.

Los alumnos, se sorprendieron sobre el efecto que tiene cada persona en el medio ambiente al tocar el parte de la huella ecológica, se tomó a un alumno para que mencionara los sobre los recursos que utiliza en un día común.

Cada equipo se enfocó en un problema con base en objetivos del desarrollo sustentable. Los problemas fueron del cuidado del agua a nivel mundial, el problema del agua en la ciudad, sobre la situación de la generación de basura, acerca de la producción y el consumo responsable, la eliminación de la pobreza y el desarrollo urbano.

Cada equipo se guio de la siguiente pregunta, “¿Cómo lograr un desarrollo sustentable con base en sus dimensiones económica, social y ambiental?”.

Después, **en el paso número tres del ABP** que fue **considerar lo que se sabe y lo que se requiere saber**.

El docente le entregó a cada integrante de los equipos el formato del cuadro SQCA, con finalidad de que los estudiantes consideraran lo que sabían y lo que requerían saber para la solución de la situación problema. El profesor se acercó a los equipos para observar las respuestas de los alumnos que respondieron del cuadro SQCA. Por ejemplo, para resolver dudas sobre la manera de buscar información relevante, sobre el contenido del desarrollo sustentable, entre otras.

**En el paso número cuatro del ABP** fue definir de manera adecuada el problema. De manera colaborativa los equipos comentaron sobre la información y los recursos que necesitaban saber para resolver el problema.

Los miembros del equipo se pusieron de acuerdo, sobre cómo llevarían a cabo **el paso número cinco del ABP** que fue buscar y compartir información adecuada y relevante en fuentes confiables como revistas científicas, bibliotecas, portales, entre otros. Ya que en este paso existe una responsabilidad individual por parte de cada integrante del equipo. Para el siguiente día compartieron la información con el resto de sus compañeros del equipo.

### **3.5.2 Segunda sesión**

Esta sesión se programó por dos horas, el día martes 07 de mayo del 2019.

En la segunda sesión de tutorías, al inicio de la clase se proyectó un vídeo sobre el desarrollo sustentable, con una duración de 8 minutos. Entre los contenidos que incluyó fue el concepto de desarrollo sustentable, sus características y cómo en algunas partes de México se busca alcanzar la sustentabilidad.

De manera colaborativa los integrantes de cada equipo llevaron a cabo la segunda parte del paso **número cinco del ABP**, que fue compartir la información. El profesor se acercó a cada uno de los equipos para observar e identificar la información y las fuentes de donde habían investigado. La mayoría de los estudiantes había realizado su

aportación en la investigación documental, buscaron en artículos, otros realizaron resúmenes en su cuaderno y hubo aquellos que llevaron la información en forma digital en sus Smartphone.

En la sesión los alumnos compartieron y argumentaron la información, aportaron ideas y posteriormente se retomó **el paso número tres del ABP** que fue considerar lo que sabían y lo que se requería saber para generar las posibles soluciones al problema planteado.

El profesor se acercó a los equipos para corroborar que la información fuera compartida, que participaran todos los integrantes, que se aceptaran las opiniones de los demás y resolvió dudas acerca del tema desarrollo sustentable.

Se retomó **el paso número cuatro del ABP** que fue definir bien el problema. De manera colaborativa los equipos mostraron las herramientas y los recursos que necesitaban saber para delimitar el problema. En este paso ya había acuerdos a cerca de la manera en la que mostrarían los posibles resultados, los cuales fueron una presentación en power point, un noticiero, un vídeo, un cartel, una simulación de radio y una maqueta.

Se retornó **al paso número cinco del ABP** que fue realizar una segunda búsqueda de información. En equipo, los aprendices se pusieron de acuerdo para indagar en fuentes confiables como en revistas científicas, en la biblioteca del CCH, en bibliotecas digitales, en portales académicos, entre otros. Esto fue para el siguiente día en la que se compartiría la información y se construiría el producto final del proceso de investigación.

Al final de la clase el profesor entregó a los alumnos el formato de la Bitácora COL (comprensión ordenada del lenguaje) (*ver anexos página 54*), que incluía las siguientes preguntas ¿Qué pasó?, ¿Qué sentí? y ¿Qué aprendí? Se resolvió de manera individual.

### 3.5.3 Tercera sesión

Esta sesión de intervención se ejecutó en dos horas, el día martes 08 de mayo del 2019, en un horario de 8:00 am a 10:00 am.

Se retomó **el paso número cinco del ABP** que fue compartir la información con los integrantes de su equipo.

El profesor acudió a cada una de las mesas de trabajo para observar la información que habían investigado los miembros. Algunos estudiantes llevaron artículos científicos, otros hicieron resúmenes en sus cuadernos y también llevaron información en sus teléfonos celulares. El tutor se acercó a los equipos para resolver dudas sobre la elaboración del producto final.

Posteriormente se llevó a cabo **el paso número seis del ABP** que fue generar la solución del problema. En este punto los equipos habían llegado acuerdos sobre la situación problema y la forma en cómo presentarían su trabajo.

Para finalizar con la sesión el profesor hizo una pregunta abierta a un integrante de cada equipo -¿Qué aprendimos el día hoy?, entre las respuestas que mencionaron los estudiantes fueron a descargar vídeos, a trabajar en equipo, a compartir ideas e intercambiar opiniones, a convivir con sus compañeros, a crear el producto final, a dominar el tema de desarrollo sustentable, a solucionar los problemas, a comprometerse con su equipo, a buscar información en fuentes confiables y sobre todo, la importancia del desarrollo sustentable.

### 3.5.4 Cuarta sesión

La cuarta sesión se programó de 11:00 a 13:00 horas, el día miércoles 08 de mayo del 2019.

En esta sesión se llevó a cabo **el paso número siete del ABP** que fue evaluar las soluciones tentativas al problema. El profesor de manera aleatoria, eligió el orden en cómo pasarían a presentar su producto final frente al grupo, se dieron 15 minutos por equipo.

- Equipo 1: mostraron un vídeo sobre la situación problema acerca del combate de la pobreza a nivel mundial.
- Equipo 2: mostraron su producto sobre la contaminación y la escasez del agua a nivel mundial, usaron una maqueta como apoyo para guiar su exposición.
- Equipo 3: presentaron sus resultados sobre la producción y el consumo responsable apoyándose en una presentación en power point.
- Equipo 4: ostentaron su trabajo mediante un noticiero, el problema fue sobre el desarrollo urbano.
- Equipo 5: lo hicieron mediante una transmisión de radio, sobre el problema de la producción de basura en la Ciudad de México.
- Equipo 6: usaron tres carteles para presentar sus resultados sobre el problema del agua en el Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.

Al término de las exposiciones el profesor le entregó a cada estudiante el formato de autoevaluación y otro de coevaluación. En la autoevaluación el estudiante de manera individual evaluó su desempeño en el proceso y en la coevaluación valoró el trabajo de sus compañeros de equipo del ABP. Aquí se llevó a cabo el último **paso del proceso del ABP** que fue evaluar el desempeño del proceso. El docente realizó una evaluación de cada uno de los estudiantes.

## **3.6 Instrumentos de recolección de datos**

### **3.6.1 Observaciones**

Las dos sesiones de observación se realizaron con la finalidad de conocer a los estudiantes e interactuar con ellos antes de iniciar con el ABP.

Uno de los instrumentos importantes para obtener los datos en esta investigación fue la Bitácora COL de trabajo.

### **3.6.2 Bitácora COL**

Campirán y colaboradores, (2000) mencionan que la Bitácora COL es una estrategia didáctica a manera de apunte que recoge datos e información, esto con el objetivo de desarrollar habilidades y actitudes en el alumno. En esta investigación se utilizó la Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje) del primer nivel, esta contiene las siguientes preguntas:

*¿Qué pasó?*

Esta pregunta favorece la curiosidad puntualizada. Inicia con la observación apoyada por la sensopercepción, y finaliza con la centralización frente al objeto exterior.

*¿Qué sentí?*

Esta pregunta desarrolla la atención indeterminada tanto externa como interna. Empieza mediante la observación fundada en la imagen corporal y emotiva y concluye integrando la observación intelectual lógica y con base en la observación de la inteligencia afectiva.

*¿Qué aprendí?*

En esta se promueve claramente la atención cognitiva concreta y abstracta. Empezando con la expresión general de aspectos cognitivos internos y externos, y acaba con la expresión de detalle de dichos aspectos con el apoyo del lenguaje.

La Bitácora COL se realiza con la finalidad de fortalecer a la memoria, favorecer los procesos de pensamiento en el alumno, con el objetivo de mejorar la metacognición, de establecer las ideas y de desarrolla actitudes y valores como la responsabilidad.

### **3.6.3 Videgrabaciones**

Los videos se grabaron durante las cuatro sesiones de tutorías del ABP. Esto con la importancia de obtener datos y que el profesor, evaluara el papel de los estudiantes de la estrategia didáctica.

# Capítulo IV

## Análisis y discusión de los resultados

El análisis cualitativo de los datos se realizó con base en las respuestas de la bitácora COL y de las videograbaciones de los participantes del grupo 313-A del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco. En los siguientes apartados se muestra el análisis de los resultados con base en los objetivos planteados: la comprensión de los alumnos sobre la importancia del ABP, el desarrollo de habilidades cognitivas a través del ABP, las actitudes y valores a través del ABP y finalmente la evaluación del papel del estudiante en el proceso del ABP, todo esto con relación al tema desarrollo sustentable.

### 4.1 El CCH Azcapotzalco como institución sede

El Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco es una institución que cuenta con laboratorios de cómputo con acceso a internet. Por ejemplo el aula H12 lugar donde se realizó la intervención educativa presenta lo ya mencionado. Esto favorece que el alumno complemente la búsqueda de información y elabore con más facilidad el trabajo final y así el tiempo, no resultó un problema en la metodología del ABP. Una desventaja es el tamaño del aula, ya que no permite un buen desplazamiento del alumno, si por ejemplo pasa al pizarrón o bien si el profesor requiere hacer una dinámica que implique que los alumnos cambien de lugar.

Las mesas son amplias y permiten trabajar en equipo y son esenciales para favorecer un clima agradable y cómodo para el estudiante. Otro aspecto son las ventanas que alejan el ruido y permiten que el alumno no se distraiga de sus labores.

El desarrollo sustentable ocupa un papel crucial en el CCH Azcapotzalco, ya que este cuenta con áreas verdes, baños con lavabos ahorrativos de agua y basureros que

permiten separar la basura en orgánica e inorgánica y las aulas presentan focos ahorradores y con cestos para la basura.

## **4.2 Importancia del ABP**

### **4.2.1 Actividades antes de iniciar el ABP**

A continuación se muestran los resultados de la presente investigación, se recuperaron las voces de los participantes de la intervención educativa, con base en las respuestas de la Bitácora Col de trabajo y de las videograbaciones. Las representaciones y concepciones de los alumnos se muestran en letras cursivas, los datos fueron de la sesión uno, dos y tres.

En el ABP es importante que el profesor conozca cómo se relacionan los estudiantes con sus compañeros, cuál es la forma de trabajo y sobre todo tiene que aprenderse sus nombres antes de iniciar el proceso, con la finalidad de facilitar la relación con los alumnos en el aula para motivarlos durante sesiones de tutorías. Barell, (1999) indica que para iniciar con el proceso del ABP el tutor tiene que involucrarse con sus alumnos para conocerlos, ya que el ABP requiere de profesores capaces de tomar decisiones críticas acerca de lo que pueden estudiar los alumnos y de lo que puedan hacer.

*El "maestro" llegó, se presentó e hizo que nos presentáramos (nosotros hicimos lo mismo), para que así nos ubicara con mayor facilidad. En la siguiente sesión el (el profesor) presentó (mostró) una pequeña exposición en la cual explicó el propósito de trabajo (la metodología del ABP) que íbamos a realizar y que es el (acerca del) desarrollo sustentable, nos puso en equipos (trabajamos en equipo) y así vamos desarrollando el proyecto [Cayetana<sup>2</sup>].*

---

<sup>2</sup> Los nombres de los alumnos son ficticios.

*Se nos asignó equipos con los que trabajamos la búsqueda de la información, la retroalimentación y el desarrollo de todo el trabajo [Sofía].*

*Lo primero que sucedió al inicio de estas clases fue la reorganización de los equipos. Se hicieron nuevos, después se dio el tema de desarrollo sustentable, el profesor realizó una presentación posteriormente realizó preguntas, discutimos y elegimos tema sobre la información [Lila].*

*Primero se dio una presentación para que nos conociera (el profesor). Explicó una nueva enseñanza (nos expuso sobre la metodología del ABP) ABP la cual consiste en que el alumno hace una retroalimentación [Vania].*

En los apartados siguientes se realizó una síntesis de las representaciones sociales de los estudiantes; una semana antes de iniciar con la intervención educativa, el docente llegó al escenario de estudio, se presentó con los participantes y ellos hicieron lo mismo; posteriormente el docente explicó la estrategia de enseñanza del ABP con relación a las características, a los objetivos, a la evaluación, entre otras; más adelante presentó la situación problema al estudiantado; y seguidamente de manera aleatoria se formaron seis nuevos equipos de trabajo.

#### **4.2.2 Actividades durante la intervención pedagógica del ABP**

En este apartado se describen las percepciones y concepciones de los alumnos durante la primera sesión. En el ABP es importante que el estudiante conozca los pasos que componen la metodología a seguir, así como las características que presenta la estrategia, el papel activo del alumno en el proceso, la función del docente como mediador, la manera en cómo será la evaluación y la forma de trabajo tanto individual y colaborativa, la búsqueda de información pertinente y relevante y finalmente cómo se presentará la réplica del producto final. De la Torre *et al*, (2006) mencionan al estudiante en el ABP se le presenta la situación compleja de la vida real,

posteriormente identifica lo que se sabe y lo que no se sabe y después busca las posibles soluciones al problema planteado.

*Lo primero que ocurrió fue que el profesor presentó una forma de enseñanza llamada ABP, nos explicó características y llenamos unas preguntas sobre las dudas que teníamos, los temas que queríamos aprender y la forma en la que nos íbamos a organizar [Danae].*

*En el método llamado (ABP) comenzamos nuestra investigación sobre el desarrollo sustentable y compartimos la información con nuestro equipo [María].*

*Al principio del trabajo, lo primero que pasó fue que nos pusimos a investigar información referente al tema (desarrollo sustentable), después repetimos los enfoques que cada quien iba a exponer y procedimos a realizar el trabajo de investigación [Martín].*

*Lo primero que pasó el día de ayer fue cuando nos dio a conocer lo que era el ABP, como (cómo) funciona, características, etc. Posteriormente cambió los equipos y una vez formados nos pusimos a opinar acerca del desarrollo sustentable, cada quien daba su punto de vista [Carlos].*

#### **4.2.3 Opinión de los estudiantes a cerca del ABP**

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que centra el aprendizaje en el estudiante. Al inicio les resulta algo nuevo a los estudiantes, consideran que es una nueva forma en la que podrá aprender. Se sienten motivados, les causa una curiosidad por empezar y muestran una actitud positiva. Comparan el ABP con el modelo de enseñanza tradicional donde el profesor muestra una clase de tipo magistral que suele ser poco interesante para ellos como aprendices, y lo contrastan con el modelo del ABP, el cual les resulta agradable ya que las sesiones siguen un proceso continuo y las clases no suelen ser repetitivas.

Torrano *et al*, (2004), afirman que los aprendices muestran un conjunto de afirmaciones motivacionales y emociones adaptativas, tales como un alto sentido de eficiencia académica, el desarrollo de emociones positivas ante las tareas, la capacidad para controlarlas y transformarlas, ajustándolas a los requerimientos de la tarea y de la situación de aprendizaje concreta.

*Sentí más a gusto por hacer bien mi trabajo, yo creo por el modelo de aprendizaje que estamos usando. En general estoy muy contento con todo esto [Roberto].*

*Sentí cierta actitud positiva, fue algo distinto, una forma nueva en lo personal para aprender y trabajar [Ernesto].*

*Fuera de ese punto, las clases son cómodas y nada repetitivas [Eduardo].*

*Desde un principio me sentí curiosidad de conocer una nueva forma de enseñanza [Danae].*

### **4.3 Habilidades cognitivas a través del ABP**

#### **4.3. 1 Autorregulación del aprendizaje en el ABP**

Es muy importante que el estudiante desarrolle habilidades para autorregular su aprendizaje. Si esto se favorece, el alumno podrá darse cuenta que conoce del tema y que necesita saber para cumplir con la meta de trabajo. Al emplear la estrategia del ABP se cumple la misión del CCH con relación al aprender a aprender, ya que favorece que el alumno se apropie de sus conocimientos y sea más autónomo.

De acuerdo a Rodríguez, (2004) se pretende que el estudiante desarrolle habilidades para que el alumno autorregule su aprendizaje, por lo que el docente solo será un mediador del proceso del aprendizaje. De igual manera Torrano *et al*, (2004) desde su

punto de vista mencionan que una de las características de los alumnos autorregulados es su colaboración activa en el proceso de aprendizaje desde su enfoque metacognitivo, motivacional y conductual.

*Me sentí con la capacidad de autorregulación, una forma de valorar el trabajo que yo hago [Ernesto].*

#### **4.3.2 Comunicación en el ABP**

Duch et al, (2006) afirman que al emplear la metodología del ABP se favorecen habilidades de comunicación, y que es de suma importancia, ya que prepara al alumno para la vida. Rodríguez, (2004) desde su punto de vista señala que es sustancial favorecer las habilidades de comunicación tanto verbales al compartir la información indagada con sus compañeros de equipo y al final del proceso del ABP en la que se presenta el producto final en una exposición oral. Con referencia a las habilidades escritas se mejoran al momento de redactar el trabajo o producto final.

*Aprendí que es muy necesaria la comunicación en equipo para poder trabajar libremente y poder hacer un mejor trabajo, y que igual la organización nos facilita la forma de trabajo [José].*

#### **4.3.3 Trabajo colaborativo en el ABP**

El ABP favorece en el alumno diferentes habilidades que le permitirán enfrentarse a la vida real. Con el objetivo de lograr estas destrezas en el ABP, es muy importante la contribución de los integrantes del equipo y del tutor como mediador del aprendizaje.

Rodríguez, (2004) en menciona que es importante que el estudiante adquiriera habilidades para el trabajo colaborativo en grupos reducidos de trabajo de entre 4 y 6 alumnos con una meta en común. Esto al principio puede traer resultados positivos como negativos entre los miembros de los equipos, lo cual se explica a continuación.

- Lo positivo resulta que el alumno se siente a gusto con sus compañeros de equipo, muestra un apoyo afectivo entre los miembros, también existe un compromiso por parte de cada uno de los estudiantes con el objetivo de cumplir con la resolución al problema planteado, se aprende a aceptar diferentes opiniones e ideas de los demás, se promueve la responsabilidad por realizar la parte correspondiente de cada integrante, es la oportunidad para que el alumno aprenda a escuchar los puntos de vista de los demás, se favorece la tolerancia, el apoyo mutuo, se aprende a convivir y a trabajar ordenadamente, a establecer una buena comunicación verbal y escrita y a establecer acuerdos.
- No obstante en ocasiones puede ocurrir lo contrario. Puede suceder que al principio al estudiantado le cause problemas, ya que tienen que acostumbrarse a trabajar con otros, otro aspecto es que pueden llegar a surgir situaciones de confusión por el poco tiempo que tienen para resolver el problema, los alumnos pueden sentirse con estrés y frustración ya que en algunos grupos no suele haber buenas relaciones entre ellos.

La forma de trabajo de investigación en la metodología del ABP se realiza de dos maneras; una que proviene de fuentes confiables puede ser de bibliotecas, de portales académicos y de revistas. El aprendiz tendrá que leer y comprender esa información de manera particular, haciéndose responsable de esa labor; en la otra el estudiante comparte la información indagada en grupos reducidos de trabajo, que pueden ser entre 4 y 6 integrantes. La organización de los equipos dependerá de los recursos con los que cuente la institución educativa como el número de mesas, el espacio del aula o laboratorio, la cantidad de equipos de cómputo, entre otros.

La creación de equipos es algo muy común en el aula en el Bachillerato. Los equipos se forman por diversos motivos como por ejemplo Escribano y Del Valle, (2015) mencionan que favorecen en el alumno a intercambiar opiniones, que aumente el aprendizaje en el ambiente escolar y que promueva la ayuda mutua. El sentido común y la experiencia personal dice que las personas frecuentemente forman grupos con

seres distintos o trabajan en problemas que se encuentran muy lejanamente de ser propuestas.

La resolución de problemas de manera colaborativa grupal es una de las características del ABP. Una propuesta importante del ABP indica que en pequeños grupos favorece la distribución en el rendimiento entre los integrantes del equipo; de esta manera se tiene la ventaja de que los miembros se reparten el trabajo dejando que el equipo completo resuelva la situación problema que podría ser complicado si cada alumno lo realizara de manera individual como lo señalan Escribano y Del Valle, (2015).

Cuando se forman los equipos en el ABP pueden surgir problemas en los estudiantes, ya que se les complica integrarse con otros compañeros y conocer la manera en cómo trabaja. Se ponen renuentes, ya que no son buenos socializando, pero posteriormente logran integrarse a los nuevos miembros de su equipo de trabajo, aprender a escuchar las ideas de los demás, a aportar información, a exponer sus propuestas, a convivir y sobre aceptan el compromiso de cumplir con la meta en común.

Las representaciones y concepciones de los alumnos se muestran en letras cursivas.

*En cuanto a los compañeros de equipo me sentí demasiado bien, es grato ver que te ayuden, que aporten con ideas y respalden las tuyas. Aprendí a seguir trabajando en equipo, en escuchar, aportar y descartar ideas y a desarrollar propiamente un trabajo de investigación [Sofía].*

*Al principio formamos equipos, a mí me gustó mucho mi equipo porque son personas que me ayudan a trabajar, hemos sido un buen equipo desde el día en que iniciamos todos aportando ideas y exponiendo nuestros propuestas. Me sentí muy a gusto con la forma en la que trabajamos mis compañeros y yo. Ya que todos hemos convivido bien. Así como trabajar de mejor manera en un equipo [Raúl].*

*Al principio no quería cambiar de equipo porque no soy buena socializando y pensé que con las personas que me tocaría no encajaría yo en el equipo, pero después me gustó el equipo. Al principio me sentía incomoda porque no le hablaba a nadie pero ahorita ya es normal. [Lila]*

*Aprendí la importancia de independencia de la investigación y a trabajar con más personas con lo que quizá no me llevaba tan bien [Roberto].*

*Formaron nuevos equipos y yo no estaba muy feliz con ello pero al ir reconociéndolos y empezando a trabajar con ellos mediante que si podíamos trabajar muy bien ya que no era difícil comunicarnos [Emilio].*

*Además de saber un poco más sobre como el desarrollo sustentable se aplica y las problemáticas en el país, aprendí a trabajar con nuevos compañeros y saber su forma de trabajo [Ana].*

*En un principio no tenía muy claro cómo íbamos a lograr nuestro propósito de investigación por los diversos enfoques que podemos darles, pero finalmente pudimos organizarlo de manera equitativa y con mi equipo me siento cómoda, creo que todos estamos aportando nuestra parte del trabajo incluyendo la tolerancia y el respeto entre nosotros [Ariana].*

*Pues nos sentimos medios raros al principio porque no nos hablábamos y nos costó un poco la comunicación pero ya en el segundo día eso cambió, ya hubo más comunicación y nos pudimos organizar mucho mejor [José].*

*Me sentí muy a gusto con la forma en la que trabajamos mis compañeros y yo. Ya que todos hemos convivido bien [Raúl].*

*Al principio al notar la expresión de mis nuevos compañeros, en especial de Maya. Sentí un poco de estrés porque pensé que no nos íbamos a llevar bien. A lo largo del*

*trabajo me sentí seguro y cómo por el buen trabajo que podríamos hacer. Y aprendí a trabajar con nuevos compañeros [Emilio].*

#### **4.4 Actitudes y valores a través del ABP**

El Aprendizaje Basado en Problemas favorece el Desarrollo de actitudes y valores, por lo que es importante formar nuevos equipos de trabajo al iniciar el ABP. Puede suceder que al principio no exista una buena relación de compañerismo, pero es sustancial que el alumno comprenda que tiene que aprender a escuchar las ideas, a ser tolerante y a respetar a los demás. Asimismo, la estrategia aplicada ayuda al estudiante a aprender a ser y a convivir con los demás, como lo exige el modelo educativo del CCH.

El ABP inicia mediante una clase de tipo magistral, en la que el docente muestra al estudiante la situación problema. Es importante que el problema sea acorde a la vida real, para que el alumno le encuentre sentido y significado. Posteriormente de manera colaborativa el estudiante busca la posible solución con la ayuda de sus compañeros de equipo y del profesor que este lo guía para que encuentre el camino para lograr los objetivos que se plantea el ABP y al final se presenta una réplica oral sobre los resultados obtenidos.

Uno de los objetivos que busca promover el ABP en el estudiante es que adquiera actitudes y valores. En esta investigación con el uso de la estrategia del ABP del tema desarrollo sustentable se pretendió que el alumno adquiriera ciertas actitudes para el cuidado y manejo de los recursos naturales.

Según lo afirman *Duch et al*, (2006), el ABP inicia a partir de una situación compleja acorde a la vida real. El ABP promueve el trabajo colaborativo en grupos reducidos, en la que se fomenta la tolerancia, el respeto, la capacidad de aceptar puntos de vista diversos y la convivencia entre los integrantes. Otro aspecto es que favorece el desarrollo de actitudes para el cuidado y manejo de los recursos del planeta.

*Me sentí molesta al saber que nosotros como sociedad somos muy egoístas y no cuidamos nuestro medio ambiente, también me puse feliz al ver que mis compañeros al igual que yo buscaban (buscamos) mejorar las condiciones ambientales [María].*

*Aprendí con la investigación todos los medios de preservación que podemos utilizar y también tomé conciencia en mis acciones [Lila].*

*Bueno, antes que nada, en la que no es necesario tomar una clase para poder tener conocimiento acerca de la situación actual en la que vivimos sin embargo en la clase puedo tener los conocimientos acerca del tema. En cual me genera angustia ante la situación en la que se contamina el planeta [Martín].*

*Aprendí que somos muy egoístas y unos cerdos al momento de pensar en el planeta si es que pensamos en él. [Emilio].*

*Aprendí a reflexionar sobre mis acciones respecto al desarrollo sustentable, valoro cada día más el mundo en el que vivo y quiero hacer cosas positivas para lograr un cambio [María].*

*Aprendí a ser sustentable y a trabajar por mí comunidad [Alexander].*

*Lo más importante que me dejó fue aprender a ser más tolerante y no juzgar a nadie. Valorar el desarrollo sustentable y como realmente si es una situación que debería de preocuparnos y ocuparnos [Maya].*

#### **4.4.1 Interés de los alumnos por el tema del desarrollo sustentable**

Es necesario que el estudiante que conozca el concepto y la definición del desarrollo sustentable, como *el desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*. Con base en las tres dimensiones, la económica, la social y la ambiental,

para alcanzar los 17 objetivos del desarrollo sustentable: el combate de la pobreza en el mundo, el garantizar la disponibilidad de agua y saneamiento, la disputa por el cambio climático y sus efectos, el cuidado y uso de manera razonable los recursos de los océanos, la protección de los ecosistemas terrestres, entre otros para el año 2030. Esto es posible lograrlo con la ayuda del gobierno y la sociedad en general.

Se sugiere que el tema del desarrollo sustentable sea abordado más acorde como se realizó en esta investigación, poniendo énfasis en las tres dimensiones y no centrado únicamente en la parte ambiental y también es importante, abordarlo con relación en los objetivos para alcanzar en el año 2030.

Respecto al desarrollo sustentable es un tema muy importante que conozca el alumno, ya que hoy en día se vive en una sociedad que no tiene los conocimientos de las consecuencias del mal manejo de los recursos del planeta y sobre que se les dejará a las futuras generaciones, si no se logra un buen manejo de los recursos naturales. Otro aspecto, es que el estudiante al conocer el tema le llama la atención, le causa interés y le permite tomar conciencia para el cuidado del planeta. Es posible que el aprendizaje adquirido por el aprendiz sea compartido con otras personas como amigos familiares y vecinos.

Con base en la opinión de Bazán, (2006), menciona que toda institución educativa tiene como objetivo responder a las necesidades sociales con el fin de preservar, de construir y de divulgar los conocimientos, las actitudes y los valores que pertenezcan al contexto histórico concreto dentro de la sociedad, sin olvidar el progreso de la ciencia y también los procesos de enseñanza.

La educación para la sustentabilidad pretende que el estudiante comprenda la complejidad de la situación ambiental actual a nivel mundial y que manifieste alternativas de intervención relacionadas con la labor profesional ante el desafío de la aplicación de los principios para el desarrollo sustentable. Dieleman y Juárez, (2008) mencionan que para que el alumno desarrolle habilidades de análisis crítico, la

responsabilidad y la participación en relación al medioambiente, y que asuma que el deterioro ambiental tiene diversas consecuencias.

*Se nos dio el tema de desarrollo sustentable y me sentí cómoda y muy a gusto [Sofía].*

*Primeramente aprendí el concepto de desarrollo sustentable, sus ramas y que se enfoca en lo económico, social y político con esto me interesó mucho el tema [Lila].*

*También empezamos conociendo el concepto de desarrollo sustentable y como es que influye de manera muy grande en nuestra vida diaria. También me sentí de una manera atraída al tema porque es impresionante ver todo alrededor cambia y nadie se dé cuenta [Rosalía].*

*Pero conforme fueron pasando las clases y se fueron acomodando las cosas me sentí muy a gusto con el tema, que me generó un gran sentimiento de interés, me siento muy a gusto con mi equipo y con el profesor es muy comprensible [Sara].*

*Primeramente aprendí el concepto de desarrollo sustentable, sus ramas y que se enfoca en lo económico, social y político con esto me interesó mucho el tema ya que aprendí con la investigación todos los medios de preservación que podemos utilizar y también tome conciencia en mis acciones [Lila].*

#### **4.5 Evaluación del papel de los estudiantes en el proceso del ABP**

En este trabajo se retoman las representaciones de los estudiantes con relación al papel que asumieron durante el ABP tales como el papel activo, la búsqueda de información relevante, el trabajo colaborativo, la comunicación verbal y escrita y el logro de la meta en común de los integrantes del equipo. A continuación se muestran algunos aspectos sobre la evaluación del proceso del ABP.

- El papel activo del estudiante en el proceso del aprendizaje del ABP, tuvo una parte muy importante en esta investigación. El ABP promueve en el alumno la responsabilidad para adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia, de esta manera cumple con la misión del CCH sobre el aprender a aprender.
- La importancia del alumno de realizar la búsqueda de información permitiente en fuentes confiables. Se pretende mejorar la capacidad para buscar información adecuada y relevante para la solución de problemas y para desarrollar destrezas para hacer una evaluación crítica al terminar el proceso del ABP según Rodríguez, (2004).
- El compromiso de cada uno de los integrantes del equipo, para trabajar de manera colaborativa, pueden llegar a surgir algunos problemas surgen durante el trabajo colaborativo.
- El objetivo de establecer una buena comunicación entre los miembros ya que al principio no existe una buena relación, sin embargo es necesario lograr esas habilidades, para comunicarse de forma oral y escrita. De la Torre *et al*, (2006) mencionan que el ABP generalmente se trabaja en grupos pequeños de 4 a 8. De manera individual se realiza una investigación adecuada y posteriormente de manera colaborativa se comparte y se argumenta la información para llegar a acuerdos para la solución del problema. Se promueve en el alumno la actitud hacia la búsqueda de conocimientos, se favorece el desarrollo para el análisis, la reflexión y la comunicación mediante el aprendizaje autónomo y colaborativo y se fomenta el desarrollo de actitudes y de valores.
- La importancia de cumplir con la meta en común para la solución de la situación problema genera preocupación por el tiempo que requiere el ABP. De igual manera cuando el ABP se trabaja de manera colaborativa, las ventajas del método desde el enfoque de Monroy, (2014) son las siguientes: Favorece el desarrollo de habilidades sociales, en la que existe una meta en común, hay relaciones de interdependencia entre los integrantes ya que se trabaja en pequeños grupos.

*Aprendí las maneras y formas de llevar a cabo el Desarrollo Sustentable, así como trabajar de mejor manera en un equipo [Raúl].*

*En un principio no tenía muy claro cómo íbamos a lograr nuestro propósito de investigación por los diversos enfoques que podemos darles, pero finalmente pudimos organizarlo de manera equitativa y con mi equipo me siento cómoda, creo que todos estamos aportando nuestra parte del trabajo incluyendo la tolerancia y el respeto entre nosotros [Ariana].*

*Al principio con la formación de nuevos equipos me sentí frustrada e inconforme hasta cierto punto, creí que no íbamos a poder desarrollar un buen trabajo. Sin embargo cuando comenzamos a trabajar e intercambiamos ideas me sentí mucho mejor, me agradó compartir datos e opiniones y me está agradando la forma en que hacemos la actividad [Maya].*

*Al inicio del trabajo al momento de cambiarnos de equipo me sentí muy bien, ya que mis compañeros desde el inicio mostraron el interés por el trabajo y por el tema. [Rosalía]*

*En un principio hubo la formación de (se formaron) nuevos grupos y pues lo principal (para mí) era adaptarse rápidamente al equipo para poder realizar el trabajo lo más rápido posible, el equipo en el que me encuentro es muy positivo, nos apoyamos mutuamente y nos ayudó a terminar el trabajo casi al 100 % [Juan].*

*El nuevo equipo formado cumplió de forma correcta al separar, anilar, recaudar, complementar la información para elaborar el trabajo [Rosario].*

*Al principio no tenía conocimiento muy bien del proyecto, fue un poco confuso para mí y pensé que iba a ser algo complicado el poder entenderlo y desarrollarlo. Con mi equipo me sentí conforme ya que son compañeros los cuales se comprometen a hacer*

*el trabajo y en general me he sentido bien y cómoda tanto con el trabajo como con mis compañeros [Cayetana].*

#### **4.6 El docente como mediador en el ABP**

El ABP requiere de un tutor que tenga conocimientos de parte disciplinar y sobre todo que esté actualizado en el tema. Otro aspecto, es que posea el conocimiento pedagógico para saber explicar, evaluar, promover a que el alumno se cuestione, que sepa motivar, que sea flexible y comprensible durante las sesiones de tutorías. La estrategia no requiere de un dictador como docente, tal como en ocasiones sucede en la escuela tradicional.

Escribano y Del Valle, (2015) sugieren las siguientes características esenciales del buen tutor en el ABP con el fin de favorecer la adquisición de conocimientos en los estudiantes. Es sustancial que tenga el conocimiento disciplinar en este caso de Biología y pedagógico específico en esta investigación sobre la metodología del ABP, con el fin de resolver las dificultades del alumno en el aula. Es importante que el docente sepa dar apoyo afectivo y brindar un esfuerzo valioso en motivar al estudiante desde el principio y durante todo el proceso del ABP. Es fundamental poder orientar al estudiante para que el aprendizaje se convierta en un proceso activo y constructivo para el aprendiz.

*Desde el inicio me gustó mucho la forma de explicarnos el maestro, cada parte de lo que el proyecto iba a contener y acerca de cómo íbamos a trabajar en equipo [Rosalía].*

*Desde el inicio me gustó mucho la forma de explicarnos el maestro, cada parte de lo que el proyecto iba a contener y acerca de cómo íbamos a trabajar en equipo [Rosalía].*

*Al llegar el maestro Florencio fue un cambio para todo el grupo, los equipos se volvieron a hacer, pero a pesar de eso no fue impedimento para que comenzáramos a*

*trabajar e investigar. Lo que yo sentí cuando el maestro llegó fue una gran sensación de nervios porque no sabrá que era lo que tendría que hacer [Sara].*

*Desde un principio me sentí curiosa por el hecho de que nos iba a estar enseñando una persona que no era nuestra maestra. Me he sentido a gusto en el equipo y con el profesor, que es muy relajado [Danae].*

#### **4.7 Ventajas y desventajas en el ABP**

Una de las desventajas que pueden llegar a surgir en el ABP, es el problema del tiempo. Ya que esta estrategia es una metodología que requiere de cuidado para la búsqueda de información pertinente y puede resultar que no se encuentre la investigación adecuada. Otro punto es que no se encuentre una resolución al problema planteado. Asimismo es importante que los educandos se adapten rápidamente a la forma de trabajo del resto de los integrantes del equipo.

Las desventajas que se observaron al aplicar la metodología del ABP y que concuerdan con las investigación de Solaz *et al*, (2011), fue que al inicio del proceso del ABP se crea un desconcierto y una incertidumbre en los alumnos, se necesita de mucho tiempo y dedicación por parte de los estudiantes. De los 25 participantes, 12 alumnos mencionaron algunas de las desventajas. Por ejemplo para la búsqueda de información, para llegar a las posibles soluciones al problema y para la elaboración del producto final, pueden llegar a surgir problemas en el trabajo en equipo, ya que es necesaria la participación y responsabilidad de cada uno de los integrantes para alcanzar la meta en común, se requiere de compromiso por parte de los estudiantes para asistir de manera continua y puntual a las sesiones, pueden llegar a haber dificultades en el control individualizado del alumno. Ya que necesario que haya empatía con los miembros del equipo, que logren aceptar los puntos de vista diversos, que puedan compartir ideas y llegar a acuerdos para las posibles soluciones al problema.

*Desesperación al no saber realmente que investigar. No encontrábamos información del tema [Vania].*

*Al principio no quería cambiar de equipo porque no soy buena socializando y pensé que las personas que me tocaran no encajaría yo en el equipo, pero después me gustó el equipo, al principio me sentía incomoda porque no le hablo a nadie pero ahorita ya es normal [Lila].*

*En un principio hubo la formación de nuevos grupos y pues lo principal (para mí) era adaptarse rápidamente al equipo para poder realizar el trabajo lo más rápido posible, el equipo en el que me encuentro es muy positivo, nos apoyamos mutuamente y nos ayudó a terminar el trabajo casi al 100 %. En un principio tenía miedo y duda de con quien me tocaría trabajar, después durante el trabajo sentí mucha intriga y duda al desarrollar el problema cuando llegamos al final del trabajo sentí tanta paz y tranquilidad que supe que el trabajo marcha bien [Juan].*

*Algo nervioso debido a que en poco tiempo teníamos que saber cómo trabajaban los del equipo y trabajar [Carlos].*

*Siento un poco de estrés por el tiempo en que se debe entregar el trabajo. Siento un poco confundido ya que todavía no tenemos claro algunos aspectos (jerarquía de trabajo) [Darío].*

*He tenido una especie de frustración con respecto a la cantidad de sesiones que el grupo decidió, ya que este proyecto requiere un cuidado e investigación más consiente [Eduardo].*

Como todo trabajo de investigación se obtienen conclusiones con base en el análisis de los resultados. En el siguiente apartado, se muestran las consideraciones finales de los datos analizados. Además hay que tomar en cuenta algunas recomendaciones que se deducen, si se requiere continuar con este proyecto.

## Consideraciones finales

Con base en los resultados obtenidos y analizados sobre las respuestas de los participantes de la bitácora COL y de las videograbaciones, en el presente trabajo se cumplieron con los objetivos planteados.

Se logró que los estudiantes comprendieran la importancia del ABP en el estudio del desarrollo sustentable como el papel activo del alumno y del docente, la importancia del trabajo colaborativo y de la búsqueda de información. Se cumplió que los alumnos desarrollaran habilidades cognitivas a través del ABP para el aprendizaje del desarrollo sustentable como autorregulación del aprendizaje, la búsqueda de información, las destrezas para socializar y la comunicación tanto verbal como escrita. Los estudiantes adquirieron actitudes y valores a través del ABP aplicado en el tema del desarrollo sustentable como el cuidado por el planeta y por los recursos naturales, se favoreció la tolerancia y el respeto hacia los demás y los alumnos evaluaron su papel en el proceso del ABP del desarrollo sustentable como su papel en el aprendizaje, la importancia del trabajo individual y colaborativo.

Es importante tomar en cuenta las debilidades del presente trabajo, ya que no se emplearon diferentes estrategias de enseñanza innovadoras al inicio y al cierre de las sesiones de tutorías.

Para avanzar en este tema sobre la enseñanza y el aprendizaje en el ABP se tiene que plantear y mejorar la situación problema con base en los aprendizajes, especialmente en el tipo declarativo.

Los participantes de esta investigación, no revisaron los temas de la unidad II, de Biología II del CCH. Por lo que es importante plantear la situación problema con base en los aprendizajes esperados.

La situación problema no estuvo planteada de manera adecuada, ya que los estudiantes no mencionaron con frecuencia que era la resolución de un problema, sino que lo interpretaron como un proyecto.

Es substancial preparar a los estudiantes para la estrategia del ABP, ya que desde el inicio se quedan claros los roles, el tiempo que durará la metodología, el producto final, etc.

Se propone formar nuevos equipos al inicio del ABP, para que los estudiantes desarrollen habilidades para adaptarse a trabajar con cualquier compañero, ya que es importante desarrollar actitudes y valores, que sea acorde al modelo de la institución educativa en este caso del CCH, sobre el aprender a convivir.

Se sugiere hacer roles en los equipos durante el trabajo colaborativo del ABP, ya que esto favorece el compromiso de cada uno de los integrantes.

Es adecuado que el alumno elija la manera en cómo presentará los resultados, por ejemplo con una maqueta, una emisión de radio, un cartel. Así se promueve la creatividad y originalidad en los educandos.

Es significativo recalcar que como estudiante de la MADEMS, no se tiene la experiencia necesaria para aplicar un excelente ABP con los estudiantes.

Como docente es importante tener mucha imaginación y creatividad al momento de realizar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje en las planeaciones educativas.

# Bibliografía

Araújo, U y Sastre, G. (2008). El aprendizaje Basado en Problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad. Gedisa. Barcelona, España.

Barell, J. (1999). El Aprendizaje Basado en Problemas. Un enfoque investigativo. Manantial. Buenos Aires. Argentina.

Bazán, J. (2006). Orientación y sentido de las áreas del Plan de Estudios actualizado. Dirección General del colegio de Ciencias Y Humanidades. UNAM, México.

Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid.

Biggs, John. (2006). Calidad del aprendizaje universitario. 2da. Jarcea. Madrid. España.

Campirán, S. (2000). Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo. Antología para el Área Básica del NME-UV. Veracruz, México.

Coll, R.K., France, B. y Taylor, I. (2006). El papel de los modelos y analogías en la educación de las ciencias: implicaciones desde la investigación. Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de la Ciencia.3 (1):160-162.

De la Torre, G. Narváez, E. Rosas, L. Romo, A. Fernández, N. Jiménez, G. Collazos, C. Muñoz, D. Erazo, O. Aztaiza, M y Correa, A. (2006). Pensamiento Universitario. Propuesta Educativa. 2da. Universidad Cooperativa de Colombia. Colombia.

De Manuel, Jordi y Ramón Grau. (1996). Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales, núm.7: 71-82.

Díaz Barriga, F. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. McGraw Hill. México.

Dieleman, H, y Juárez, M. (2008). ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad? Revista internacional de contaminación ambiental. México.

Duch, B.J., Groh, S.E. y Allen, D.E. (2004). El poder del aprendizaje basado en problemas: una guía práctica para la enseñanza universitaria. Fondo Editorial Pontífice Universitario Católica de Perú. Lima.

Durán, D. (2012). Proyectos ambientales y sustentabilidad. Lugar editorial. Buenos Aires.

Escribano, A y Del valle, A. (2015). El Aprendizaje Basado en Problemas. 2da. Ediciones de la U. Bogotá. Colombia.

Estrella, V y González, A. (2017). Desarrollo Sustentable. Un nuevo mañana. Patriarca. 2da. México.

Flores, C. F. (2000). La enseñanza de las ciencias: Su investigación y sus enfoques: Trabajo presentado en el congreso La Educación sus Tiempos y sus Espacios. Chiapas. México.

Flores, C. Tovar, E. Gallegos, L. Velásquez, E. Valdés, S. Sainz, S. Alvarado, C. y Villar, M. (2000). Representación e ideas Previas acerca de la célula en estudiantes de Bachillerato. Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Flores, V. (2006). Constructivismo y formación docente. Temas de ciencia y tecnología. México.

Galogovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. Enseñanza de las ciencias. Argentina.

Gómez, R.(2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Educación y Educadores, pp. 12. Universidad de La Sabana Cundinamarca. Colombia.

González, E. y López, Del V. (2008). El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior. Narcea Ediciones. México.

Gutiérrez, J. De La Puente, G. y Piña, E. (2012). Aprendizaje basado en problemas. Un camino para aprender a aprender. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. México. Recuperado de [https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch\\_abp.pdf](https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf)

Gutiérrez, J. Benayas, J. y Calvo S. (2006). Educación para el Desarrollo Sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. Revista Iberoamericana de Educación. Madrid. España.

Hernández, S. Fernández, C. y Baptista, Lucio Ma. Del P. (2010). Metodología de Investigación. McGraw Hill. México.

Mckeown, R. (2002). Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee. USA.

Justin, R. (2006). La enseñanza de la ciencia basada en la elaboración de modelos. Enseñanza de las Ciencias. Brasil.

Lomeli, R. Tamayo, E. Azpiazu, M. y Caballero, F.1990. Que nos importa acerca de la enseñanza del método experimental. Cuadernos del Colegio no.46. CCH. UNAM. México.

Martínez, R. (2007). Algunos aspectos de la huella ecológica. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, VIII (14). [Fecha de Consulta 25 de Noviembre de 2019]. ISSN: 2215-2458. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=666/66615071002>

Monroy, M. (2014). Formación y representaciones docentes. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México.

Nieto C, Luz, M, y Medellín M. (2007). Medio ambiente y educación superior: implicaciones en las políticas públicas. Revista de la educación superior, 36(142), 31-42. Recuperado en 11 de marzo de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602007000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602007000200002&lng=es&tlng=es).

Pozo, J. (1993). Estrategias de aprendizaje, en César Coll, Jesús Palacios y Álvaro Marchesi. Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación, Madrid.

Rodríguez, I. y Govea, H. (2006). El discurso del desarrollo sustentable en América Latina. Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales. Venezuela.

Rodríguez, J. (2004). Educación médica. Aprendizaje Basado en Problemas. Panamericana. México.

Ruiz, I. y Barraza, L. y Ceja, M. (2009). La educación para la sustentabilidad: análisis y perspectiva a partir de la experiencia de dos sistemas de bachillerato en comunidades rurales mexicanas. El Periplo Sustentable.

Solaz-Portolés, J. López, S. Y López, G. (2013). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales [en línea], [Consulta: 12 febrero

2019]. ISSN 2255-3835. DOI 10.7203/dces..2369. Disponible en:  
<https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2369>

Suárez, R. Ramírez, H. Y Becerril, E. (2004). Educación médica: aprendizaje basado en problemas. Médica Panamericana.

Torrano, F y González, (2004). El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 2(1), undefined-undefined. [Fecha de Consulta 1 de Diciembre de 2019]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2931/293152878002>

UNESCO, (2017). Educación para los objetivos del Desarrollo Sostenible. Place de Fontenoy. París. Francia.

Wackernagel, M y Rees, W. (2001). Nuestra huella ecológica. Reduciendo el impacto humano sobre la tierra. LOM ediciones. Santiago de Chile.

# Anexos

## Anexo I. CUADRO SQCA

Universidad Nacional Autónoma De México

Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco

Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Integrantes del equipo:

---

---

---

**Instrucciones:** A continuación se presentan una serie de preguntas sobre el desarrollo sustentable, puedes responderlas con base en tus conocimientos previos.

¿Qué <b>S</b> abemos sobre el tema desarrollo sustentable?
¿ <b>Q</b> ué necesitamos averiguar para resolver el problema? Enlista los temas.
¿ <b>C</b> ómo le haremos para averiguarlo?
¿Qué esperamos <b>A</b> prender?

**Anexo II. Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje)**

**Universidad Nacional Autónoma De México**

**Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco**

Nombre del alumno (a): \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presentan tres preguntas que tienen que ver con situaciones asociadas a las actividades realizadas en las sesiones, puedes responder con base en los temas revisados, en el desarrollo de la clase, en el trabajo en equipo, en la información que se investigó y que se aportó, en las fuentes bibliográficas, etc.

¿Qué pasó?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?

### **Anexo III. Aprendizajes declarativos adquiridos por los estudiantes**

Concepto y definición del desarrollo sustentable.
Concepto de desarrollo sustentable así como las maneras y formas de llevarlo a cabo.
Concepto de desarrollo sustentable, sus ramas y que se enfoca en lo económico, social y político. Los medios de preservación que podemos utilizar.
Conceptos más básicos como del desarrollo sustentable, también aprendimos como es que algunas partes del país ya toman acción para salvar el planeta y tener un buen desarrollo sustentable.
Definición y propósitos del desarrollo sustentable. Su importancia en sectores social, económico y ambiental. Medidas implementadas.
Importancia del desarrollo sustentable y que medidas pueden tomar las personas para cambiar el mundo haciendo cosas muy simples pero con grandes cambios hacia el planeta.
Concepto de desarrollo sustentable.
Los objetivos del desarrollo sustentable