



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS**

**TÍTULO**

LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA  
OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA  
ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE  
BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO “MANUEL  
IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO” AÑO LECTIVO 2018 - 2019,  
DEL CANTÓN LOJA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
MENCION: QUÍMICO BIOLÓGICAS

**AUTOR:** JHANDRY PATRICIO QUIÑÓNEZ CUENCA

**DIRECTOR:** ING. ROMMEY MARCONI MORA ERRÁEZ, Mg. Sc

**LOJA-ECUADOR**  
**2020**

## CERTIFICACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS  
PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES (QUIMICA Y BIOLOGIA)

## CERTIFICACIÓN

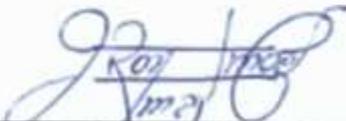
**Ing. Romney Marconi Mora Erraez, Mg.Sc**

**DOCENTE DE LA CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS, DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

### CERTIFICA

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica en todas sus partes, en concordancia con el mandato del Art. 139 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, con el desarrollo de la Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención: Químico Biológicas, titulada: LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO "MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO" AÑO LECTIVO 2018 - 2019, DEL CANTÓN LOJA, de autoría del Sr. Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca. En consecuencia, el informe reúne los requisitos, formales y reglamentarios, autorizo su presentación y sustentación ante el tribunal de grado que se designe para el efecto.

Loja, 29 de Julio de 2019

f) 

Ing. Romney Marconi Mora Erraez, Mg.Sc

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca declaro ser el autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autor:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Firma:**  .....

**Cédula:** 1150343869

**Fecha:** 20 de febrero de 2020

**CARTA DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR DE TESIS, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis denominado: **LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO "MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO" AÑO LECTIVO 2018-2019, DEL CANTÓN LOJA**; como requisito para optar por el grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Químico Biológicas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, en las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los **20 días del mes de febrero del dos mil veinte**

**Autor:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**C.I.:** 1150343869

**Firma:**  .....

**Dirección:** Loja, Barrio Belén, calles Isidro Ayora y Maracaibo.

**Correo electrónico:** jpqc94@gmail.com

**Celular:** 0994293282

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Ing. Romney Marconi Mora Erráez, Mg.Sc

**Tribunal de Grado:**

Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc. (Presidenta)

Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez, Mg. Sc. (Vocal)

Dra. Sandra del Cisne Alvarado Guamán, Mg. Sc. (Vocal)

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios porque es amor y por ser mi fuerza en la adversidad, en segundo lugar a mi familia que a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica.

A mis profesores de quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza; un eterno agradecimiento a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja, que en su estructura administrativa y académicamente me ha formado y preparado profesionalmente, y finalmente a mi director de tesis quien con su conocimiento y paciencia me ayudó en la finalización de la presente investigación.

**El Autor**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi Padre del Cielo, a él le sea la honra y la gloria. A todos mis amigos, familiares quienes de alguna manera me motivaron a seguir y no rendirme; finalmente a mis padres en especial a mi madre que con su apoyo y ejemplo de vida me inspira a dar lo mejor de mí, a ella le dedico por cuidarme mucho.

**El Autor**

## ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

**BIBLIOTECA: Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación**

TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/ NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIOS COMUNIDAD		
TESIS	Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca  LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO "MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO" AÑO LECTIVO 2018-2019, DEL CANTÓN LOJA	UNL	2020	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SUCRE	Obrapia	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación: Mención Químico Biológicas.

**Elaborado por** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

## MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN LOJA



Fuente: <https://www.google.com/search?q=MAPA+DE+LOJA&rlz.com>

## CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN UNIDAD EDUCATIVA MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO



Fuente: <http://www.google.com/maps>

## **ESQUEMA DE TESIS**

- i. PORTADA**
- ii. CERTIFICACIÓN**
- iii. AUTORÍA**
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN**
- v. AGRADECIMIENTO**
- vi. DEDICATORIA**
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO**
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS**
- ix. ESQUEMA DE TESIS**
  - a. TÍTULO**
  - b. RESUMEN**
    - ABSTRACT**
  - c. INTRODUCCIÓN**
  - d. REVISIÓN LITERARIA**
  - e. MATERIALES Y MÉTODOS**
  - f. RESULTADOS**
  - g. DISCUSIÓN**
  - h. CONCLUSIONES**
  - i. RECOMENDACIONES**
    - PROPUESTA ALTERNATIVA**
  - j. BIBLIOGRAFÍA**
  - k. ANEXOS**
    - PROYECTO DE TESIS**
    - OTROS ANEXOS**

**a. TÍTULO**

**LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO “MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO” AÑO LECTIVO 2018 - 2019, DEL CANTÓN LOJA**

## **b. RESUMEN**

La presente investigación se proyecta como metodología para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología, como objetivo general se proyectó: la implementación de la estrategia metodológica de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de optimizar el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes de segundo año de bachillerato correspondiente a la asignatura de Biología; se construyó la propuesta de intervención, la misma que se aplicó en el trabajo de aula durante el periodo académico 2018-2019; utilizando contenidos de la unidad tres correspondiente a Genética, aplicándosela como metodología innovadora para mejorar los resultados académicos de los estudiantes.

La evaluación de la efectividad de la propuesta se realizó aplicando instrumentos aptos como la encuesta que permitió validar la metodología de trabajo en la asignatura de Biología; los resultados posibilitaron realizar el análisis y la contrastación correspondiente a la investigación realizada. Los resultados arrojados fueron que 18 estudiantes de los cuales 16 que corresponde al 88,89% señalaron que la propuesta investigada tiene una participación activa, crítica y reflexiva por parte de los estudiantes; así mismo 16 investigados correspondiente al 88,89% indicaron que es un método diferente al utilizado por el Docente y a la vez motivador porque estimula en el alumno la discusión y el diálogo en torno a un tema.

El presente trabajo investigativo como metodología innovadora basada en el constructivismo, se encamina que a partir de un problema propuesto por el docente, se puede llegar al conocimiento por medio del conflicto cognitivo del estudiante.

**Palabras clave:** interés, académico, estructuras cognitivas, estimulación.

## **ABSTRACT**

The present research is projected as a methodology to support the teaching-learning process in the subject of Biology, as a general objective it was projected: the implementation of the methodological strategy of teaching Learning Based on Problems (ABP), in order to optimize the teaching-learning process in the second year high school students corresponding to the Biology subject; the intervention proposal was built, the same one that was applied in the classroom work during the 2018-2019 academic period; using contents of unit three corresponding to Genetic, applying it as an innovative methodology to improve the academic results of the students.

The evaluation of the effectiveness of the proposal was carried out by applying suitable instruments such as the survey that allowed the validation of the work methodology in the subject of Biology; The results made it possible to carry out the analysis and contrast corresponding to the research carried out. The results obtained were that 18 students, 16 of which correspond to 88.89%, indicated that the proposal under investigation has an active, critical and reflexive participation by the students; Likewise, 16 respondents corresponding to 88.89% indicated that it is a different method than the one used by the Teacher and at the same time motivating because it stimulates the discussion and dialogue around a topic in the student.

The present research work as an innovative methodology based on constructivism, is directed that from a problem proposed by the teacher, knowledge can be reached through the cognitive conflict of the student.

**Key words:** interest, academic, cognitive structures, stimulation

### c. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, siguen siendo la cátedra, las conferencias magistrales, la transmisión de información del docente al estudiante el método común de enseñanza.; esto repercute en el estudiante, generando memorismo, repetición de conocimientos; haciendo del aprendizaje, algo breve, fugaz y que justifica únicamente la obtención de una calificación; inhibiendo en el estudiante su desarrollo crítico y reflexivo. (Tokuhama, 2012). El tema investigado fue propuesto a partir de la realidad metodológica encontrada y desarrollada en el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología. La aplicación de encuentros y la observación directa por parte del investigador corroboran que por parte del Docente, los resúmenes, trabajos escritos y las exposiciones, son las metodologías utilizadas en la mayoría de instituciones educativas, y principalmente en la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”.

La metodología, busca implementar las estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología, que condujo a formular las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo optimizar el proceso Enseñanza Aprendizaje en la asignatura de Biología del Segundo año de Bachillerato General Unificado?
- ¿Cuáles son los referentes teóricos metodológicos que permiten dirigir el presente trabajo investigativo?
- ¿De qué forma el Aprendizaje Basado en Problemas optimizaría o garantizaría el proceso enseñanza aprendizaje?
- ¿Se puede evidenciar la aplicación de la presente metodología en el proceso enseñanza aprendizaje?

En torno a las preguntas de la investigación se plantea un objetivo general:

- Implementar la estrategia metodológica de enseñanza ABP, para optimizar el proceso Enseñanza aprendizaje en los estudiantes de segundo año de bachillerato correspondiente a Biología.

También el planteamiento de objetivos específicos:

- Fundamentar en forma teórico-científica la categoría: ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y su metodología para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.
- Aplicar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.
- Evaluar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.

Se procedió a la revisión y análisis de información bibliográfica acerca del tema investigado en libros, revistas, recursos web, artículos científicos, entre otros

Como fundamento científico de la investigación se toma en consideración lo siguiente:

- ✓ El constructivismo, Jonassen (1994) lo define como “un modelo teórico que propone reconsideraciones generales para diseñar ambientes de aprendizaje con el fin de construir o modificar los conocimientos” (p.25).
- ✓ Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Según Fonseca & Aguaded (2007), perciben el ABP como:

Una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, siendo el recorrido pedagógico de una manera invertida. Tradicionalmente inicialmente se muestra el contenido o información y consecuentemente se busca su aplicación en la solución de problemas planteados, frente a lo anterior en el ABP inicialmente se presenta el problema planteado, se identifica la necesidad del aprendizaje, la búsqueda de información y concluyentemente se regresa al mencionado problema. (p.35)

En base de la problemática y el fundamento teórico se construyó la propuesta tomando como referencia el ABP como proceso metodológico para optimizar el proceso Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de la Biología; esta propuesta se aplicó en el aula teniendo como muestra a los 18 estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado paralelo “A”, durante el periodo académico 2018 a 2019, tomando como contenidos la unidad tres correspondiente a Genética.

Algunos de estos resultados son:

- Dieciséis alumnos que representan al 88,9% manifestaron que existe una participación activa y reflexiva por parte de estudiantes durante el desarrollo de la clase. (TABLA 2. Rol del estudiante en el ABP)
- El 88,9% que representan a la mayoría de los estudiantes (16) indicaron que la metodología ABP es diferente y motivante durante el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología. (TABLA 3. Metodología aplicada en el aula de clases)

Esta investigación aporta a tener un fundamento teórico-científico la categoría: ABP (Aprendizaje Basado en Problemas). Este aporte sugiere solucionar la metodología de enseñanza por parte del docente en la asignatura de Biología tomando como fundamento el constructivismo.

## d. REVISIÓN DE LITERATURA

### 1. Proceso enseñanza aprendizaje

Para el desarrollo del siguiente trabajo investigativo se toma en consideración al proceso enseñanza aprendizaje desde distintos enfoques educativos.

González (2003) define al aprendizaje como: “el proceso de adquisición cognoscitiva y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad” (p.140).

Fundamentando lo anterior, Zarza (1998) señala: “el aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integrar en uno solo; el proceso enseñanza aprendizaje no es solo enseñar, sino propiciar que los alumnos aprendan” (Flores, 2014)

Tomando en consideración las teorías educativas; los descubrimientos de la psicología cognitiva, se proporciona una base teórica para el mejoramiento de la instrucción y para el aprendizaje. (Glaser, 1991). Se puede establecer claramente tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos:

- El aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo: hasta unos treinta años el concepto de aprendizaje se traducía en un proceso de llenado de mentes de los estudiantes con la mayor cantidad de información posible, a través de la repetición y el ensayo. La psicología cognitiva moderna señala que una de las características más importantes de la memoria es su estructura asociativa, el conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados, llamadas redes semánticas, cuando se produce el aprendizaje la nueva información se acopla a las redes existentes.

Las redes semánticas no son solamente una manera de almacenar información, ellas también tienen influencia sobre la forma cómo se la interpreta y memoriza. Por ejemplo, cuando se lee un texto nuevo, ciertos pasajes activarán las redes que contienen el conocimiento existente necesario para construir y retener el significado del nuevo texto; si esto no ocurre, se inhibe la comprensión de la lectura. (Glaser, 1991).

La meta cognición afecta el cerebro: las habilidades cognitivas involucran la capacidad de monitorear la propia conducta del aprendizaje, esto implica estar enterado de la manera cómo se analiza lo que se va a aprender. (Fonseca & Aguaded, 2007)

Brunnig y colaboradores (1995), proponen varias estrategias de enseñanza que son útiles para desarrollar la meta cognición: motivar a los estudiantes a involucrarse profundamente en el proceso, enfocarse en la comprensión en vez de la memorización superficial; promover la elaboración de nuevas ideas; ayudar a los estudiantes a plantearse preguntas que puedan ellos mismos responderse. (Brunnig, 1995)

Los factores sociales y contextuales tienen influencia sobre el aprendizaje: este principio se relaciona con el uso del conocimiento, este mismo debe tener lugar en situaciones de aprendizaje colaborativo de tal manera que los estudiantes puedan confrontar entre ellos sus conocimientos y planteamientos. Las estrategias se basan en dos modelos de aprendizaje contextualizado: el Aprendizaje Cognitivo (Collins et al, 1989) y la Instrucción Anclada (Bransford *et al*, 1990). Ambos modelos enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional.

El conocimiento se hace más accesible cuando se confronta con nuevos problemas. Los factores sociales también tienen influencia sobre el aprendizaje del individuo. Glasser (1991), señala que el trabajo en pequeños grupos, la exposición del aprendiz a puntos de vista alternativos son gran desafío para iniciar la comprensión. (Glasser, 1991)

Tomando en consideración lo señalado, referente al proceso enseñanza-aprendizaje, se concluye que tiene carácter de relación con la capacidad cognitiva del educando, con la razón de madurar su pensamiento reflexivo y crítico. Para analizar detalladamente se pone en consideración enfoques teóricos sobre el proceso enseñanza aprendizaje. (Granados, 2012)

## **1.1. Modelos educativos**

Para la explicación sobre los distintos enfoques teóricos en relación al proceso enseñanza-aprendizaje; se caracteriza el rol estudiante, el rol docente y la manera en que se evalúa en mencionado proceso en cada uno de los enfoques o modelos educativos.

### **1.1.1. Conductista**

El más destacado exponente y promotor es Burrhus Frederick Skinner. Según Flores (1995) señala:

Este modelo se desarrolló paralelamente con la creciente racionalización y planeación económica de los recursos en la fase superior del capitalismo, bajo la mira del moldeamiento meticuloso de la conducta productiva de los individuos. Este método tiene como esencia, la fijación y el control de objetivos, destrezas y competencias bajo la forma de conductas observables, es equivalente al desarrollo intelectual. Se trata de una transmisión parcelada de saberes técnicos mediante un adiestramiento experimental que utiliza la educación. (Flores, 1995)

Así mismo, Keller (1978) señala que:

El maestro debe verse como un ingeniero educacional y un administrador de contingencias. Un maestro eficaz debe ser capaz de manejar hábilmente los recursos conductuales de este enfoque (principios, procedimientos, programas conductuales); para lograr con éxito niveles de eficiencia en su enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de sus estudiantes. (Keller, 1978)

El rol del docente, es intervenir permanentemente en el proceso enseñanza aprendizaje, siendo un expositor, el cual entrega el material necesario para el desarrollo de las clases. El mismo evalúa frecuentemente a sus alumnos, donde la evaluación se centra en los conocimientos normalmente textuales del alumno. (Wood, 2012)

Mientras que el alumno responde a los estímulos exteriores del medio ambiente, de manera activa y no pro activa; son sus motivaciones controladas por los refuerzos exteriores que se le proporcionan (Patiño, 2005).

De lo mencionado anteriormente se define al conductismo como la manera tradicional o enciclopédica de impartir conocimiento, tomando en consideración el memorismo y su adhesión a estructuras mentales de los estudiantes.

### **1.1.2. Cognoscitivista**

Representada por diversos autores tales como: Jean Piaget, David P. Ausubel, Lev Vygotsky, entre otros, donde se establece que el aprendiz construye sus conocimientos en etapas, mediante una reestructuración de esquemas mentales, diría Piaget, que el alumno pasa por etapas como asimilación, adaptación y acomodación, llegando a un estado de equilibrio, anteponiendo un estado de desequilibrio, es decir es un proceso de andamiaje, donde el conocimiento nuevo por aprender a un nivel mayor debe ser altamente significativo y el alumno debe mostrar una actitud positiva ante lo aprendido (Flores, 2014).

El proceso de enseñanza se realiza a partir de los conocimientos previos que posee el alumno, con las estrategias cognoscitivas y meta cognitivas. Este aprendizaje ocurre mediante enlace de los conocimientos previos con los nuevos que va adquiriendo el alumno, de manera gradual. (Keller, 2015)

El rol del docente es intervenir de manera frecuente para ver el avance del educando, es un entrenador del conocimiento, haciéndose mediador entre el estudiante y los nuevos conocimientos; en cuanto a la evaluación es frecuente, evaluando conocimientos como habilidades del alumno, siendo esta formativa y sumativa. (Gallow, 2004)

El rol de estudiante es activo en el proceso de aprendizaje, que construye sus propios conocimientos y se motiva por el valor de la tarea, asimismo por el control que puede tener sobre su éxito (Patiño, 2005).

De lo mencionado anteriormente se considera que este modelo educativo está basado en la importancia de la capacidad cognitiva del estudiante. Este aprendizaje ocurre mediante enlace de los conocimientos previos con los nuevos que va adquiriendo el alumno, de manera gradual.

### **1.1.3. Constructivista**

Jonassen (1994) describe al constructivismo como “un modelo teórico que propone reconsideraciones generales para diseñar ambientes de aprendizaje con el fin de construir o modificar los conocimientos” (p.25).

Para los constructivistas la memoria siempre está en construcción, en tal sentido, no se pretende que la persona recupere estructuras de conocimiento previo intactos, sino que ocurra un ensamblaje de diferentes conocimientos aprendidos para adecuarlos a nuevas situaciones de aprendizajes. Por lo tanto, la memoria no es independiente del contexto por el uso flexible de los conocimientos previos. A partir de ello en el proceso instruccional es importante la descripción de las tareas y no la definición (Fonseca & Aguaded, 2007).

Ríos (1999), Señala:

Constructivismo en educación es una explicación acerca de cómo se llega a conocer al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se le presentan. (p.16-23)

Según este modelo educativo el actor principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el estudiante quien a través de sus capacidades cognitivas construye su propio conocimiento, por la cual existen estructuras que guían el proceso de construcción del conocimiento.

Jonassen (1994), expresa que algunas maneras de construir conocimiento son:

Casos de relación: sistema de experiencias relacionadas (casos) siendo referencia para los estudiantes.

Recursos de información: necesitan información los estudiantes que les permita construir modelos mentales y formular hipótesis que dirijan su actividad en la solución del problema.

Preguntas/problemas: dentro de un ambiente de aprendizaje constructivista se convierte en la meta del estudiante a resolver, siendo el problema el quien conduce el aprendizaje.

Herramientas cognitivas: otorgar complejidad, novedad y tareas auténticas, el estudiante necesitará apoyo en su realización, por lo tanto, proveerle de herramientas cognitivas que permitan establecer los andamios o relaciones necesarias de las mismas. (p.25)

Referenciando lo anterior se concluye que para el constructivismo la memoria se la construye mediante el trabajo cognitivo del estudiante, para lo cual existen diferentes maneras de construirlo, siendo una de las maneras de hacer constructivismo es a través de los problemas, que ayudan a construir las estructuras cognitivas del estudiantes, siendo este último el creador de su conocimiento.

#### **1.1.4. Neuroaprendizaje**

Para vincular cerebro y aprendizaje, se debe empezar por conocer algunas características fundamentales del cerebro humano. El proceso de aprendizaje involucra todo el cuerpo y el cerebro, quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras, consolidar capacidades, entre otras miles de funciones. El proceso de desarrollo cerebral es gradual y por ello las propuestas de aprendizaje deben ir de lo más simple y concreto a lo más abstracto y complejo. Dentro de los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje que se ponen en funcionamiento cuando el hombre observa, lee, escucha, mira son: percepción, atención, pensamiento, memoria, lenguaje. Al respecto Fuenmayor (2008), aclara que los procesos cognitivos desempeñan un papel fundamental en la vida diaria. El hombre, todo el tiempo, está percibiendo, atendiendo, pensando y utilizando la memoria y el lenguaje. Juntos, estos procesos cognitivos constituyen la base a partir de la cual se entiende el mundo. También subyacen al funcionamiento cognitivo más sofisticado como lo es la lectura, la comprensión social o las creencias.

Cuando se habla de neuroaprendizaje no se puede dejar de hablar de las emociones, y específicamente, de la inteligencia emocional (IE), término propuesto por Goleman (2009). Este concepto va en contraposición con el de cociente intelectual (CI), puesto que la IE prepara al individuo para las situaciones de convivencia, adaptación, regulación del humor, manejo de los impulsos entre otros, mientras que el CI, es la inteligencia académica. No obstante, las dos son básicas para el aprendizaje y no se debe desconocer especialmente la IE, en los procesos de enseñanza. Lo que importa no es solo el CI sino la IE.

Goleman (2009) asegura que el intelecto no puede operar de manera óptima sin inteligencia emocional. Generalmente, la complementariedad del sistema límbico y la neocorteza, de la amígdala y los lóbulos pre frontales, significa que cada uno de ellos es un socio pleno de la vida mental. Cuando estos socios actúan positivamente, la inteligencia emocional aumenta, lo mismo que la capacidad intelectual. Uno de los secretos a voces de la psicología es la relativa incapacidad de las notas, del CI o las pruebas de actitud académica, para predecir de manera infalible quien tendrá éxito en la vida. Existen muchas excepciones a la regla de que el CI predice el éxito, más excepciones que casos que se adaptan a la misma.

Con relación a las emociones, Lupón, Quevedo y Torrens, (2009), agregan, que el proceso emocional se inicia con la percepción de cambios en la situación externa o interna del sujeto (desencadenantes emocionales), que son procesados por un primer filtro de evaluación afectiva. Éste produce como consecuencia inmediata una reacción que incluye una expresión corporal, una tendencia a la acción y unos cambios fisiológicos. Un segundo filtro (evaluación cognitiva), muy influenciado por el aprendizaje y la cultura, modifica esta reacción afectiva dando como resultado la respuesta observable. La sede cerebral de las emociones se halla en el sistema límbico, también llamado cerebro medio. Esta parte del cerebro es una de las más

primitivas y se sitúa inmediatamente debajo de la corteza cerebral. Comprende centros como el hipotálamo, el hipocampo y la amígdala cerebral. El hipotálamo regula el hambre, la sed, el placer, el dolor o la ira y, además, regula el sistema nervioso simpático y parasimpático. El hipocampo tiene un papel muy importante en la construcción de la memoria. Finalmente, el papel de la amígdala como centro de procesamiento de las emociones es hoy incuestionable. Los sujetos que tienen lesiones en esta zona no reconocen las expresiones faciales de las emociones, en animales experimentales cuando la amígdala se extirpa, estos se vuelven dóciles e indiferentes a ciertos estímulos y, por el contrario, su estimulación produce agresividad.

Los estudios demuestran que los procesos emocionales son inseparables de los cognitivos. Contextos emocionales positivos facilitan el aprendizaje y la memoria, mediante la activación del hipocampo; por el contrario, estímulos negativos activan la amígdala, dificultándolo. Esto sugiere la necesidad de generar climas emocionales positivos en el aula que favorezcan el aprendizaje y en los que se asuma el error de forma natural y se proporcionen retos adecuados (Goleman, 2006). Al respecto, se puede afirmar que los sentimientos y las emociones tienen un rol vital en el aprendizaje, la motivación permite que haya una relación entre la capacidad para prestar atención y por ende para aprender. Cuando los sentimientos son ignorados pueden sabotear el aprendizaje, la memoria de trabajo y de atención

## **2. Aprendizaje basado en problemas(ABP)**

### **2.1. Origen del ABP**

Bibliográficamente el origen o nacimiento del ABP no fue ordinariamente en educación, sino dentro de la medicina. Su inserción formal fue en la década de los 60, inicialmente como método de instrucción, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster en Canadá. (Barrows, 1994).

Seguidamente en Maastricht, Holanda; la escuela de medicina Limburg junto a las de Nuevo México en EUA y New Castle en Australia, desarrollaron la introducción del ABP en sus programas de estudio, que lograron notable prestigio internacional. En la actualidad los programas de estudio de numerosas escuelas de medicina se encuentran estructuradas en conformidad con el ABP. El uso de la presente estrategia educativa no se limita a las escuelas de medicina, sino que se introduce en numerosas carreras profesionales, en educación superior, así como otros niveles educativos (Flores, 2014).

La intención de los creadores del ABP, es lograr aprendizaje a través del razonamiento, siendo su nacimiento no como resultado de teorías pedagógicas o corrientes de aprendizaje, sino que de direcciona a una propuesta educativa con la intención de resolver problemas de la educación como falta de motivación, el aprendizaje superficial y desvincular la enseñanza escolar y la vida cotidiana. (Gallow, 2004)

## **2.2. Definición**

Barrows (1986), indica sobre el ABP como: “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.481-486).

Por otra parte, sobre el ABP, la Red Panamericana para el aprendizaje Basado en Problemas (2014), señala que:

Un método dinámico de enseñanza que viene extendiéndose en todo el mundo, tanto en las instituciones de educación superior como en las de educación escolar primaria y secundaria. Este modelo adapta “por ser” la investigación como herramienta esencial; los estudiantes construyen sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información para el estudio de problemas o necesidades y sus posibles soluciones creando un desafío para ellos. El ABP es una de las mejores formas de integrar la investigación y la docencia en los ámbitos sociales, de manera que promueve una formación de profesionales integrales para desenvolverse en la vida (PAN-ABP, 2004).

Más tarde Barrows (1994), actualiza su definición diciendo que: “Es un método de enseñanza/aprendizaje cuyo objetivo primordial es despertar en los estudiantes una motivación interna por aprender y desarrollar habilidades de investigación, dialogo y resolución de problemas.”

Según Fonseca & Aguaded (2007), perciben el ABP como:

Una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, siendo el recorrido pedagógico de una manera invertida. Tradicionalmente inicialmente se muestra el contenido o información y consecuentemente se busca su aplicación en la solución de problemas planteados, frente a lo anterior en el ABP inicialmente se presenta el problema planteado, se identifica la necesidad del aprendizaje, la búsqueda de información y concluyentemente se regresa al mencionado problema. (p.35.)

Con estas definiciones, se puede establecer que el Aprendizaje Basado en problemas es una metodología que busca crear una motivación intrínseca en el estudiante para garantizar el proceso enseñanza aprendizaje a partir de la solución de un problema; se espera que el estudiante desarrolle un pensamiento lógico e investigativo.

Algunas características sobre el ABP según la dirección de investigación y desarrollo educativo del Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey (2007) son:

- Método de trabajo activo que los estudiantes participan de manera permanente en la adquisición de conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas previamente diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- el centro del aprendizaje es el estudiante.
- Es un método colaborativo en distintas disciplinas, se consolida en trabajo de grupos pequeños.
- El profesor se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje. (p.50)

En referencia a lo anterior se concluye que la metodología está centrada en el estudiante donde forma su propio conocimiento a partir del planteamiento de un problema; el docente posee el rol de facilitar oportunidades para el desarrollo del aprendizaje.

A lo largo del proceso de adopción del ABP en las distintas especialidades e instrucciones se ha logrado identificar claramente el efecto que produce en el aprendizaje. Cepeda (2011), menciona:

- Facilita la comprensión de los nuevos conocimientos, lo que resulta indispensable para lograr aprendizaje significativos: según Coll (1988): “Si el estudiante logra establecer conexiones sustantivas y no arbitrarias o al pie de la letra entre la información que va recibiendo y el conocimiento previo, se habrá asegurado no sólo la comprensión de la información recibida, sino también la significatividad del aprendizaje.
- El ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, indispensables para lograr aprendizajes significativos: dada la complejidad de los procesos mentales y cognitivos involucrados en el proceso de lograr aprendizajes cognitivos. Ausubel (1967), considera que una tarea fundamental del docente es asegurar que se haya producido la suficiente movilización afectiva y volitiva del alumno para que esté dispuesto a aprender significativamente, tanto para iniciar el esfuerzo mental requerido como para sostenerse por él.
- El ABP, provoca conflictos cognitivos en los estudiantes: según Piaget (1999), los aprendizajes, relevantes y duraderos se producen como consecuencia de un conflicto cognitivo, en la búsqueda de la recuperación del equilibrio perdido. Si el individuo no llega a encontrarse en una situación de desequilibrio y sus esquemas de pensamiento no ingresan en contradicción, difícilmente se lanzará a buscar respuestas, a plantearse interrogantes, a investigar, a descubrir, es decir, a aprender. El conflicto cognitivo se convierte en el motor afectivo indispensable para alcanzar aprendizaje significativo y además garantiza que las estructuras de pensamiento se vean modificadas.
- En el ABP, el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación. Para (Álvarez y del Río, 2000), el aprendizaje es una actividad social, que resulta de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con determinantes culturales particulares. Para él, el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendizaje intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran para llegar a la solución de un problema.
- El ABP permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes. Según Álvarez y Del Río, 2000), consiste en la distancia imaginaria entre el nivel real de desarrollo (capacidad para aprender por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (aprender con el concurso de otras personas), está delimita el margen de incidencia de la acción educativa. (Cepeda, 2011)

### **2.3. Enfoque del ABP**

El enfoque del ABP, se centra en poner frente a un reto, a un problema no conocido al estudiante, y es este el punto de partida mediante una estrategia inquisitiva socrática que se comienza a desarrollar nuevos conocimientos.

Gutiérrez (2012) señala; referente al paradigma del ABP:

- Método: formulación de hipótesis con base en los conocimientos previos.
- Le mayéutica socrática: el arte de enseñar preguntando. La función central del maestro es ayudar al alumno a descubrir lo que no sabe, que sabe y lo que necesita aprender.
- Aprendizaje auto dirigido: estudio individual para “validar” la hipótesis con base a los nuevos conocimientos
- Aprendizaje colaborativo: retroalimentación mutua entre los miembros de grupo de estudio para contrastar los nuevos conocimientos.

La paradoja del método es que de lo desconocido sea el punto inicial para adquirir nuevos conocimientos, es decir se parte de una pregunta que se desconoce con la dirección de buscar respuestas a la misma.

#### **2.4. Bases teóricas del ABP**

Como base teórica el ABP se caracteriza porque a partir de un problema se da inicio al proceso enseñanza aprendizaje, donde el estudiante buscara solución al problema planteado

##### **2.4.1. El problema**

Desde el enfoque del ABP, el problema no se instala en algo que no funciona o que carece de credibilidad en su apoyo pedagógico, sino que lo toma desde una línea antropológica como un reto de la vida propia del hombre; siendo un fenómeno sin explicación siendo una forma nueva para diseñar o plantear un problema, la necesidad de crear una obra artística también puede ser un problema (Gallow, 2004).

Educandos y educadores que han introducido este enfoque en sus clases, coinciden en lo referente a la formulación del problema, Rangachari, (2007), indica:

- Despierta el interés y entusiasmo del estudiante induciéndolos a una comprensión más profunda de los contenidos vistos, siendo el planteamiento de los problemas correspondientes al mundo real a manera que el estudiante descubra su importancia en comprenderlo y solucionarlo, al contrario si los problemas son artífices no correspondería al ámbito del ABP, está fuera de ella.
- Debe indicar la relación entre el problema y el campo de estudio.
- Los estudiantes se ven en la necesidad de tomar decisiones y hacer juicios con base en hechos, en información desconocida mediante el razonamiento de ella.

- Cooperación de los estudiantes en la resolución del problema planteado, el mismo que para ser congruente y satisfactorio su extensión y complejidad debe estar en relación con los conocimientos de los estudiantes.
- Tener énfasis que de diversas opiniones y soluciones debe resaltar conclusiones. (Rangachari, 2007).

El problema es tomado como un reto para el aprendizaje, siendo la dificultad atractivo, motivante para que el estudiante desarrolle su análisis crítico, reflexivo en busca de soluciones.

#### **2.4.2. Lineamientos para el planteamiento de problemas**

Desde la planeación, el docente al plantear el problema debe preguntarse ¿Qué plantea el programa que se aprenda? De ahí se derivarán las actividades y las estrategias necesarias y la evaluación que asegure que se lograron los aprendizajes significativos (Wood, 2012).

Diseñar el problema representa la parte medular de la construcción de conocimiento, ya que debe enfatizar el surgir del interés de la investigación por parte del estudiante, por consiguiente deberá tomarse en cuenta las siguientes intenciones o direcciones con el fin de guiar al estudiante a la construcción del conocimiento.

Se puede señalar como características primordiales o direcciones de un problema, las siguientes:

- Interesante, real y en relación al programa de estudio.
- Su complejidad denota un mayor razonamiento del estudiante.
- Que se presente conceptos básicos.
- La vinculación de conocimientos previos con el problema.
- Debe hacer ímpetu en las habilidades del pensar como discutir, razonar, analizar, descomponer, evaluar.
- Estimule el aprendizaje auto dirigido por el educando.
- Se dirija a cumplir con los objetivos previamente planteados.
- Estimule a plantear soluciones.
- Generar nuevas ideas alternativas en cuestión de las respuestas.

- Estimule la colaboración de todos y de cada uno de los miembros del equipo o estudiante (Patiño, 2005).

Diseñar actividades ABP, se requiere la planeación de los contenidos que se pretende que los estudiantes aprendan, además se requiere una visión clara que denote contestar el cómo, el qué y para qué de esta metodología dentro de la asignatura. Esta planeación deberá estar en acorde a la intención y objetivos de cada asignatura dentro del plan de estudios. Este punto inicial junto con los resultados que se pretende logara en la proceso y ejecuciones de actividades ABP, serán las coordenadas que guiaran el desarrollo creativo y crítico del ABP.

## **2.5. Proceso de desarrollo del aprendizaje basado en problema**

La metodología ABP existen diversas maneras o métodos teóricos para su respectiva aplicación; varían ligeramente en los procedimientos o pasos a seguir, siendo común para todo el aprendizaje a partir de un problema.

Los siguientes métodos de desarrollo están tomados de la revista “Pedagogía Universitaria” de Bernardo Restrepo Gómez

### **2.5.1. Método de los siete pasos**

El presente método es planteado por Seven Jumps, que se organiza en una secuencia lógica-didáctica que se refleja el esquema trabajado en la Universidad de Lindburg siendo similar al esquema de McMaster; en su orden son:

- Planteamiento del problema, que lo realiza previa planificación.
- Clarificación de términos, para dejar establecido que todos los estudiantes tengan una comprensión igual de los términos del problema.
- Análisis del problema. Se examina este para ver si este trata de un solo problema o si puede dividirse en varios subproblemas, para facilitar su solución.
- Explicaciones tentativas. Aquí los participantes lanzan hipótesis explicativas del problema y las someten a discusión, a partir de la preparación teórica que tienen.
- Objetivos de aprendizaje adicional. Fase en el cual se determina que temáticas es preciso consultar y profundizar para dar una mejor solución del problema.
- Autoestudio individual o tiempo de consultas a expertos o en la biblioteca para sustentar las hipótesis lanzadas.

- Discusión final y descarte de hipótesis o explicaciones tentativas, producto del cuarto salto. (Jumps,2015)

En efecto se concluye que este método busca que los educandos propongas sus propias hipótesis en busca de la solución del problema planteado, el buscar solución mediante hipótesis hace que el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas.

### **2.5.2. Método de los ocho pasos.**

El siguiente método toma en consideración la publicación en el Journal of PBL (ABP) en el año 2000. Sus pasos son:

- Explorar el problema crear hipótesis, identificar aspectos.
- Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
- Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita saber para resolver el problema.
- Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y recursos de información y distribuir tareas de consulta entre participantes.
- Autoestudio y preparación
- Compartir la información entre todos.
- Aplicar el conocimiento a la solución del problema
- Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y a efectividad de todo el proceso (Gòmez, 2013).

Según se ha visto del anterior método con el presente son muy similares estructuralmente con la única diferencia que la última añade la evaluación de la aplicación del ABP.

### **2.5.3. El método de las cinco fases**

Se manifiesta este método como uno más para el desarrollo teórico-práctico de la metodología ABP. Los siguientes pasos son:

- Lectura del problema
- Tormenta de ideas, generación de hipótesis
- Identificación de objetivos de aprendizaje.
- Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.
- Discusión final en el grupo (Gòmez, 2013).

Mencionados los tres métodos se concluye que parten de un problema, el planteamiento de hipótesis por parte de los estudiantes para la solución de problemas, la investigación anexa para la resolución y conclusiones del resultado de las hipótesis.

#### **2.5.4. Función tutorial del maestro**

Al hablar al ABP dentro del constructivismo hay que caracterizar que el rol del docente es pasivo, por su parte el rol del estudiante es un rol activo donde el aprendizaje gira a este último.

Mora (2011) expresa:

El profesor actúa como un tutor en lugar de ser un educador experto y transmisor de conocimiento. La tutora o el tutor ayudarán a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y le motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. La tutora o el tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientado el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, ya además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema. (p.5)

Teorizando el rol del docente, Gálvez (2007) señala:

Como experto, sus tareas se centran en encontrar problemas, separar materias de aprendizaje, programar el trabajo de los estudiantes, supervisarlos y evaluar los conocimientos adquiridos. Como tutor, debe estimular y motivar al grupo, responder cuestiones, ayudar a reflexionar, a clarificar ideas y a identificar necesidades de formación y guiar a los alumnos para lograr los objetivos. (p.6)

De acuerdo a todo lo anterior se concluye que el rol del docente varía primeramente en la posición como educador; en este método ya actúa como profesor, pasa a ser un tutor del aprendizaje; alguien que proporcione momentos reflexivos en los estudiantes para la búsqueda de información ante el problema propuesto.

Se señala que por la función del docente como tutor no quiere decir que el conocimiento no importa, al contrario; a partir del dominio científico el cómo tutor direcciona la necesidad del aprendizaje para lograr el cumplimiento de los objetivos.

### **2.5.5. Función del estudiante**

La función del estudiante es que es responsable de su aprendizaje; a partir de un problema, Señala Mora (2011):

Se espera del estudiante una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional. Es importante señalar que si el alumno no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesta a desarrollarlas o mejorarlas. Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje, disposición para trabajar en equipo, habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional, habilidad para la solución de problemas, habilidades de comunicación, ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia, habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo. (p.5)

La motivación del docente es importante a través del planteamiento del problema; el estudiante debe trabajar en equipos para resolver el problema. Mediante el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico, reflexivo va a adquirir el conocimiento y aplicarlo también en buscar soluciones a su diario vivir (Fernández, 2007).

Se concluye que el estudiante para su aprendizaje debe partir de un conocimiento previo para la solución del problema, el buscar la solución en equipo hará que las diversas ideas justifiquen resolver el problema.

### **2.5.6. Evaluación del ABP**

Según Gutiérrez (2012), indica que:

Dentro del ABP, la evaluación no tiene similitud de calificaciones ni exámenes. Es un concepto más dinámico más versátil, de mayor amplitud. Hacer ABP es realizar preguntas, lo que significa que la evaluación va ser continua. En primera instancia al encontrarse con el problema, el docente o tutor cuestiona al estudiante, donde se surgen los procesos mentales en función de conocimientos previos. En segunda instancia del proceso, después del estudio independiente y

dirigido se repite el proceso, pero en dirección a los nuevos conocimientos. Los cuestionamientos no solo los ponen a prueba, sino que se acrecientan a través del reforzamiento y retroalimentación. (Gutiérrez, 2012)

El equipo de docentes de la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia señala: que a diferencia de la metodología tradicional en la que la evaluación suele darse por resultados al final del proceso, en el ABP la evaluación es continua y formativa. Para ello se ha desarrollado documentos evaluativos: evaluación de los distintos compañeros del grupo, evaluación de docente tutor del proceso. (Vasquez, 2015)

Acotando lo anterior, el uso de exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración. Por lo anterior, se espera que en la evaluación del ABP, cubra al menos los siguientes aspectos:

- Según los resultados del aprendizaje de contenidos
- De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- De acuerdo a las interacciones personales del alumno con lo demás miembros del grupo. (Fonseca & Aguaded, 2007)

El alumno es aquel que adquirido, por medio de un aprendizaje autónomo y cooperativo, los conocimientos necesario y que, además, ha desarrollado y entrenado las competencias previstas en el programa de la materia gracias a una reflexión profunda y a una construcción activa de aprendizajes, considerando lo anterior se puede utilizar las siguientes técnicas:

- Caso práctico: en que el alumno tenga que poner en práctica todo lo aprendido.
- Organizacional: de los contenidos estudiados, sino que implique que el alumno organice coherentemente sus conocimientos.
- Autoevaluación.
- Evaluación realizada entre pares: el alumno, durante su proceso de aprendizaje, ha trabajado con sus compañeros cooperativamente. Por tanto conocer la opinión de los compañeros también resulta interesante (Flores, 2014)

Los alumnos deben tener la posibilidad de evaluarse a sí mismos, evaluar a los compañeros, evaluar al tutor, evaluar el proceso de trabajo del grupo y sus resultados (Fernández, 2007).

Se resume y se concluye que la evacuación es diferente a la convencional, que la evaluación del ABP es continua y no consiste plenamente en calificaciones. Busca evaluar el rol del docente, el rol del estudiante y el conocimiento como producto de la metodología para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.

### **3. Asignatura de Biología como eje de formación integral.**

Para el desarrollo del presente capítulo se toma como consideración las bases teóricas propuestas por el Currículo Nacional de Ciencias Naturales, lo mismo que expresa lo siguiente:

El área de Ciencias Naturales en el nivel Bachillerato contempla tres asignaturas: Biología, Física y Química mediante las cuales pretende ampliar y profundizar los conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan la participación social, integral y formal del estudiante. Estas disciplinas constituyen la continuidad de los contenidos de Ciencias Naturales desarrollados en la Educación General Básica.

El enfoque de estas asignaturas está relacionado a la formación integral – científica de los educandos, mediante el desarrollo de destrezas, valores y actitudes que permitan entender fenómenos que ocurren en los seres vivos y que se evidencian en la naturaleza; la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, desde un punto de vista crítico y analítico, comprometido con la realidad local, nacional y mundial (CC.NN, 2016).

Dicho lo anterior se toma en consideración a la asignatura de Biología como eje de formación integral científica de los educandos.

Respecto a la asignatura de biología se expresa:

La enseñanza de la Biología se orienta a ampliar y afianzar los conocimientos científicos sobre la diversidad de vida conforme a su evolución, interacción y funcionamiento. Por otro lado, esta asignatura explora la forma en la que los científicos trabajan de manera colaborativa e individual en diferentes campos para contribuir a la producción de conocimiento biológico.

Adicionalmente, el estudio de esta asignatura contribuye a reflexionar sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, y a evaluar, desde un punto de vista crítico y analítico, las implicaciones éticas y sociales de la aplicación e influencia de los nuevos descubrimientos en este campo, en múltiples contextos (CC.NN, 2016).

Tomando lo dicho por las referencias teóricas señaladas se puede considerar que la Biología es de suma importancia en la formación integral del bachiller ecuatoriano

### **3.1. Contribución de la asignatura de Biología al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano**

Según el currículo de ciencias naturales señala:

Puesto que la Biología es uno de los pilares de la revolución científica y tecnológica actual, entre los propósitos formativos de esta asignatura se busca desarrollar las habilidades científicas como la investigación, el análisis y la comunicación que conduzcan, por un lado, a abrir oportunidades a los estudiantes para continuar sus estudios de nivel universitario en áreas del conocimiento como la Medicina, Veterinaria, Ciencias Biológicas y Marinas, Agronomía, Producción de Alimentos, Biotecnología, entre otras, las cuales tienen alta demanda en el mundo profesional de acuerdo a las necesidades y potencialidades actuales y son prioritarias para el desarrollo económico, social y ambiental del país (CC.NN, 2016).

Por otro lado, el desarrollo de estas habilidades pretende encaminar hacia una evaluación crítica del desarrollo de la ciencia y de los descubrimientos que han tenido implicaciones socioeconómicas, éticas y ambientales en nuestra sociedad. En este sentido, el estudio de la Biología permite comprender y enfrentar diversos retos de la sociedad actual, relacionados con el ambiente, la salud y la sostenibilidad de recursos, desde una visión holística e integradora y con un proceder respetuoso y responsable.

De esta manera, la asignatura de Biología contribuye al perfil de salida del Bachillerato Ecuatoriano preparando a los estudiantes para trabajar de manera autónoma y colaborativa al explorar ideas y estrategias innovadoras; para ser buenos comunicadores, expresarse con confianza; para que desarrollen una mentalidad abierta y una apreciación crítica de su cultura, valores e historia; para que tengan equilibrio mental y emocional y así contribuir con el bienestar propio y colectivo; para que sean indagadores y demuestren habilidad para la investigación y la resolución de problemas; para que piensen de manera crítica y creativamente, y sean reflexivos para actuar con integridad, honradez y ética.

### **3.2. Bloques curriculares del área de Ciencias Naturales (criterios de organización y secuenciación de contenidos de la asignatura de Biología)**

Tomando como referencia las bases teóricas del Currículo Nacional de Ciencias Naturales (2016), a continuación se nombran los criterios de organización para el sentido lógico en la secuencia de los contenidos.

- **Evolución de los seres vivos:** Los estudiantes analizan las teorías sobre el origen de la vida y de las macromoléculas que la conforman, aplican la teoría de la evolución biológica para examinar los cambios en las poblaciones, y relacionan este concepto con la diversidad biológica que existe en el planeta.
- **Biología celular y molecular:** Los estudiantes explican los niveles de complejidad de los diferentes tipos de células, analizan las funciones específicas de los orgánulos y otras estructuras celulares, y describen los procesos bioquímicos que se desarrollan a nivel celular.
- **Fisiología animal y vegetal:** aborda la relación entre los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo y excretor; la descripción del sistema osteoartromuscular; la coordinación funcional de los sistemas nervioso y endocrino; la evolución del sistema inmunológico, y el análisis de los procesos de reproducción y desarrollo embrionario. En las plantas, se enfoca en la estructura y función de los sistemas de transporte de nutrientes, los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, y los procesos de reproducción.
- **Cuerpo humano y salud:** Se integran los conocimientos relacionados con el estudio del cuerpo humano y la prevención de enfermedades para mantener una salud integral, tanto personal como social. Esta comprensión está acompañada de la exploración de las principales enfermedades y factores que afectan a los diferentes sistemas, para reconocer la importancia de mantener el cuerpo en buen estado, mediante la práctica de hábitos de vida saludables, y desarrollar actitudes que promuevan la salud integral.
- **Biología en acción:** conecta la ciencia y el desarrollo tecnológico con los problemas actuales reales del mundo, que tienen implicaciones sociales, económicas y ambientales. En este sentido, el enfoque en el campo interdisciplinario de la ciencia, tecnología y sociedad se aborda desde diferentes perspectivas. La primera, desde cómo la sociedad, a lo largo del tiempo, ha influido en la creación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico (CC.NN, 2016).

### **3.3. Contenidos del segundo curso de Bachillerato General Unificado**

En referencia a los anteriores criterios, se expresa la secuencia de las mismas y el sentido lógico de cada unidad de estudio del segundo año de BGU, en la asignatura de Biología.

#### **Unidad 1: la base de la vida.**

El ADN como base de la vida, Introducción a la genética molecular, Control de la expresión genética.

### **Unidad 2: El ciclo celular**

Fases del ciclo celular, La meiosis, El control del ciclo celular, Función de reproducción.

### **Unidad 3: Genética**

Los Genes, La transmisión de los caracteres, La expresión de los genes de la herencia, Genética Mendeliana, Enfermedades Hereditarias, Ingeniería Genética.

### **Unidad 4: Histología y Fisiología vegetal.**

La organización Pluricelular, El medio interno, El desarrollo embrionario y la diferenciación celular, Tejidos vegetales, Captación y transformación de los nutrientes en vegetales, Excreción en los vegetales, El transporte de sustancias en los vegetales, Hormonas vegetales, Movimientos de las plantas.

### **Unidad 5: Fisiología animal.**

Desarrollo embrionario en los animales, Tejidos animales, Sistemas animales.

### **Unidad 6: Anatomía y fisiología humana.**

El sistema respiratorio, El sistema circulatorio, El cerebro humano, El aparato locomotor, El sistema endocrino humano, El crecimiento en el ser humano.

## **3.4. Destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de Biología.**

Los objetivos específicos de la asignatura de Biología, junto con las destrezas con criterios de desempeño seleccionadas para el nivel de Bachillerato, son el referente a partir del cual el docente deberá desarrollar su enseñanza. Estos constituyen el marco para responder la pregunta de qué evaluar, debido a que los objetivos están formulados como

capacidades que se busca alcanzar por medio del trabajo con las destrezas con criterios de desempeño.

Como desarrollo de la presente investigación, se considera las Destrezas con criterio de desempeño marcados por el Currículo Nacional de Ciencias Naturales para la Unidad Didáctica número tres, correspondiente a Genética.

- Describir las leyes de Mendel, Diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
- Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos en cruzamientos en insectos y vegetales.
- Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
- Buscar, registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer y relacionarlo con el proceso de proliferación de la célula alterada.
- Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, y sus implicaciones en la vida actual y explicar en efecto de la terapia genética en el tratamiento de enfermedades humanas considerando los cuestionamientos éticos y sociales.
- Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
- Indagar sobre el desarrollo de la biotecnología en el campo de la medicina y la agricultura e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y nutrición de las personas.(CC.NN, 2016)

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **MATERIALES**

Los materiales utilizados en la investigación fueron los siguientes:

#### **Materiales de escritorio**

- Lápices
- Marcadores
- Papel
- Perforadora
- Carpeta
- Grapadora
- Clips
- Copias
- Pizarra
- Esferos.

#### **Materiales informáticos**

- Proyector multimedia
- Computadora
- Parlantes
- flash memory

#### **Materiales de consulta**

- Recursos web
- Libros
- Artículos

### **METODOLOGÍA**

Se realizaron las prácticas profesionales para la docencia de la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”, en donde se evidenció que la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada por el profesor no es la más apropiada para la

formación científica y reflexiva del educando; esta observación se constató en diferentes clases de Biología en el segundo año de Bachillerato General Unificado.

Así mismo se elaboraron los instrumentos de investigación como encuestas dirigidas a los estudiantes y docente de la asignatura de Biología; se procedió a su aplicación y los resultados muestran claramente la realidad que se había observado, que son la exposición, resumen y trabajos escritos; son metodologías muy utilizadas.

Luego del análisis de los resultados, se procedió a la problematización y formulación de preguntas que orienten la investigación y que constituyen la base para la formulación de los objetivos. Seguidamente, se procedió a la búsqueda y análisis de bibliografía pertinente que sirva como fundamento teórico de la investigación.

En base de la problemática y el fundamento teórico se construyó la propuesta de intervención tomando como referencia el ABP, como asunto metodológico para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de la biología; esta propuesta fue aplicada en el trabajo de aula durante la unidad sobre Genética como metodología innovadora y en procura de mejorar los resultados académicos con los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado.

La evaluación de la efectividad de la propuesta se realizó con aplicación de instrumentos confiables como la encuesta que permitió validarla como metodología del trabajo de la asignatura de Biología. Con los resultados obtenidos se procedió a realizar el análisis y contrastación correspondiente de modo que se pudo estructurar conclusiones valederas respecto del trabajo de investigación realizado.

Durante el desarrollo del presente trabajo investigativo y para lograr los objetivos planteados, se utilizaron métodos, procedimientos y técnicas de investigación que permitieron obtener resultados, conclusiones y recomendaciones en relación a la realidad temática planteada.

Los métodos utilizados fueron: el método analítico mediante el cual se pudo comprender e interpretar la información obtenida en la primera y segunda encuesta de diagnóstico y de validación respectivamente, para luego presentar la discusión mediante la presentación de tablas y gráficos; el método descriptivo permitió la elaboración del resumen e introducción, el método inductivo permitió establecer la problematización y construcción de los instrumentos que brindaron información requerida; el método deductivo permitió determinar el problema de investigación, objetivos, conclusiones y recomendaciones.

Las técnicas empleadas en el presente trabajo investigativo fueron: la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado paralelo “A”, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso, la misma que permitió realizar un diagnóstico de la realidad metodológica dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología. Las técnicas utilizadas fueron la observación directa que corrobora lo encuestado del rol docente y del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población**

La Población está determinada por cincuenta y dos estudiantes del segundo curso de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”.

## **Muestra**

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se toma como muestra a 18 estudiantes del segundo curso de BGU; paralelo “A”, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”. El docente de la asignatura de Biología da apertura para la realización del presente trabajo investigativo.

**Cuadro 1. Población y muestra de la investigación**

	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
<b>Estudiantes</b>	52	18
<b>Docentes</b>	1	1

**Fuente:** Secretaría de la institución educativa

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

## f. RESULTADOS

Los resultados de las encuestas se presentan a continuación

El investigador a través de las preguntas realizadas a los estudiantes propone las siguientes:

1. Señale las estrategias metodológicas utilizadas por el estudiante investigador durante la clase de Biología.

**TABLA 1. Metodologías utilizadas por el Investigador**

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
TRABAJOS ESCRITOS	14	28,6
LLUVIA DE IDEAS	10	20,4
RESÚMENES	5,0	10,2
PROBLEMAS	15	30,6
EXPOSICION	5,0	10,2

**Fuente:** Encuesta a los estudiantes de 2do año de BGU, fecha

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Anexo 1**



**Fuente:** TABLA 1. Metodologías utilizadas por el Investigador

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Los estudiantes encuestados de acuerdo a la TABLA 1, las estrategias metodológicas usadas por el docente durante la clase de Biología el 30,6% responden que son los problemas, utilizados en el desarrollo de la clase, así mismo que el 28,6% representa a trabajos escritos; en tanto que el 20% manifestaron la lluvia de ideas; mientras que los resúmenes y la exposición en clase son el 10,20%, respectivamente.

2. ¿El estudiante investigador propone la participación activa, crítica y reflexiva del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje?

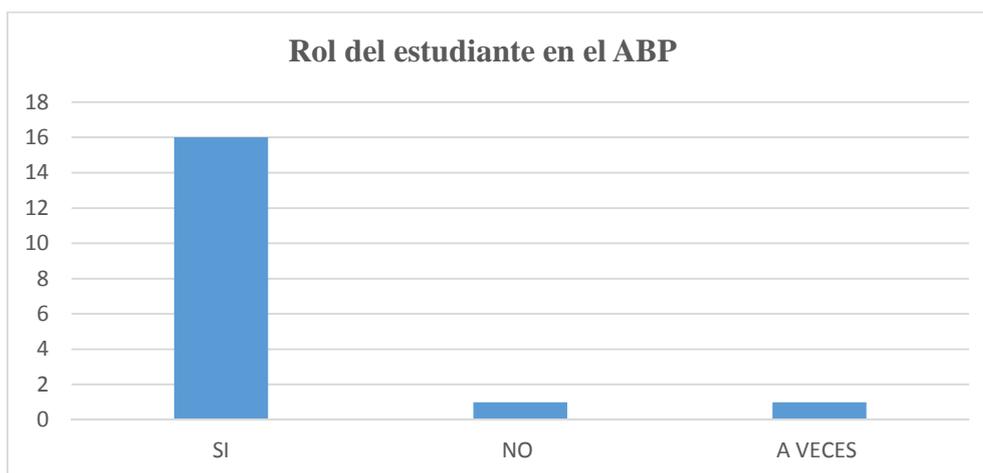
**TABLA 2. Rol del estudiante en el ABP**

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	16	88,9
NO	1	5,5
A VECES	1	5,5
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Encuesta a los estudiantes de 2<sup>do</sup> año de BGU

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Anexo 1**



**Fuente:** Tabla 2. Rol del estudiante en el ABP

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Dieciséis alumnos del BGU que representan al 88,9% manifestaron que existe una participación activa y reflexiva por parte de ellos durante el desarrollo de la clase.

**3. ¿El estudiante investigador utiliza una metodología diferente y motivadora durante el proceso enseñanza aprendizaje?**

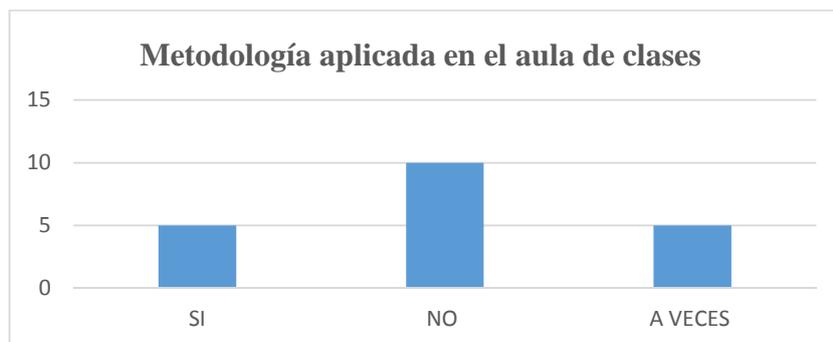
**TABLA 3. Metodología aplicada en el aula de clases.**

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	16	88,9
A VECES	2	11,1
TOTAL	18	100,0

**Fuente:** Encuesta a los estudiantes de 2do año de BGU

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Anexo 1**



**Fuente:** Tabla 3. Metodología aplicada en el aula de clases.

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

El 88,9% que representa a la mayoría de los estudiantes (16), indican que la metodología ABP es diferente y motivante durante el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología. (TABLA 3)

**4. ¿El estudiante investigador propone la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida?**

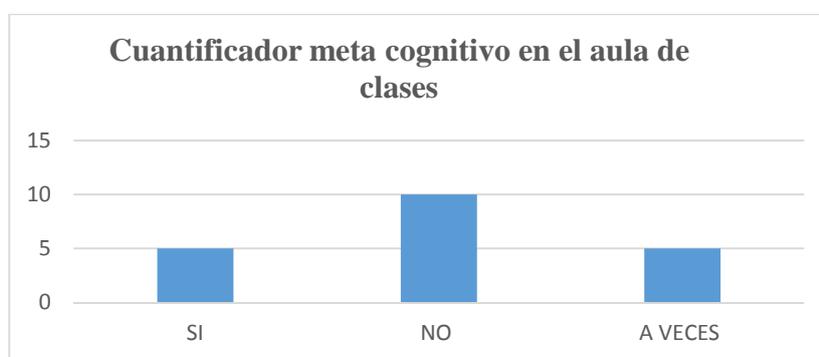
**TABLA 4. Cuantificador meta cognitivo en el aula de clases**

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	13	72,2
A VECES	5	27,78
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Encuesta a los estudiantes de 2do año de BGU

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Anexo 1**



**Fuente; Tabla 4.** Cuantificador meta cognitivo en el aula de clases

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Los 13 estudiantes investigados de acuerdo a la TABLA 4, que constituyen el 72,2% señalan que la metodología utilizada, no solo permite adquirir conocimientos sino que también permite su aplicación para resolver problemas fuera del proceso enseñanza-aprendizaje, esta aplicación se consolida como aprendizaje significativo.

5. ¿El estudiante investigador desarrolla sus capacidades cognitivas dentro del proceso enseñanza aprendizaje?

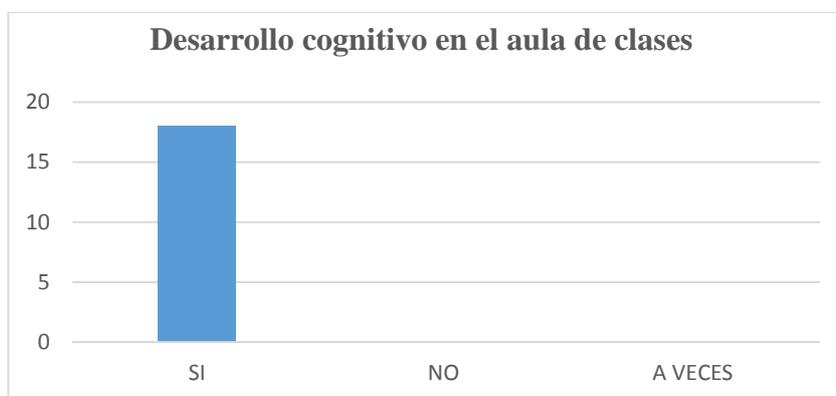
**TABLA 5. Desarrollo cognitivo en el aula de clases**

INDICADORES	DATOS	PORCENTAJE
SI	18	100,00
A VECES	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Encuesta a los estudiantes de 2do año de BGU

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**Anexo 1**



**Fuente:** TABLA 5. Desarrollo cognitivo en el aula de clases.

**Elaborado:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Según la TABLA 5, el 100% de los jóvenes encuestados señalan que la metodología ABP aplicada durante el proceso de enseñanza aprendizaje desarrolló en ellos procesos cognitivos estimulando el interés de investigar y buscar las soluciones a la pregunta planteada por parte del estudiante investigador.

## **g. DISCUSIÓN**

Para la contratación de resultados se toma en consideración los siguientes aspectos; metodología utilizada, participación del estudiante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y como fundamento del constructivismo la aplicación del conocimiento adquirido para la resolución de problemas cotidianos.

### **Metodología utilizada para la investigación**

La primera encuesta (Anexo 1), previo a la aplicación de la propuesta, se proyecta los siguientes resultados:

Las principales estrategias metodológicas utilizadas por el docente en la clase de Biología, son los resúmenes con uno 28%, mientras que los estudios de casos son la metodología menos utilizada correspondiente al 4%.

Después de la aplicación de la propuesta y su evaluación; los resultados indicaron que de acuerdo a las estrategias metodológicas usadas por el estudiante investigador en la clase de Biología fueron los problemas que representan el 30,61%, los trabajos escritos con el 28,57%; lluvias de ideas con el 20,41%; así mismo con el 10,41%, los resúmenes y las exposiciones, respectivamente.

En consideración a los resultados, la metodología utilizada por el docente ha, marcado una renovación metodológica, siendo los problemas basados en el constructivismo, generadores de conocimiento.

### **La participación del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje**

En la primera encuesta aplicada a los estudiantes del segundo curso BGU, 11 estudiantes que corresponde con el 60% señalan no tener una participación dentro del proceso enseñanza

aprendizaje de la asignatura de Biología, debido a que el docente no propone dichos momentos ni oportunidades.

Frente a lo anterior, 16 alumnos del segundo curso de BGU que representan al 88,9% manifestaron que existe participación activa y reflexiva por parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase, esto es debido a que el estudiante investigador utilizó una metodología diferente como es el ABP que es una teoría constructivista. Velasquez, 2014, expresa: que el ABP es un paradigma educativo basado en la teoría constructivista, en el que el estudiante aprende bajo una metodología que le permite autoformarse a partir del estudio, análisis y reflexión de situaciones reales, que puedan producirse en la práctica profesional.

Ajustando los resultados con la teoría, se señala que la aplicación de la metodología ABP permitió a los estudiantes desarrollar sus procesos mentales con el fin de buscar soluciones a los problemas planteados por el docente.

### **Aprendizaje Basado en Problemas- Resolución de problemas del diario vivir.**

La primera encuesta sostiene que el docente desestima la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida, el 60% de estudiantes lo confirman.

Un análisis realizado por Gallow, 2004 revela; que los estudios de investigación realizados a la resolución de problemas del diario vivir, indica que los estudiantes que llevan a cabo este tipo de metodologías (ABP), son capaces de analizar y resolver de manera más eficiente los problemas que se le plantean en el día a día. Asimismo, experimentan una mayor capacidad para explorar diferentes perspectivas o soluciones alternativas en las situaciones cotidianas. (Gallow, 2004)

La resolución de problemas del diario vivir ,13 estudiantes de 18 investigados que constituyen el 72, 2%, señalan que la presente metodología aplicada, no solo permite adquirir

conocimientos sino que también permite su aplicación para resolver problemas fuera del proceso enseñanza aprendizaje, esta aplicación se consolida como aprendizaje significativo.

Confrontando los resultados de los estudiantes con la teoría, se expresa que el ABP, fue mejor en su aplicación y se llega a dar respuestas al problema planteado por el docente.

Así mismo se expresa que como parte de la demostración de resultados; se señala que el rendimiento académico después de la aplicación de la metodología ABP, mejoró notablemente pasando de un promedio general de 8,5 a 9,22 en los estudiantes de segundo curso de BGU, consolidándose el ABP; como metodología eficaz en la construcción del conocimiento.

## h. CONCLUSIONES

- El proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología se optimizó y se fundamentó de forma teórico-científica la categoría, Aprendizaje Basado en Problemas y su metodología.
- Se evaluó la implementación de la propuesta de intervención mediante encuestas.
- Cómo guía se consideró las destrezas con criterio de desempeño, del Currículo Nacional de Ciencias Naturales para la Unidad Didáctica número tres, correspondiente a Genética.
- El Aprendizaje Basado en Problemas, permitió mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología.
- Con la aplicación de esta metodología se logró que el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas formando, una persona crítica, autocrítica, reflexiva para la búsqueda de información basada en problemas.
- La metodología permitió una motivación intrínseca en el estudiante para la solución de problemas planteados.
- Con la aplicación de esta metodología (ABP) se logró mejorar el rendimiento académico de los estudiantes encuestados.
- La aplicación de esta metodología, permitió que el estudiante desarrolle procesos cognitivos en su aprendizaje para la resolución de problemas.

## **i. RECOMENDACIONES**

- Usar metodologías enfocadas sobre el constructivismo, que se busca que el estudiante edifique su propio conocimiento con la dirección del docente.
- El docente a más de cumplir las funciones como profesor también debe ser un tutor; es decir, debe brindar espacios donde el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas.
- Al momento de desarrollar la clase es necesario que el estudiante no cuente con ninguna distracción, porque la metodología enfocada es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias (generar andamiajes) que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y siga aprendiendo.
- En la aplicación del ABP, se recomienda evaluar al compañero de equipo con que se desarrolló la metodología de la presente investigación.
- El investigador deja constancia de estas recomendaciones para que en el futuro sean utilizadas por los docentes de las Instituciones Educativas de Bachillerato General Unificado, de la asignatura de Biología.

## j. BIBLIOGRAFÍA

- Barrows, H. (1986). Taxonomy of problem based learning methods. En H. Barrows. Medical Education.
- Barrows, H. (1994). *Practice-based learning*. Illinois: Teaching Guides.
- Curtis, H., & Barnes, N. (2007). *Invitación a la Biología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Facultad de Psicología-Universidad de Murcia. (2015). ABP: enseñanza-aprendizaje. *Metodología del docente*, 35.
- Flores, A. (2014). Pedagogía. *onlinelearning*, 12.
- Fonseca, M., & Aguaded, J. (2007). Enseñar . En M. Fonseca, & J. Aguaded, *Enseñar en la Universidad experiencias y propuestas* (pág. 35). Coruña: Netbiblo.
- Gallow, D. (29 de Diciembre de 2004). *PBL-UCI*. Obtenido de PBL-UCI: [www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm](http://www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm)
- Gálvez, I. E. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como innovación docente en la Universidad. *Educación y Futuro*, 6.
- Gómez, B. R. (2013). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Pedagogía Universitaria*, 14.
- González, Á. (2003). Enseñanza . En Á. González, *Enseñanza Científica* (pág. 140). Cochabamba: Praxis.
- Granados, F. (2012). Mayeutica. *Formación Filosófica*, 40.
- Gutierrez, H. (2012). *ABP*. Còrdova: The LEASSON.
- Gutiérrez, J. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Henderson, M. (2010). *50 cosas que hay que saber sobre genética*. Madrid: Ariel.
- Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. *Desarrollo Educativo*, 50.
- Jonassen, D. (1994). The magazine for managers of change in education. En D. Jonassen, *The magazine for managers of change in education* (pág. 25). Brooklyn: Educational Technology.
- Keller, H. (2015). the class. *the conduct in class*, 56.
- Lopez, F. (2015). Construcción de enseñanza. *Pedagogía*, 50.
- Mora, G. G. (2011). ABP para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes*, 5.
- PAN-ABP. (09 de Diciembre de 2004). "El aprendizaje basado en problemas". Lima, Perú.
- Patiño, F. (2005). *Modelando educo*. Ciudad de Mexico: educa-arte.
- Rangachari, P. (2005). *Problem Based Learning*. California: Group Size.
- Ríos, P. (1999). E constructivismo en educación. *Laurus*, 16-23.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS**

**TÍTULO:**

Implementación de la estrategia metodológica ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Biología.

**Autor:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**LOJA – ECUADOR**

2018-2019

## **ÍNDICE**

- 1. PROBLEMA**
- 2. FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA**
- 3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.**
- 4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.**
- 5. ACTORES**
- 6. ESTRATEGIAS**
- 7. RESULTADOS ESPERADOS**
- 8. BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## **1. PROBLEMA**

En la actualidad, sigue siendo la cátedra, las conferencias magistrales, la transmisión de información del docente al estudiante, el método común de enseñanza.; esto repercute en el estudiante el memorismo, repetición de conocimientos; haciendo del aprendizaje, algo previo, fugaz y que justifique únicamente la obtención de una calificación; inhibiendo en el estudiante su desarrollo crítico y reflexivo (Tokuhama, 2012).

Con base en los fundamentos constructivistas del proceso enseñanza aprendizaje; el hecho de estimular las capacidades cognitivas del estudiante, crea una motivación para que el educando busque y construya su propio edificio de conocimiento, estimulando su capacidad cognitiva e intelectual, para lograr esto existen numerosas metodologías, una de ellas es construir conocimientos significativos a través de los problemas.

El construir conocimientos en base a problemas (ABP), es un método dinámico que se viene extendiendo en todo el mundo, principalmente en las instituciones de educación superior; consiste, en que los estudiantes construyan sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información para el estudio de problemas o necesidades y sus posibles soluciones, creando un desafío para ellos.

Conocimiento y vida cotidiana garantiza no solo aprendizaje sino que el estudiante relacione su vida con la ciencia y así se torne crítico y reflexivo.

## **2. FUNDAMENTACIÓN**

Según Fonseca & Aguadad (2007), el ABP es:

Una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, siendo el recorrido pedagógico de una manera invertida. Tradicionalmente inicialmente se muestra el contenido o información y consecuentemente se busca su aplicación en la solución de problemas planteados, frente a lo anterior en el ABP inicialmente se presenta el problema

planteado, se identifica la necesidad del aprendizaje, la búsqueda de información y concluyentemente se regresa al mencionado problema. (p.35)

Se puede establecer que el aprendizaje basado en problemas es una metodología que busca crear una motivación intrínseca en el estudiante para garantizar el proceso enseñanza aprendizaje, a partir de la solución de un problema, se espera que el estudiante desarrolle un pensamiento lógico e investigativo.

Desde el enfoque del ABP, el problema no se instala en algo que no funciona o que carece de credibilidad en su apoyo pedagógico, sino que lo toma desde una línea antropológica como un reto de la vida propia del hombre; siendo un fenómeno sin explicación, una forma nueva para diseñar o construir algo es un problema, la necesidad de crear una obra artística también puede ser un problema (Gallow, 2004).

Educandos y educadores que han introducido este enfoque en sus clases, coinciden en lo referente a la formulación del problema, Rangachari, (2007), indica:

- Despierta el interés y entusiasmo del estudiante induciéndolos a una comprensión más profunda de los contenidos vistos, siendo el planteamiento de los problemas correspondientes al mundo real a manera que el estudiante descubra su importancia en comprenderlo y solucionarlo, al contrario si los problemas son artifices no correspondería al ámbito del ABP, está fuera de ella.
- Debe indicar la relación entre el problema y el campo de estudio.
- Los estudiantes se ven en la necesidad de tomar decisiones y hacer juicios con base en hechos, en información desconocida mediante el razonamiento de ella.
- Cooperación de los estudiantes en la resolución del problema planteado, el mismo que para ser congruente y satisfactorio su extensión y complejidad debe estar en relación con los conocimientos de los estudiantes.
- Tener énfasis que de diversas opiniones y soluciones debe resaltar conclusiones.

El problema es tomado como un reto para el aprendizaje, siendo éste atractivo y motivante para que el estudiante desarrolle su análisis crítico, reflexivo en la búsqueda de soluciones

Desde la planeación, el docente al plantear el problema debe preguntarse ¿Qué plantea el programa que se aprenda? De ahí se derivarán las actividades y las estrategias necesarias y la evaluación que asegure que se lograron los aprendizajes significativos. (Wood, 2012)

Diseñar el problema representa la parte medular de la construcción de conocimiento, ya que debe enfatizar el surgir del interés de la investigación por parte del estudiante, por consiguiente deberá tomarse en cuenta las siguientes intenciones o direcciones con el fin de guiar al estudiante a la construcción del conocimiento.

Se puede señalar como características primordiales o direcciones de un problema, las siguientes:

- Interesante, real y en relación al programa de estudio.
- Su complejidad denota un mayor razonamiento del estudiante.
- Que se presente conceptos básicos.
- La vinculación de conocimientos previos con el problema.
- Debe hacer ímpetu en las habilidades del pensar como discutir, razonar, analizar, descomponer, evaluar.
- Estimule el aprendizaje auto dirigido por el educando.
- Se dirija a cumplir con los objetivos previamente planteados.
- Estimule a plantear soluciones.
- Generar nuevas ideas alternativas en cuestión de las respuestas.
- Estimule la colaboración de todos y de cada uno de los miembros del equipo o estudiante (Patiño, 2005).

Diseñar actividades ABP, se requiere la planeación de los contenidos que se pretende que los estudiantes aprendan, además se requiere una visión clara que denote contestar el cómo, el qué y para qué de esta metodología dentro de la asignatura. Esta planeación deberá estar en acorde a la intención y objetivos de cada asignatura dentro del plan de estudios. Este punto inicial junto con los resultados que se pretende lograr en el proceso y ejecuciones de actividades ABP, serán las coordenadas que guiarán el desarrollo creativo y crítico del ABP.

Existen diversas maneras o métodos teóricos, respecto de la metodología ABP, para su respectiva aplicación; varían ligeramente en los procedimientos o pasos a seguir, siendo común para todo el aprendizaje, partir de un problema.

El siguiente método de desarrollo está tomados de la revista “Pedagogía Universitaria” de Bernardo Restrepo Gómez

### **El método de las cinco fases**

Se manifiesta este método como uno más para el desarrollo teórico-práctico de la metodología ABP. Los siguientes pasos son:

- Lectura del problema.
- Tormenta de ideas, generación de hipótesis.
- Identificación de objetivos de aprendizaje.
- Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.
- Discusión final en el grupo (Gómez, 2013).

Al hablar del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) dentro del constructivismo hay que caracterizar que el rol del docente es pasivo, por su parte el rol del estudiante es activo y el aprendizaje gira en torno a este último.

Mora (2011) expresa:

El profesor actúa como un tutor en lugar de ser un educador experto y transmisor de conocimiento. La tutora o el tutor ayudarán a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y le motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. La tutora o el tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientado el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, ya además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema. (p.5)

Teorizando el rol del docente, Gálvez (2007) señala:

Como experto, sus tareas se centran en encontrar problemas, separar materias de aprendizaje, programar el trabajo de los estudiantes, supervisarlos y evaluar los conocimientos adquiridos. Como tutor, debe estimular y motivar al grupo, responder cuestiones, ayudar a reflexionar, a clarificar ideas y a identificar necesidades de formación y guiar a los alumnos para lograr los objetivos. (p.6)

De acuerdo a todo lo anterior se concluye que el rol del docente varía primeramente en la posición como educador; en este método ya actúa como profesor, pasa a ser un tutor del aprendizaje; alguien que proporcione momentos reflexivos en los estudiantes para la búsqueda de información ante el problema propuesto.

La función del estudiante es que es responsable de su aprendizaje; a partir de un problema, Señala Mora (2011):

Se espera del estudiante una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional,.... Es importante señalar que si el alumno no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas o mejorarlas. Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje, disposición para trabajar en equipo, habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional, habilidad para la solución de problemas, habilidades de comunicación, ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia, habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo. (p.5)

La motivación del docente es importante a través del planteamiento del problema; el estudiante debe trabajar en equipo para resolver el problema. Mediante el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico, reflexivo va a adquirir el conocimiento y aplicarlo también en buscar soluciones a su diario vivir. (Fernández, 2007)

Se concluye que el estudiante para su aprendizaje debe partir de un conocimiento previo para la solución del problema, el buscar la solución en equipo hará que las diversas ideas justifiquen resolver el problema.

### 3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.

La presente investigación se la realizará en la siguiente institución educativa:

- J Nombre de la institución: UNIDAD EDUCATIVA “MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO”
- J Código AMIE: 11H00147
- J Dirección de ubicación: AVENIDA VILLONACO DIAGONAL A LA IGLESIA DE OBRAPIA.
- J Tipo de educación: EDUCACIÓN REGULAR
- J Provincia: LOJA
- J Código de la provincia de LOJA según el INEC: 11
- J Cantón: LOJA
- J Código del Cantón LOJA según el INEC: 1101
- J Parroquia: SUCRE
- J Código de la parroquia SUCRE según el INEC: 110103
- J Nivel educativo que ofrece: Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado
- J Sostenimiento: Fiscal
- J Zona: Urbana INEC
- J Régimen escolar: Sierra
- J Educación: Hispana
- J Modalidad: Presencial
- J Jornada: Matutina y Vespertina
- J Tenencia del inmueble: Propio
- J La forma de acceso: Terrestre

A través de una encuesta aplicada en la Unidad Educativa” Manuel Ignacio Monteros Valdivieso” ubicada en la avenida Villonaco diagonal a la iglesia del Barrio Obrapía, aplicada a los estudiantes del segundo curso de bachillerato; sobre la metodología en el proceso enseñanza aprendizaje utilizada por el docente; se puede deducir que:

Las principales estrategias metodológicas utilizadas por el docente en la clase de Biología, son los resúmenes con uno 28%, mientras que los estudios de casos son la metodología menos utilizada (con el 4%.)

El docente desatiende la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida señalan el 60% de estudiantes; y que el docente incapacita en ellos sus capacidades cognitivas lo expresa el 65 % de estudiantes.

Queda en manifiesto que la educación sigue siendo reproductiva, el estudiante no desarrolla sus capacidades cognitivas prohibiéndose como persona crítica y reflexiva. Y más aún la no formación de un conocimiento significativo.

#### **4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.**

##### **Objetivo general:**

Implementar la estrategia metodológica ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Biología.

##### **Objetivos específicos.**

- Optimizar el trabajo en el aula a través de la metodología ABP, para lograr mejores resultados en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Evaluar la efectividad de la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), en el logro de aprendizajes significativos.

## **5. ACTORES**

Para la ejecución de la propuesta se requiere la articulación de personas e instituciones:

### **Personas jurídicas:**

- Unida Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”
- Universidad Nacional de Loja

### **Actores naturales:**

- Autoridades de la institución educativa
- Docentes de la institución educativa.
- Estudiantes investigados
- Investigador
- Director de tesis

## **6. ESTRATEGIAS**

La aplicación de la metodología ABP, se lleva a cabo en la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”, en el segundo curso de Bachillerato General Unificado paralelo “A”. Para el desarrollo de los contenidos de la unidad tres, cada tema a tratarse está vinculado con la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas); que busca optimizar el proceso enseñanza aprendizaje de la Biología.

Esta aplicación toma en consideración las destrezas con criterio de desempeño señaladas por el Currículo de Ciencias Naturales

- Describir las leyes de Mendel, Diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
- Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos en cruzamientos en insectos y vegetales.

- Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
- Buscar, registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer y relacionarlo con el proceso de proliferación de la célula alterada.
- Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, y sus implicaciones en la vida actual y explicar en efecto de la terapia genética en el tratamiento de enfermedades humanas considerando los cuestionamientos éticos y sociales.
- Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
- Indagar sobre el desarrollo de la biotecnología en el campo de la medicina y la agricultura e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y nutrición de las personas.

**Contenidos a aplicarse:**

- Las leyes de Mendel
- La investigación de la herencia
- Herencia ligada al sexo
- La ingeniería genética: Desarrollo Histórico de la Genética
- Aplicación de la Ingeniería Genética

## **Tema 1: Las Leyes de Mendel**

**Fecha: viernes 11 de enero de 2019**

**Horario: 17h30-18h40**

### **Anticipación:**

- Recepción de trabajos enviados.
- Motivación a través de una dinámica llama “el espejo”

Esta dinámica tiene el objetivo de disminuir el estrés de los estudiantes, donde se los dividirán en grupos y ubicados paralelamente imitarán gestos y una vez que haya recorrido toda la fila la cabeza que es el primer estudiante tendrá que expresar los gestos.

### **Construcción del conocimiento**

Para el desarrollo del tema se consideran las cinco fases del método.

Los siguientes pasos son:

#### **1. Lectura del problema**

Karim y Leonardo son novios hace un año, y han decidido casarse. Al cabo de dos años después de haberse casado tienen un hijo llamado Andrés, lo particular de Andrés es que sus rasgos físicos son parecidos al de su abuelito paterno que tiene ojos verdes y pelo rizado. Producto de esto se llega a una controversia en la familia de Andrés.

### **Preguntas:**

- ¿Porque sucede este evento, de acuerdo a la Genética qué relación tiene con este problema?
- ¿Por qué los rasgos físicos de Andrés se parece al de su abuelito paterno?
- ¿Crees que en la familia de Andrés hay alguien más parecido al abuelo?

## **2. Tormenta de ideas, generación de hipótesis.**

En este espacio los estudiantes una vez conocido el problema, procederán a realizar ideas deduciendo las posibles respuestas para el problema propuesto.

## **3. Identificación de objetivos de aprendizaje.**

Identificado las respuestas del problema, el docente direccionará lo primordial para la construcción de conocimiento del estudiante.

## **4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.**

Individualmente hecho el análisis, el estudiante analiza y busca referencias bibliográficas para complementar su análisis del problema, es decir fortalecer sus respuestas mediante el apoyo bibliográfico.

## **5. Discusión final en el grupo.**

Se procede al conversatorio del grupo donde compartirán las ideas e hipótesis del problema para que en el grupo realicen conclusiones.

### **Consolidación:**

Se procederá a la retroalimentación por parte del docente, mediante un esquema de “tres QS”; es un esquema que señala o expresa el conocimiento nuevo con el conocimiento aprendido en la clase.

- Se realizará a partir también de la resolución de problemas genéticos en relación a las Leyes de Mendel.

### **Evaluación:**

Se realizará mediante un diálogo para medir el conocimiento en los estudiantes.

**Tarea extra clase:** resolución de problemas genéticos.

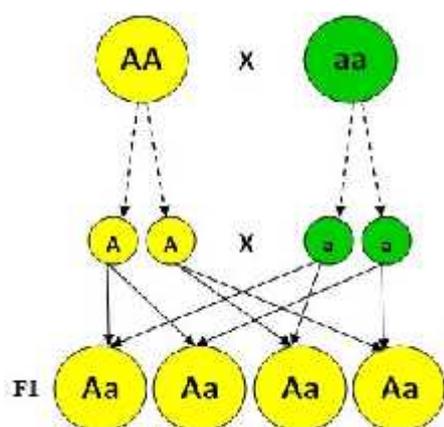
### Sustento teórico

## LAS TRES LEYES DE MENDEL

### Primera Ley: Principio de uniformidad

Al cruzar dos razas puras, la descendencia será heterocigótica y dominante.

Para descubrir este principio, Mendel cruzó guisantes de color amarillo (color dominante) con una especie más escasa de guisantes verdes (recesivo). El resultado de este cruce, generó una descendencia 100 % amarilla:



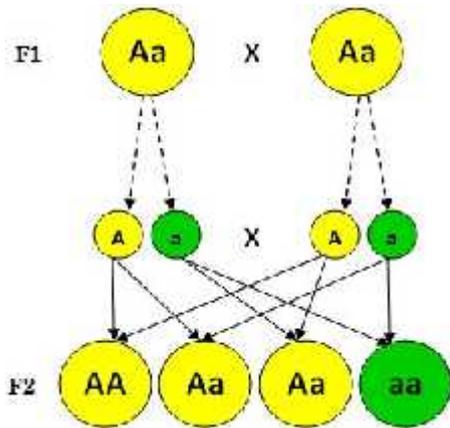
**Fuente:** [google/Leyesmendel.bioloedu.edu](https://www.google.com/search?q=google/Leyesmendel.bioloedu.edu)  
Primera ley de Mendel

Aunque observamos efectivamente que se ha producido una mezcla genética entre los progenitores (Aa), la generación F1 ha salido amarilla. Esto es debido a la dominancia del alelo “A” (amarillo) respecto al alelo “a” (verde). Cuando ambos están juntos, solo se manifiesta el dominante. (Curtis & Barnes, 2007)

### Segunda Ley: Principio de distribución independiente

Al cruzar dos razas híbridas, la descendencia será homocigótica e híbrida al 50 %.

Con una gran intuición científica, Mendel cogió los guisantes de la generación F1 (del experimento anterior) y los cruzó entre sí.

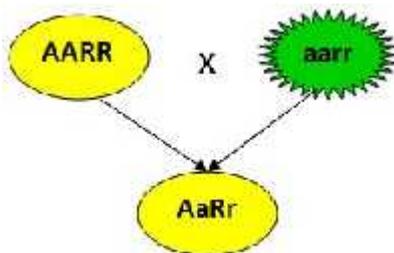


Fuente: google/Leyesmendel.bioloedu.edu  
Segunda ley de Mendel

Para su sorpresa, el 25% de la descendencia de esos guisantes amarillos ¡fueron verdes! Por esta razón, aunque dos miembros de una pareja tengan los ojos marrones, si ambos guardan un gen recesivo para el color azul, existe un 25 % de posibilidades de que sus hijos hereden ojos azules (como los de sus abuelos).

### Tercera Ley: Principio de la independencia de los caracteres

Al cruzar varios caracteres, cada uno de ellos se transmite de manera independiente. Para comprobar este principio Mendel cruzó guisantes amarillos y lisos (dominantes) con guisantes verdes y rugosos (recesivos):



Esa descendencia “ $AaRr$ ” a su vez se autofecundó para dar lugar a la siguiente generación:

	AR	Ar	aR	ar
AR				
Ar				
aR				
ar				

Fuente: [google/Leyesmendel.bioloedu.edu](https://www.google.com/search?q=google/Leyesmendel.bioloedu.edu)  
Tercera ley de Mendel

De esta manera, comprobó que las características de los guisantes no interfieren entre sí, y se distribuyen individualmente. De dos guisantes amarillos y lisos crecieron:

- 9 guisantes amarillos y lisos
- 3 guisantes amarillos y rugosos
- 3 guisantes verdes y lisos
- 1 guisante verde y rugoso (Henderson, 2010).

Fuente: <https://get.com/herencia-genetica-der-1>

## Tema 2: la investigación de la herencia

**Fecha:** viernes 18 de enero de 2019

**Horario:** 17h30-18h40

**Anticipación: (5min)**

- Motivación a través de un juego o acertijo matemático.



- Revisión de conocimientos previos: leyes de Mendel

### **Construcción del conocimiento:**

Para construir este conocimiento se lo realizará de forma individual, dejando a un lado el trabajo grupal o cooperativo.

#### **1. Lectura del problema (10 min)**

La existencia de una gran diversidad de seres vivos y de la gran variedad entre los integrantes de un grupo son el resultado de la herencia biológica y los cambios ocurridos en ella. Es evidente que hay una gran semejanza entre los seres vivos que habitan el planeta, primero, todos estamos hechos de células y tenemos necesidades vitales tales como nutrirnos, utilización de la energía, reproducción, entre otras; sin embargo, todos los grupos de seres vivos somos semejantes y con marcadas diferencias al mismo tiempo; diferencias las hay entre los

individuos que forman parte de un grupo en particular o especie; como los seres humanos, las arañas, los perros.

¿Cómo es posible que esto ocurra? ¿Somos conscientes de esas semejanzas y diferencias?

¿Cómo es posible identificar la herencia de los seres humanos? ¿Qué procedimientos utilizan los científicos para determinar las diferencias genéticas?

## **2. Tormenta de ideas, generación de hipótesis. (5min)**

En este espacio el estudiante una vez conocido el problema, procederán a realizar ideas, a deducir; a desarrollar capacidades de análisis crítico.

## **3. Identificación de objetivos de aprendizaje. (3min)**

Expuestas las ideas el estudiante analiza de su análisis lo primordial para su aprendizaje.

## **4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final. (2 min).**

Individualmente hecho el análisis, el estudiante analiza y busca referencias bibliográficas para complementar su análisis del problema, es decir fortalecer sus respuestas mediante el apoyo bibliográfico.

## **5. Discusión final .(5 min)**

Se procede al conversatorio de la clase, donde los estudiantes individualmente compartirán sus ideas e hipótesis del problema para que en el grupo realicen conclusiones.

## **Consolidación: (5 min)**

En este momento se procederá a la retroalimentación mediante el diálogo.

## **Evaluación (20 min)- taller en parejas**

Se realizará mediante preguntas de razonamiento sobre los temas ya tratados en clase.

Tarea extra clase: la actividad número 18 de la página 3.

## **Sustento teórico.**

La genética es una rama de la biología que estudia como los caracteres hereditarios se transmiten de generación en generación.

Los genes son las unidades de información que emplean los organismos para transferir un carácter a la descendencia. El gen contiene codificada las instrucciones para sintetizar todas las proteínas de un organismo. Estas proteínas son las que finalmente darán lugar a todos los caracteres de un individuo (fenotipo). La genética es una rama de la biología que estudia como los caracteres hereditarios se transmiten de generación en generación.

Los genes son las unidades de información que emplean los organismos para transferir un carácter a la descendencia. El gen contiene codificada las instrucciones para sintetizar todas las proteínas de un organismo. Estas proteínas son las que finalmente darán lugar a todos los caracteres de un individuo (fenotipo).

Cada individuo tiene para cada carácter dos genes, uno que ha hereda de su padre y otro de su madre. Hay genes que son dominantes e imponen siempre la información que contienen. Otros en cambio son recesivos y en este caso sólo se expresan en ausencia de los genes dominantes. En otras ocasiones la expresión o no depende del sexo del individuo, en este caso se habla de genes ligados a sexo.

La genética adquiere una especial relevancia cuando estudia la transmisión de enfermedades. Del mismo modo que se hereda de padres a hijos el color de los ojos, también existen enfermedades que se pueden transmitir a la descendencia, en este caso se habla de enfermedades genética o hereditarias. Estas enfermedades se producen porque la información para sintetizar las proteínas no es correcta, esto es ha mutado por lo que la proteína se sintetiza no puede realizar de forma correcta su función, dando lugar al conjunto de síntomas de la enfermedad.

Los genes son en realidad fragmentos de ADN (ácido desoxirribonucleico), una molécula que se encuentra en el núcleo de todas nuestras células y constituye una parte esencial de los cromosomas. El ADN es en definitiva, la molécula en la que se almacena las instrucciones que permiten el desarrollo y el funcionamiento de los organismos vivos.

El ADN almacena esta información en un código de 4 letras (A, T, G y C). El conjunto de letras con las que se puede sintetizar una proteína se denomina gen. Alteraciones en esta información, pueden producir proteínas no funcionales que pueden provocar el desarrollo de una enfermedad.

El paquete completo de instrucciones de ADN (también llamado Genoma), está dividido en 23 volúmenes de información llamados cromosomas. De cada uno de estos volúmenes tenemos dos copias una heredada de nuestro padre y otra de nuestra madre. Cada cromosoma contiene miles de genes.

Muchas veces hemos hablado de la importancia que tiene la herencia genética en las personas, pero ¿qué es exactamente esto? La herencia genética es el proceso por el cual dos individuos transmiten a su descendencia sus características. Estas se dan en todos los seres vivos, y pueden ser fisiológicas, morfológicas o bioquímicas.

También se refieren a ello como el porcentaje de variabilidad fenotípica debido a efectos genéticos aditivos. El estudio de la herencia genética cuantifica la magnitud de la semejanza entre familiar y representa el porcentaje de variación que se debe a todos los efectos aditivos familiares.

Aunque la comunidad científica lleva estudiando el ADN y sus secretos muchos años, todavía hay ciertos misterios y disputas por dar una respuesta. El tema que más conflicto suscita es la relación que existe en el porvenir de una persona y su desarrollo los genes frente a la educación y el ambiente en el que crezca. Esto, obviamente, no destaca en los rasgos físicos, pero sí en el comportamiento.

Mendel, el padre de la herencia genética



Fuente: [google//Mendel.ar.edu](https://www.google.com/search?q=Mendel.ar.edu)  
Investigación de Mendel

Las Leyes de Mendel las realizó en base a los guisantes

Las Leyes de Mendel son el conjunto de reglas básicas sobre la transmisión de la herencia genética de los padres a los hijos. Fue un trabajo realizado por el monje agustino Gregor Johan Mendel. Es considerado por muchos como el padre de la genética, pues sus descubrimientos supusieron toda una revolución.

Mediante el estudio de dos plantas de guisantes realizó sus leyes. Las plantas producían semillas amarillas y semillas verdes. Al cruzar ambas plantas, solo obtuvo semillas amarillas, diferencian entre carácter dominante y carácter recesivo. Los dos conceptos sobre los que se asientan las Leyes de Mendel.

**Primer ley:** es el principio de uniformidad, por el que dice que si dos individuos de raza pura de cruzan, los híbridos resultantes serán todos iguales.

**Segunda ley:** es el principio de segregación. Aquí se explica que hay ciertos individuos que puede transmitir un carácter aunque en ellos no se manifieste.

**Tercera ley:** es el principio de la combinación independiente. En su estudio, Mendel, además del color, también tuvo en cuenta la rugosidad de las semillas. Pero se dio cuenta de que ambas características eran independientes en la transmisión de la herencia genética.

<https://okdiario.com/curiosidades/herencia-genetica-descubridor-1143249>

### **Tema 3: herencia ligadas al sexo**

**Fecha:** viernes 25 de febrero de 2019

**Horario:** 17h30-18h40

#### **Anticipación (10 minutos)**

- Recepción de trabajos enviados sobre los tipos de reproducción de los seres vivos.
- Motivación a través de una lectura del libro “La tintura de la hna. Bachita”

#### **Construcción del conocimiento: (25 minutos)**

Para el presente desarrollo se lo realizará mediante el trabajo grupal

##### **1. Lectura del problema**

Miguel era un hombre fuerte, de buena salud y a sus 50 y pocos años no había presentado enfermedades destacables a lo largo de su vida.

Un día observó que se rascaba inconscientemente en las zonas articulares, sobretodo codos y rodillas. Observando detenidamente vio que su piel presentaba unas placas redondeadas de aspecto rojizo. Las placas aumentaron de tamaño y también se extendieron a otras zonas del cuerpo. No había cura, los tratamientos eran solo paliativos. El dermatólogo le recomendó que se hidratara muy bien las zonas afectadas, que tomara el sol y le recetó un fuerte citostático. Las placas desaparecían y aparecían a lo largo de los años, de las décadas y los tratamientos seguían siendo paliativos. Marina, la hija menor de Miguel, pensaba que algún día padecería la misma enfermedad y creía que su padre la había desarrollado como consecuencia de un fuerte estrés. Un día, de visita en casa de unos tíos, Marina descubrió con sorpresa que Ana, una hermana de Miguel, también tenía la misma enfermedad

#### **Preguntas:**

- ¿Qué tiene que ver esta situación con la genética?

- ¿Qué razón tiene la transmisión de enfermedades con la Genética?
- ¿Crees que hay más personas en la familia con esta misma enfermedad?

### **2. Tormenta de ideas, generación de hipótesis.**

En este espacio los estudiantes una vez conocido el problema, procederán a realizar ideas a deducir a desarrollar capacidades de análisis crítico.

### **3. Identificación de objetivos de aprendizaje.**

Expuestas las ideas el estudiante analiza de su análisis lo más primordial para su aprendizaje, toma como referencia aquellas ideas para compartirlas con los demás estudiantes y para que todo el grupo elabore conclusiones.

### **4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.**

Individualmente hecho el análisis, el estudiante analiza y busca referencias bibliográficas para complementar su análisis del problema, es decir fortalecer sus respuestas mediante el apoyo bibliográfico.

### **5. Discusión final en el grupo.**

Se procede al conversatorio del grupo donde compartirán las ideas e hipótesis del problema para que en el grupo realicen conclusiones.

### **Evaluación:**

Se realizará mediante una evaluación escrita para medir el conocimiento en los estudiantes.

**Tarea extra clase:** mapa mental sobre el tema de clase ya estudiado.

### **Sustento teórico:**

La herencia ligada al sexo se define como aquella determinada por los cromosomas sexuales. Es decir, la existencia y posesión de cromosomas sexuales determinan el patrón de herencia de los genes que portan, así como su manifestación.

No debe ser confundida con la manifestación de los caracteres influenciada por el sexo biológico. Allí, una serie de factores determinan cómo ciertos genes se manifiestan de manera diferencial dependiendo del sexo del individuo.

La herencia ligada al sexo tampoco es *herencia del sexo* en los organismos vivos donde el sexo biológico está determinado por cromosomas específicos. Es decir, por cromosomas sexuales.

El sexo no se hereda: se determina en eventos post-fecundación dependiendo de la constitución cromosómica del individuo. Por ejemplo, las hembras de la especie humana son cromosómicamente XX.

Sin embargo, no hay ningún gen en el cromosoma X para “ser mujer”. De hecho, los machos de la misma especie son XY. Lo que porta Y es un factor de desarrollo testicular que, obviamente, hace una gran diferencia.

Genéticamente, podríamos sugerir que todos los seres humanos somos mujeres. Pero algunos lo son de manera “peculiar” o “distinta” porque desarrollan testículos.

En otros organismos, por ejemplo muchas plantas, el sexo sí está determinado genéticamente. Es decir, por uno o pocos genes en cromosomas autosómicos.

Por lo tanto, como no está involucrado todo un conjunto de genes ligados en un mismo cromosoma sexual, no hay herencia ligada al sexo. Cuando mucho, podría haber herencia ligada al sexo para algunos genes estrechamente ligados a los genes de determinación sexual.

### **Determinación sexual**

La palabra sexo deriva del Latín *sexus*, que significa sección o separación. Es decir, la distinción biológica entre machos y hembras de una especie.

La determinación sexual puede ser cromosómica: es decir, dictada por la presencia de cromosomas sexuales, generalmente heteromórficos. La determinación sexual puede ser también genética: es decir, dictada por la expresión de pocos genes específicos.

En otros casos, en la determinación sexual por haplodiploidía los individuos haploides y diploides representan sexos distintos de la misma especie.

Finalmente, en algunas especies, ciertas condiciones ambientales durante el desarrollo embrionario determinan el sexo del individuo. Esta es la llamada determinación sexual ambiental.

### **Sexo cromosómico**

La herencia ligada al sexo es un fenómeno genético que solo se observa en organismos con sistema de determinación sexual cromosomal. En estos casos, existe un par de cromosomas, generalmente no homólogos, que determinan el sexo del individuo.

De esta manera, determinan también el tipo de gametos que produce cada uno. Uno de los sexos es homogamético porque solo produce un tipo de gametos.

Las hembras de mamíferos (XX), por ejemplo, solo producen gametos X. El otro sexo, que produce los dos tipos de gametos X e Y, es el sexo heterogamético. En el caso de los machos de los mamíferos, son cromosómicamente XY.

#### **Producción de gametos**

La más importante característica asociada al sexo es la de producción de gametos específicos: óvulos en hembras, y espermatozoides en machos.

En las plantas con flores (angiospermas) es común encontrar individuos que producen ambos tipos de gametos. Estas son las plantas hermafroditas.

En animales esta situación es posible (estrellas de mar, por ejemplo) pero no frecuente, y en seres humanos, imposible. Se han reportado individuos intersexo (XXY o XYY), pero ninguno con la capacidad de producir simultáneamente óvulos y espermatozoides.

### **Determinación sexual cromosomal**

La determinación sexual cromosomal puede llegar a ser muy compleja. En humanos, por ejemplo, se dice que la determinación sexual es masculinizante. Es decir, la presencia de Y con cualquier número de cromosomas X (XY, XXY) dará origen a un macho.

En *Drosophila*, con un sistema de determinación sexual X/Y similar, la determinación sexual es feminizante. Incluso en presencia de un cromosoma Y funcional, un aumento en el número de cromosomas X dará origen a individuos XXY fenotípicamente hembras.

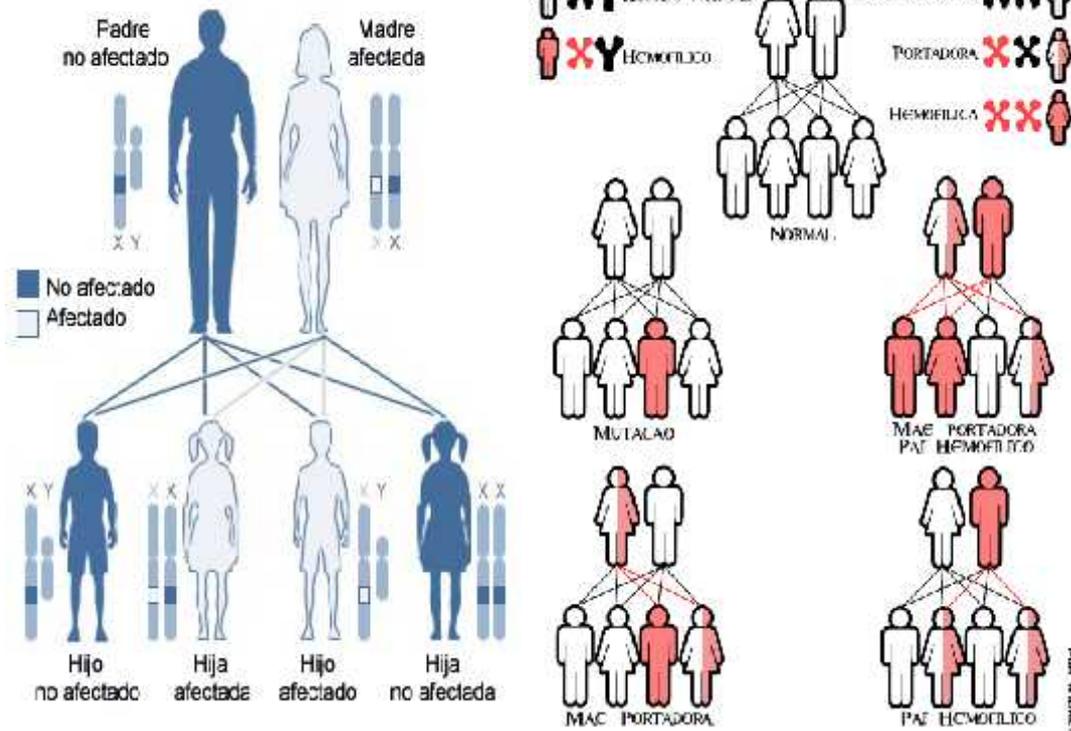
A pesar de estos casos, la herencia ligada al sexo seguirá siendo la misma. Podríamos concluir por tanto, que lo que llamamos herencia ligada al sexo debería ser llamada más bien herencia ligada a los cromosomas sexuales, X o Y.

### **LIGAMIENTO AL CROMOSOMA X**

En las especies con determinismo XX/XY, las hembras tendrán doble dosis de los genes cuyos loci se encuentran en el segmento diferencial del cromosoma X. Los machos, en cambio, solo poseerán una dosis de estos genes, pues presentan un único cromosoma X. Así, una hembra podrá ser homocigótica o heterocigótica para estos caracteres, mientras que en un macho no tiene sentido emplear estos términos, ya que solo existe un alelo. Se dice entonces que estos son hemicigóticos para esos genes.

Podemos citar, el color de los ojos en *Drosophila* o enfermedades como la hemofilia y el daltonismo.

## Herencia ligada al X dominante



Fuente: [google.cromosomax.gene/](http://google.cromosomax.gene/)  
Herencia del cromosoma x

## LIGAMIENTO EN EL CROMOSOMA Y

Los genes situados en el cromosoma Y solo los poseerá el macho, pero no la hembra, que no tiene dicho cromosoma. Así, el carácter determinado por estos genes únicamente se manifestará en los machos. Este cromosoma (Y), posee principalmente genes relacionados con la función reproductora masculina. Sin embargo, también existen ejemplos de caracteres no reproductores ligados al cromosoma Y, como la ictiosis o la hipertrichosis auricular.

## Tema 4: La ingeniería genética.

**Fecha:** miércoles 30 de enero de 2019

**Horario:** 18h05-18h40

**Anticipación:** (5min)

- Recepción de tareas de la clase anterior: actividad 18 y 19 de la página 93
- Motivación a través de la dinámica “tingo, tingo, tango, tango”. Esta dinámica tiene el objetivo que restar la tensión de los estudiantes.

### Construcción del conocimiento (20 min)

Para el desarrollo se procederá a realizarlo de manera grupal.

#### 1. Problema



**Fuente:** google/geniogene.ar.edu

Ingeniería Genética

#### Preguntas:

- ¿Qué observa en la imagen?
- ¿Qué tienen en común todos los recuadros de la imagen?
- ¿Existe alguna diferencia entre los recuadros de la imagen?

- **¿Por qué una jeringuilla aparece en la imagen?**

## **2. Tormenta de ideas, generación de hipótesis.**

En este espacio los estudiantes una vez conocido el problema a manera de una imagen, procederán a realizar ideas a deducir a desarrollar capacidades de análisis crítico, este análisis se realizará mediante la lluvia de ideas, opiniones grupales acerca del tema.

## **3. Identificación de objetivos de aprendizaje.**

Expuestas las ideas de los grupos, analiza de aquellos análisis lo más primordial para su aprendizaje.

## **4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.**

Individualmente hecho el análisis, el estudiante analiza y busca referencias bibliográficas para complementar su análisis del problema, es decir fortalecer sus respuestas mediante el apoyo bibliográfico.

## **5. Discusión final en el grupo.**

Se procede al conversatorio del grupo donde compartirán las ideas e hipótesis del problema para que en el grupo realicen conclusiones,

### **Consolidación:**

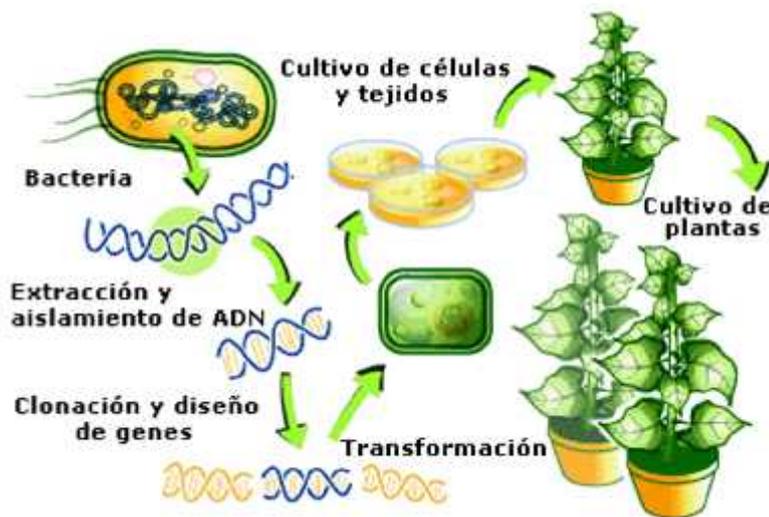
En este espacio el docente direccionará el conocimiento mediante un mapa mental.

### **Evaluación: (5 min)**

Se realizará mediante el trabajo del estudiante graficando una línea de tiempo sobre la ingeniería genética.

### Sustento teórico:

La ingeniería genética tiene como objetivo modificar el ADN, pero a diferencia del caso del cruce, la ingeniería genética lo hace de forma controlada y orientada a unos objetivos determinados con antelación. Los contrarios a la ingeniería genética afirman categóricamente que la tecnología puede conllevar muchos problemas, como la aparición de superhierbas, o de alergias y resistencia a los antibióticos en los seres humanos.



Fuente: [google/cultivo. Gene](https://www.google.com/search?q=cultivo+genetico)  
Proceso genético

Por la contra, los científicos a favor de la ingeniería genética afirman que no hay nada nuevo en esta práctica, ya que los agricultores llevan miles de años creando distintas variedades de vegetales. En realidad, la ingeniería genética se puede considerar como un nuevo comienzo cambiando totalmente el concepto con lo que existía anteriormente, ya que se centra solo en unos cuantos genes asociados a rasgos específicos, mientras que el cruce convencional implica a un gran número de genes, con consecuencias desconocidas.

El descubrimiento de la estructura del ADN (1953) y el desciframiento de las primeras letras del código genético en 1961 dio lugar en los años sesenta a una toda una serie de investigaciones aplicadas. La biología molecular cobró auge y las tecnologías aplicadas al estudio de las diferentes dimensiones de la vida pasaron a primer plano. El ámbito más

importante de la biotecnología pasó a ser desde la década de los 70 lo que se denominó ingeniería genética.

Los primeros experimentos con éxito de la ingeniería genética tuvieron lugar en 1973 después de que, en 1972, se creara la primera molécula de ADN recombinante en laboratorio: experimentos de ADN recombinante en que genes de una especie son introducidos de otras especie y funcionan correctamente. Así que transcurrieron aproximadamente 20 años para pasar de la investigación básica a la tecnología aplicada con éxito.

En 1973 se patentó por primera vez en EEUU una técnica de recombinación genética.

En 1975 se fundó Genentech Incorporated, primera empresa de ingeniería genética

En 1977 se fabricó con éxito una hormona humana en una bacteria

En 1978 se clonó el gen de la insulina humana

En 1982 se crea el llamado “superratón” insertando el gen de la hormona del crecimiento de una rata en óvulos de la hembra del ratón fecundados.

En 1987 propuesta comercial para establecer la secuencia completa del genoma humano.

En 1988 se patenta por primera vez un organismo producido mediante ingeniería genética. Se crea la organización HUGO para llevar a cabo el proyecto Genoma Humano: identificar todos los genes del cuerpo humano, cuyo número estimado es de cincuenta a cien mil.

En 1993 se consigue por primera vez clonar embriones humanos, aunque el experimento no prospera.

En 1996 elaboración del primer mapa del genoma humano dentro del proyecto del mismo nombre llevado por el gobierno estadounidense que se calcula que estará terminado hacia el 2002 o 2003. Clonación de dos monos a partir de células embrionarias.

En 1997 clonación de la oveja Dolly.

Entre los objetivos alcanzados por la ingeniería genética desde 1973, ya en fase de aplicación, los más conocidos son:

El empleo de la hormona del crecimiento, obtenida artificialmente, para el tratamiento del enanismo

El uso del interferón para el tratamiento de algunas enfermedades víricas

Utilización generalizada de los anticuerpos monoclonales en el diagnóstico clínico

La introducción de la vacuna contra la hepatitis

El empleo de proteínas obtenidas artificialmente para tratar congestiones cardiacas y fracturas

Utilización de anticuerpos monoclonales para aumentar las defensas del cuerpo frente al cáncer y otras enfermedades

El empleo de hormonas del crecimiento para aumentar la producción de carne y leche en el ganado vacuno

La obtención de materiales para la industria del plástico a partir de microbios

El empleo del interferón para el tratamiento de determinados tipos de cáncer

La obtención de microbios para la extracción de petróleo del subsuelo y para combatir la contaminación por vertidos de petróleo

El empleo de microbios para la extracción de metales en las industrias de tratamiento de desechos

La creación de nuevas razas de cultivos capaces de elaborar los propios fertilizantes y de resistir la sequía y las enfermedades.

*<https://sites.google.com/site/ingenieriagenetica4esob/historia-de-la-ingenieria-genetica>*

## Tema 5: Aplicaciones de la Ingeniería Genética

Fecha: Viernes 1 de febrero de 2019

Horario: 17h30-18h40

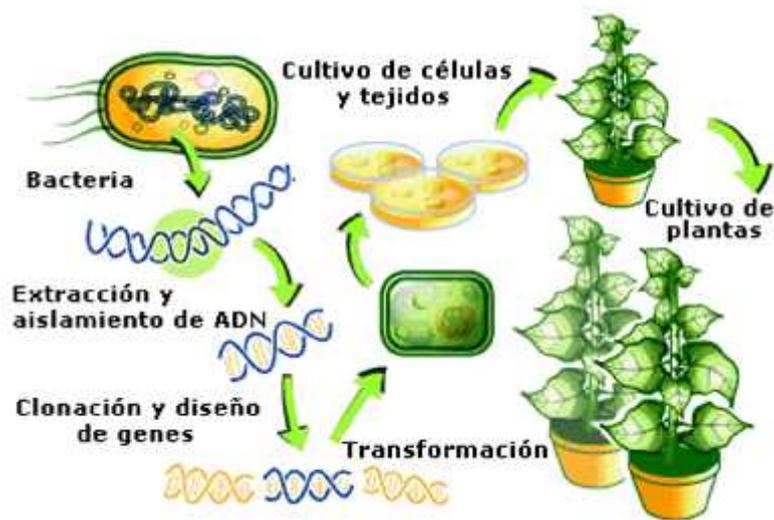
### Anticipación:

- Recepción de tareas de la clase anterior: actividad 18 y 19 de la página 93
- Motivación a través de la dinámica “tingo, tingo, tango, tango”. Esta dinámica tiene el objetivo que restar la tensión de los estudiantes.

### Construcción del conocimiento (20 min)

Para el desarrollo se procederá a realizarlo de manera grupal.

#### 1. Problema



Fuente: google//cultivo. Gene  
Proceso genético

### Preguntas:

- ¿Qué observa en la imagen?
- ¿Qué tienen en común todos los recuadros de la imagen?
- ¿En qué campos se observa la aplicación de la genética?

## **2. Tormenta de ideas, generación de hipótesis.**

En este espacio los estudiantes una vez conocido el problema a manera de una imagen, procederán a realizar ideas a deducir a desarrollar capacidades de análisis crítico, este análisis se realizará mediante la lluvia de ideas, opiniones grupales acerca del tema.

## **3. Identificación de objetivos de aprendizaje.**

Expuestas las ideas de los grupos, analiza de aquellos análisis lo más primordial para su aprendizaje.

## **4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.**

Individualmente hecho el análisis, el estudiante analiza y busca referencias bibliográficas para complementar su análisis del problema, es decir fortalecer sus respuestas mediante el apoyo bibliográfico.

## **5. Discusión final en el grupo.**

Se procede al conversatorio del grupo donde compartirán las ideas e hipótesis del problema para que en el grupo realicen conclusiones,

### **Consolidación:**

En este espacio el docente direccionará el conocimiento mediante un mapa mental.

### **Evaluación:**

Se realizará mediante el trabajo del estudiante graficando un mapa mental sobre las aplicaciones de la genética.

**Tarea extra clase:** resolución de problemas genéticos.

## **Sustento teórico.**

La aplicación de las técnicas utilizadas por la Ingeniería Genética ha permitido elevar la calidad de vida del ser humano. Los organismos transgénico han pasado a ocupar una posición central en la biotecnología moderna, porque permiten hacer modificaciones muy específicas del genoma que vale la pena analizar con detalle, debido a sus *genéticamente* importantes aplicaciones presentes y futuras.



*Tortuga modificada*



*Cultivos transgénicos*

## **Obtención de proteínas de interés médico y económico**

- Antibióticos
- enzimas
- hormonas: insulina, hormona del crecimiento

## **Con el mejoramiento genético de los vegetales, se espera conseguir:**

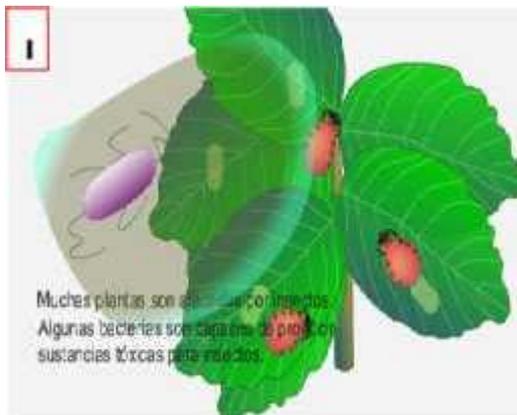
- Mayor adaptación a diversos ambientes.
- Mejores características agronómicas (resistencia, desgrane, buena cobertura, etc.).
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Resistencia a la sequía, temperaturas bajas o altas, etc.
- Para incrementar la calidad de los productos se persigue:
- Alto valor nutritivo (proteínas y vitaminas).
- Mayor coloración, sabor y/o tamaño de los frutos.
- Resistencia al transporte y almacenamiento.

- Reducción de la cantidad de ciertas sustancias indeseables en los productos, etc.

La clonación de vegetales es un proceso técnicamente sencillo debido a que los vegetales tienen la capacidad de generar (en condiciones muy especiales) todo un organismo completo a partir de pocas células completamente diferenciadas. Los pasos a seguir para la obtención de plantas clónicas son:

Se aíslan una o diversas células de cualquier parte de la planta (especialmente las hojas).

Se cultivan en el laboratorio las células hasta que se desarrolla una planta adulta. Obtención de "bioinsecticidas", animales y plantas capaces de destruir a otros seres vivos que se alimentan de los cultivos.



## Obtención de animales y vegetales transgénicos

### Animales

- Obtención de órganos animales (cerdos) con genes humanos para no ser rechazados en trasplantes.
- Animales con carnes y huevos con menos colesterol y grasas
- Pollos sin plumas

### **Vegetales**

- Resistentes a insectos: maíz y algodón con un gen que produce una toxina para orugas y escarabajos
- Resistentes a herbicidas: soja, algodón, maíz, resisten a altas concentraciones de herbicidas que se echan en los campos para erradicar malas hierbas
- Resistentes a condiciones ambientales: frío, sequía, alta salinidad, etc.

### **Biodegradación de residuos**

Clonación de genes bacterianos productores de enzimas que degradan sustancias tóxicas o contaminantes (tratamiento de aguas residuales, transformación de desechos domésticos, degradación de residuos peligrosos y fabricación de compuestos biodegradables...), regeneran suelos y aguas contaminadas.

### **Terapias génicas**

Consisten en manipular genéticamente células enfermas para que ellas mismas puedan producir las proteínas cuya falta o mal funcionamiento provoca la enfermedad: con la ayuda de un vector adecuado se introduce el gen correcto y se integra en el ADN de la célula enferma

### **Fuente:**

[http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/IngenieriaGenetica\\_13407.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/IngenieriaGenetica_13407.pdf)

## **6. RESULTADOS ESPERADOS**

- Se espera que los estudiantes desarrollen sus capacidades crítico-reflexiva.
- Que el estudiante mediante la aplicación de la presente metodología optimice su manera de aprender Biología.
- Que sus conocimientos previos sirvan de andamiaje para la construcción de los nuevos conocimientos.
- Crear una motivación intrínseca en el estudiante para que aprenda que investigar ciencia es buscar información.
- Que el estudiante se estimule por elaborar estrategias para solucionar problemas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Barrows, H. (1986). Taxonomy of problem based learning methods. En H. Barrows. Medical Education.
- Barrows, H. (1994). *Practice-based learning*. Illinois: Teaching Guides.
- Curtis, H., & Barnes, N. (2007). *Invitación a la Biología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Facultad de Psicología-Universidad de Murcia. (2015). ABP: enseñanza-aprendizaje. *Metodología del docente*, 35.
- Flores, A. (2014). Pedagogía. *onlinelearning*, 12.
- Fonseca, M., & Aguaded, J. (2007). *Enseñar en la Universidad experiencias y propuestas*. Coruña: Netbiblo.
- Gallow, D. (29 de Diciembre de 2004). *PBL-UCI*. Obtenido de PBL-UCI: [www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm](http://www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm)
- Gálvez, I. E. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como innovación docente en la Universidad. *Educación y Futuro*, 6.
- Gómez, B. R. (2013). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Pedagogía Universitaria*, 14.
- González, Á. (2003). *Enseñanza Científica*. Cochabamba: Praxis .
- Gutiérrez, H. (2012). *ABP*. Córdoba: The LEASSON.
- Gutiérrez, J. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Henderson, M. (2010). *50 cosas que hay que saber sobre genética*. Madrid: Ariel.
- Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. *Desarrollo Educativo*, 50.
- Jonassen, D. (1994). *The magazine for managers of change in education* . Brooklyn: Educational Technology.
- Keller, H. (2015). *the conduct*. Brooklyn: Interculture.
- Mora, G. G. (2011). ABP para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes*, 5.
- PAN-ABP. (09 de Diciembre de 2004). "El aprendizaje basado en problemas". Lima, Perú.
- Patiño, F. (2005). *Modelando educo*. Ciudad de Mexico: educa-arte.
- Rangachari, P. (2005). *Problem Based Learning*. California: Group Size.
- Ríos, P. (1999). E constructivismo en educación. *Laurus*, 16-23.

Tokuhama, H. (2012). Neuropsicología Educativa. *Currículo*, 13.

Velasquez, A. (2014). *Metodología*. Monterrey: Vernuello.

Wood, E. (1 de Febrep de 2012). *Boxmind*. Obtenido de Boxmind: [http:-BISMIDS.ELEDDNESUS,.PDF](http://BISMIDS.ELEDDNESUS,.PDF)

Zarzar, J. (1998). *Teoría del Aprendizaje* . Cusco: Educape.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1: ENCUESTA A ESTUDIANTES**

**ANEXO 2: FICHA DE OBSERVACION AL DOCENTE**

**ANEXO 3: LECCION**

**ANEXO 4: EXAMEN DE UNIDAD**

**ANEXO 5: LISTA DE ESTUDIANTES**

## ANEXO 1: ENCUESTA A ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS

---

**Estudiante:** \_\_\_\_\_

**Estimado estudiante solicito comedidamente se digne a contestar las siguientes preguntas; las mismas que están relacionadas a las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología.**

### **Paso a seguir**

- Marque con una X, lo que considere como correcto
- En el caso de la duda o pregunta, acudir al estudiante investigador.

**6. Señale las estrategias metodológicas utilizadas por el estudiante investigador durante la clase de Biología.**

<b>ESTRATEGIA METODOLÓGICAS</b>	<b>(X)</b>
Trabajos escritos	
Lluvias de ideas	
Resúmenes	
Problemas	
Exposición	

Otros:	
Cuales:	
.....	

7. **¿El estudiante investigador propone la participación activa, crítica y reflexiva del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )                      NO ( )                      A VECES ( )

8. **¿El estudiante investigador utiliza una metodología diferente y motivadora durante el proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )                      NO ( )                      A VECES ( )

9. **¿El estudiante investigador propone la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida?**

SI ( )                      NO ( )                      A VECES ( )

10. **¿El estudiante investigador desarrolla sus capacidades cognitivas dentro del proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )                      NO ( )                      A VECES ( )

**Gracias por su colaboración.....**



## ANEXO 2: FICHA DE OBSERVACION AL DOCENTE

### Ficha de observación

**Evaluación del rol docente en el proceso enseñanza aprendizaje durante la aplicación del aprendizaje basado en problemas.**

**Nombre del estudiante investigador:.....**

	<b>Domina</b>	<b>Alcanza</b>	<b>Próximo a alcanzar</b>	<b>No alcanza</b>	<b>Total</b>
1. Participa activamente del proceso enseñanza aprendizaje de la clase					
2. El estudiante investigador le explica la materia y seguidamente propone actividades de aplicación a dichos contenidos					
3. Aplica los conocimientos para resolver problemas de la vida real					
4. Para la aplicación del conocimiento adquirido, el estudiante investigador plantea objetivos que debe lograr en el tiempo previsto					
5. Propone metodologías para el logro de un aprendizaje activo					
6. Utiliza metodologías cerradas en el aprendizaje, la reflexión y la investigación					
7. A partir del rol protagónico en el aprendizaje, el estudiante investigador desarrolla destrezas con criterios de desempeño.					
8. Propicia el manejo de información para resolver una situación problema.					

### ANEXO 3: LECCIÓN A LOS ESTUDIANTES

#### UNIDAD EDUCATIVA “MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO”

ESTUDIANTES:.....

FECHA:.....

CURSO:.....

Para el siguiente trabajo deberá tomar en cuenta los siguientes términos genéticos: leyes de Mendel, genotipo, fenotipo, homocigoto, heterocigoto, alelo dominante, alelo recesivo.

El **pelaje negro** de los cobayos es un carácter dominante, y el **blanco**, es, recesivo. Cuando un cobaya puro negro se cruza con uno blanco, ¿Qué datos fenotípicos y genotípicos se espera en la F2?

En la **mosca del vinagre**, el carácter **ojos rojos** es dominante sobre **ojos blancos**. Una mosca de ojos blancos se cruza con otra heterocigótica de ojos rojos. ¿Qué proporción fenotípica y genotípica se espera en la F1?

## **ANEXO 4: EXAMEN DE UNIDAD**

### **UNIDAD EDUCATIVA “MANUE IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO”**

#### **Segunda Unidad: Genética**

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** viernes 8 de febrero de 2019

**CURSO:** segundo (BGU) “A”

Dignase responder las siguientes preguntas correspondientes a la segunda unidad, deberá contestar con esfero gráfico caso contrario de haber manchones o respuestas con lápiz se procederá a la disminución de la calificación.

Se pide que lea con atención cada pregunta del presente cuestionario.

#### **1. Defina los siguientes términos genéticos. (2.5 puntos)**

**Genética:** \_\_\_\_\_

**Homocigoto:** \_\_\_\_\_

**Heterocigoto:** \_\_\_\_\_

**Genotipo:** \_\_\_\_\_

**Fenotipo:** \_\_\_\_\_

#### **2. Una lo correcto según corresponda a las leyes de Mendel (1 punto)**

Ley de la uniformidad de la primera generación

Si cruzamos dos heterocigotos de la F1 entre sí, veremos que en la descendencia (F2), obtenemos proporciones concretas de genotipos y fenotipos.

Ley de la segregación de alelos

Si cruzamos dos homocigotos diferentes para un determinado carácter, todos los descendientes serán heterocigotos e iguales entre sí.

Ley de la independencia de los alelos

**3. Señale con la letra (V), si corresponde a verdadero; y con la letras (F), si corresponde a falso.. (1.5 puntos)**

- ( ). Gregorio Mendel ayudó a la consolidación de las leyes de la célula
- ( ). Ejemplo del alelo de color de cabello, los genotipos son negro, castaño.
- ( ). Del experimento de Morgan, utilizó ratones para sus estudios genéticos.

**4. Con sus propias palabras, defina Ingeniería Genética, ¿Qué estudia?, ¿Qué se trata? (1 punto)**

-----

-----

-----

-----

**5. Resolver lo siguiente. (4 puntos)**

Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 216 moscas negras y 72 blancas. Representando por NN el color negro y por nn el color blanco, razónese el cruzamiento y cuál será el genotipo de las moscas que se cruzan y de la descendencia obtenida.(1 punto)

Un ratón A de pelo blanco se cruza con uno de pelo negro y toda la descendencia obtenida es de pelo blanco. Otro ratón B también de pelo blanco se cruza también con uno de pelo negro y se obtiene una descendencia formada por 5 ratones de pelo blanco y 5 de pelo negro. ¿Cuál de los ratones A o B será homocigótico y cuál heterocigótico? Razona la respuesta (2 puntos)

Si una planta homocigótica de tallo alto ( AA ) se cruza con una homocigótica de tallo enano ( aa ), sabiendo que el tallo alto es dominante sobre el tallo enano, ¿Cómo serán los genotipos y fenotipos de la F 1 y de la F 2?(1 punto)

**ANEXO 5: LISTA DE ESTUDIANTES**

		TREBAJO EN CLASES			DEBERES	PARTI CIPAC ION	PRUEBA DE UNIDAD	Promedio final
		18-01- 2019	01-02- 2019	PROMEDI O TRABAJO EN CLASES				
	<b>ESTUDIANTES</b>				<b>30-01-2018</b>			
1	ABAD TORRES STHEFAN VICENTE	10	9	9,5	10	10	9	9,6
2	AZUERO OCHOA SANTIAGO JOEL	10	10	10	8	10	7	8,7
3	CONDO NARANJO MANUEL ALEJANDRO	10	10	10	10	10	9	9,7
4	FERNANDEZ CUENCA MAGALY DEL CISNE	10	9	9,5	10	10	8	9,3
5	GUAMAN VALLE YESSENIA ELIZABETH	10	9	9,5	10	10	7	9,1
6	GUAMAN ZHINGRE DANNY FABRICIO	10	9	9,5	8	10	8	8,8
7	JIMENEZ ESCOBAR JOSETH LEONARDO	10	7	8,5	8	10	7,5	8,5
8	JUMBO PONCE ARIANNA LIZETH	10	10	10	10	10	9	9,7
9	MALDONADO MORA DELIA ESPERANZA	10	9	9,5	10	10	7,5	9,2
10	MORA ORTEGA LUIS FELIPE	10	10	10	8	10	8	9,0
11	MOTOCHE SANCHEZ ODALYS LISETH	10	9	9,5	10	10	7,5	9,2
12	OJEDA VELEZ MARIA JOSE	10	10	10	8	10	8,5	9,1
13	PINEDA LABANDA WILLAN OSWALDO	10	7	8,5	8	10	8	8,6
14	SANMARTIN COBOS SHILDA YLISSA	10	9	9,5	10	10	8	9,3
15	SILVA QUEZADA BRAYAN ALEXANDER	10	10	10	10	10	9	9,7
16	UCHUARI LANCHI ALICIA GABRIELA	10	9	9,5	10	10	7	9,1
17	VELEZ SUCUNUTA TALIA ELIZABETH	10	9	9,5	10	10	7,5	9,2
18	YUMISACA JIMENEZ MARILYN ESTEFANIA	10	9	9,5	10	10	8,5	9,5
						Promedio		9,2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS**

**TEMA**

LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGIA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO “MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO” AÑO LECTIVO 2018-2019, DEL CANTÓN LOJA.

Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Químico Biológicas.

**Autor:** Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**LOJA-ECUADOR**

2018-2019

**a. TEMA**

LA METODOLOGÍA, APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, EN EL SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO “MANUEL IGNACIO MONTEROS VALDIVIESO” AÑO LECTIVO 2018-2019, DEL CANTÓN LOJA

## **b. PROBLEMÁTICA**

El contexto en el cual se desarrolla el presente estudio sobre enseñanza aprendizaje no es simplemente un proceso de transmitir o dirigir conocimientos al educando. La educación busca formar y moldear personas con capacidad intelectual, moral y afectiva para que sean partícipes de una sana convivencia. Hace más de 20 años una encuesta europea identificó algunos de los obstáculos más comunes en las escuelas, entre ellas estaban las conferencias magistrales, la memorización excesiva, la falta de un aprendizaje que perdure, entre otro (Fernadèz, 2003). El método común de enseñanza es la cátedra, la transmisión de información del docente al estudiante y en la que solamente el 5% de la materia recuerda en 24 horas después (Tokuhama, 2010).

Veinte años más tarde de llevar este sistema en Europa, la mayoría de los alumnos llega a la clase con la mente en blanco, abiertos a tomar nota para repasar esta información justo antes del examen; sin embargo, el cerebro requiere de al menos diez repeticiones de un nuevo concepto antes de que el alumno realmente lo aprenda (Tokuhama, 2012).

Con base en los fundamentos constructivistas de la educación; el estimular las capacidades cognitivas del estudiante, se crea una motivación para que el educando busque y construya su propio edificio de conocimiento; estimulando su capacidad cognitiva e intelectual, para lograr esto existen numerosas metodologías, una de ellas es construir conocimientos significativos a través de los problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) cimentado en el método Socrático intencionado en el modelo maestro-discípulo; según Granados (2012):

Consiste en fomentar en el alumno la discusión y el diálogo en torno a un tema, con el objeto de que acceda al conocimiento de manera más autónoma. El rol del docente es llevar al alumno

a encontrar el conocimiento a través de preguntas e indagaciones en lugar de dictar sus clases de manera retórica. Es así como la atención y el aprendizaje se encuentra centrados en el alumno, quien actúa como sujeto activo y aprende de manera reflexiva y crítica, mientras que el docente es facilitador y cuestionador. (p.40)

Así mismo, el ABP, es un método de enseñanza centrado en que el estudiante es el que adquiere y construye conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. La Red Panamericana para el aprendizaje Basado en Problemas señala que es:

Un método dinámico de enseñanza que viene extendiéndose en todo el mundo, tanto en las instituciones de educación superior como en las de educación escolar primaria y secundaria. Este modelo adapta “por ser” la investigación como herramienta esencial; los estudiantes construyen sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información para el estudio de problemas o necesidades y sus posibles soluciones creando un desafío para ellos. El ABP es una de las mejores formas de integrar la investigación y la docencia en los ámbitos sociales, de manera que promueve una formación de profesionales integrales para desenvolverse en la vida. (PAN-ABP, 2004)

Adentrándonos en los lineamientos de la Educación Ecuatoriana bajo la mirada del currículo nacional de Ciencias Naturales; se establece un paradigma de construcción donde es el estudiante el actor propicio de su conocimiento, pero la realidad es distinta donde el tradicionalismo es el manipulador del proceso enseñanza- aprendizaje, y más aún en la enseñanza de ciencias sigue siendo la teoría quien regula el conocimiento del estudiante. A través de una encuesta aplicada en la Unidad Educativa” Manuel Ignacio Monteros Valdivieso” ubicada en la avenida Villonaco diagonal a la iglesia del Barrio Obrapía, aplicada a los estudiantes del segundo curso de bachillerato; sobre la metodología en el proceso enseñanza aprendizaje utilizada por el docente; se puede deducir que:

Las principales estrategias metodológicas utilizadas por el docente en la clase de Biología, son los resúmenes con uno 28%, mientras que los estudios de casos son la metodología menos

utilizada (con el 4%). El 50% de estudiantes señalan que el docente imposibilita una participación activa, crítica y reflexiva en el proceso enseñanza aprendizaje para los estudiantes, así mismo el 60% de estudiantes expresan que durante el PEA el docente dentro de su metodología no utiliza problemas para optimizar dicho proceso. Queda en manifiesto que la educación sigue siendo reproductiva, el estudiante no desarrolla sus capacidades cognitivas prohibiéndose como persona crítica y reflexiva. Y más aún la no formación de un conocimiento significativo. La opción de implementar las estrategias metodológicas de enseñanza en Biología, condujo a formular las siguientes preguntas:

- ¿Cómo optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología del segundo curso de Bachillerato General Unificado?
- ¿Cuáles son los referentes teóricos metodológicos que permiten dirigir el presente trabajo investigativo en la asignatura de Biología?
- ¿De qué forma el Aprendizaje Basado en Problemas optimizará el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología?
- ¿Se puede evidenciar la aplicación de la presente metodología en el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología?

### **c. JUSTIFICACIÓN**

Según el currículo nacional para las Ciencias Naturales expresa:

Que el aprendizaje de la Biología contribuye al desarrollo personal del estudiante: a su capacidad del pensamiento lógico-científico, su curiosidad, creatividad y actitud crítica, así como el desarrollo de una comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados que se dirigen hacia un equilibrio dinámico, así mismo, el estudio de esta asignatura permite la práctica de valores como la aceptación y el respeto de opiniones diversas y una actitud abierta al cambio proactivo y constructivo de la ciencia. (CC.NN, 2016).

Es importante la presente investigación ya que se dirige a optimizar en el estudiante aquello que sugiere y señala el Currículo Nacional de Ciencias Naturales. Con base en el Constructivismo, se favorece que el estudiante desarrolle una motivación intrínseca que lo estimule a la investigación, a buscar soluciones a un problema.

La estructura metodológica del ABP son los problemas; se busca entonces que el estudiante a partir de su capacidad intelectual busque soluciones para los problemas obteniendo como resultado el conocimiento. Es importante el siguiente trabajo investigativo porque garantiza conocimientos significativos que se aplican para resolver problemas del diario vivir. (Ramos, 2010), recientemente López (2015), actualiza su definición diciendo que: “Es un método de enseñanza/aprendizaje cuyo objetivo primordial es despertar en los estudiantes una motivación interna por aprender y desarrollar habilidades de investigación, dialogo y resolución de problemas” (p50).

La presente investigación contribuye a tener un fundamento teórico-científico la categoría: Aprendizaje Basado en Problemas. Este aporte sugiere solucionar la metodología de enseñanza por parte del docente en la asignatura de Biología como fundamento del constructivismo.

Es misión de la Universidad Nacional de Loja: la formación académica y profesional, con sólidas bases científicas y técnicas, pertinencia social y valores; la generación y aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos, que aporten al desarrollo integral del entorno y al avance de la ciencia; el fortalecimiento del pensamiento, la promoción, desarrollo y difusión de los saberes y culturas; y, la prestación de servicios especializados.

El presente trabajo de investigación responde al art.88, del Reglamento de Régimen Académico; que señala:

Para obtener el grado académico de licenciado o título profesional universitario, se requiere la aprobación de un mínimo 225 créditos del programa académico, realizar el trabajo de titulación correspondiente 20 créditos, y cumplir con las horas de pasantías pre-profesionales y de vinculación con la colectividad, previstas en el plan de estudios. La presente investigación busca que contribuya a solucionar el conocimiento reproductivo o memorístico. Busca además consolidarse como una opción para crear en los estudiante una motivación intrínseca con el desarrollo se du capacidad científico, su curiosidad, creatividad y actitud crítica. Es posible la presente investigación ya que cuenta con los respectivos convenios por parte de las autoridades de la Universidad Nacional de Loja y directivos de la institución educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso” y los estudiantes sujetos al proceso investigativo, los recursos económicos que serán solventados por el autor de este proyecto durante todo el tiempo que se lleve a cabo la investigación y el proceso de recopilación de información de varias fuentes bibliográficas, que permitan optimizar el proceso enseñanza aprendizaje mediante la metodología Aprendizaje Basado en Problemas.

#### **d. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Implementar la estrategia metodológica de Aprendizaje Basado en Problemas, para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del segundo curso de Bachillerato General Unificado de la asignatura de Biología.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Fundamentar en forma teórico-científica la categoría: Aprendizaje Basado en Problemas y su metodología para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología del segundo curso de Bachillerato General Unificado.
- Aplicar la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología del segundo curso de Bachillerato General Unificado.
- Evaluar la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, para optimizar el proceso enseñanza en la asignatura de Biología del segundo curso de Bachillerato General Unificado.

## **e. MARCO TEÓRICO**

### **1. Proceso enseñanza aprendizaje**

El proceso enseñanza aprendizaje se lo puede considerar desde distintos enfoques educativos, para el desarrollo del siguiente trabajo investigativo se toma en consideración lo señalado.

Gonzáles (2003) define al aprendizaje como: “el proceso de adquisición cognoscitiva y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad” (p.140).

Fundamentando lo anterior Zarza (1998) diciendo: “el aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integrar en uno solo; el proceso enseñanza aprendizaje. Por tanto su función principal no es solo enseñar, sino propiciar que lo alumnos aprendan”

Tomando en consideración lo señalado referente al proceso enseñanza-aprendizaje, se concluye que tiene carácter de relación con la capacidad cognitiva del educando, con la razón de madurar su pensamiento reflexivo y crítico. Para analizar detalladamente se pone en consideración enfoques teóricos sobre el proceso enseñanza aprendizaje.

#### **1.1. Modelos educativos**

Para la explicación sobre los distintos enfoques teóricos en relación al proceso enseñanza-aprendizaje, se caracteriza el rol estudiante, el rol docente y la manera en que se evalúa en mencionado proceso en cada uno de los enfoques o modelos educativos.

##### **1.1.1. Conductista**

Al mencionar la palabra conductismo tiene como base a la conducta o la forma en que reacciona el educando durante el proceso enseñanza-aprendizaje. El más destacado exponente y promotor es Burrhus Frederick Skinner. Según Flores (1995) señala:

Este modelo se desarrolló paralelamente con la creciente racionalización y planeación económica de los recursos en la fase superior del capitalismo, bajo la mira del moldeamiento metódico de la conducta productiva de los individuos. Este método tiene como esencia, la fijación y el control de objetivos obstructivos destrezas y competencias bajo la forma de conductas observables, es equivalente al desarrollo intelectual. Se trata de una transmisión parcelada de saberes técnicos mediante un adiestramiento experimental que utiliza la educación. (p.12)

Así mismo Keller (1978) señala que:

El maestro debe verse como un ingeniero educacional y un administrador de contingencias. Un maestro eficaz debe de ser capaz de manejar hábilmente los recursos conductuales de este enfoque (principios, procedimientos, programas conductuales); para lograr con éxito niveles de eficiencia en su enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de sus estudiantes. (p.56)

El rol del docente es que interviene frecuentemente en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo un expositor, el cual entrega el material necesario para el desarrollo de las clases. El mismo evalúa frecuentemente a sus alumnos, donde la evaluación se centra en los conocimientos y en el comportamiento del alumno.

El rol alumno responde a los estímulos exteriores del medio ambiente, siendo este reactivo y no pro activo. Siendo sus motivaciones controladas por los refuerzos exteriores que se le proporcionan al alumno (Patiño, 2005).

Tomando lo anterior definimos al conductismo como la manera tradicional o enciclopédica de impartir conocimiento, tomando en consideración el memorismo y su adhesión a la estructurar mentales de los estudiantes.

### **1.1.2. Cognoscitiva.**

Es una teoría que es representada por diversos autores tales como Jean Piaget, David P. Ausubel, Lev Vygotsky, entre otros, donde se establece que el aprendiz construye sus conocimientos en etapas, mediante una reestructuración de esquemas mentales, diría Piaget, que el alumno pasa por etapas como asimilación, adaptación y acomodación, llegando a un estado de equilibrio, anteponiendo un estado de desequilibrio, es decir es un proceso de andamiaje, donde el conocimiento nuevo por aprender a un nivel mayor debe ser altamente significativo y el alumno debe mostrar una actitud positiva ante el nuevo conocimiento (Flores, 2014).

El proceso de enseñanza se realiza a partir de los conocimientos anteriores del alumno, esta se centra en las estrategias cognoscitivas y meta cognitivas del alumno que es centrado en la organización de los conocimientos, este aprendizaje ocurre mediante la construcción gradual de los nuevos conocimientos mediante el enlace de los conocimientos previos con los nuevos conocimientos que va adquiriendo el alumno

El rol del docente interviene frecuentemente para ver el avance del educando, es un entrenador del conocimiento, haciéndose mediador entre el estudiante y los nuevos conocimientos; en cuanto a la evaluación es frecuente, evaluando tanto los conocimientos como las habilidades de los alumnos, siendo ya sea formativa y sumativa.

El rol de estudiante es activo en el proceso de aprendizaje, donde construye sus propios conocimientos y se motiva por su percepción del valor de la tarea asimismo por el control que puede tener sobre su éxito (Patiño, 2005).

Expresado lo anterior se considera que este modelo educativo está sembrado en la importancia de la capacidad cognitiva del estudiante, el cual construye su propio edificio de

conocimientos haciendo relación conocimientos previos con los nuevos conocimientos, relacionándolos para un aprendizaje significativo.

### **1.1.3. Constructivista**

Jonassen (1994) describe al constructivismo como “un modelo teórico que propone reconsideraciones generales para diseñar ambientes de aprendizaje con el fin de construir o modificar los conocimientos” (p.25).

Para los constructivistas la memoria siempre está en construcción, en tal sentido, no se pretende que la persona recupere estructuras de conocimiento previo intactos, sino que ocurra un ensamblaje de diferentes conocimientos aprendidos para adecuarlos a nuevas situaciones de aprendizajes. Por lo tanto, la memoria no es independiente del contexto por el uso flexible de los conocimientos previos. A partir de ello en el proceso instruccional es importante la descripción de las tareas y no la definición (Fonseca & Aguaded, 2007).

Ríos (1999), Señala:

Constructivismo en educación es una explicación acerca de cómo llegamos a conocer en la cual se concibe al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se le presentan. (p.16-23)

Según este modelo educativo el actor principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el estudiante quien a través de sus capacidades cognitivas construye su propio conocimiento, por la cual existen estructuras que guían el proceso de construcción del conocimiento.

Jonassen (1994), expresa que algunas maneras de construir conocimiento son:

Casos de relación: sistema de experiencias relacionadas (casos) siendo referencia para los estudiantes.

Recursos de información: necesitan información los estudiantes que les permita construir modelos mentales y formular hipótesis que dirijan su actividad en la solución del problema.

Preguntas/problemas: dentro de un ambiente de aprendizaje constructivista se convierte en la meta del estudiante a resolver, siendo el problema el quien conduce el aprendizaje.

Herramientas cognitivas: otorgar complejidad, novedad y tareas auténticas, el estudiante necesitará apoyo en su realización, por lo tanto, proveerle de herramientas cognitivas que permitan establecer los andamios o relaciones necesarias de las mismas. (p.25)

Referenciando lo anterior se concluye que para el constructivismo la memoria se la construye mediante el trabajo cognitivo del estudiante, para lo cual existen diferentes maneras de construirlo, siendo una de las maneras de hacer constructivismo es a través de los problemas, que ayudan a construir las estructuras cognitivas del estudiantes siendo este último el creador de su conocimiento.

## **2. Aprendizaje basado en problemas(ABP)**

Para la siguiente investigación se toma en cuenta lo siguiente:

Para Barrows (1986), indica sobre el ABP como: “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.481-486).

Por otra parte, sobre el ABP, la Red Panamericana para el aprendizaje Basado en Problemas (2014), señala que:

Un método dinámico de enseñanza que viene extendiéndose en todo el mundo, tanto en las instituciones de educación superior como en las de educación escolar primaria y secundaria. Este modelo adapta “por ser” la investigación como herramienta esencial; los estudiantes construyen sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información para el estudio de problemas o necesidades y sus posibles soluciones creando un desafío para ellos. El ABP es una de las mejores formas de integrar la investigación y la docencia en los ámbitos sociales, de manera que promueve una formación de profesionales integrales para desenvolverse en la vida (PAN-ABP, 2004).

Más tarde Barrows (1994), actualiza su definición diciendo que: “Es un método de enseñanza/aprendizaje cuyo objetivo primordial es despertar en los estudiantes una motivación interna por aprender y desarrollar habilidades de investigación, dialogo y resolución de problemas.”

Según Fonseca & Aguaded (2007), perciben el ABP como:

Una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, siendo el recorrido pedagógico de una manera invertida. Tradicionalmente inicialmente se muestra el contenido o información y consecuentemente se busca su aplicación en la solución de problemas planteados, frente a lo anterior en el ABP inicialmente se presenta el problema planteado, se identifica la necesidad del aprendizaje, la búsqueda de información y concluyentemente se regresa al mencionado problema. (p.35.)

Con estas definiciones, se puede establecer que el Aprendizaje Basado en problemas es una metodología que busca crear una motivación intrínseca en el estudiante para garantizar el proceso enseñanza aprendizaje a partir de la solución de un problema; se espera que el estudiante desarrolle un pensamiento lógico e investigativo.

Algunas características sobre el ABP según la dirección de investigación y desarrollo educativo del Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey (2007) son:

- Método de trabajo activo que los estudiantes participan de manera permanente en la adquisición de conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas previamente diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- el centro del aprendizaje es el estudiante.
- Es un método colaborativo en distintas disciplinas, se consolida en trabajo de grupos pequeños.
- El profesor se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje. (p.50)

En referencia a lo anterior se concluye que la metodología está centrada en el estudiante donde forma su propio conocimiento a partir del planteamiento de un problema; el docente posee el rol de facilitar oportunidades para el desarrollo del aprendizaje.

### **2.1. Origen del ABP**

Bibliográficamente todos los documentos del origen o nacimiento del ABP coinciden que no fue ordinariamente en educación, sino dentro de la medicina

Su inserción formal fue en la década de los 60, inicialmente como método de instrucción, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster en Canadá. (Barrows, 1994).

Seguidamente en Maastricht, Holanda; la escuela de medicina Limburg junto a las de Nuevo México en EUA y New Castle en Australia, desarrollaron la introducción del ABP en sus programas de estudio, que lograron notable prestigio internacional. En la actualidad los programas de estudio de numerosas escuelas de medicina se encuentran estructuradas en conformidad con el ABP. El uso de la presente estrategia educativa no se limita a las escuelas de medicina, sino que se introduce en numerosas carreras profesionales, en educación superior, así como otros niveles educativos (Flores, 2014).

La intención de los creadores del ABP, es lograr aprendizaje a través del razonamiento, siendo su nacimiento no como resultado de teorías pedagógicas o corrientes de aprendizaje, sino que de direcciona a una propuesta educativa con la intención de resolver problemas de la educación como falta de motivación, el aprendizaje superficial y desvincular la enseñanza escolar y la vida cotidiana.

### **2.2. Enfoque del ABP**

El enfoque del ABP, se centra en poner frente a un reto, a un problema no conocido al estudiante, y es este el punto de partida mediante una estrategia inquisitiva socrática que se comienza a desarrollar nuevos conocimientos.

Gutiérrez, (2012) señala; referente al paradigma del ABP:

Método: formulación de hipótesis con base en los conocimientos previos.

Le mayéutica socrática: el arte de enseñar preguntando. La función central del maestro es ayudar al alumno a descubrir lo que no sabe, que sabe y lo que necesita aprender.

Aprendizaje auto dirigido: estudio individual para “validar” la hipótesis con base a los nuevos conocimientos

Aprendizaje colaborativo: retroalimentación mutua entre los miembros de grupo de estudio para contrastar los nuevos conocimientos.

La paradoja del método es que de lo desconocido sea el punto inicial para adquirir nuevos conocimientos, es decir se parte de una pregunta que se desconoce con la dirección de buscar respuestas a la misma.

### **2.3. Bases teóricas del ABP**

Como base teórica el ABP se caracteriza porque a partir de un problema se da inicio al proceso enseñanza aprendizaje, donde el estudiante buscara solución al problema planteado.

#### **2.3.1. El problema**

Desde el enfoque del ABP, el problema no se instala en algo que no funciona o que carece de credibilidad en su apoyo pedagógico, sino que lo toma desde una línea antropológica como un reto de la vida propia del hombre; siendo un fenómeno sin explicación, una forma nueva para diseñar o construir algo es un problema, la necesidad de crear una obra artística también puede ser un problema (Gallow, 2004).

Educandos y educadores que han introducido este enfoque en sus clases, coinciden en lo referente a la formulación del problema, Rangachari, (2007), indica:

- Despierta el interés y entusiasmo del estudiante induciéndolos a una comprensión más profunda de los contenidos vistos, siendo el planteamiento de los problemas correspondientes al mundo real a manera que el estudiante descubra su importancia en comprenderlo y solucionarlo, al contrario si los problemas son artifices no correspondería al ámbito del ABP, está fuera de ella.
- Debe indicar la relación entre el problema y el campo de estudio.
- Los estudiantes se ven en la necesidad de tomar decisiones y hacer juicios con base en hechos, en información desconocida mediante el razonamiento de ella.
- Cooperación de los estudiantes en la resolución del problema planteado, el mismo que para ser congruente y satisfactorio su extensión y complejidad debe estar en relación con los conocimientos de los estudiantes.
- Tener énfasis que de diversas opiniones y soluciones debe resaltar conclusiones.

El problema es tomado como un reto para el aprendizaje, siendo el problema atractivo, motivante para que el estudiante desarrolle su análisis crítico, reflexivo en busca de soluciones.

### **2.3.2. Lineamientos para el planteamiento de problemas**

Desde la planeación, el docente a plantear el problema debe preguntarse ¿Qué plantea el programa que se aprenda? De ahí se derivarán las actividades y las estrategias necesarias y la evaluación que asegure que se lograron los aprendizajes significativos (Wood, 2012).

Diseñar el problema representa la parte medular de la construcción de conocimiento, ya que debe enfatizar el surgir del interés de la investigación por parte del estudiante, por consiguiente deberá tomarse en cuenta las siguientes intenciones o direcciones con el fin de guiar al estudiante a la construcción del conocimiento.

Se puede señalar como características primordiales o direcciones de un problema, las siguientes:

- Interesante, real y en relación al programa de estudio.
- Su complejidad denota un mayor razonamiento del estudiante.
- Que se presente conceptos básicos.
- La vinculación de conocimientos previos con el problema.
- Debe hacer ímpetu en las habilidades del pensar como discutir, razonar, analizar, descomponer, evaluar.
- Estimule el aprendizaje auto dirigido por el educando.
- Se direcciona a cumplir con los objetivos previamente planteados.
- Estimule a plantear soluciones.
- Generar nuevas ideas alternativas en cuestión de las respuestas.
- Estimule la colaboración de todos y de cada uno de los miembros del equipo o estudiante (Patiño, 2005).

Diseñar actividades ABP, se requiere la planeación de los contenidos que se pretende que los estudiantes aprendan, además se requiere una visión clara que denote contestar el cómo, el qué y para qué de esta metodología dentro de la asignatura. Esta planeación deberá estar en acorde a la intención y objetivos de cada asignatura dentro del plan de estudios. Este punto inicial junto con los resultados que se pretende logara en la proceso y ejecuciones de actividades ABP, serán las coordenadas que guiaran el desarrollo creativo y crítico del ABP.

#### **2.4. Proceso de desarrollo del aprendizaje basado en problema**

La metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) existen diversas maneras o métodos teóricos para su respectiva aplicación; varían ligeramente en los procedimientos o pasos a seguir, siendo común para todo el aprendizaje a partir de un problema.

Los siguientes métodos de desarrollo están tomados de la revista “Pedagogía Universitaria” de Bernardo Restrepo Gómez

##### **2.4.1. Método de los siete pasos**

El presente método es planteado por Seven Jumps, que se organiza en una secuencia lógicadidáctica que se refleja el esquema trabajado en la Universidad de Lindburg siendo similar al esquema de McMaster; en su orden son:

- Planteamiento del problema, que lo realiza previa planificación.
- Clarificación de términos, para dejar establecido que todos los estudiantes tengan una comprensión igual de los términos del problema.
- Análisis del problema. Se examina este para ver si este trata de un solo problema o si puede dividirse en varios subproblemas, para facilitar su solución.
- Explicaciones tentativas. Aquí los participantes lanzan hipótesis explicativas del problema y las someten a discusión, a partir de la preparación teórica que tienen.
- Objetivos de aprendizaje adicional. Fase en el cual se determina que temáticas es preciso consultar y profundizar para dar una mejor solución del problema.
- Autoestudio individual o tiempo de consultas a expertos o en la biblioteca para sustentar las hipótesis lanzadas.
- Discusión final y descarte de hipótesis o explicaciones tentativas, producto del cuarto salto (Gòmez, 2013).

En efecto se concluye que este método busca que los educandos propongas sus propias hipótesis en busca de la solución del problema planteado, el buscar solución mediante hipótesis hace que el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas.

#### **2.4.2. Método de los ocho pasos.**

El siguiente método toma en consideración la publicación en el Journal of PBL (ABP) en el año 2000. Sus pasos son:

- Explorar el problema crear hipótesis, identificar aspectos.
- Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
- Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita saber para resolver el problema.
- Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y recursos de información y distribuir tareas de consulta entre participantes.
- Autoestudio y preparación

- Compartir la información entre todos.
- Aplicar el conocimiento a la solución del problema
- Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y a efectividad de todo el proceso (Gómez, 2013).

Según se ha visto del anterior método con el presente son muy similares estructuralmente con la única diferencia que la última añade la evaluación de la aplicación del ABP.

### **2.4.3. El método de las cinco fases**

Se manifiesta este método como uno más para el desarrollo teórico-práctico de la metodología ABP. Los siguientes pasos son:

- Lectura del problema
- Tormenta de ideas, generación de hipótesis
- Identificación de objetivos de aprendizaje.
- Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.
- Discusión final en el grupo (Gómez, 2013).

Mencionados los tres métodos se concluye que parten de un problema, el planteamiento de hipótesis por parte de los estudiantes para la solución de problemas, la investigación anexa para la resolución y conclusiones del resultado de las hipótesis.

### **2.5. Función tutorial del maestro**

Al hablar al ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) dentro del constructivismo hay que caracterizar que el rol del docente es pasivo, por su parte el rol del estudiante es un rol activo donde el aprendizaje gira a este último.

Mora (2011) expresa:

El profesor actúa como un tutor en lugar de ser un educador experto y transmisor de conocimiento. La tutora o el tutor ayudarán a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y le motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. La tutora o el tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientado el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, ya además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema. (p.5)

Teorizando el rol del docente, Gálvez (2007) señala:

Como experto, sus tareas se centran en encontrar problemas, separar materias de aprendizaje, programar el trabajo de los estudiantes, supervisarlos y evaluar los conocimientos adquiridos. Como tutor, debe estimular y motivar al grupo, responder cuestiones, ayudar a reflexionar, a clarificar ideas y a identificar necesidades de formación y guiar a los alumnos para lograr los objetivos. (p.6)

De acuerdo a todo lo anterior se concluye que el rol del docente varía primeramente en la posición como educador; en este método ya actúa como profesor, pasa a hacer un tutor del aprendizaje; alguien que proporcione momentos reflexivos en los estudiantes para la búsqueda de información ante el problema propuesto.

Se señala que por la función del docente como tutor no quiere decir que el conocimiento no importa, al contrario; a partir del dominio científico el cómo tutor direcciona la necesidad del aprendizaje para lograr el cumplimiento de los objetivos.

## **2.6. Función del estudiante**

La función del estudiante es que es responsable de su aprendizaje; a partir de un problema, Señala Mora (2011):

Se espera del estudiante una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional. Es importante señalar que si el alumno no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas o mejorarlas. Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje, disposición para trabajar en equipo, habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional, habilidad para la solución de problemas,

habilidades de comunicación, ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia, habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo. (p.5)

La motivación del docente es importante a través del planteamiento del problema; el estudiante debe trabajar en quipos para resolver el problema. Mediante el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico, reflexivo va a adquirir el conocimiento y aplicarlo también en buscar soluciones a su diario vivir (Fernández, 2007).

Se concluye que el estudiante para su aprendizaje debe partir de un conocimiento previo para la solución del problema, el buscar la solución en equipo hará que las diversas ideas justifiquen resolver el problema.

## **2.7. Evaluación del ABP**

Según Gutiérrez (2012), indica que:

Dentro del ABP, la evaluación no tiene similitud de calificaciones ni exámenes. Es un concepto más dinámico más versátil, de mayor amplitud. Hacer ABP es realizar preguntas, lo que significa que la evaluación va ser continua. En primera instancia al encontrarse con el problema, el docente o tutor cuestiona al estudiante, donde se surgen los procesos mentales en función de conocimientos previos. En segunda instancia del proceso, después del estudio independiente y dirigido se repite el proceso, pero en dirección a los nuevos conocimientos. Los cuestionamientos no solo los ponen a prueba, sino que se acrecientan a través del reforzamiento y retroalimentación.

El equipo de docentes de la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia señala: que a diferencia de la metodología tradicional en la que la evaluación suele darse por resultados al final del proceso, en el ABP la evaluación es continua y formativa. Para ello se ha desarrollado documentos evaluativos: evaluación de los distintos compañeros del grupo, evaluación de docente tutor del proceso. (Vasquez, 2015)

Acotando lo anterior, el uso de exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración. Por lo anterior, se espera que en la evaluación del ABP, cubra al menos los siguientes aspectos:

- Según los resultados del aprendizaje de contenidos
- De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- De acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

Los alumnos deben tener la posibilidad de evaluarse a sí mismos, evaluar a los compañeros, evaluar al tutor, evaluar el proceso de trabajo del grupo y sus resultados (Fernández, 2007).

Se resume y se concluye que la evaluación es diferente a la convencional, que la evaluación del ABP es continua y no consiste plenamente en calificaciones. Busca evaluar el rol del docente, el rol del estudiante y el conocimiento como producto de la metodología para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.

### **3. Biología**

Para el desarrollo del presente capítulo se toma como consideración las bases teóricas propuestas por el Currículo Nacional de Ciencias Naturales, lo mismo que expresa lo siguiente:

El área de Ciencias Naturales en el nivel Bachillerato contempla tres asignaturas: Biología, Física y Química mediante las cuales pretende ampliar y profundizar los conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan la participación social, integral y formal del estudiante. Estas disciplinas constituyen la continuidad de los contenidos de Ciencias Naturales desarrollados en la Educación General Básica.

El enfoque de estas asignaturas está relacionado a la formación integral – científica de los educandos, mediante el desarrollo de destrezas, valores y actitudes que permitan entender fenómenos que ocurren en los seres vivos y que se evidencian en la naturaleza; la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, desde un punto de vista crítico y analítico, comprometido con la realidad local, nacional y mundial (CNN, 2016).

Dicho lo anterior se toma en consideración a la asignatura de Biología como eje de formación integral científica de los educandos.

Respecto a la asignatura de biología se expresa:

La enseñanza de la Biología se orienta a ampliar y afianzar los conocimientos científicos sobre la diversidad de vida conforme a su evolución, interacción y funcionamiento. Por otro lado, esta asignatura explora la forma en la que los científicos trabajan de manera colaborativa e individual en diferentes campos para contribuir a la producción de conocimiento biológico.

Adicionalmente, el estudio de esta asignatura contribuye a reflexionar sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, y a evaluar, desde un punto de vista crítico y analítico, las implicaciones éticas y sociales de la aplicación e influencia de los nuevos descubrimientos en este campo, en múltiples contextos (CNN, 2016).

Tomando lo dicho por las referencias teóricas señaladas se puede considerar que la Biología es de suma importancia en la formación integral del bachiller ecuatoriano

### **3.1. Contribución de la asignatura de Biología al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano**

Según el currículo de ciencias naturales señala:

Puesto que la Biología es uno de los pilares de la revolución científica y tecnológica actual, entre los propósitos formativos de esta asignatura se busca desarrollar las habilidades científicas como la investigación, el análisis y la comunicación que conduzcan, por un lado, a abrir oportunidades a los estudiantes para continuar sus estudios de nivel universitario en áreas del conocimiento como la Medicina, Veterinaria, Ciencias Biológicas y Marinas, Agronomía, Producción de Alimentos, Biotecnología, entre otras, las cuales tienen alta demanda en el mundo profesional de acuerdo a las necesidades y potencialidades actuales y son prioritarias para el desarrollo económico, social y ambiental del país (CNN, 2016).

Por otro lado, el desarrollo de estas habilidades pretende encaminar hacia una evaluación crítica del desarrollo de la ciencia y de los descubrimientos que han tenido implicaciones socioeconómicas, éticas y ambientales en nuestra sociedad.

En este sentido, el estudio de la Biología permite comprender y enfrentar diversos retos de la sociedad actual, relacionados con el ambiente, la salud y la sostenibilidad de recursos, desde una visión holística e integradora y con un proceder respetuoso y responsable.

De esta manera, la asignatura de Biología contribuye al perfil de salida del Bachillerato Ecuatoriano preparando a los estudiantes para trabajar de manera autónoma y colaborativa al explorar ideas y estrategias innovadoras; para ser buenos comunicadores, expresarse con confianza; para que desarrollen una mentalidad abierta y una apreciación crítica de su cultura, valores e historia; para que tengan equilibrio mental y emocional y así contribuir con el bienestar propio y colectivo; para que sean indagadores y demuestren habilidad para la investigación y la resolución de problemas; para que piensen de manera crítica y creativamente, y sean reflexivos para actuar con integridad, honradez y ética.

### **3.2. Bloques curriculares del área de Ciencias Naturales (criterios de organización y secuenciación de contenidos de la asignatura de Biología)**

Tomando como referencia las bases teóricas del Currículo Nacional de Ciencias Naturales (2016), a continuación se nombran los criterios de organización para el sentido lógico en la secuencia de los contenidos.

- a. **Evolución de los seres vivos:** Los estudiantes analizan las teorías sobre el origen de la vida y de las macromoléculas que la conforman, aplican la teoría de la evolución biológica para examinar los cambios en las poblaciones, y relacionan este concepto con la diversidad biológica que existe en el planeta.
- b. **Biología celular y molecular:** Los estudiantes explican los niveles de complejidad de los diferentes tipos de células, analizan las funciones específicas de los orgánulos y otras estructuras celulares, y describen los procesos bioquímicos que se desarrollan a nivel celular.

- c. **Fisiología animal y vegetal:** aborda la relación entre los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo y excretor; la descripción del sistema osteoartromuscular; la coordinación funcional de los sistemas nervioso y endocrino; la evolución del sistema inmunológico, y el análisis de los procesos de reproducción y desarrollo embrionario. En las plantas, se enfoca en la estructura y función de los sistemas de transporte de nutrientes, los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, y los procesos de reproducción.
- d. **Cuerpo humano y salud:** Se integran los conocimientos relacionados con el estudio del cuerpo humano y la prevención de enfermedades para mantener una salud integral, tanto personal como social. Esta comprensión está acompañada de la exploración de las principales enfermedades y factores que afectan a los diferentes sistemas, para reconocer la importancia de mantener el cuerpo en buen estado, mediante la práctica de hábitos de vida saludables, y desarrollar actitudes que promuevan la salud integral.
- e. **Biología en acción:** conecta la ciencia y el desarrollo tecnológico con los problemas actuales reales del mundo, que tienen implicaciones sociales, económicas y ambientales. En este sentido, el enfoque en el campo interdisciplinario de la ciencia, tecnología y sociedad se aborda desde diferentes perspectivas. La primera, desde cómo la sociedad, a lo largo del tiempo, ha influido en la creación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico (CNN, 2016).

### **3.3. Contenidos del segundo curso de Bachillerato General Unificado**

En referencia a los anteriores criterios, se expresa la secuencia de las mismas y el sentido lógico de cada unidad de estudio del segundo año de BGU, en la asignatura de Biología.

#### **Unidad 1: la base de la vida.**

El ADN como base de la vida, Introducción a la genética molecular, Control de la expresión genética.

#### **Unidad 2: El ciclo celular**

Fases del ciclo celular, La meiosis, El control del ciclo celular, Función de reproducción.

#### **Unidad 3: Genética**

Los Genes, La transmisión de los caracteres, La expresión de los genes de la herencia, Genética Mendeliana, Enfermedades Hereditarias, Ingeniería Genética.

#### **Unidad 4: Histología y Fisiología vegetal.**

La organización Pluricelular, El medio interno, El desarrollo embrionario y la diferenciación celular, Tejidos vegetales, Captación y transformación de los nutrientes en vegetales, Excreción en los vegetales, El transporte de sustancias en los vegetales, Hormonas vegetales, Movimientos de las plantas.

#### **Unidad 5: Fisiología animal.**

Desarrollo embrionario en los animales, Tejidos animales, Sistemas animales.

#### **Unidad 6: Anatomía y fisiología humana.**

El sistema respiratorio, El sistema circulatorio, El cerebro humano, El aparato locomotor, El sistema endocrino humano, El crecimiento en el ser humano.

### **3.4. Metodologías sugeridas para la enseñanza y aprendizaje de Biología según el currículo de Ciencias Naturales**

Promover un acceso abierto para la enseñanza y el aprendizaje de la biología, y motivar el interés por la ciencia requiere, en primer lugar, que los docentes consideren la diversidad de estilos de aprendizajes entre los estudiantes del aula, es decir, las varias formas en las que los educandos perciben, procesan, almacenan y recuerdan de manera más eficiente y efectiva lo que intentan, aprender.

Se plantea un marco teórico sobre las dimensiones de los estilos de aprendizaje en ciencias, en el que se enfatiza la desconexión entre diversos estilos de aprendizaje y los estilos tradicionales de enseñanza en la asignatura de Ciencias. En este contexto, se proponen cuatro dimensiones de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, cada una de las cuales se relaciona con los modos preferidos por estos para recibir información.

- 1) El tipo de información que reciben los estudiantes: sensorial o intuitiva.
- 2) La modalidad en la cual reciben la información: visual o verbal.

- 3) El proceso mediante el cual reciben la información: activo o reflexivo.
- 4) El orden en el cual construyen la información: secuencial o global.

#### **3.4.1. El aprendizaje basado en problemas (ABP)**

A partir de los fundamentos constructivistas de la educación, el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una opción pedagógica interesante para el aprendizaje significativo de contenidos de biología en el nivel de Bachillerato. Dada la importancia de colocar a los estudiantes como los principales actores del proceso educativo, quienes necesitan “aprender a aprender”, los docentes pueden diseñar experiencias de aprendizaje que permitan desarrollar habilidades de pensamiento analítico, crítico, creativo o de resolución de problemas, que favorezcan su propia construcción del conocimiento, conectada a su vida cotidiana, y se orienten hacia la ciencia, dejando de lado la enseñanza tradicional enfocada en la mera transmisión de conocimientos y la memorización.

#### **3.4.2. El método científico como recurso pedagógico**

El método científico es el modo de producción del conocimiento científico, que al ser aplicado como un recurso pedagógico, promueve la realización de trabajos de investigación dirigida, que permiten a los alumnos cuestionarse la realidad mediante la emisión de hipótesis y el diseño de experimentos. Mediante esta metodología, se pone en práctica el pensamiento científico, cuyo dominio facilita su utilización fuera del ámbito científico. En este sentido, el aprendizaje a través del método científico no solamente favorece la formación científica (hacia una visión objetiva; el desarrollo del pensamiento lógico, que exige explicaciones razonables de las causas de los fenómenos; y el desarrollo del pensamiento crítico, comparando las construcciones teóricas con los hechos observados), sino que puede también contribuir a lograr una educación para la ciudadanía

### **3.4.3. El aprendizaje con modelos representacionales**

Construir modelos representacionales implica, en primer lugar, que el estudiante desarrolle la capacidad de percibir y conceptualizar. Ambas facultades sirven como puente entre la realidad y la mente, pues no se puede hacer la representación de algo si previamente no se lo conoce en profundidad. En segundo lugar, se debe dar forma a diversos materiales del medio para concretar aquello que se busca representar, y esto se relaciona con la manipulación de materiales y herramientas. En tercer lugar, la construcción de modelos debe llevar a prácticas creadoras que generen teorías

### **3.5. Orientaciones específicas de evaluación para el nivel de Bachillerato General**

#### **Unificado en la asignatura de Biología.**

Los objetivos específicos de la asignatura de Biología, junto con las destrezas con criterios de desempeño seleccionadas para el nivel de Bachillerato, son el referente a partir del cual el docente deberá desarrollar su enseñanza. Estos constituyen el marco para responder la pregunta de qué evaluar, debido a que los objetivos están formulados como capacidades que se busca alcanzar por medio del trabajo con las destrezas con criterios de desempeño.

Como desarrollo de la presente investigación se considera las Destrezas con criterio de desempeño marcados por el Currículo Nacional de Ciencias Naturales para la Unidad Didáctica número tres, correspondiente a Genética.

- Describir las leyes de Mendel, Diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
- Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos en cruzamientos en insectos y vegetales.
- Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.

- Buscar, registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer y relacionarlo con el proceso de proliferación de la célula alterada.
- Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, y sus implicaciones en la vida actual y explicar en efecto de la terapia genética en el tratamiento de enfermedades humanas considerando los cuestionamientos éticos y sociales.
- Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
- Indagar sobre el desarrollo de la biotecnología en el campo de la medicina y la agricultura e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y nutrición de las personas.

## **f. METODOLOGÍA**

### **Diseño de investigación.**

El trabajo investigativo por sus características será no experimental, ya que para su estructuración requerirá observar y describir el comportamiento de los estudiantes durante el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología; este análisis se lo realizará de forma natural no intencionada.

### **Tipo de investigación**

Se tomará en cuenta el tipo descriptivo, correlacional y explicativo.

**Descriptivo:** Se realizará la caracterización de las variables del tema del proyecto de investigación; se buscará describir la metodología del docente utilizada para enseñar Biología; se analizará también el proceso enseñanza aprendizaje y la relación entre el docente y el alumno.

**Correlacionar:** se relacionará las variables con el fin de medir el grado de relación que existen; se medirá la relación entre la metodología y el proceso enseñanza aprendizaje. Se medirá la relación que existe entre el uso de una metodología con el aprendizaje de los estudiantes.

**Explicativa:** se responderá las causas de los eventos que se susciten dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la Biología

### **Procedimiento**

Mientras se realizaba las prácticas para la docencia de la asignatura de Biología en la Unidad Educativa Manuel Ignacio Monteros Valdivieso, se pudo evidenciar que la metodología de enseñanza aplicada por el docente no es la apropiada para la formación científica reflexiva del educando; esta observación se efectuó durante diferentes clases de Biología con el primer año de Bachillerato General Unificado.

De esta problemática resulta la presente investigación para comprobar esta realidad, se elaboraron los instrumentos de investigación: encuestas dirigidas a los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado y para el docente de la asignatura de Biología; se procedió a su aplicación y los resultados muestran claramente la realidad que se había observado.

Una vez aplicada la encuesta; se procedió a la tabulación y análisis de los datos obtenidos, lo que confirma en el planteamiento del problema. Se resume que: en que la mayoría de estudiantes expresan que la metodología utilizada por el docente no propone momentos de reflexión crítica y que tampoco se estimula el aprendizaje a través de la solución de problemas de la vida real.

Luego del análisis de los resultados, se procedió a la problematización y formulación de preguntas que orienten la investigación y que constituyen en la base para la formulación de los objetivos. Seguidamente, se procede a la búsqueda y análisis de bibliografía pertinente que sirva como fundamento teórico de la investigación.

En base de la problemática y el fundamento teórico se construye la propuesta tomando como referencia el ABP como proceso metodológico para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de la biología; esta propuesta será aplicada en el trabajo de aula durante una unidad como metodología innovadora y en procura de mejorar los resultados académicos con los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Biología.

La evaluación de la efectividad de la propuesta se realizará con aplicación de instrumentos idóneos y permitirá validarla como metodología del trabajo de la asignatura de Biología. Con los resultados obtenidos se procederá a realizar el análisis y contrastación correspondiente de

modo que se pueda estructurar conclusiones valederas respecto del trabajo de investigación realizado

Finalmente, se elaborará el informe de investigación, acorde a lo requerido al artículo 150 del reglamento de régimen académico:

El informe final debe ser coherente, sus partes deben estar bien integradas, utilizar el lenguaje científico, destacar claramente el problema investigado y la tesis central que se está defendiendo. La metodología debe ser cuidadosamente descrita, de tal forma que sirva como guía para otros investigadores.

Donde el informe final será acerca de los datos obtenidos de la aplicación de la propuesta del trabajo investigativo.

## **Población y muestra**

### **Población**

La Población está determinada por todos (52) los estudiantes del segundo curso de

Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”.

### **Muestra**

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se toma como muestra los estudiantes del segundo curso de bachillerato General Unificado; paralelo “A”, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”; se consideran 18 estudiantes de la institución educativa.

El docente de Biología corrobora la apertura mediante su disponibilidad para la realización del presente trabajo investigativo.

**Cuadro 2. Población y muestra de investigación**

	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
<b>Estudiantes</b>	52	18
<b>Docentes</b>	1	1

Fuente: Población y muestra de investigación.  
Elaborado: Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

**g. CRONOGRAMA**

Tiempo Actividad	FEBRERO-2018				MARZO-2018				ABRIL-2018				MAYO-2018				JUNIO-2019				JULIO 2019				ENERO-2020			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X																				
Acercamiento a la institución	X																											
Acopio de bibliografía pertinente		X																										
Elaboración de instrumentos		X																										
Elaboración de la problemática		X																										
Aplicación y tabulación de datos			X																									
Organización de marco teórico				X	X	X	X	X	X	X																		
Presentación del proyecto para la pertinencia											X																	
Elaboración de la propuesta											X																	
Elaboración de instrumentos para la propuesta											X																	
Validación anticipada de instrumentos											X																	
Aplicación de la propuesta de trabajo											X																	
Aplicación de instrumentos para la validación de propuesta.											X																	
Tabulación de resultados												X																
Análisis y contrastación de resultados												X																
Conclusiones, recomendaciones y elaboración del informe final													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Entrega de tesis para revisión al tribunal																											X	

## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

### **Financiamiento**

Todos los gastos que genere la realización del presente trabajo de investigación serán solventados por el estudiante.

### **Presupuesto**

#### **Recursos humanos:**

Para el presente trabajo investigativo se requiere el aporte de:

- Docentes de Biología del primer año de Bachillerato General Unificado de la institución educativa en que se desarrolla dicha investigación.
- Estudiantes del segundo curso de Bachillerato General Unificad.
- Estudiante investigador
- Director de trabajo de titulación.

#### **Recursos Materiales y Tecnológicos**

<b>Recursos materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Materiales para las estrategias didácticas</b>	50,00	50,00
<b>Alimentación</b>	2,50	50,00
<b>Traslado y movilización</b>	0,30	40,00
<b>Servicio de internet</b>	1,00	80,00
<b>Flash memory</b>	15,00	30,00
<b>Cartuchos para impresiones</b>	negro (\$20)	40,00
	color (\$25)	50,00
<b>Impresión, anillado de tesis y ejemplares.</b>	---	150,00
<b>Empastado</b>	5,00	30,00
<b>Defensa del proyecto</b>	---	100,00
<b>Imprevistos</b>	100,00	100,00
<b>TOTAL</b>		<b>720,00</b>

## **i. BIBLIOGRAFÍA**

- Barrows, H. (1986). Taxonomy of problem based learning methods. En H. Barrows. *Medical Education*.
- Barrows, H. (1994). *Practice-based learning*. Illinois: Teaching Guides.
- Curtis, H., & Barnes, N. (2007). *Invitación a la Biología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Facultad de Psicología-Universidad de Murcia. (2015). ABP: enseñanza-aprendizaje. *Metodología del docente*, 35.
- Flores, A. (2014). *Pedagogía. onlinelearning*, 12.
- Fonseca, M., & Aguaded, J. (2007). Enseñar . En M. Fonseca, & J. Aguaded, *Enseñar en la Universidad experiencias y propuestas* (pág. 35). Coruña: Netbiblo.
- Gallow, D. (29 de Diciembre de 2004). *PBL-UCI*. Obtenido de PBL-UCI: [www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm](http://www.pbl.uci.eduwhatis.pbl.htm)
- Gálvez, I. E. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como innovación docente en la Universidad. *Educación y Futuro*, 6.
- Gómez, B. R. (2013). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Pedagogía Universitaria*, 14.
- González, Á. (2003). Enseñanza . En Á. González, *Enseñanza Científica* (pág. 140). Cochabamba: Praxis.
- Granados, F. (2012). Mayeutica. *Formación Filosófica*, 40.
- Gutierrez, H. (2012). *ABP*. Córdoba: The LEASSON.
- Gutiérrez, J. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Henderson, M. (2010). *50 cosas que hay que saber sobre genética*. Madrid: Ariel.
- Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. *Desarrollo Educativo*, 50.
- Jonassen, D. (1994). The magazine for managers of change in education. En D. Jonassen, *The magazine for managers of change in education* (pág. 25). Brooklyn: Educational Technology.
- Keller, H. (2015). *the class. the conduct in class*, 56.
- Lopez, F. (2015). Construcción de enseñanza. *Pedagogía*, 50.
- Mora, G. G. (2011). ABP para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes*, 5.
- PAN-ABP. (09 de Diciembre de 2004). "El aprendizaje basado en problemas". Lima, Perú.
- Patiño, F. (2005). *Modelando educo*. Ciudad de Mexico: educa-arte.
- Rangachari, P. (2005). *Problem Based Learning*. California: Group Size.
- Ríos, P. (1999). E constructivismo en educación. *Laurus*, 16-23.
- Tokuhama, H. (2012). Neuropsicología Educativa. *Currículo*, 13.
- Velasquez, A. (2014). *Metodología*. Monterrey: Vernuello.
- Wood, E. (1 de Febrep de 2012). *Boxmind*. Obtenido de Boxmind: <http://BISMIDS.ELEDDNESUS.PDF>

## Anexo 1: tabulación de datos

PREGUNTA	RESPUESTA	CANTIDAD	%
<b>1. Señale las estrategias metodológicas utilizadas por el docente durante la clase de Biología.</b>	Trabajos escritos	6	24%
	Lluvias de ideas	2	8%
	Resúmenes	7	28%
	Estudio de casos	1	4%
	Exposición	4	16%
	Otros	5	20%
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>
<b>2. ¿El docente propone la participación activa, crítica y reflexiva del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje?</b>	SI	5	25%
	NO	10	50%
	A VECES	5	25%
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>3. ¿El docente utiliza problemas durante el proceso enseñanza aprendizaje?</b>	SI	4	20%
	NO	12	60%
	A VECES	4	20%
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>4. ¿El docente propone la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida?</b>	SI	3	15%
	NO	12	60%
	A VECES	5	25%
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>5. ¿El docente desarrolla sus capacidades cognitivas dentro del proceso enseñanza aprendizaje?</b>	SI	4	20%
	NO	13	65%
	A VECES	3	15%
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Anexo 2: tabla de preguntas y objetivos**

	<b>PREGUNTAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>
<b>General</b>	¿Cómo optimizar el proceso Enseñanza Aprendizaje en la asignatura de Biología del segundo curso de Bachillerato General Unificado?	Implementar la estrategia metodológica de enseñanza ABP, para optimizar el proceso Enseñanza aprendizaje en los estudiantes del segundo curso de bachillerato correspondiente a Biología.
<b>Específico</b>	¿Cuáles son los referentes teóricos metodológicos que permiten dirigir el presente trabajo investigativo?	Fundamentar en forma teórico-científica la categoría: ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y su metodología para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.
<b>Específico</b>	¿De qué forma el Aprendizaje Basado en Problemas optimizaría o garantizaría el proceso Enseñanza	Aplicar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.
<b>Específico</b>	¿Se puede evidenciar la aplicación de la presente metodología en el proceso enseñanza aprendizaje?	Evaluar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), para optimizar el proceso enseñanza

### Anexo 3: encuesta aplicada

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA**  
**COMUNICACIÓN**  
**CARRERA QUIMICA BIOLOGICAS**

#### Encuestas a estudiantes

**Estimado estudiante solicito comedidamente se digne a contestar las siguientes preguntas; las mismas que están relacionadas a las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología.**

#### Paso a seguir

- Marque con una X, lo que considere como correcto
- En el caso de la duda o pregunta, acudir al encuestador

**1. Señale las estrategias metodológicas utilizadas por el docente durante la clase de Biología.**

<b>ESTRATEGIA METODOLÓGICAS</b>	<b>(X)</b>
Trabajos escritos	
Lluvias de ideas	
Resúmenes	
Estudio de casos	
Exposición	
Otros:	

Cuales: .....	
------------------	--

**2. ¿El docente propone la participación activa, crítica y reflexiva del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )            NO ( )            A VECES ( )

**3. ¿El docente utiliza problemas durante el proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )            NO ( )            A VECES ( )

**4. ¿El docente propone la aplicación de conocimientos para resolver problemas de la vida?**

SI ( )            NO ( )            A VECES ( )

**5. ¿El docente desarrolla sus capacidades cognitivas dentro del proceso enseñanza aprendizaje?**

SI ( )            NO ( )            A VECES ( )

## **Aplicación de la propuesta de intervención**

Estudiantes del segundo curso de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “Manuel Ignacio Monteros Valdivieso”.



Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Conformación de los grupos de trabajo, para la aplicación de la metodología ABP.



Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Grupos de trabajo e indicaciones sobre la metodología aplicada.



Acompañamiento del docente en el grupo del trabajo, con el fin de direccionar la búsqueda de la respuesta al problema planteado.

Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca



Construcción del proceso enseñanza aprendizaje por parte de los estudiantes

Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca



Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

“Caos Cognitivo” en el estudiante, analizando la pregunta y la reflexión de la posible respuesta a la misma.



Tomada por Jhandry Patricio Quiñónez Cuenca

Construcción grupal de la respuesta adecuada; diálogo de la respuesta individual.

## INDICE

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	vii
<b>MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS</b> .....	viii
<b>ESQUEMA DE TESIS</b> .....	ix
a. <b>TÍTULO</b> .....	1
b. <b>RESUMEN</b> .....	2
c. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
d. <b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	7
e. <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	30
f. <b>RESULTADOS</b> .....	34
g. <b>DISCUSIÓN</b> .....	40
h. <b>CONCLUSIONES</b> .....	43
i. <b>RECOMENDACIONES</b> .....	44
j. <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	45
1. <b>PROBLEMA</b> .....	48
2. <b>FUNDAMENTACIÓN</b> .....	48
3. <b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN</b> .....	53
4. <b>OBJETIVOS DE LA PROPUESTA</b> .....	54
5. <b>ACTORES</b> .....	55
6. <b>ESTRATEGIAS</b> .....	55
7. <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	84
k. <b>ANEXOS</b> .....	95
a. <b>TEMA</b> .....	96
b. <b>PROBLEMÁTICA</b> .....	97
c. <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	100
d. <b>OBJETIVOS</b> .....	102
e. <b>MARCO TEÓRICO</b> .....	103
f. <b>METODOLOGÍA</b> .....	125
<b>Diseño de investigación</b> .....	125
g. <b>CRONOGRAMA</b> .....	129

-

<b>h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>130</b>
<b>i. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>132</b>