



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

**“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO  
REFORZAMIENTO DE LOS CONCEPTOS DE LAS  
BIOMOLÉCULAS EN ALUMNOS A NIVEL MEDIO  
SUPERIOR”**

TESIS

QUE PARA OPTAR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN DOCENCIA  
PARA LA EDUCACIÓN MEDIA  
SUPERIOR EN EL CAMPO DEL  
CONOCIMIENTO DE LA  
BIOLOGÍA

PRESENTA

MARCELA INCLÁN CAMACHO

TUTOR: DR. IGNACIO PEÑALOSA CASTRO

*FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA.*

Los Reyes Iztacala, Edo. De México, abril de 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Dedicatorias:

A mis papas **Néstor** e **Isabel** quienes en todo momento han estado a mi lado, acompañándome en mis risas, tristezas y lágrimas en momentos de triunfos y fracasos, gracias por brindarme su apoyo, su amor y su confianza y más aún por impulsarme para seguir cosechando triunfos, mil gracias por estar siempre a mi lado, por educarme con su ejemplo de superación, pero sobre todo gracias por su amor...los quiero muchísimo.

A **Oliver Ricardo**, por confiar y creer en mi capacidad para lograr culminar esta meta, siempre teniendo las palabras exactas para animarme y no dejarme vencer, "eres una mujer que puede con esto y más" palabras que escuche más de una vez cuando te desvelabas acompañándome tomando un delicioso café no importando la hora...gracias por tu amor y tu comprensión.

A mis dos grandes amores, a mis ángeles que Dios me envió.

**Mariel** gracias por confiar en mí, por tenerme paciencia, por darme esas caricias cuando más falta me hacen son el impulso, la energía que necesito para seguir adelante, para superar cualquier prueba, eres mi princesa y por quien voy a ser mejor cada día.

**Olivia** mi pequeña gran princesa, tus besos son la adrenalina que me hace enfrentar cualquier obstáculo, conquistar éxitos de los cuales te sientas orgullosa, así como yo lo estoy de ti, eres uno de mis motores de vida.

A **Carmen** por ser una mujer magistral en mi vida, que con su ejemplo y cariño me ha acompañado siempre no importando las adversidades y sobre todo por compartir su gran tesoro conmigo, su familia, **Martín** gracias por tu inmenso apoyo y cariño, **Dalia** y **Dany** gracias por estar siempre junto a mí apoyándome e impulsándome a seguir cumpliendo mis metas, gracias a los cuatro por ser además de mi familia mis grandes amigos y cómplices, su cariño, amor y grandes manifestaciones de afecto son una bendición de Dios.

A **Susy Corona**, mi amiga y hermana de corazón, de quien he tenido su apoyo, su confianza, y quien me ha impulsado a ser mejor cada día en todos los aspectos tanto personal como profesional, gracias por darme esa dosis de motivación para culminar este proyecto.... gracias por estar a mi lado.

A **Aarón Martínez**, gracias por tu apoyo y cariño, gracias por motivarme y brindarme tu mano cuando necesito sostenerme para continuar....

A mi comité tutorial, **el Dr. Ignacio Peñaloza Castro, El Dr. Miguel Ángel Martínez y la Dra. Norma Yolanda Ulloa**, por su dedicación, pero sobre todo por compartir sus conocimientos, invertir su tiempo, gracias por confiar en mí, por guiarme paso a paso para culminar de manera satisfactoria este proyecto profesional en mí vida.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, al darme por segunda ocasión la oportunidad de sentirme orgullosa de mis logros, por ayudarme en todos los aspectos a superarme personal y profesionalmente.

## **INDICE DE CONTENIDOS**

Agradecimientos y dedicatorias.	2
Resumen.	8
Introducción.	9

### **Capítulo I. Antecedentes de la problemática.**

EI CONALEP.	10
Descripción de la población.	13
Problemática de la enseñanza de la ciencia en el bachillerato.	13
Programa de estudios: identificación de la biodiversidad.	18
Hipótesis.	20
Objetivo general.	20
Objetivos particulares.	20

### **Capítulo II. Estrategias de aprendizaje**

Análisis de propuestas de enseñanza	21
-------------------------------------	----

aprendizaje.	
Las estrategias de enseñanza aprendizaje.	24
Método.	26
Técnica.	26
Implicaciones didácticas.	26
Clasificación de las estrategias de aprendizaje.	28
Los paradigmas.	30
Conductista.	31
Humanista.	34
Cognoscitivo.	37
La epistemología genética de Piaget	42
Teoría del enfoque sociocultural de Vygotsky.	44
Aprendizaje significativo.	50

### **Capítulo III. Características del aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Contexto histórico.	55
El ABP en otros contextos.	57
Características del ABP.	60
Planificación del ABP.	65

Funciones del maestro y del alumno en el ABP.	70
Características de los problemas.	71
Tipos de escenarios.	72

## **Capítulo IV Metodología .**

Diseño de la investigación.	77
Instrumentos de evaluación.	82
Análisis de resultados.	84

## **Capítulo V Resultado.**

Discusión.	87
Conclusiones.	89
Bibliografía.	95

## **Anexos**

1. Prueba diagnóstica.	96
2. Texto problema.	100
2-1. Analizando el problema.	101
3. Post-prueba.	102
4. Rúbrica de evaluación.	105
5. Bitácora de Col.	106
6. Lista de cotejo.	107
7. Escala de Likert.	108

8. Planeación didáctica.	109
9. Presentación Power Point.	111
10. Fotografías de resultados.	117
11. Fotografía de resultado del cuestionario de Likert.	119

## RESUMEN

Entender y comprender el tema de biomoléculas es complejo para estudiantes de nivel medio superior, pero cuando se aplica una estrategia adecuada como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y se relaciona con acontecimientos de la vida cotidiana, permite involucrar al alumno de manera activa, se logra que sea reflexivo, con la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción, además de integrarse al trabajo colaborativo y de esta manera lograr un aprendizaje significativo, cuando encuentra respuestas a sus interrogantes, ¿para qué se requiere aprender cierta información?, ¿cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?, desarrollando un pensamiento crítico y creativo que lo llevan a un aprendizaje autodirigido.

El ABP ayuda a los estudiantes a conocer, hacer y ser, es decir, integra los tres postulados para un aprendizaje adecuado, conceptual, procedimental y actitudinal.

Es una metodología que reta a los alumnos a convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje, mediante la elaboración de actividades que dan respuesta a problemas de la vida real. Se obtienen beneficios como la motivación, al interactuar con sus compañeros y el profesor y se convierte en protagonista de su proceso de aprendizaje, ya que planifica, decide, debate y acuerda, para dar solución al problema.

### ABSTRACT

Understanding and understanding the subject of biomolecules is complex in students of upper secondary level but it does apply an appropriate strategy such as the Problem Based Learning (ABP) and relate it to events of everyday life is a strategy that allows today to involve to the student in an active way, that stops being a passive receiver, as it was traditionally, that is reflective of its environment, having the possibility of interacting with reality and observing the results of this interaction, as well as being integrated into collaborative work and This way the student acquires a meaningful learning when he finds answers to his questions, why is it necessary to learn certain information? How does what is done and learned in school relate to what happens in reality? critical and creative that lead to self-directed learning.

The ABP helps the students to know, to do and to be that is to say integrates the three contents for an adequate, conceptual, procedural and attitudinal learning.

It is a methodology that challenges students to become protagonists of their own learning by developing activities that respond to real-life problems. Having benefits such as the motivation of the student to interact with their peers and the teacher, becomes the protagonist of their process as they plan, decide, debate and agree to solve the problem.

## **Introducción.**

En los últimos años se ha presentado preocupación por mejorar la calidad educativa, no sólo en México sino a nivel mundial, surgiendo así la necesidad de lograr cambios sustanciales en la educación escolarizada.

Estos cambios han llevado a buscar paradigmas que logren cubrir los requerimientos de la sociedad, pero así como ella cambia en un mundo globalizado, la educación también debe cambiar, especialmente cuando se tienen resultados lamentables ante la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en la cual los alumnos pasaron apuros en las pruebas científicas, en suma, tuvieron dificultades para analizar datos y experimentos. En 2006, los estudiantes mexicanos tuvieron un desempeño relativamente mejor en las preguntas de ciencias cuando se les pidió que identificaran temas científicos. Lograron deducir los principales aspectos de una investigación científica en las pruebas PISA.

El objetivo de cualquier institución educativa debe ser formar estudiantes observadores, reflexivos, críticos, analíticos y sobre todo, con una gran motivación para seguir aprendiendo.

En la enseñanza de la ciencia en CONALEP, institución cuyos alumnos egresan como profesional técnico-bachiller, se observa apatía, porque el alumno no considera a las materias relacionadas con la ciencia, relevantes para su profesión. La biología, como todas las ciencias, se caracteriza por buscar métodos y estrategias que ayuden a desarrollar nuevos conocimientos; no siendo útil que solamente se memoricen teorías, leyes y conceptos. Por el contrario, el alumno debe estar dispuesto a incorporar su aprendizaje a su manera de ser, de hacer y de pensar; por ejemplo, considerando a las biomoléculas, deben reconocer la importancia de estos compuestos en los organismos vivos, comprender sus funciones en el equilibrio de los sistemas y la importancia de la buena alimentación, que es fundamental para su vida. El objetivo general de este trabajo

es implementar el aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia que permita mejorar el aprendizaje de conceptos sobre biomoléculas.

## **Capítulo I. Antecedentes del problema.**

### **CONALEP**

#### **Características de la institución**

El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) es una institución educativa del nivel medio superior, que forma parte del Sistema Nacional de Educación Tecnológica. Fue creado por decreto presidencial en 1978, como un organismo público descentralizado del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

Su objetivo principal se orientaba a la formación de profesionales técnicos, egresados de secundaria; en 1993, el decreto se reforma para abrir las expectativas en materia de capacitación laboral, vinculación intersectorial, apoyo comunitario, asesoría y asistencia a las empresas.

En 1994, de acuerdo con las necesidades del país, el colegio adopta el esquema de educación basada en normas de competencias (EBNC), por lo que inicia la reforma en su modelo educativo (CONALEP, 2017).

En 1998 emprende un proyecto para la acreditación de planteles como centro de evaluación de competencias laborales, con el propósito de impulsar la evaluación de competencias adquiridas a lo largo de la vida.

En 2003 se lleva a cabo una nueva reforma académica, en la cual se innova y consolida la metodología de la educación y capacitación basada en competencias contextualizadas (ECBCC), por lo que integra metodologías que refuerzan el aprendizaje y lo hacen significativo; por lo tanto, se construye un nuevo modelo curricular flexible y multimodal, en el cual las competencias laborales y profesionales se complementan con competencias básicas y

competencias clave, que refuerzan la formación tecnológica y fortalecen la formación científica y humanista de los educandos.

Con este modelo educativo, el sistema se caracteriza por formar profesionales técnicos bachilleres, que cuentan con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, que garantiza su incorporación al mundo laboral y que puedan resolver conflictos de manera práctica y en su propio beneficio, teniendo las bases para un buen desempeño integral, por lo que CONALEP pretende integrar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El modelo académico de calidad, para la competitividad (MACC), se puede ilustrar sintéticamente en una imagen que representa al desarrollo humano sustentable, cuyos componentes interactúan articuladamente en torno a un individuo, para adquirir competencias para la vida, ciudadanía y empleo, así como aquéllas para continuar estudios superiores. De esta manera, busca ofrecer respuestas, no sólo a distintas situaciones, sino también a la transformación de dichas situaciones (formación permanente a lo largo de la vida); asimismo, establece articulaciones con otros campos disciplinares y medios socio-culturales y económicos, desde diversos ámbitos laborales (formación profesional competitiva) (MACC, 2010).

De esta manera, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, contribuye a atender a los egresados de educación básica (secundaria), que buscan, no sólo continuar sus estudios de nivel medio superior, sino desarrollar competencias para la formación profesional técnica que le permitan, adicionalmente, insertarse en el mercado laboral. La praxis en el CONALEP, bajo la metodología de educación basada en competencias, ha demostrado que el aprendizaje significativo implica, no sólo una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el estudiante posee en su estructura cognitiva y que no basta concebirlo como un procesador activo de la información; se debe prestar especial atención, también, a situaciones de aprendizaje dentro del aula o ambiente en el que se encuentre el alumno, vista siempre como un continuo de posibilidades en donde se entretajan, la acción docente, los planteamientos de enseñanza y la actividad cognoscitiva y afectiva

del aprendiz, mediante la internalización y adaptación a nuevos contextos, que además resultarán funcionales en todo momento de la vida, en los ámbitos en que se desenvuelva como agente competitivo. Resulta imprescindible clarificar cómo se aborda en el CONALEP, el constructivismo, ya que éste se inserta en el marco de estrategias de atención integral al alumno, considerando su entorno escolar y enclave regional, como resultado de su interacción con diferentes conocimientos previos y tomándolos como la base en el andamiaje y transferencia de nuevos conocimientos, bajo la convicción de que éstos se construyen, no sólo en la trayectoria académica, sino también en el entorno social, cultural y económico, donde se desenvuelve el joven (MACC, 2010).

CONALEP Tlalpan 1, está ubicado en la demarcación de la delegación de Tlalpan, tiene una superficie de 3,941.5 hectáreas, lo que representa el 20.6% del territorio del Distrito Federal, por lo que esta delegación política es la de mayor tamaño en la ciudad. La mayor parte de la superficie 83.5% está destinada a la conservación ecológica, mientras que para su uso urbano es del 16.9%, de esta forma el plantel colinda con varias instituciones educativas de nivel básico y medio superior, tanto públicas como privadas. Está rodeado de vías de comunicación primaria y secundaria, las cuales permiten un fácil acceso a las instalaciones, como ventajas al plantel se encuentra la zona de hospitales de la CDMX, los cuales son: el hospital de enfermedades respiratorias, Cancerología, Gea González y Cardiología, en los cuales, los alumnos pueden realizar prácticas profesionales y servicio social, alumnos de alimentos y bebidas, por lo que debe conocer y dominar lo relacionado a la composición química de los alimentos, para una buena elaboración de dietas y cumplir de manera satisfactoria en sus labores en la preparación del menú.

CONALEP es reconocido como centro de capacitación, evaluación y certificación de competencias laborales y servicios tecnológicos, contribuye a elevar la productividad y competitividad del país (Portal CONALEP, 20017), por lo que es necesario que los alumnos se desarrollen de manera colaborativa, trabajando en

equipo, que demuestren sus habilidades, sus conocimientos y sobre todo tengan un desarrollo adecuado en sus competencias sociales.

### **Descripción de la población.**

Se ofertan dos carreras: alimentos y bebidas e informática.

En la carrera de informática existe mayor población masculina y en la de alimentos y bebidas es mayor la población femenina.

La distribución de la población en los diferentes grados es como sigue:

1° y 2° semestre	8 grupos /40 alumnos	320
3°	7 grupos/30	210
5° y 6°	5 grupos/ 20	100

Con los datos anteriores, se puede observar que existe un gran nivel de deserción estudiantil, por diversos factores reportados por familiares, cuando se presentan a dar de baja a los alumnos por embarazos no deseados, problemas económicos, y sobre todo por desinterés en las carreras y las asignaturas, punto de interés para esta investigación, lo que provoca un alto índice de reprobación.

### **Problemática: La enseñanza de la ciencia en el bachillerato**

En la asignatura, Identificación de la biodiversidad, se ha observado que no se obtienen buenos resultados con las estrategias utilizadas tradicionalmente; al ser una asignatura del área de ciencias, se abordan temas cuyas explicaciones son, por lo general, abstractas, lo que dificulta la comprensión entre los alumnos. Cuando se pretende realizar una actividad posterior a la explicación de algún tema, los alumnos no reflejan haberlo comprendido, aparentemente solo quieren memorizar los conceptos, además que no se puede lograr que lo relacionen con su vida cotidiana. Debido a estos resultados insatisfactorios es por lo que se

considera necesario cambiar la estrategia de enseñanza-aprendizaje, por una que guie la reflexión y el análisis, y que ayude a deducir los conceptos para lograr un aprendizaje adecuado.

Para lograr este propósito en los alumnos de nivel medio superior se debe iniciar por motivarlos para aprender, ellos están en una edad en la que no es muy común encontrar alumnos que estén interesados por aprender algunas materias de ciencias, porque tienen la predisposición o el prejuicio de querer aprenderse todo de memoria, sin un razonamiento, por lo que se deben encontrar estrategias que involucren al alumno a descubrir por ellos mismos, la importancia del saber biológico en su vida diaria.

Los aprendizajes memorísticos y mecánicos, en la actualidad, no tienen resultados eficientes en los alumnos por lo que se deben encontrar estrategias que permitan a través del razonamiento construir sus propias explicaciones de los fenómenos naturales a partir de los conocimientos previos del alumno, realizando preguntas, expresando inquietudes, intereses y sus necesidades para buscar posibles respuestas a diferentes hipótesis, tratando de introducir conceptos y materiales nuevos, pero relacionándolos con su vida cotidiana para lograr un aprendizaje significativo.

En el entorno existen recursos sencillos y simples, que son capaces de conferir significado a las acciones y experiencias que permiten aprender ciencia de manera sencilla, dinámica, sin tener que memorizar.

Hoy en día, el uso de la tecnología es muy importante para el proceso de enseñanza- aprendizaje, los alumnos disfrutan estar frente a una computadora, un celular y esto se puede aprovechar para su conocimiento, sin olvidar las características adecuadas de un buen proceso de enseñanza-aprendizaje.

El psicólogo y pedagogo estadounidense Bruner, desarrolló en la década de los 60, una teoría del aprendizaje de índole constructivista, conocida como aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico. La característica principal

de esta teoría es que promueve que el alumno (aprendiente) adquiera los conocimientos por sí mismo (Guilar,2009).

Esta forma de entender la educación implica un cambio de paradigma en los métodos educativos más tradicionales, puesto que los contenidos no se deben mostrar en su forma final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos y alumnas.

En el artículo “El aprendizaje por descubrimiento”, de Bruner; publicado por la Universidad de Valencia; en marzo de 2015, considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado, que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos, mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc. Características que se cumplen en el aprendizaje basado en problemas.

Los partidarios de las teorías del Bruner, ven en el aprendizaje por descubrimiento los siguientes beneficios:

1. Sirve para superar las limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista.
2. Estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática.
3. Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender.
4. Estimula la autoestima y la seguridad.
5. Se potencia la solución creativa de los problemas.

Para Ausubel (Univ. De Valencia, 2015), una de las figuras más importantes del constructivismo, no es en absoluto cierto que el aprendizaje por descubrimiento

sea necesariamente significativo, ni el aprendizaje por recepción obligatoriamente mecánico. Tanto el uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva.

A través de los siglos han surgido una variedad de paradigmas educativos cada uno responde a las necesidades, sociales, culturales y económicas de cada país, por lo que hoy en día es muy distinta la forma de guiar al alumno a su conocimiento.

Para lograr comprender los paradigmas de la educación, a través de distintas etapas del país, es necesario que se analice de manera general los aspectos importantes de cada uno, y que se pueden y deben utilizar al aplicar el ABP. Ellos, entre otros no menos importantes, parten de la premisa de que el conocimiento es situado, que es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en la que se desarrolla y se utiliza, sin olvidar que incentivar a la curiosidad es muy importante para un aprendizaje significativo.

La visión, relativamente reciente, ha desembocado en un enfoque instruccional denominado la enseñanza situada que destaca la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje y reconoce que el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de enculturación, en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales. En esta misma dirección, se comparte la idea de que *aprender* y *hacer* son acciones inseparables, en consecuencia, un principio nodal de este enfoque plantea que los alumnos (aprendices o novicios), deben aprender en el contexto pertinente (Díaz Barriga, 2003).

Todo docente debe comprender y entender que su labor no solo es impartir clases a sus alumnos, mantener una disciplina estricta y calificar el dominio del tema, actualmente este paradigma no es factible ya que las necesidades sociales son más exigentes en relación a preparar gente activa, con iniciativa por aprender

cada día, que sean emprendedores, innovadores y por esta razón la educación debe ser una combinación por descubrimiento, situada, social, etc.

Además, todo los que están al frente del proceso deben ser concientes del gran compromiso de esta labor, que tiene como meta buscar estrategias adecuadas para cumplir con los objetivos planteados, buscar métodos adecuados para motivar a los alumnos, que en verdad se entusiasmen por adquirir nuevos conocimientos y refuercen los previos, para comprenderlos y darles una aplicación útil en su vida, es decir, que sea un aprendizaje significativo.

Parlo lograr este cometido, lo primero es analizar los temas relacionados a las biomoléculas, comprender la importancia del aprendizaje previo de los conceptos básicos y el alcance del tema a tratar.

En seguida se puede observar en las imágenes el contenido de la unidad 1, del programa de CONALEP, en la asignatura de Identificación de la biodiversidad, en la cual integra el tema de biomoléculas, que es el objetivo de esta investigación.

## 2.4. Unidades de Aprendizaje

<b>Unidad de aprendizaje:</b>	1. Descripción del papel de la biología actual.	1				
<b>Propósito de la unidad:</b>	Identificará y describirá a la biología actual como marco de las características distintivas de los seres vivos, de acuerdo a su campo de estudio, con una conceptualización innovadora de esta ciencia para relacionarla con su entorno.	12 horas				
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	1.1 Describe a la biología actual como ciencia, mediante la correlación tecnología–sociedad, con el fin de ubicarlo en su entorno.	3 horas				
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.1.1 Elabora un rotafolio que ayude a describir a la biología como ciencia y presentarlo mediante una exposición por equipos que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y descripción de la tecnología de tipo biológico.</li> <li>Conclusiones.</li> </ul>	✓	✓	✓	▪ Rotafolio.	10%	<b>A.</b> Descripción de las ciencias biológicas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Objeto de estudio</li> <li>• Áreas y ramas</li> <li>• Características que definen la vida</li> </ul> <b>B.</b> Correlación de la biología con la sociedad y la tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Sociedad <ul style="list-style-type: none"> <li>– Concepto</li> <li>– Características</li> <li>– Densidad poblacional</li> <li>– Actividad industrial</li> <li>– Necesidades</li> </ul> </li> <li>• Tecnología de tipo biológico <ul style="list-style-type: none"> <li>– Biotecnología</li> <li>– Tecnoagronomía</li> <li>– Fines prácticos</li> <li>– Uso múltiple en cada región</li> </ul> </li> </ul>

*Programa de la asignatura “Identificación de la biodiversidad”*

Resultado de aprendizaje:		1.2 Describe las características distintivas de los seres vivos mediante las estructuras y funcionalidad de los elementos y compuestos que los contienen, para definir el tipo de relación entre los organismos que lo rodean.			9 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.2.1 Elabore un mapa conceptual sobre los seres vivos, que le permita reconocer el papel de cada uno de ellos, así como su adaptación al medio que incluye. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características distintivas</li> <li>• Base molecular</li> </ul>	✓	✓	✓	• Mapa Conceptual.	10%	<b>A. Descripción de los seres vivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Reinos <ul style="list-style-type: none"> <li>– Monera</li> <li>– Procariontes</li> <li>– Reino animal</li> <li>– Reino Fungi</li> <li>– Reino planta</li> </ul> </li> </ul> <b>B. Descripción de las características distintivas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celular</li> <li>• Metabolismo</li> <li>• Movimiento</li> <li>• Crecimiento</li> <li>• Reproducción</li> <li>• Homeostasis</li> <li>• Intabilidad</li> <li>• Adaptación</li> </ul>

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<b>C. Descripción de base molecular de la vida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Química de la vida</li> <li>• Compuestos inorgánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua</li> <li>– Gases disueltos</li> <li>– Sales minerales</li> </ul> </li> <li>• Compuestos orgánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>– Átomo de carbono</li> <li>– Carbohidratos</li> <li>– Lípidos</li> <li>– Proteínas</li> <li>– Ácidos nucleicos</li> <li>– Vitaminas</li> </ul> </li> </ul>
Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.						

Programa de la asignatura "Identificación de la biodiversidad"

## **Hipótesis**

El ABP puede funcionar como una buena estrategia de aprendizaje para el tema de las biomoléculas con alumnos del CONALEP.

## **Objetivo general**

Implementar una estrategia que permita mejorar el aprendizaje de conceptos fundamentales en las biomoléculas, a través de la estrategia basada en la resolución de problemas.

## **Objetivos particulares**

- Identificar los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre las biomoléculas.
- Diseñar una estrategia didáctica apoyada en el ABP y la importancia de las biomoléculas (proteínas, lípidos y carbohidratos) en nuestro organismo.
- Evaluar la eficacia de la estrategia en los alumnos.
- Comparar la efectividad de la estrategia didáctica con alumnos del grupo experimental y grupo control.

## **Capítulo II. Estrategias de aprendizaje**

### **Análisis de la propuesta**

A través de la observación y análisis la práctica docente, se han identificado factores importantes que inciden en la alta deserción escolar y el bajo rendimiento en la asignatura “Identificación de la biodiversidad”, uno de los más importantes es el método de enseñanza que regularmente se sigue en el CONALEP, por lo que se llega a la conclusión de que la estrategia ha sido incorrecta para lograr que los alumnos se interesen por aprender, investigar, reflexionar y comprender, para analizar y aplicar sus conocimientos en su vida cotidiana.

En términos generales, el proceso de enseñanza- aprendizaje, ha consistido en seguir procedimientos rutinarios dentro del salón de clase, el cual consiste en una clase expositiva y de transcripción de conceptos y por parte de los alumnos la memorización de los conceptos involucrados en el tema y para finalizar, la elaboración un trabajo extraescolar con el fin de calificar el conocimiento adquirido, sin importar la comprensión del tema y su aplicación en su vida cotidiana y profesional.

La forma pasiva de actuación de los estudiantes y las estrategias utilizadas promueve la memorización de los conceptos involucrados, la falta de reflexión sobre los mismos y la ausencia del desarrollo de estrategias heurísticas en la resolución de problemas, por lo que el estudio de las ciencias para los alumnos es aburrido, tedioso y sin ningún beneficio, ya que al poco tiempo olvidan lo memorizado, aunado a que el estudiante del nivel medio superior, en la institución, no está interesado en estudiar alguna ciencia experimental.

Por lo que se necesitan cambios radicales, en beneficio del proceso enseñanza- aprendizaje, cambiar la forma de enseñanza ya que el proceso educativo tiene que ser integral, ser menos sistematizado y dirigirse a la formación social de nuevas generaciones, en el cual el estudiante se instruya y se eduque, no solo en

las diferentes áreas y disciplinas y no menos importante en su pensamiento y sus sentimientos, para lograr un buen control emocional.

Para dar solución a este conflicto académico, es necesario buscar una estrategia didáctica adecuada, para alcanzar los objetivos de aprendizaje, teniendo en cuenta la naturaleza de los contenidos, las características de los alumnos y los objetivos de aprendizaje, y el proceso más adecuado para lograrlo es implementando la estrategia basada en la resolución de problemas (ABP) para mejorar el aprendizaje, adquiriendo conocimientos, habilidades y valores, logrando un cambio de conducta a partir de una experiencia, logrando la consecuencia de aprender a aprender.

Como primer punto es necesario plantear:

- 1.- Los objetivos que se pretenden alcanzar.
- 2.- Seleccionar y adaptar métodos y técnicas. que permitan respetar las diferentes habilidades de los alumnos.
- 3.- Éstas deben relacionar el tema con problemas de la vida cotidiana, para que el alumno comprenda la utilidad y aplicación inmediata de sus conocimientos y evitar el posible olvido por falta de uso (ABP).

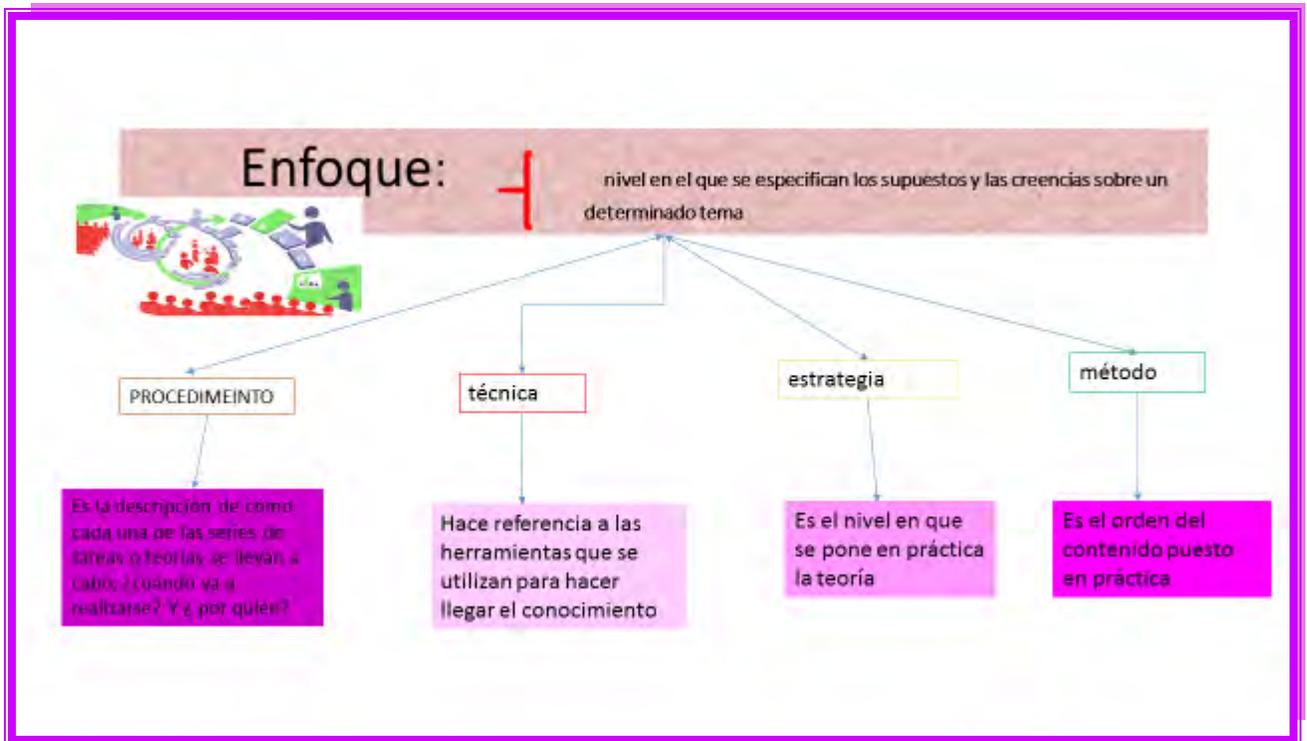


Fig. 1. Diferencia entre procedimiento, técnica, estrategia y método.

Algunas estrategias y técnicas de las cuales se harán uso para la solución del conflicto son:

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Método de caso.
- Mapas conceptuales.
- Lluvia de ideas.
- Debate.
- Discusiones grupales.
- Análisis de textos.
- Ensayos.
- Manejos de medios digitales para la enseñanza y el aprendizaje.

Por lo que antes de aplicar el ABP como estrategia se debe conocer que es una estrategia, un método y una técnica para relacionarla y elegir la adecuada.

## **Estrategias de enseñanza aprendizaje**

### **Estrategia didáctica**

“El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de enseñanza - aprendizaje” (Velasco y Mosquera, 2010).

Según la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) son acciones planificadas por el docente, con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados.

Una estrategia didáctica es, en sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere:

El perfeccionamiento del procedimiento y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente.

Implica:

- Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Una gama de decisiones que el docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje (UNED 2005).

Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional, como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz y Hernández, 1999).

Las estrategias de aprendizaje son concebidas desde diferentes visiones y a partir de diversos aspectos. En el campo educativo han sido muchas las

definiciones que se han propuesto para explicar este concepto. Según Schmeck (1988); Schunk (1991): “las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje”.

De manera particular, las estrategias de aprendizaje, en la educación, deben tener en cuenta las características de la persona adulta. Según Díaz Barriga (2002), hay una gran variedad de definiciones, pero todas tienen en común los siguientes aspectos:

- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son más que los "hábitos de estudio", porque se realizan flexiblemente.
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

Los objetivos particulares de cualquier estrategia de aprendizaje pueden consistir en afectar la forma como se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento o, incluso, la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que este aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan (Cf. Dansercau, 1985; Weinstein y Mayer, 1983). De ahí la importancia de planificar dicho proceso y valorar la gama de decisiones que el equipo docente debe tomar de manera consciente y reflexiva, en relación con las técnicas y actividades que pueden utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

## **Método**

En su acepción más general significa camino o vía, en educación se refiere al procedimiento o serie de pasos definidos con anticipación que establece pautas y se emplea para alcanzar un propósito educativo. Este se materializa en la consigna de trabajo que se sugiere para cada actividad en un proceso de aprendizaje.

## **Técnica**

Un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje, lo puntual de la técnica es que esta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se estudia. Su propósito es brindar al estudiante espacios para que desarrolle, aplique y demuestre competencias de aprendizaje.

Por tanto:

- La técnica se refiere a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso.
- Las técnicas buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos, uno o varios productos precisos.
- Determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo el proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos.

## **Implicaciones didácticas**

De los requisitos para que un aprendizaje se de en forma significativa, se desprenden consecuencias de tipo didáctico para quienes tienen la obligación esencial de propiciarlos cotidianamente.

En primer lugar, identificar los conocimientos previos del alumno. Es decir, se debe asegurar cuáles son las ideas previas de los alumnos, por lo que el conocer lo que saben alumnos sobre el tema, ayudará a diseñar la planeación.

El mismo Ausubel, citado por Dávila (s/f) escribe, como frase introductoria de su clásico libro Psicología Educativa:

*"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe.*

*Averígüese esto, y enséñese en consecuencia".*

En segundo lugar, está la organización del material del curso, para que tenga forma lógica y jerárquica, recordando que no sólo es importante el contenido, sino la forma en que éste sea presentado a los alumnos, por lo que se deberá presentar en secuencias ordenadas, de acuerdo a su potencialidad de inclusión.

En tercer lugar, está considerar la importancia de la motivación del alumno, ya que si el alumno no quiere, no aprende. Por lo que hay que darle motivos para querer aprender aquello que se le presente, buscando que tenga una actitud favorable, que se sienta contento en la clase, que se motive a aprender, a hacer y a ser.

Este trabajo está diseñado para lograr las implicaciones antes citadas, y así lograr un aprendizaje significativo, mejorando el aprendizaje de los conceptos e importancia de las proteínas, lípidos y carbohidratos en los alimentos, utilizando el aprendizaje basado en problemas.

Es importante aplicar la estrategias didáctica: aprendizaje basado en problemas, de manera adecuada, para que los alumnos relaciones sus conocimientos previos, con los nuevos y encuentren una aplicación práctica en la vida y que este nuevo aprendizaje tenga un significado en su entorno. En el tema: Alimentos y bebidas, se puede relacionar el tema con su vida, comprenderán la importancia del conocimiento de las biomoléculas en los alimentos y así podrán tener un

aprendizaje significativo adecuado, que les permita ser reflexivos y analíticos ante situaciones cotidianas.

## **Clasificación de la estrategia de enseñanza aprendizaje**

Para lograr el objetivo establecido se debe tener en cuenta que el estilo de aprendizaje de cada alumno es diferente, por lo que se debe seleccionar una estrategia de apoyo, métodos y técnicas que permitan que la mayoría de los alumnos aprendan con ella, por lo que es necesario analizar algunas e identificar las ventajas y desventajas que tendría al aplicarlas.

### **Estrategias de apoyo**

Este tipo de estrategia se basa en mejorar la eficacia del aprendizaje, mejorando las condiciones en las que se van produciendo. Establecer la motivación, enfocar la atención y la concentración, manejar el tiempo, etc... Observando también que tipo de fórmulas no funcionarían con determinados entornos de estudio. El esfuerzo del alumno, junto con la dedicación de su profesor, será esencial para su desarrollo y objetivo final, pueden ser asesorías, foros, elaboración de blogs, wiki etc., la desventaja es que el plantel no cuenta con recursos audiovisuales en cada aula, ni laboratorios, pero el uso de sus dispositivos puede ayudar.

### **Estrategias de ensayo**

Este tipo de estrategia se basa principalmente en la repetición de los contenidos, ya sea escrito o hablado. Es una técnica efectiva que permite utilizar la táctica de la repetición como base de recordatorio. Se puede leer en voz alta, copiar material, tomar apuntes, etc....Esta estrategia es muy buena para los alumnos con un aprendizaje visual y auditivo, además que les gusta hablar frente al grupo, que en realidad son muy pocos, porque aun no controlan su ansiedad y mucho menos cuando participan en forma individual.

## **Estrategias de elaboración**

Este tipo de estrategia se basa en crear uniones entre lo nuevo y lo familiar, por ejemplo: resumir, tomar notas libres, responder preguntas, describir como se relaciona la información. Escribir lo que se quiere aprender, es una de las mejores técnicas de refuerzo de memoria, elaborar mapas conceptuales, mentales, cuadros sinópticos, cuadros comparativos, en los cuales el alumno extrae lo que considera más importante y lo puede relacionar de manera coherente; con estas técnicas el alumno tiene una recirculación de la información, al subrayar, destacar o copiar, para poder elaborar preguntas, organizar la información, recuperar la información en líneas de tiempo, por lo que es necesario utilizar este tipo de estrategia que el alumno pueda elegir la que considere mejor para su informe final.

## **Estrategias de organización**

Este tipo de estrategia se basa en una serie de modos de actuación que consisten en agrupar la información para que sea más sencilla para estudiarla y comprenderla. El aprendizaje en esta estrategia es muy efectivo, porque con las técnicas de resumir textos, esquemas, subrayado, etc.... se puede incurrir en un aprendizaje duradero, no sólo en la parte de estudio, sino en la parte de la comprensión. La organización deberá ser guiada por el profesor, aunque en última instancia será el alumno, el que con sus propios métodos se organice.

## **Estrategias de comprensión**

Este tipo de estrategia se basa en lograr seguir la pista de la estrategia que se está usando y del éxito logrado por ella y adaptarla a la conducta. La comprensión es la base del estudio. Supervisan la acción y el pensamiento del alumno y se caracterizan por el alto nivel de conciencia que requiere, esta estrategia se puede utilizar al exponer sus resultados finales.

Por lo tanto, las estrategias que se utilizarán son: de apoyo, organización, elaboración y de comprensión.

Además de esta elección, es necesario conocer los diferentes paradigmas por los que ha pasado la educación para comprender la importancia e influencia en la educación y que sirven para motivar al aprendizaje y no cometer errores en cuanto a la creación de un ambiente de aprendizaje adecuado, además de integrar ciertos puntos importantes en este proyecto, que a consideración personal pueden resultar benéficos para los fines antes descritos.

## **Los paradigmas**

Un paradigma educativo es un modelo utilizado en la educación. El paradigma utilizado por un maestro tiene un gran impacto en la forma en que el estudiante se va a enfrentar al conocimiento y reaccionar ante este, aprendiéndolo o rechazándolo, dependiendo de la forma en que es abordado.

Un ejemplo de esto lo constituye el modo de aprender de las nuevas generaciones, que es totalmente diferente a las generaciones anteriores. Por eso, un paradigma educativo conservador no tendrá mucho efecto a nivel social.

En cambio, los paradigmas innovadores pueden dar lugar a un aprendizaje dinámico, que estimule al estudiante, produciendo un cambio real en él.

Para comprender como los teóricos han llegado a estas conclusiones es necesario conocer las bases o principios de los paradigmas que tienen importancia o rescatan algún principio importante para el modelo educativo actual.

Los paradigmas son supuestos compartidos, que permiten a una comunidad científica asumir lo que es un problema científico, como investigar un problema desde una serie de reglas o parámetros comunes y cuales serían sus soluciones, comparte una serie de creencias en los aspectos teóricos y metodológicos (Chavez, 2007).

La psicología de la educación examina la configuración de los escenarios y las actividades en que tienen lugar las relaciones entre los actores de la educación, al igual que el efecto que sobre dichas relaciones tienen los distintos estilos de enseñanza, los modelos de disciplina escolar, los sistemas de comunicación en el aula, el uso del poder y el clima socio-afectivo en que se desarrolla la vida escolar. Con base en lo antes señalado, se puede afirmar que existe una relación entre el currículo escolar, los métodos de enseñanza y las pautas de convivencia que se generan en una escuela y sus implicaciones en la vida cotidiana de la misma. Para efectos de la presente reseña, se reseñan cuatro paradigmas: conductista, humanista, sociocultural y cognitivo, en virtud de considerar que son los más relevantes en las relaciones entre los actores de la enseñanza, en el aula: docente y estudiantes (Hernández, 2006).

### **Paradigma conductista:**

Se basa en el modelo de estímulo-respuesta, estudiando la conducta del ser humano, con el método deductivo y con un comportamiento observable, medible y cuantificable, por lo que los conocimientos del sujeto son meras acumulaciones de relaciones o asociaciones, los cambios cualitativos de un estado inferior a otro superior no existen, son solo modificaciones cuantitativas (Covadonga, 2009).

El paradigma conductista se ocupa del estudio de la conducta observable, es decir, desde el mundo de lo aparente. La concepción de la enseñanza es bajo la

perspectiva de la reproducción, la copia literal de los “saberes” del docente. El aprendizaje es concebido como la evidencia donde el alumno adquiere, incrementa o reproduce un repertorio conductual, para lo cual es necesario utilizar procedimientos como el reforzamiento y, en algunas ocasiones, el castigo. El papel del docente se expresa en una serie de arreglos para controlar estímulos con el fin de enseñar, por ello, se le exige manejar hábilmente los recursos conductuales para lograr una enseñanza eficiente y, sobre todo, el éxito del aprendizaje de sus alumnos. Desde esta perspectiva, el docente es:

... alguien que presenta constantemente modelos conductuales, verbales y simbólicos a los alumnos (Hernández, 2006).

Por otro lado, el estudiante es concebido como un objeto, que no ha de procesar el objeto de conocimiento, sólo interesa su conducta observable. Su desempeño puede ser arreglado desde el exterior, no tiene posibilidad alguna de que le sean reconocidos sus afectos, intereses y valores particulares. En este sentido, se asume como una postura que fragmenta al estudiante. En esencia, lo que importa desde este paradigma es: identificar de un modo adecuado los determinantes en las conductas que se desea enseñar, el uso eficaz de técnicas o procedimientos conductuales y la programación de situaciones que conduzcan al objetivo final (la conducta terminal) (Hernández, 2006).

La visión educativa desde el paradigma conductista ofrece un panorama cerrado, rígido y fijo por un currículo predeterminado, donde el papel central lo tiene el docente, quien ejerce el control, demandando que el estudiante responda “exacta y correctamente”, en actitud de obediente sometimiento, tiene una orientación asociacionista o empirista, aprender consiste en registrar mecánicamente los mensajes informativos dentro del almacén sensorial, por lo que estas caracterizan la base de todo conocimiento, en este paradigma el currículo es lo que importa y el alumno es poco lúcido, juega un papel de recipiente en el que se almacenan conocimientos previamente programados, cuidadosa y uniformemente (Beltrán, 2002).

Resumido el conductismo de esta manera: “El principio central del conductismo es que todos los pensamientos, sentimientos e intenciones, todos ellos procesos mentales, no determinan lo que hacemos. La conducta es el producto de condicionamiento. Se trata de máquinas biológicas y no de actuación consciente; más bien se reacciona al estímulo.” (Del Mar, 1998).

Para Beltrán (2002), la orientación conductista resulta insatisfactoria porque no da cuenta de lo que ocurre en la cabeza del estudiante mientras aprende y no permite intervenir educativamente en el proceso de aprendizaje, solamente funciona en la programación de materiales y refuerzos, pero esta orientación educativa ha tenido aportes a la educación, como son:

El condicionamiento operante, que es el fundamento del conductismo, plantea que el alumno, al igual que cualquier otro organismo, es susceptible de ser condicionado y por lo tanto adquiere un repertorio conductual, que le va a permitir desenvolverse adecuadamente, de acuerdo a las contingencias ambientales que el profesor diseña dentro del aula.

En los años setentas, Fred Keller realizó importantes aportaciones a la educación media superior en México, ya que propuso el sistema de instrucción programada (SIP), el cual se difundió en cursos de la UNAM, y en otras instituciones, al igual que en Universidades de Brasil; este sistema consiste en la evaluación del estudiante, de forma personalizada, durante la clase, el estudiante debía responder adecuadamente frente a un monitor, en el cual se registraba si el estudiante dominaba el tema y si era así, podía continuar con el siguiente material (González, 2005).

La dinámica escolar consiste en que el estudiante tiene una parte pasiva y únicamente intenta adivinar la demanda del docente para dar respuestas exactas y unívocas que el docente espera ante sus preguntas cerradas y sin posibilidad para la reflexión.

El papel del docente se expresa en una serie de arreglos para controlar estímulos con el fin de enseñar, por ello, se le exige manejar hábilmente los recursos conductuales para lograr una enseñanza eficiente y, sobre todo, el éxito del aprendizaje de sus alumnos. Desde esta perspectiva, el docente es:

... alguien que presenta constantemente modelos conductuales, verbales y simbólicos a los alumnos (Hernández, 2006).

### **Paradigma humanista**

El Humanismo tiene antecedentes desde los escritos de filósofos griegos, como Aristóteles, más adelante con Santo Tomas de Aquino, Rousseau, Leibniz. Como paradigma de la psicología educativa, apareció en Estados Unidos después de la mitad del siglo XX (Chávez, 2007).

Desde la psicología de la educación, el autor afirma que el paradigma humanista cubre aspectos que el paradigma conductista no ha contemplado.

Además del cognitivo, reconoce tres aspectos:

- 1) El dominio socio-afectivo.
- 2) Relaciones interpersonales.
- 3) Valores en los escenarios educativos.

En este paradigma, el estudiante es apreciado como un ser singular y que dicha singularidad, durante el desarrollo del currículo, ha de ser aceptada, además de reconocida, ya que valora que éste posee una necesidad personal de crecer y de desarrollar su propia personalidad, por lo que participa con sus afectos, intereses y valores particulares, y no exclusivamente con su cognición.

Martínez Migueles (2004) menciona como principales ideas de la educación humanista las siguientes:

1.- Atención a la persona total, incluye la parte intelectual, las habilidades, las creencias, los valores, la creatividad, la conducta, etc.

2.-Desarrollo de las potencialidades humanas La educación no solo capacita al ser humano para desempeñar un trabajo, sino que enriquece la propia vida y favorece el crecimiento personal. Por ello, el educador se convierte en un facilitador humanista de todo el proceso de desarrollo personal y social.

3.- Énfasis en las cualidades humanas como la conciencia, la libertad y elección, la creatividad, la valoración y la autorrealización, enfatiza el aprendizaje experiencial y vivencial, que le da un significado personal y único.

4.- El desarrollo de la naturaleza interior de todo individuo tiende naturalmente a la salud, más allá de sus predisposiciones genéticas, pero posee un impulso a la autorrealización, a la búsqueda de la identidad, por ello la educación o la psicoterapia de acuerdo con Maslow (1975), debe ayudar a descubrir la naturaleza intrínseca de cada persona, aceptándola como es, reduciendo la ansiedad, el miedo y la autodefensa.

5.-La gran relevancia del área afectiva es concebir al ser humano de manera integral, conlleva el reconocimiento de que pensamiento y sentimiento van unidos, los psicólogos humanistas enfatizan las bondades de las emociones en el proceso educativo, al favorecer el contacto consigo mismo y el autoconocimiento.

6.-El ser humano siempre está en relación con sus semejantes y si bien algunas veces esto le genera conflictos y presiones, también es cierto que la educación humanista reconoce que los alumnos requieren construir relaciones

interpersonales positivas que aumenten su autoconfianza, a través de la comunicación y la honestidad, por lo que el educador humanista deberá favorecer esto con el propio ejemplo y mediante una atmósfera de congruencia y aceptación.

7.-Desarrollo del potencial creador: Los procesos creativos, como el pensamiento original y productivo, no son acciones aisladas en las personas, sino que impregnan toda la personalidad. La educación humanista favorece la creatividad a través de la planeación didáctica de actividades de aprendizaje, en las que el alumno expone su creatividad sin miedo a la crítica o a la reprobación.

8.- El educador como persona y modelo: Un educador humanista “predica con el ejemplo”, pero para ello debe ser una persona conciente de lo que es y de lo que vale como persona, pero sobretodo posee respeto por ello y reconoce su valor e individualidad propios. Esto es necesario para poder transmitírselo a sus alumnos y generar ese clima de autenticidad y confianza necesarias para que el aprendiz se sienta libre para aprender lo que le atrae y lo que disfruta.

9.- Estudio riguroso de la educación humanista: Es indudable que se requiere de un estudio científico sobre la educación humanista para su evaluación y desarrollo, pues una de las principales críticas que ha recibido es la falta de rigor científico y la variedad de metodologías utilizadas.

A las características anteriores, expuestas por Martínez Migueles (2004), se puede agregar que la educación humanista se centra en el alumno para generar todos los elementos necesarios que permitan que las experiencias de aprendizaje se conviertan en situaciones autogratificantes, motivadoras, que propicien un desarrollo afectivo, al mismo tiempo que generan procesos de reflexión, análisis y creatividad, enriquecidos por relaciones humanas de respeto y confianza.

Desde el punto de vista de los humanistas, la educación debe estar centrada en ayudar a los alumnos para que decidan lo que ellos son y lo que ellos quieren llegar a ser. La educación humanista se basa en la idea de que todos los estudiantes son diferentes y los ayuda a ser más como ellos mismos y menos como los demás. En este sentido se considera que es necesario ayudar a los estudiantes a explorar y comprender más adecuadamente el conocimiento de su persona y los significados de sus experiencias vivenciales (Hernández, 1997).

Para Rogers (1978), la educación debiera fomentar el aprendizaje significativo, vivencial, que involucra a la persona del alumno. En ese sentido, la educación debe recrear un clima de libertad total, para que el alumno autoinicie ese aprendizaje. Finalmente, hay que señalar que los humanistas ponen mucho énfasis en promover una educación basada en el desarrollo de una conciencia ética, altruista y social (Carlos Hernández y García, 1991).

En cuanto al aprendizaje, este es significativo cuando involucra a la persona como totalidad, es decir, en términos afectivos y cognitivos, desarrollándose de manera vivencial o experiencial. No existe una metodología única, pero sí varias técnicas para proponer el aprendizaje significativo vivencial y el autocrecimiento de los alumnos. Respecto a la evaluación, los humanistas destacan a la autoevaluación como una opción válida, porque permite la autocrítica y la autoconfianza.

### **Paradigma cognoscitivo:**

El cognoscitivismo surge en los años setentas, recibe aportaciones de grandes investigadores como Piaget, con su teoría psicogenética, Ausubel y el aprendizaje significativo, la teoría Gestalt de Wertheimer, Jerome Bruner y el aprendizaje por descubrimiento, además de Vigotsky, la zona de desarrollo próximo; para todos ellos, las dimensiones de lo cognitivos son:

La atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento y la representación mental (Vasco,1993).

En este paradigma se le otorga una mayor preponderancia al sujeto sobre el objeto. A diferencia del empirismo, que plantea que el sujeto recibe toda la estimulación del medio ambiente, en el cognoscitvismo el sujeto tiene la iniciativa de apropiarse del objeto, y dejar de tener un rol pasivo (Chávez, 2007).

Chávez (2007) plantea cuatro estrategias metodológicas:

- 1) La introspección, que es muy poco utilizada.
- 2) La investigación empírica, cronometría mental, aprendizaje verbal, estudios de atención, percepción, memoria, inteligencia, pensamiento.
- 3) La entrevista o el análisis de protocolos verbales.
- 4) La simulación.

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto originalmente por Ausubel (1963-1968), como el proceso a través el cual una nueva información, un nuevo conocimiento, se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende.

La no arbitrariedad quiere decir que la relación no es con cualquier área de información de la estructura cognitiva, sino con lo específicamente relevante o conocimientos preexistentes en la estructura cognitiva. Lo que significa que nuevas ideas, conceptos y proposiciones, específicamente relevantes e inclusivos, estén claros y adecuadamente disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen anclaje a los primeros.

La sustantividad quiere decir, que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la sustancia del nuevo conocimiento y no las palabras utilizadas para ello (un mismo concepto puede expresarse de diferentes maneras a través de distintos

signos). Un aprendizaje significativo no puede depender del uso exclusivo de determinados signos. La diferencia entre el aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico, está en la capacidad de relación del nuevo conocimiento con la estructura cognitiva.

Los factores motivacionales, según Ausubel (2009), se pueden dividir en dos:

En primer lugar, las variables cognoscitivas influyen directamente en las condiciones mismas (parámetros), que determinan la interacción del nuevo material de aprendizaje con la estructura cognoscitiva existente, y, por consiguiente, en el surgimiento de significados nuevos y en el mantenimiento de sus identidades y disponibilidades distintas durante el intervalo de retención (sus fuerzas de disociabilidad).

En segundo lugar, los efectos de las variables cognoscitivas son mediados también por los mismos mecanismos del aprendizaje y la retención. Esto es, tales variables determinan la exactitud, la claridad y la discriminabilidad de los nuevos significados que surgen durante el aprendizaje, influyendo en el proceso de interacción cognoscitivo, de las maneras ya mencionadas; y esta misma influencia de las variables cognoscitivas en la fuerza de disociabilidad, puede ser ejercida durante la retención y el aprendizaje, y continúa operando acumulativamente en el intervalo de retención, determinando así, el grado relativo de disponibilidad de los significados recién aprendidos.

La motivación del logro tiene por lo menos tres componentes:

- 1) El impulso cognoscitivo: la necesidad de adquirir conocimientos y de resolver problemas académicos como fines en sí mismos; está completamente orientada hacia la tarea y consiste, sencillamente, en la necesidad de saber y, por consiguiente, la recompensa.

- 2) De mejoramiento del yo: la clase de estatus que el individuo obtienen en

proporción con su nivel de aprovechamiento o de competencia. La aprobación de parte de los profesores satisface el componente de mejoramiento del yo, de la motivación de logro. Pues constituye la confirmación del buen rendimiento o una fuente de estatus primario más que la confirmación.

3) El afiliativo: no está orientado ni a la tarea ni al mejoramiento del yo, sino hacia el aprovechamiento que le asegure al individuo la aprobación de una persona o grupos supraordinados, con los cuales se identifique de manera dependiente, y por su aceptación, por el hecho de que continúen aceptándolo intrínseca y constantemente la persona o personas con las cuales se identifique (Ausubel, 2009).

Gracias a los estudios realizados por Ausubel (2009), se ha comenzado a reconocer que factores cognoscitivos, así como los afectivos, explican los efectos diferenciales de las predisposiciones actitudinales, positivas y negativas, del aprendizaje de material de controversia. Poca duda existe que la estructura de actitud prevaleciente en el alumno mejora o inhibe diferencialmente el aprendizaje de materiales de controversia, que son congruentes o incongruentes, respectivamente, con aquella.

Reconocen además que hay variables motivacionales y cognoscitivas, que quizá intervengan en tales resultados de aprendizaje diferencial, y cuando sus actitudes hacia un material de controversia son favorables, los sujetos están motivados para aprender, despliegan esfuerzos muy intensos y concentrados y sus umbrales perceptual y cognoscitivo pertinentes descienden generalmente, y cuando el componente cognoscitivo de las actitudes en cuestión está bien establecido, los sujetos poseen ideas de afinamiento claras, estables y pertinentes, para incorporar el material nuevo; sin embargo, cuando sus actitudes hacia el material de controversia son desfavorables, todos estos factores operan en dirección opuesta.

El aprendizaje por descubrimiento, según Bruner (Guilar, 2009) señala que el alumno debe descubrir, por sí mismo, la estructura de aquello que va a aprender, la cual está constituida por las ideas fundamentales y la relación que se establece entre ellas, las cuales deben estar constituidas por una serie de proposiciones básicas bien organizadas, que simplifiquen la información, deben adecuarse a la capacidad intelectual y a los conocimientos previos del alumno, con una secuencia adecuada.

Ausubel (Novak, 1988) retoma de Jean Piaget, el concepto y la génesis de las estructuras cognoscitivas. El pensamiento, para Ausubel, está organizado y jerarquizado y es a partir de estas estructuras como se representa y se asimila el mundo.

Por último, Ausubel (Novak, 1988), reivindica el aprendizaje receptivo abandonado por los docentes, al desconocer por completo su importancia en el proceso del aprendizaje y al confundirlo con el aprendizaje repetitivo memorístico. Su teoría centrada en la premisa "averígüese lo que el alumno ya sabe y procédase en consecuencia", deja sin piso la formulación de propósitos, objetivos, contenidos, secuencia curricular y le abre paso a la estrategia metodológica de los mapas de conceptos propuestos por Novak y Gowin (año), ya que a través de su análisis se pueden inferir las estructuras cognoscitivas de los estudiantes y sus conocimientos previos. Se deduce que el aprendizaje de conceptos y de proposiciones debe correlacionarse con el nivel de desarrollo de las estructuras cognoscitivas y a su vez han de servir como elemento formador de conceptos y proposiciones. El aprendizaje significativo por recepción, modifica la naturaleza de la información nueva, asimilada en la estructura cognoscitiva como los conceptos o proposiciones que existen con anterioridad.

El aprendizaje significativo entonces juega un papel fundamental en la formación de estructuras cognoscitivas y en el aprendizaje de las ciencias.

## **La epistemología genética de Piaget.**

Se entiende por desarrollo cognitivo, al conjunto de transformaciones que se producen desde la niñez, comienza a organizar el conocimiento del mundo en lo que llamó esquemas. Los esquemas son conjunto de acciones físicas, de operaciones mentales, de conceptos o teorías con las cuales se organiza y adquiere información sobre el mundo. El niño de corta edad conoce su mundo a través de las acciones físicas que realiza, mientras que los de mayor edad pueden realizar operaciones mentales y usar sistemas de símbolos (el lenguaje, por ejemplo).

El desarrollo cognitivo no consiste tan sólo en construir nuevos esquemas, sino en reorganizar y diferenciar los ya existentes.

Principios del desarrollo.

- 1) Organización y adaptación.
- 2) Asimilación y acomodación (cómo se adapta el niño al entorno).
- 3) Mecanismo del desarrollo.

Piaget define la epistemología genética como un proceso de adquisición del conocimiento gradual, o sea, como el paso de los “estados de menor conocimiento a los estados de conocimiento más avanzado” (Piaget, 1979, en Rivero 2012).

La adaptación (Rivero, 2012) es un modo de funcionamiento biológico, según Piaget, ya que todos los organismos mantienen una interacción con el medio, esta consiste en el equilibrio progresivo entre la asimilación y la acomodación.

El origen del conocimiento es constructivista (Rivero, 2012), es el resultado de un proceso activo de interacción entre el sujeto y el objeto (el medio), es una construcción. Al conocer el objeto se puede transformar en función de los esquemas del individuo, el sujeto que intenta conocer la realidad, no la copia, selecciona la información, la interpreta, la organiza, los esquemas son conocimientos que el sujeto ha construido y se integra en ellos, a la vez dichos

esquemas se “movilizan”, se modifican, experimentan un proceso de acomodación o reajuste.

Hay cuatro características de los estadios piagetianos:

- 1) La secuencia de aparición de las etapas es invariante, los estadios siguen un orden fijo determinado, las personas avanzan a distintos ritmos, se producen fluctuaciones en cuanto a la edad de su aparición y no todos los individuos alcanzan las etapas finales.
- 2) Existe una estructura de conjunto características de cada estadio, Piaget consideraba que el pensamiento de los niños experimenta algún cambio abrupto en periodos breves, en este momento surgen las nuevas estructuras cognitivas.
- 3) Los estadios son jerárquicamente inclusivos, esto es, las estructuras de un estadio inferior se integran en el siguiente, las operaciones concretas se construyen sobre los logros del periodo preoperacional.
- 4) La transición entre estadios es gradual, no es abrupto, ya que en cada uno de ellos se encuentra una fase de preparación y otra en la que se completan los logros propios de esa etapa.

Según Rivero (2012), propone cuatro factores explicativos del desarrollo: la maduración, la experiencia adquirida en la interacción con el mundo físico, la interacción con el medio social y la equilibración.

- a) La maduración apreciada como evaluación orgánica del sistema nervioso, endócrino y demás órganos.
- b) La experiencia con el mundo físico, el de los objetos, permite construir el conocimiento sobre la apropiación, conocer los objetos y las consecuencias de la acción sobre éstos, interacción con el mundo físico para la construcción del pensamiento racional.
- c) Interacción con el medio social.
- d) La equilibración o autorregulación del individuo u organismo, cuando el organismo encuentra una pauta de interacción en su entorno que posibilita la adaptación se halla en estado de equilibrio, el cual es siempre dinámico,

es un conjunto de reacciones del sujeto en respuesta a las perturbaciones exteriores, restableciendo el equilibrio.

El desarrollo, por lo tanto, es el resultado de la interacción entre estos cuatro factores.

En cuanto a la evaluación Piaget se encontraba en contra de los exámenes, pues éstos solo evalúan la adquisición de información, fomentando la memorización sin sentido y los conocimientos no permanecen, resultando efímeros y no impulsan las habilidades de pensamiento, tampoco logran buenos métodos de trabajo en los estudiantes y la información a lo largo del tiempo se pierde, además de los efectos indeseables emocionales (Hernández, 1997).

La observación como medio de evaluación era lo ideal para Piaget, independientemente del resultado final, estos periodos se evalúan según la forma de equilibrio, es decir, el grado de diferenciación que se posea entre las formas y los contenidos, en donde la mayor autonomía y la complejidad de las formas, garantizan un conocimiento más fiable de los contenidos, o lo real.

La nueva forma de interpretación expresa los nuevos marcos interpretativos, que permiten la incorporación de nuevos fenómenos a observar y a la vez permite resolver problemas que presentan estructuras o marcos anteriores (Yáñez, 1989).

### **Enfoque sociocultural de Vygotsky.**

Su teoría propone de relieve las relaciones del individuo con la sociedad, afirmó que no es posible entender el desarrollo del niño si no se conoce la cultura donde se cría, los patrones del pensamiento del individuo no se deben a factores innatos, sino que son productos de las instituciones culturales y de las actividades sociales, la sociedad de los adultos tiene la responsabilidad de compartir su conocimiento colectivo con los integrantes más jóvenes y menos avanzados para estimular el desarrollo intelectual, esto en contraposición con Piaget, quien afirmaba que los cambios en los sistemas cognoscitivos del niño sean fundamentales, decisivos, cualitativos y graduales (Hernández, 2006).

A Vigotsky se le considera uno de los primeros críticos de la teoría piagetiana del desarrollo cognitivo. En su perspectiva, el conocimiento no se construye de modo individual, como lo propuso Piaget, sino que se construye entre las personas a medida que interactúan.

Las interacciones constituyen el medio principal del desarrollo intelectual, para Vigotsky, el conocimiento no se sitúa ni en el ambiente ni en el niño, más bien se localiza dentro de un contexto cultural o social determinado, por lo que los procesos mentales del individuo como recordar, resolver problemas o planear tiene un origen social (Weistch y Tulviste, 1992)

De acuerdo con Vigotsky, el niño nace con habilidades mentales elementales, entre ellas, la percepción, la atención y la memoria, gracias a la interacción con compañeros y adultos más conocedores, estas habilidades “innatas” se transforman en funciones mentales superiores, por lo que el desarrollo cognoscitivo consiste en internalizar funciones que ocurren antes en lo que él llamó plano social.

Barker (¿19769?), con su metodología naturalista de la psicología del desarrollo, hace un análisis para entender y conocer las implicaciones ambientales del alumno y el profesor en escenarios concretos, por el cual se estudia la imagen y las funciones simbólicas de la escuela en relación al alumno y al contexto social donde se encuentra y que opera de una manera funcional bajo condiciones o escenarios variables, como los programas educativos, la organización del espacio físico, el clima social, lo que sirva para entender la conducta del alumno en un escenario educativo, el intercambio entre profesor y alumno genera roles o patrones de comportamiento individual, grupal y colectivo.

Para Valles (2011), promueve el aprendizaje generado y construido con la cooperación de otros, se negocian las normas con el alumno, se estimula una buena cooperación, delegando responsabilidades en los alumnos, por lo que el

paradigma se basa en el estudio del pensamiento y el lenguaje, en las interconexiones de las relaciones funcionales, con un clima de comunicación y confianza en el aula, lo que permite que el alumno se desarrolle plenamente como sujeto en el entorno social y laboral.

Vigotsky considera cinco conceptos que son fundamentales: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas del pensamiento y la mediación.

Para él existen dos funciones mentales: las superiores y las inferiores.

Las funciones mentales inferiores son aquellas con las que se nace, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. El comportamiento derivado de estas funciones es limitado, está condicionado por lo que se puede hacer.

Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, ya que está en una sociedad específica con una cultura concreta, estas funciones están determinadas por la forma de ser de esa sociedad, por lo que son mediadas culturalmente, está abierto a mayores posibilidades, por lo que el conocimiento es resultado de la interacción social por lo que se adquiere conciencia de si mismo, se aprende el uso de los símbolos, lo que permite pensar en forma más compleja, por lo que, para Vigotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales (Meece, 20001).

Las habilidades psicológicas

Para Vigotsky, las habilidades mentales superiores surgen en dos momentos, el primer momento se manifiestan en el ámbito social y en un segundo momento en el ámbito individual. Por lo tanto “sostiene que, en el proceso cultural del niño, toda función aparece dos veces, primero a escala social, y más tarde a escala individual. Primero entre personas (interpsicológica) y después en el interior del propio niño (intrapsicológica), todas las funciones psicológicas se originan como relaciones entre seres humanos”.

Zona de desarrollo proximal.

Incluye las funciones que están en proceso de desarrollo, pero que todavía no se desarrollan plenamente, en la práctica representa la brecha entre lo que el niño puede hacer por sí mismo y lo que puede hacer con ayuda, por lo que supuso que las interacciones con los adultos y con los compañeros en la zona del desarrollo proximal le ayuda al niño a alcanzar un nivel superior de funcionamiento.

Una suposición básica de la teoría (Meece, 2001) establece que los niños pueden ser capaces de demostrar un nivel más alto de competencia cognoscitiva bajo la guía de compañeros y adultos más capaces.

Después de analizar los paradigmas anteriores se pueden extraer ciertos factores que retoma el ABP, debido a que tiene bases que se pueden retomar de cada uno; por ejemplo, el conductismo es un paradigma muy estricto en cuanto a conducta, es algo que no se debe hacer como docente, ejercer control total sobre el alumno, quien solo tiene que responder exactamente lo que se le pregunta, memorizar conceptos, y no reconocer que cada alumno sigue su propio ritmo de aprendizaje, pero que siempre debe existir un estímulo para lograrlo.

El ABP se basa en el dominio socio-afectivo, en desarrollar relaciones interpersonales que se involucran con los valores en los escenarios educativos, bases que sustenta el humanismo, por lo que se debe dejar que el alumno sea libre de crear su propia personalidad, que desarrolle la facultad de seleccionar y sobre todo tomar sus propias decisiones, y esto solo se logra si se le presentan retos y dilemas en su vida, debe aprender a responder, no solo en un ambiente objetivo, también debe analizarlo en la forma como lo percibe, que puedan intervenir sus habilidades, sus creencias, valores, que pueda desarrollar su creatividad y su conducta, sin necesidad de imposiciones de reglas estrictas, que pueda establecer sus normas de convivencia, por lo que debe dejar de ser un actor pasivo, tener una iniciativa por aprender de acuerdo a sus necesidades y su entorno.

Además de darle una utilidad a los conocimientos previos y relacionarlos con los adquiridos y esto solo se logra si existe una motivación, que ayude a una actitud favorable del alumno, por lo que es importante buscar problemas que sean comunes con un lenguaje fácil de comprender para su nivel y necesidades de aprendizaje, pero que despierte su curiosidad por aprender, por investigar, de esta forma tendrá un desarrollo cognitivo, un aprendizaje individual que pueda compartir y discernir con sus compañeros y lograr un trabajo colaborativo, en el que todos aprendan y participen, teniendo las mismas responsabilidades, que su aprendizaje sea dentro una sociedad y para una sociedad, estos conceptos establecidos por Vygotsky, son muy acertados en lo que se refiere a que se tiene un mejor desarrollo en un entorno social y laboral, que de forma individual, y estos avances observables no es necesario calificarlos es mejor evaluarlos a través de la observación, por lo que se puede concluir que el ABP retoma ciertos aspectos de cada uno de los paradigmas anteriores, para lograr un aprendizaje significativo, basado en el constructivismo.

A manera de resumen el cuadro siguiente engloba las diferencias entre los paradigmas del siglo XX y del siglo XXI en el cual se integra el ABP.

Característica	Paradigmas del siglo XX	ABP-Siglo XXI
conocimiento	Transmisión del conocimiento	Construcción del conocimiento
Dinámica	Basado en ejercicios	Basado en problemas reales
Meta	Destinados a que la teoría funcione	Destinados a desarrollar la observación, la indagación y la creatividad

Dirección	De la teoría a la practica	De la práctica a la teoría
Visión	desde la disciplina	Desde el análisis de problemas
trabajo	Fundamentalmente analítico y teórico de carácter deductivo	Problemas en aproximaciones inductivas
organización	asilamiento	Interdependencia
aprendizaje	memorístico	Significativo
Contexto-trabajo	Competitivo, Individualista	Colaborativo
Estrategia	De repetición	Desarrollo de la creatividad
Objetivo del Alumno	Receptores a la espera de que el profesor los llene de contenido	El alumno es constructor activo, creador del propio conocimiento.
Naturaleza del aprendizaje	El aprendizaje es fundamentalmente individual requiere motivación extrínseca	Aprendizaje social requiere de un entorno de comunidad para general una motivación intrínseca
Motivación	Aprobar	Aprender
Tipo de evaluación	Final	Continua

Figura 3. fuente elaboración propia “comparativo entre paradigmas tradicionales del siglo XX y el ABP”.

Por esta razón, es aconsejable utilizar la estrategia de aprendizaje basado en problemas, acorde a los paradigmas psicoeducativos, cognoscitivo y

constructivista, teniendo un enfoque cultural, social y humanista, y lograr un aprendizaje significativo.

### **El aprendizaje significativo**

Existe muchas definiciones de aprendizaje como ya vimos: para el humanismo, para el cognoscitivismo las cuales además de estar estrechamente relacionadas con el logro de los objetivos, debe promover el aprendizaje significativo, donde las representaciones mentales (aprendizajes) tengan relación con el contexto de la persona que aprende y tenga relevancia para su cotidianidad. El aprendizaje significativo se expresa cuando:

- ❖ Tiene sentido para la persona que aprende
- ❖ Es placentero, integral, multidimensional y multisensorial.
- ❖ Implica procesos organizativos para la autonomía y la autorregulación del proceso de aprendizaje.
- ❖ Los procesos se viven en la interacción con el objeto de aprendizaje y con las personas involucradas.

El aprendizaje significativo debe ser estratégico ya que comprende todos los pasos que el estudiante planifica para aprender significativamente de acuerdo a su estilo cognitivo, lo que implica un proceso de metacognición.

El aprendizaje estratégico se promueve a través de:

- Estrategias de autoevaluación y autorregulación que le permiten al estudiante tener el control de su proceso de aprendizaje, para tomar las decisiones sobre el mismo.
- Estrategias generales de adquisición de conocimiento que le ofrecen al y la estudiante técnica, que mejor se acomoden a su forma de aprender.

- Estrategias contextuales que contribuyen al manejo eficiente del tiempo, a develar los requisitos de cada asignatura, a construir el ambiente de aprendizaje más apropiado. Elementos que va a contribuir a la eficacia de su proceso de aprendizaje.
- Estrategias para el manejo de los recursos educativos, que permiten al estudiante la adquisición de competencias para alcanzar las metas propuestas.
- Estrategias específicas de la disciplina de estudio que contribuyen a conseguir procesos de aprendizaje eficientes en el área particular de estudio.

Ausubel, Novak y Hanesian, (1983) especialistas en psicología de la educación en la Universidad de Cornell, diseñaron la “teoría del aprendizaje significativo”, el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno (Bolívar, 2009).

En el aprendizaje significativo, el aprendizaje de nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o, dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen.

Se aprende por la construcción de redes de conceptos, agregándoles nuevos conceptos (mapas de conceptos/mapas conceptuales).

Un segundo aspecto, igualmente importante, lo enuncian Ausubel, Novak y Hanesian cuando afirman que “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada”.

En consecuencia, para aprender significativamente el nuevo conocimiento debe interactuar con la estructura de conocimiento existente. En esta línea, Ausubel

plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiendo por “estructura cognitiva “, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Palomino, 1996).

El ser humano tiene la disposición de aprender, de verdad, sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido.

Al respecto Ausubel dice: El alumno debe manifestar [...] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL, 1983).

Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional, el sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc. Por tanto, el aprendizaje es construcción del conocimiento donde todo ha de encajar de manera coherente y como señala Ballester, para que se produzca “auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, “construyendo”, de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red del conocimiento”.

En suma, se está hablando de un aprendizaje cognitivo y metacognitivo a la vez.

El ABP como estrategia didáctica ha sido parte de un proceso de transformación educativa, este cambio debido a las necesidades sociales, económicas etc., en el que al país se ha visto inmerso, y para cubrir los requerimientos de esta sociedad se busca que los jóvenes en la actualidad desarrollen una educación en el saber, saber hacer, y saber ser, por lo que es de igual importancia la adquisición de conocimientos, saber darles una utilidad en su vida cotidiana y además saber desarrollar adecuadamente un trabajo en equipo, para llegar a estas conclusiones se ha tenido que pasar por una serie de cambios y adaptaciones en sentido educativo, desde memorizar para obtener un estímulo, hasta la actualidad lograr que el alumno, comprenda, aprenda, razone, participe, conviva y comparta sus conocimientos y les dé una aplicación útil de forma inmediata.

Hoy en día es muy común escuchar el término aprendizaje significativo, pero han tenido que pasar varias décadas para poder definirlo y sobre todo darle una utilidad en beneficio de los alumnos, y esto es por los cambios que se han tenido para cubrir las necesidades de una sociedad que dependiendo de ellas eran los cambios que se presentaban y a estos se les conocen como paradigmas.

Hendricks (2001) propone que, desde una visión situada, los educandos deberían aprender involucrándose en el mismo tipo de actividades que enfrentan los expertos en diferentes campos del conocimiento. En relación con el aprendizaje basado en la *solución de problemas auténticos*, éste consiste en la presentación de situaciones reales o simulaciones auténticas vinculadas a la aplicación o ejercicio de un ámbito de conocimiento o ejercicio profesional (dado el caso de la educación superior), en las cuales el alumno debe analizar la situación y elegir o construir una o varias alternativas viables de solución. Para algunos autores incluye el aprendizaje mediante el análisis y resolución de casos, las estrategias de simulación y juegos. Es innegable su origen y tradición dentro del campo de la enseñanza médica.

Los resultados al aplicar esta estrategia y que están documentados en la literatura, logra una mayor retención y comprensión de conceptos, aplicación e integración del conocimiento, motivación intrínseca por el aprendizaje y desarrollo de habilidades de alto nivel, para CONALEP el logro del aprendizaje autónomo es muy importante, además que el alumno debe aprender a razonar, reflexionar, discernir, y sobre todo darle una utilidad a lo que aprende para tener un aprendizaje.

Después de analizar la información anterior y de comparar los resultados de algunas estrategias que no me convencieron por diferentes razones como por ejemplo el transcribir información, el que el alumno solo sea un espectador, etc. he llegado a reafirmar que la estrategia que más beneficios me puede proporcionar para lograr mis objetivos es el aprendizaje basado en problemas (ABP), ya que en ella se pueden utilizar varias técnicas en las que se abarcan varios estilos de aprendizaje siempre y cuando se tenga un método bien establecido, el relacionar el tema con su vida cotidiana es estimulante para ellos, el analizar el resultado para llegar al inicio del problema despierta su curiosidad por llegar a investigar de que se trata, y aún más cuando se relaciona con ciertas situaciones que para ellos son comunes fuera de la escuela, el escuchar de alteraciones de la salud entre sus familiares y hasta de ellos mismos, los lleva a comprender el tipo de alimentación que están teniendo.

La UNESCO (Cruz, 2008) propone: nuestros alumnos deberán aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir.

Utilizaré, pues, técnicas y estrategias que propicien todos estos aprendizajes, los mapas conceptuales son una herramienta útil para propiciar aprendizajes significativos en estos cuatro pilares.

## Capítulo III Características del ABP

### Contexto histórico

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. El ABP en la actualidad es utilizado en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento (ITEMS, S/F).

El ABP tutorial, innovación de la Universidad de McMaster, Canadá, para basar la enseñanza y el aprendizaje en la discusión y solución de problemas de la práctica profesional, tiene como antecedente el enfoque general de solución de problemas, algunas de cuyas más recientes raíces se encuentran en autores como Rossman, Dewey, Osborn, Nerrifield, Simberg y otros, y que en forma didáctica sintetizado en Imideo Nerici (1985) bajo el nombre de Técnica Problémica y el Método de Solución de Problemas ( Restrepo,2005).

Todos ellos plantean la solución de problemas en la enseñanza como una aplicación del método científico. Parten, en efecto, de un problema, discuten hipótesis como alternativas de solución y pasan a la verificación y replanteamientos.

Pero el método tutorial ideado en McMaster a finales de la década de los 60 y Comienzos de los 70 es algo diferente, muy estructurado, que se inicia con la construcción, por parte del comité curricular del programa académico, de un problema complejo similar a los que el futuro profesional enfrentará en el ejercicio de su práctica cotidiana y en torno a cuya solución los estudiantes deben formarse en la teoría y en la praxis (Restrepo, 2005).

En la década de los 70, y con datos obtenidos de González en 2002, las universidades de Maastricht (Holanda), Aalborg (Dinamarca) y Newcastle (Australia) aplicaron ABP en sus Facultades de Medicina. A la Universidad de Maastricht se le conoce en todo el mundo por su planteamiento educativo ABP, del que es una institución pionera con treinta años de experiencia en este sistema. El planteamiento de implementar ABP suscitaba oposición y escepticismo al principio. Estudios comparativos de todas las universidades holandesas señalan que los estudiantes aprecian en alto grado la calidad de la enseñanza y de las instalaciones de la Universidad de Maastricht (Steenkamps, De Looper, & Blikendaal, 2006).

Posteriormente, en los años 80, en la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), Hawai, Harvard y Sherbrooke (Canadá) se extendió el uso de ABP, siendo en los últimos 30 años, utilizado en Facultades de Medicina del todo el mundo (Morales y Landa, 2004).

En Latinoamérica varias facultades llevan aplicando ABP, Universidad de la Colima año 2005 (México), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad de Buenos Aires (2002), Universidad Católica de Lima (2003), Universidad San Simón de Cochabamba (Bolivia), Universidad del Valle (Cali) desde 2001, Universidad de la Frontera (Chile) desde 1999, Facultad de Medicina de Brasilia, entre otros (Escribano & del Valle, 2008).

El ABP se ha convertido en una estrategia activa de enseñanza-aprendizaje ampliamente utilizada en España (Esteban, 2008; Esteban & Branda, 2008; Esteban, 2009; Molina, García, Pedraz, & Antón, 2003; Planella, Escoda, & Suñol, 2009). De entre las experiencias llevadas a cabo, se señalan las de la Facultad de Medicina de la Universidad de Castilla-La Mancha (Alonso, Sáez, & Serrano, 2004), de la Escuela de Enfermería del Hospital Vall d'Hebron de la Universitat Autònoma de Barcelona (Quintanilla, Bernaus, Guillamet, & Fernández, 2004), la Universidad Autónoma de Madrid, y la Escuela de Enfermería de la Universidad Europea de Madrid (López, González, & Agudo, 2007).

## **El ABP en otros contextos.**

El ABP en México: CONALEP no se tiene registro alguno de su implementación, que es la institución en la cual se aplicará este proyecto de investigación, pero en otros sistemas si se ha aplicado como lo es en la Universidad Nacional Autónoma de México, a nivel superior y medio superior, este último es importante para comprobar que la estrategia tiene o no resultados satisfactorios, la cual tiene como objetivo implementar una estrategia que permita mejorar el aprendizaje y la comprensión de conceptos fundamentales en las biomoléculas a través de la estrategia basada en la resolución de problemas.

La elección del ABP es porque existen proyectos de éxito referente a sus investigaciones como por ejemplo Hernández Morales Carolina, La Universidad Nacional Autónoma de México, Fes Iztacala, en el año 2006 realizo un proyecto titulado “El aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza de la Biología” en sus conclusiones menciona que el ABP es muy costoso y una estrategia difícil de trabajar para todo un módulo, por el tiempo que se le debe asignar, pero sí para un tema específico o una unidad.

Lilia Vidal Ramírez, en el año 2017 en la UNAM, FES Iztacala, “Enseñanza del ABP como estrategia en la enseñanza del catabolismo en el nivel medio superior”, llegó a la conclusión que el ABP es una estrategia novedosa y retadora para los alumnos, la cual les ayudo a tomar decisiones con libertad, a trabajar colaborativamente entre compañeros y tener un facilitador que es la función del profesor, por lo cual ella refiere que es una estrategia adecuada para trabajar en el nivel medio superior.

Un tercer trabajo de investigación relacionado con el mío es el de Leticia Ríos Quiroz realizado en la UNAM, en la Fes Iztacala para MADEMS Biología, en enero del 2015 con el título “Moléculas presentes en la célula: Un aprendizaje basado en problemas, en la cual se logró un aprendizaje auto dirigido e independiente, además de desarrollar habilidades en la comunicación oral y escrita, se observó

un incremento en la actitud y valores al integrarse al trabajo colaborativo y lecturas compartidas, logrando mejorar la comprensión del aprendizaje.

En 2015, en el CCH Azcapotzalco, UNAM, Janet Díaz Velázquez, aplicó la estrategia del ABP como alternativa en la enseñanza del tema “síntesis de proteínas”, con esta estrategia observó cómo sus alumnos desarrollaron mejor sus habilidades cognitivas de tipo conceptual, procedimental y actitudinal, sus alumnos cambiaron y adaptaron sus argumentos de acuerdo a la nueva perspectiva que tiene la situación de aprendizaje.

No solo sea aplicado esta estrategia a nivel medio superior también en el nivel básico que sería lo ideal empezar desde el momento de iniciar sus estudios y de esta manera cuando lleguen a un nivel medio superior estarían motivados que es una de las principales causas por la que los alumnos pierden interés por adquirir conocimientos y esto lo observo Marcos Ortega de la Rosa, en la UNAM, facultad de Psicología, que aplicó esta estrategia en una escuela primaria, su trabajo se titula “Adquisición, comprensión y construcción del aprendizaje significativo a través de la estrategia del ABP” en el año 2016, y pudo observar un cambio radical al ver como mejoro el aprendizaje de los alumnos para sumar y restar, de esta manera se puede mejorar el interés de los alumnos por asistir a la escuela ya que la mayoría asiste por obligación al no encontrar interés por lo que aprende.

Otra investigación de la facultad de psicología en la UNAM, en el 2015, por Mónica Gallegos, quien realizó un proyecto que aplicó en una primaria, “Enseñanza de resolución de problemas. Un programa basado en el aprendizaje significativo”, arrojando resultados como mejorar la interacción entre los alumnos ya que al trabajar cooperativamente hace que se relacionen e intercambien ideas, además de estar en constante movimiento, siempre orientando a cumplir con los objetivos propuestos, lo cual aumento su motivación en la realización de tareas.

Al analizar los resultados obtenidos de las anteriores puedo determinar que:

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y

posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En el recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción. La experiencia de trabajo en el pequeño grupo orientado a la solución del problema es una de las características distintivas del ABP. En estas actividades grupales los alumnos toman responsabilidades y acciones que son básicas en su proceso formativo (ITESM s/f).

El contenido de los objetivos del curso debe ser incluido en el diseño de los problemas, conectando el conocimiento anterior a los nuevos conceptos, y/o ligando nuevos conocimientos a conceptos de otros cursos o disciplinas.

Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de información.

Es importante hacer notar que algunas veces no hay una sola solución al problema, pero es aceptable la mejor evidencia o la mejor práctica.

Existen autores que han dedicado su conocimiento y esfuerzo a investigar la implementación de nuevos métodos o estrategias que ayuden a mejorar la calidad educativa, buscando cubrir las necesidades sociales y educativas, divulgándolas no solo de su país sino otros con requerimientos similares entre ellos se encuentran:

Psicólogo español, Coll es Catedrático de la Universidad de Barcelona y experto en psicología de la educación, participó en la reforma de la *LOGSE* (ley orgánica de ordenación general del sistema educativo) (1990) el último cambio de la educación en España.

Ha publicado numerosos ensayos académicos y también libros de divulgación acerca de la enseñanza y aprendizaje personal.

*"Facilita la comprensión de los nuevos conocimientos, lo que resulta indispensable para lograr aprendizajes significativos."*

Piaget menciona:

"El ABP provoca conflicto cognitivo en los estudiantes."

Así como para Ausubel:

"El ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, indispensables para lograr aprendizajes significativos."

Y VIGOTSKY llegó a la conclusión: (Morales, 2004)

"En el ABP el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación."

### **Características del ABP**

El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. En la estrategia expositiva, el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza aprendizaje, en la de aprendizaje por descubrimiento y construcción, es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados.

El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz (Restrepo, 2005).

A juicio de Guitart (2011), el gran mérito conceptual o teórico del ABP es integrar, aunque implícitamente, dos potentes líneas de pensamiento en psicología de la educación: la perspectiva piagetiana, centrada en el cambio conceptual y los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje y desarrollo intelectual, y la perspectiva Vygotskiana, que enfatiza las relaciones sociales y el papel de la educación en la construcción psicológica (Esteban, 2009a; Esteban, 2010; Esteban *et al.*, 2011).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Problem Based Learning (PBL) o Apprentissage par problèmes (APP) es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (González, 2002).

El ABP es una fórmula pedagógica para conseguir una participación activa del alumno. El aprendizaje está centrado en el estudiante, éste trabaja en grupos pequeños y adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones o problemas de la vida real y donde los profesores son facilitadores o guías (Barrows, 1996).

La finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma forma en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales.

La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje. Con ABP, se pretende que el estudiante construya su conocimiento sobre la base de problemas

o situaciones de la vida real y que, además, lo haga con el mismo proceso de razonamiento que utilizará cuando sea profesional (González, 2002).

Mientras que, tradicionalmente, primero se expone la información y posteriormente se intenta aplicarla en la resolución de un problema, en el ABP, primero se presenta el problema, después se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En el proceso de enseñar-aprender intervienen una amplia gama de funciones, entre otras: cerebrales, motoras, cognitivas, memorísticas, lingüísticas y prácticas, la asociación e interacción de éstas es lo que permite llegar al nivel conceptual, nivel que posibilita la abstracción, los razonamientos y los juicios. Es a través de construcciones individuales como cada uno va construyendo su propio edificio intelectual.

Por ejemplo, del Río y Álvarez (2002), hablan del vacío de “actividades significativas” en la enseñanza formal, tradicional. Por “actividad significativa”, los autores quieren decir, aquella actividad de enseñanza-aprendizaje que cumple cinco criterios o requisitos, a saber:

- 1) Es una actividad basada en la acción física.
- 2) Es una actividad emocionalmente cargada.
- 3) Hay una adecuada mediación instrumental.
- 4) Hay una óptima mediación social y, finalmente,
- 5) La actividad fomenta y necesita estrategias psicológicas directivas, es decir, está vinculada a la planificación de acciones o proyectos, la inhibición de conductas, la organización de la información o la ejecución de planes de acción (Esteban, 2011).

Para Guitart (2011), el origen de esta concepción se remonta a los trabajos de Vygotsky, quién en su famosa noción de “zona de desarrollo próximo” sostuvo que la educación, y el aprendizaje resultado de ella, consiste en la creación de

sistemas de actividad y ayuda social, en las que lo que uno puede hacer hoy, con la ayuda de otras personas, podrá hacerlo mañana de un modo autónomo e independiente. Según el autor, sería la diferencia entre la zona de desarrollo potencial, aquello que se puede hacer con la ayuda de otras personas más “competentes”, “expertas”, y la zona de desarrollo real, aquello que podemos hacer de un modo autónomo, sin necesitar la ayuda de “prótesis” (asistencias) sociales y culturales (Vygotsky, 1978).

En el ABP, el estudiante se ve “obligado”, de manera espontánea y sin presión externa, a formular una respuesta hipotética de acuerdo con sus conocimientos previos. Es función del tutor, maestro o docente, aplicar el método socrático de formular preguntas lógicamente concatenadas para afinar la hipótesis y, de allí, partir hacia la búsqueda de nuevos conocimientos.

Una de las principales características del ABP es que está centrado en el estudiante, lo cual significa que los contenidos y temas deben ser del interés de los alumnos y que las metas del aprendizaje, al menos parcialmente, también son determinadas por ellos. Esto no implica la ausencia del cuerpo docente y de la institución para fijar los objetivos de aprendizaje, sino que dentro de ese contexto debe ser explícita la responsabilidad de los estudiantes en su propio aprendizaje (Gutiérrez, 2012).

La crítica habitual se refiere a que los alumnos, en su calidad de principiantes e inexpertos, no saben qué es lo importante, pues desconocen la materia bajo estudio. Por tal motivo, participan parcialmente en la elaboración de los objetivos del curso. El ABP sólo prospera si el estudiante avanza y coincide con la idea de “aprender haciendo”. Para ello, el trabajo en grupos o individual, mantiene en constante actividad al alumno en el proceso de búsqueda, los propios estudiantes descubren que habilidades tienen, anteriormente no identificadas.

El aprendizaje activo significa que, mediante un proceso cognitivo, psicomotor y una poderosa carga afectiva, el estudiante construye su propio aprendizaje. En el aprendizaje colaborativo, el ABP no sólo es activo, sino fundamentalmente

interactivo, es decir, el estudiante es partícipe del proceso, intercambiando conocimientos y adquiriendo habilidades (Gutiérrez, 2012).

Esta es la connotación del concepto “colaborativo” en el ABP. La organización en pequeños grupos tiene como propósito facilitar la participación de “todos” los alumnos. Conforme aumenta el tamaño del grupo, aumenta la dificultad de la participación y, por lo tanto, se reduce la interacción y la retroalimentación entre los estudiantes.

En el ABP, el punto de partida para el aprendizaje se lleva a cabo al plantear a los alumnos un escenario que puede presentarse bajo diversas formas, desde un texto, mapa, imagen o archivo sonoro, es así que el problema consiste en una situación que va a poner en acción mental al alumno (Berbaum, 2000). El diseño del escenario o caso, representa el motor de todo el proceso, el punto de partida, el detonante, de donde debe surgir el interés por la investigación, por la búsqueda de las soluciones y, por consiguiente, deberán tomarse en cuenta las intenciones y objetivos de la metodología ABP, que busca orientar al alumno hacia la construcción del conocimiento.

Las características primordiales de un caso o escenario que:

- Sea interesante, realista y que se relacione con el programa de la asignatura.
- Suficientemente complejo.
- Presente conceptos básicos.
- Vincule los conocimientos previos con el problema.
- Desarrolle habilidades del pensamiento como son sintetizar, discutir, razonar, analizar y evaluar.
- Estimule el aprendizaje dirigido por uno mismo.
- Guíe a descubrir los objetivos de aprendizaje.
- Impacte en la motivación del alumno.
- Estimule el planteamiento de soluciones.

- Genere la expresión de las ideas alternativas.
- Lleve al estudiante a la toma de decisiones o establecimiento de juicios sobre la base de información o raciocinio.
- Estimule la colaboración de todos y de cada uno de los miembros de los equipos o del grupo.

### **Planificación del ABP**

Como paso previo a la planificación y utilización del ABP se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

- Que los conocimientos de los que ya disponen los alumnos son suficientes y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema.
- Que el contexto y el entorno favorezca el trabajo autónomo y en equipo, que los alumnos llevarán a cabo (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes, etc.) (Universidad Politécnica de Madrid, UPM, 2008).

Algunas versiones del ABP difieren un poco en sus pasos a seguir, pero en general tienen un mismo lineamiento como se puede observar a continuación, donde se analizarán algunos, para conocer sus similitudes y poder elegir el que más convenga a esta investigación.

En la Universidad de Maastricht (Murcia, 2005), los estudiantes siguen un proceso de siete pasos para la resolución del problema (Moust *et al.*, 2007; Schmidt, 1983):

Este método se aplica en clases con pocos alumnos, idealmente 20 y hasta un límite de 40.

En la discusión preliminar los estudiantes trabajan en pequeños grupos (5-10 alumnos), luego hay una fase de trabajo y estudio individual y en la fase de informe los alumnos presentan sus hallazgos, primero a los otros miembros de su grupo de trabajo y después a la clase entera.

Para iniciar la discusión preliminar, el profesor lee el problema o reparte versiones escritas del mismo, para que sean leídas en cada grupo.

Paso 1: Leen el caso o situación problemática. Identifican y clarifican conceptos presentes en ella, para comprenderla. El secretario de cada grupo apunta los que permanecen sin entenderse, tras la discusión.

Paso 2: Se pasa a definir el problema o problemas a ser discutidos. ¿Qué preguntas plantea? El secretario de cada grupo apunta una lista de problemas.

Paso 3: Se analiza el problema, usando frecuentemente la técnica de tormenta de ideas (brainstorming). ¿Qué posibles explicaciones se pueden sugerir con base en el conocimiento previo? El conocimiento previo se recuerda, se explora, se definen sus límites, se categoriza y reestructura. Se buscan las causas subyacentes a los problemas. El secretario registra la discusión.

Paso 4: Se revisan los pasos 2 y 3, y se intentan formular soluciones al problema ¿Qué hipótesis o soluciones se nos ocurren? Se discuten las posibles explicaciones y soluciones. Se realiza un inventario de las soluciones propuestas y se identifica qué información necesitamos para la resolución del problema.

Paso 5: Se formulan objetivos de aprendizaje en forma de preguntas a responder. Se alcanza un consenso en los mismos y se acuerdan planes de acción, que incluyan reparto de responsabilidades, agenda de puesta en común y tipos de recursos que se utilizarán para obtener información. El tutor se asegura de que el plan de búsqueda es completo y los objetivos son apropiados y alcanzables.

Paso 6: Búsqueda de información y estudio personal. Los estudiantes buscan información relativa a los objetivos de aprendizaje. La estudian y resumen para comunicársela a sus compañeros. Desarrollan competencias y aprenden autónomamente.

Paso 7: Discusión y reunión de la información. Cada uno presenta un resumen de los recursos que consultó y una valoración de su fiabilidad y su relevancia con respecto al problema, citando asimismo su procedencia.

Si es necesario, se puede iniciar otro ciclo de investigación adicional hasta que se reúna toda la información necesaria para resolver el problema.

Finalmente, se comparten los resultados de la investigación, haciendo una discusión en común con los distintos grupos. El tutor valora el aprendizaje y el trabajo de los grupos.

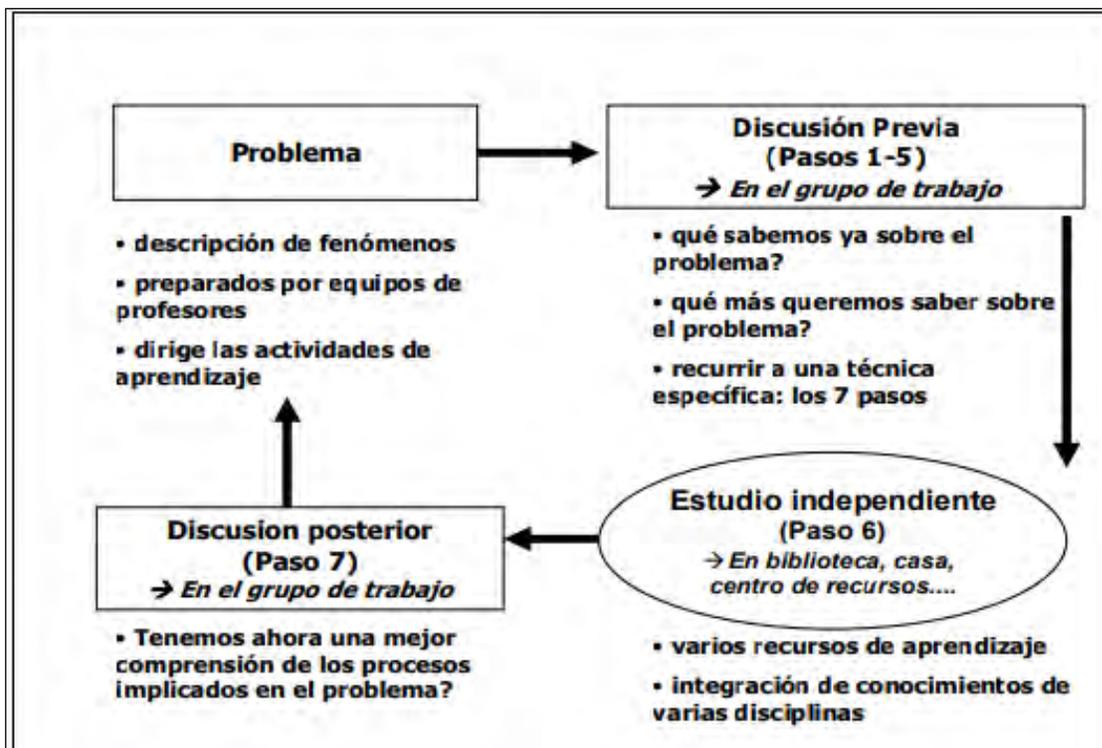


Fig 4 <http://abpytic2017.blogspot.mx/2017/02/clase-1.html>

Es importante resaltar que el grupo no se encuentra sólo mientras discute un problema; por el contrario, es activa, aunque también discretamente guiado y apoyado por un tutor, normalmente un miembro del profesorado.

El ABP, Aprendizaje Basado en Problemas, es una estrategia de enseñanza–aprendizaje centrada en una perspectiva constructivista, donde la adquisición del conocimiento y el desarrollo de habilidades y actitudes tienen la misma importancia. La premisa básica es que el aprendizaje es un proceso de construcción del nuevo conocimiento sobre la base del previo. El ABP promueve un aprendizaje integrado, en el sentido que aglutina el qué, con el cómo y el para qué se aprende. De manera que es tan importante el conocimiento, como los procesos que se generan para su adquisición de forma significativa y funcional (Morales y Landa, 2004).

Morales y Landa (2004), establecen que el desarrollo del proceso de ABP ocurre en ocho fases:

1. Leer y analizar el escenario del problema.
2. Realizar una lluvia de ideas.
3. Hacer una lista con aquello que se conoce.
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce.
5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema.
6. Definir el problema.
7. Obtener información.
8. Presentar resultados.

Las autoras dividen exhaustivamente el proceso de aprendizaje en diversas fases. Con la lectura y análisis del escenario o problema se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les demanda. Es necesario que todos los

miembros del equipo comprendan el problema; para ello el profesor puede estar atento a las discusiones de los grupos y, si algún tema concreto requiere atención especial, discutirlo con todos los grupos en común.

Los siguientes pasos hasta la definición del problema (pasos 2, 3, 4 y 5), suponen que los alumnos tomen conciencia de la situación a la que se enfrentan. Que formulen hipótesis de por qué puede ocurrir el problema, las posibles causas, ideas de resolverlo, etc.

El paso 3 implica que el equipo recurra a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que podrán utilizar para su posterior resolución.

La siguiente fase (paso 4), ayuda a los estudiantes a ser conscientes de aquello que no saben y que necesitarán para resolver el problema.

Pueden formular preguntas que orienten la solución de la situación. Una vez puesto en común todo esto, es momento de que los alumnos ordenen todas las acciones que, como equipo, tienen que llevar a cabo para resolver el problema planteado.

Deben planear cómo van a realizar la investigación (paso 5), para posteriormente poder definir adecuada y concretamente el problema que van a resolver y en el que se va a centrar su investigación (paso 6).

El paso 7 se centra en un período de trabajo y estudio individual de forma que cada miembro del equipo lleve a cabo la tarea asignada. Obtener la información necesaria, estudiarla y comprenderla, pedir ayuda, si es necesario, etc.

Por último (paso 8) los alumnos vuelven a su equipo y ponen en común todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la solución al problema y presentar los resultados. Y, finalmente, el proceso vuelve a comenzar con la formulación de otro problema.

Otros autores, como Exley y Dennick (2007), realizan otra clasificación de las fases del ABP (UPM 2008).

Señalan que son siete fases las que lo conforman.

1. Aclarar términos y conceptos.
2. Definir los problemas.
3. Analizar los problemas: preguntar, explicar, formular hipótesis, etc.
4. Hacer una lista sistemática del análisis.
5. Formular los resultados del aprendizaje esperados.
6. Aprendizaje independiente, centrado en resultados.
7. Sintetizar y presentar nueva información.

Cada autor tiene bien definidos sus pasos a seguir, pero en realidad se deben adaptar a las necesidades del grupo.

### **Funciones del maestro y del alumno en el ABP**

Actividades y responsabilidades del alumno.

El ABP es un proceso de aprendizaje centrado en el alumno, por lo anterior se espera de él una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional (UNAH, S/F)

ACTIVIDADES	RESPONSABILIDADES
Disposición para trabajar en grupo. Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas. Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como	Una integración responsable en torno al grupo y además una actitud entusiasta en la solución del problema. Aporte de información a la discusión grupal. Lo anterior les facilita un entendimiento detallado y específico

emocional.	sobre todos los conceptos implicados en la atención al problema.
Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.	Búsqueda de la información que consideren necesaria para entender y resolver el problema, esto les obliga a poner en práctica habilidades de análisis y síntesis.
Habilidades para la solución de problemas.	
Habilidades de comunicación.	

*Fig. 5. Elaborado por UNAH "comparación de actividades del alumno en un proceso tradicional y el ABP"*

### **Características de los problemas**

- Debe despertar en los alumnos el interés por examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender.
- Debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los alumnos encuentren mayor sentido en el trabajo que realizan.
- Deben detonar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el alumno y además generar discusión en el grupo.
- Debe permitir al alumno conectar el conocimiento anterior a nuevos conceptos y ligar nuevos conocimientos a conceptos de otros cursos o disciplinas.
- Debe requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias y por qué, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios con el propósito de resolver el problema.

- Deben ser similares en naturaleza a los problemas que encontramos en la práctica profesional o demandar del estudiante el mismo tipo de actividades y habilidades.
- Deben ser actuales.
- Deben ser estructurados de tal manera que los estudiantes desarrollen la habilidad de confrontar la ambigüedad o situaciones poco definidas y hacer sentido de eso.
- La longitud y complejidad del problema debe ser administrada por el tutor de tal modo que los alumnos no se dividan el trabajo y cada uno se ocupe únicamente de su parte.
- Las preguntas de inicio del problema deben tener las siguientes características:
  - Preguntas abiertas, es decir, que no se limiten a una respuesta concreta.
  - Ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro de un marco de conocimientos específicos.
    - Temas de controversia que despierten diversas opiniones.

### **Tipos de escenarios o tareas en PBL para el ITESM**

- Escenario o tarea de estudio: Este tipo de tarea o escenario es utilizado cuando existe muy poco conocimiento previo de los estudiantes o cuando el contenido es muy abstracto para formular un caso concreto con suficientes indicadores para que los estudiantes puedan llegar a definir correctamente los objetivos de aprendizaje. En este tipo de tarea o escenario, los objetivos de aprendizaje son dados, así como las indicaciones específicas del material que debe ser estudiado y combinado con una tarea asignada específicamente al alumno para preparar en casa.
- Escenario o problema: Es el tipo de tarea típica en el ABP, a los estudiantes se les proporciona un caso - historia y, algunas veces, una pequeña introducción para darles algunos indicadores para dirigir el análisis. De la

historia, ellos tienen que deducir, los objetivos de aprendizaje concernientes al problema específico - tema, el cual es un aspecto del contenido del curso.

- Escenario o tarea de aplicación: Este tipo de escenario es utilizado para asegurar que los estudiantes han alcanzado el suficiente nivel de profundidad en los escenarios anteriormente resueltos. Este escenario puede ser construido sin involucrar contenido nuevo, de tal manera que los estudiantes pueden dar solución al mismo sin realizar consulta bibliográfica.
- Escenario o tarea de discusión: Este tipo de escenario es utilizado cuando el contenido requiere generar en los estudiantes sus opiniones. Este tipo de escenario no conduce a la formulación de objetivos de aprendizaje, sino que conduce a que los estudiantes se enteren del impacto del contenido de la materia en la sociedad.
- Escenario o tarea estratégico: Este tipo de escenario puede ser utilizado solamente al final del curso. Puede ser utilizado un caso o situación complicada y agregar diversos problemas alrededor de ésta, de la tal forma que el estudiante debe decidir en qué orden deben ser resueltos los problemas y cuál es el mejor camino para dar solución.

Siguiendo estas características implementadas con éxito según referencias del propio ITESM se pueden comparar algunas características entre un proceso de enseñanza tradicional y el proceso de un aprendizaje basado en problemas que son los objetivos que se pretenden lograr con esta investigación

PROCESO DE APRENDIZAJE TRADICIONAL	PROCESO APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)	Objetivos de la presente investigación
El profesor asume el rol de experto o autoridad formal.	Los profesores tienen el rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, mentor o	La profesora ya no será la experta ni tendrá el rol de

	asesor.	autoridad será un co-aprendiz o asesor.
Los profesores transmiten la información a los alumnos.	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor.	Los alumnos deben ser actores activos no pasivos, y todos deben aprender y comprender por igual.
Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina.	Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos. Los profesores incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales	Para incrementar la motivación de los alumnos, se analizaran problemas con temas cotidianos y muy frecuentes en la actualidad.
Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.	Desarrollar el autoaprendizaje, mejorar la actitud de aprendizaje.
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de alumnos.	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los alumnos localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.	Mejorar el trabajo colaborativo y sus características: empatía, competencias sociales, Interacción cara a cara, responsabilidad individual, determinación de roles.

<p>Los alumnos trabajan por separado.</p>	<p>Los alumnos conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación.</p>	<p>El compromiso es trabajo en equipo, interactuar, dialogar y discernir para llegar a acuerdos en forma tolerante y tener una buena retroalimentación</p>
<p>Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes.</p>	<p>Los alumnos participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.</p>	<p>Los alumnos deben ser reflexivos, analíticos ya no más memorizar, mejorar su actitud de aprendizaje, crear y desarrollar ambientes de aprendizaje satisfactorios.</p>
<p>El aprendizaje es individual y de competencia.</p>	<p>Los profesores evitan solo una “respuesta correcta” y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.</p>	<p>No existen respuestas correctas o incorrectas son puntos de vista diferentes, saber tomar decisiones adecuadas y respetar la de sus compañeros.</p>
<p>La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador.</p>	<p>Los estudiantes evalúan su propio proceso, así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el profesor implementa una evaluación</p>	<p>Incorporar la autoevaluación y la heteroevaluación para mejorar las críticas constructivas no destructivas, tener</p>

	integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.	una evaluación continua que permita reforzar o reajustar la estrategia.
--	---	---

*Fig. 8. "comparativo del proceso de aprendizaje tradicional y el objetivo de este trabajo de investigación"*

## **Capítulo IV**

### **Metodología**

Al Implementar la estrategia ABP, se pretende reforzar los conceptos de las biomoléculas dentro del tema de “la base molecular de la vida”, en los alumnos de segundo semestre del CONALEP, para mejorar el nivel de aprovechamiento académico en los alumnos, además de observar la motivación al trabajar de una forma diferente, que sean activos, y mejore su actitud ante el aprendizaje.

#### **Diseño de la investigación.**

Al considerar los problemas planteados y los objetivos propuestos por el CONALEP para la asignatura de Identificación de la biodiversidad, se eligió el aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia pedagógica para el aprendizaje de los contenidos, especialmente los relacionados con biomoléculas, en donde los estudiantes presentan dificultades con la interpretación de las funciones e importancia en la salud de los seres humanos.

La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas intenta subsanar las deficiencias, de una educación tradicional, que hasta este momento se vienen aplicando en el plantel y ahora este cambio que está basado en un método reflexivo de aprendizaje y no en un método memorístico, será un punto de análisis importante comparativo, el antes y el después.

El tema de biomoléculas es percibido como difícil y muy aburrido, sin interés por aprender formulas complicadas y sobre todo con poca o nula utilidad, por lo que primero se analizará un problema cotidiano, el cual contiene palabras que en la actualidad son de uso frecuente, el alumno deberá identificar lo que se conoce de él y sobre todo desarrollar su curiosidad por aprender más sobre el tema de manera autónoma.

El ABP es una estrategia que integra las concepciones que tenga el alumno sobre su realidad, sus experiencias y su entorno.

Teniendo una variable independiente (X)- causa

Variable dependiente (Y)- efecto

1.- El diseño: Diseño con pre-prueba, post-prueba y grupo de control.

Para la implementación de este trabajo se utilizará un grupo control, por lo que no se aplicará la variable independiente, que es el grupo 208, del área de informática con el cual se trabajará de forma tradicional, en la cual daré una explicación sobre las biomoléculas, sus funciones, fórmulas, para este proceso solo se utilizará el pizarrón y algunas imágenes impresas, posteriormente se pedirá que el alumno realice un trabajo de investigación sobre el tema de “la importancia de las biomoléculas en los seres humanos”, el informe se entregará impreso, con letra arial del número 12, justificado y márgenes de 2.5, sin imágenes y máximo 3 cuartillas teniendo como límite de entrega en una semana a partir de la fecha de las indicaciones.

El grupo experimental será el 205 del área de alimentos y bebidas el cual está integrado por 38 alumnos de los cuales, 20 son mujeres de entre 15 y 16 años y 18 hombres de 15 a 16 años.

Ambos grupos se les aplicará una prueba diagnóstica para tener un referente de sus conocimientos previos (Anexo 1).

El diseño se diagrama como sigue

RG1 01 X 02

RG2 03 — 04

RG1= grupo experimental

RG2= grupo control

01, 03 = pre-prueba

02,04= post--prueba

Lo que significa que RG1 es el grupo experimental al que se le aplicara la prueba (01), X es la aplicación de la variable independiente (ABP) y la post- prueba (02)

A diferencia del grupo control RG2 en el cual se aplicará la pre-prueba (03) y NO se aplicará la variable independiente, se trabajará de manera tradicional con el grupo, y al finalizar se aplicará la post- prueba.

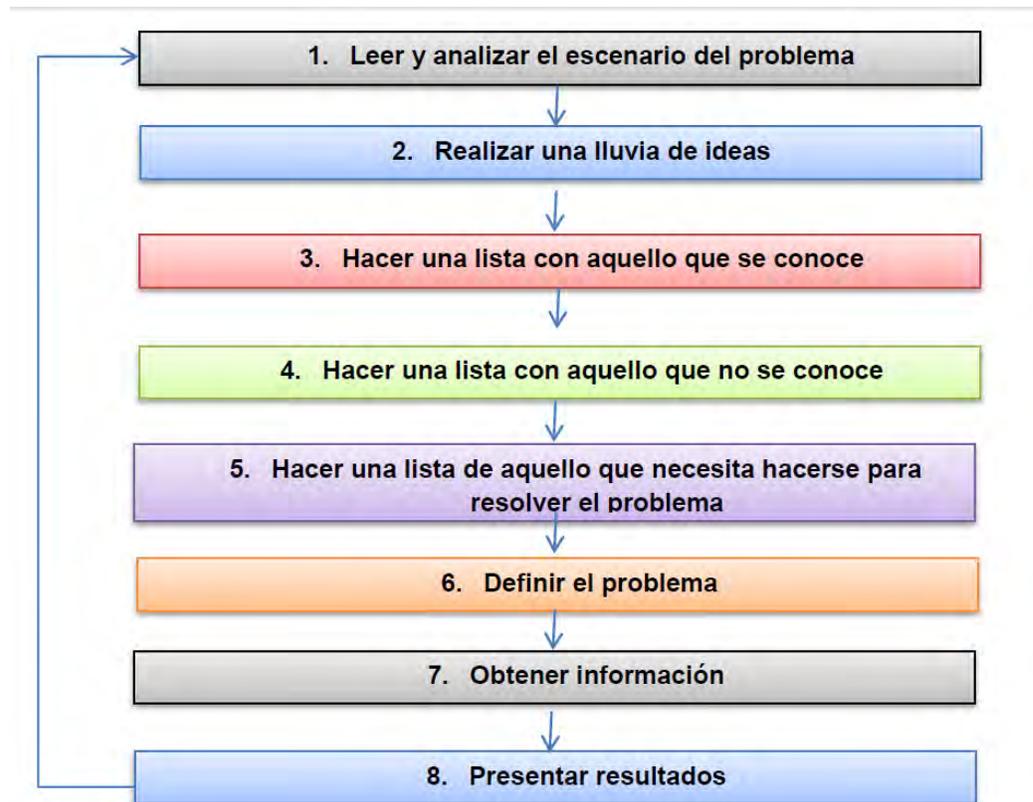
El desarrollo de la metodología del ABP sigue fases determinadas; Morales y Landa (2004) establecen que el desarrollo del proceso de ABP ocurre en ocho fases, mientras que Exley y Dennick (2007) señalan que son siete fases las que lo conforman.

La diferencia más notable entre ambas clasificaciones es que en la última, los alumnos definen primero los problemas que presenta el ejercicio y posteriormente se plantean las preguntas, las hipótesis, aquellos aspectos que conocen, lo que es desconocido y tendrán que investigar, etc. En Morales y Landa, antes de definir el problema, primero se realizan las preguntas para determinar lo que saben y lo que ignoran, es decir lo conocido y lo desconocido para posteriormente definir el problema.

Esta es la razón por la cual la presente investigación estará planificada con los pasos de los autores Morales y Landa (2004), además este método permite que el docente puede estar atento a las discusiones de los grupos por si se requiere atención especial, por lo que hace que el alumno y el docente sea en todo momento activo y no solo se deje la responsabilidad a uno, por lo que es una responsabilidad asumida por todos los miembros del grupo, lo que ayuda a que la motivación por llevar a cabo la tarea sea elevada y que adquieran un compromiso real y fuerte con sus aprendizajes y con los de sus compañeros.

En el grupo experimental al final se deberán presentar los resultados en una exposición frente al grupo, en el cual los alumnos demostrarán la comprensión del tema, además de trabajar de forma transversal ya que integrarán habilidades

informáticas al realizar su presentación digital, así como desarrollar habilidades para la comunicación en el ámbito laboral y profesional.



*Figura 9. Desarrollo del proceso de ABP (Morales y Landa, 2004)*

En el grupo experimental:

Se integrarán equipos para el trabajo colaborativo, de 4 o 5 integrantes para tener una participación adecuada de los alumnos, la elección se realizará de manera que los alumnos puedan elegir a sus integrantes, para evitar emociones negativas, conflictos, y mantener una motivación adecuada de trabajo como lo señala la planeación didáctica (Anexo 8).

Pasos:

1.-Leer y analizar el escenario del problema: les será asignado a cada equipo un problema previamente diseñado por el docente, serán dos problemas diferentes en el grupo) por lo que existirán equipos que tengan el mismo problema y así se podrán comparar sus resultados (Anexo 2).

2.-Realizar una lluvia de ideas en cada equipo aportando sus conocimientos sobre el tema por lo que deberá ser asignado un secretario, quien realice las anotaciones pertinentes (Anexo 2-1).

3. Hacer una lista con aquello que se conoce y lo que se desconoce del tema, la participación de cada integrante es esencial en el trabajo.

4. Identificar los términos que hasta ese momento son desconocidos, para ser investigados.

5.-Hacer una lista de las estrategias que deberán seguir para resolver el problema, determinar de manera colaborativa las fuentes de información en las que se apoyarán para la investigación, cada alumno escogerá una, ya sea bibliográfica, personal, o tecnológica.

6. Definir el problema con la información y el análisis de la información los alumnos deberán dar una solución al problema, en la sesión posterior, ya con la nueva información.

7. Al analizar la información deberán registrar sus resultados, en un mapa conceptual integrando los conocimientos previos y los nuevos después de analizarla, discernirla y organizarla.

8. Presentar resultados: al finalizar, los alumnos presentarán sus resultados en forma de exposición oral frente a sus compañeros, por lo cual el mapa conceptual deberá ser realizado en un folio; además deberán diseñar una presentación en

power point, (transversalidad), con los resultados obtenidos, y dando respuesta a las interrogantes.

9.-La evaluación se realizará mediante una rúbrica estableciendo los parámetros de:

Elaboración e integración del mapa conceptual, la evaluación de sus compañeros en la integración y participación al trabajo colaborativo tomado en cuenta su interdependencia positiva, responsabilidad, comunicación, asertividad, presentación de sus conclusiones y reflexiones de aprendizaje final (Anexo 4).

La autoevaluación, cada alumno será responsable de registrar su participación e integración al equipo, describiendo como se sintieron durante el desarrollo de la actividad.

La evaluación por parte del tutor se realizará durante todo el proceso de la actividad, observando la participación activa, la tolerancia, el comportamiento y comunicación asertiva.

10.-Para finalizar al grupo control y experimental, se les aplicará la pos-prueba para determinar el aprendizaje y comparar los resultados obtenidos, comprobar la validación para determinar la posibilidad de generalizar los resultados del experimento a otros temas y sobre todo extender esta estrategia a todos los grupos del plantel.

## **Instrumentos de evaluación.**

Se diseñaron varios instrumentos de evaluación, que se aplicarán en momentos específicos de las sesiones; no sólo se utilizaron instrumentos que evaluarán los

conocimientos y desempeño académico de los estudiantes (tanto individual como en equipo), sino también las actitudes y valores necesarios para un adecuado ambiente de trabajo, e indispensables para que se logren aprendizajes significativos los datos serán de gran ayuda para profundizar sobre la influencia del ABP en el desempeño de los estudian.

a) *Cuestionario de conocimientos sobre química de la vida*: se elaboró específicamente para evaluar los conocimientos previos (pre-prueba) y los conocimientos adquiridos (post-prueba) tanto por el grupo experimental como por el grupo control en el tema de biomoléculas, estos cuestionarios integran preguntas cerradas para facilitar su análisis.

Los demás instrumentos sólo se emplearon en el grupo experimental (Anexo 1).

b) Para el registro sobre el desempeño académico individual de los estudiantes: se realizaron dos registros para efectos de esta investigación, uno utilizado por los alumnos, que corresponde a una bitácora de Col (Anexo 5), y una lista de cotejo por la profesora (Anexo 6), aunque con formatos diferentes, ambos instrumentos se utilizaron para evaluar la interacción cooperativa de los estudiantes, sus competencias comunicativas, y su autonomía (trabajo y responsabilidad).

Cada alumno debe tener en su carpeta de evidencias la bitácora de Col, contestando al término de cada sesión (anexo 5), ya que es una estrategia didáctica (Guevara, 2001).

Consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información, la cual despierta, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quien la hace y ayudará a que cada día se mejor el trabajo concientizando a los alumnos.

- c) Para la presentación de sus resultados se trabajó de manera transversal con la asignatura de elaboración de documentos digitales (Anexo 9).
- d) La rúbrica se entregó antes del diseño de sus resultados para que estuvieran informados de los que debería integrar en su información (Anexo 4).
- e) El pos-test se aplicó al finalizar las sesiones, el cual tenía las mismas características que el pre-test; la finalidad es obtener datos numéricos para realizar una comparación entre ellos, conocer y analizar el grado de apropiación de los contenidos de los alumnos, para ambos grupos, experimental y control.
- f) Al finalizar se aplicó al grupo experimental, un cuestionario de Likert para determinar si el aprendizaje basado en problemas es satisfactorio para los alumnos como estrategia de aprendizaje, y determinar si es factible su posterior aplicación (Anexo 7).

## **Análisis de resultados.**

1.- La pre-prueba se aplicó a los alumnos del grupo 205 y 208 sin previo aviso, los temas antes vistos fueron la célula, organización celular, características de los seres vivos.

Los resultados obtenidos se registraron en la tabla siguiente comparando del grupo control y el experimental

Tabla de resultados

PREGUNTA	ACIERTOS	ACIERTO
	grupo experimental	grupo control
1	16	13
2	14	12
3	17	16
4	15	16
5	16	18
6	11	10
7	6	8
8	13	17
9	20	10
10	5	7
11	34	30

La gráfica muestra los resultados obtenidos

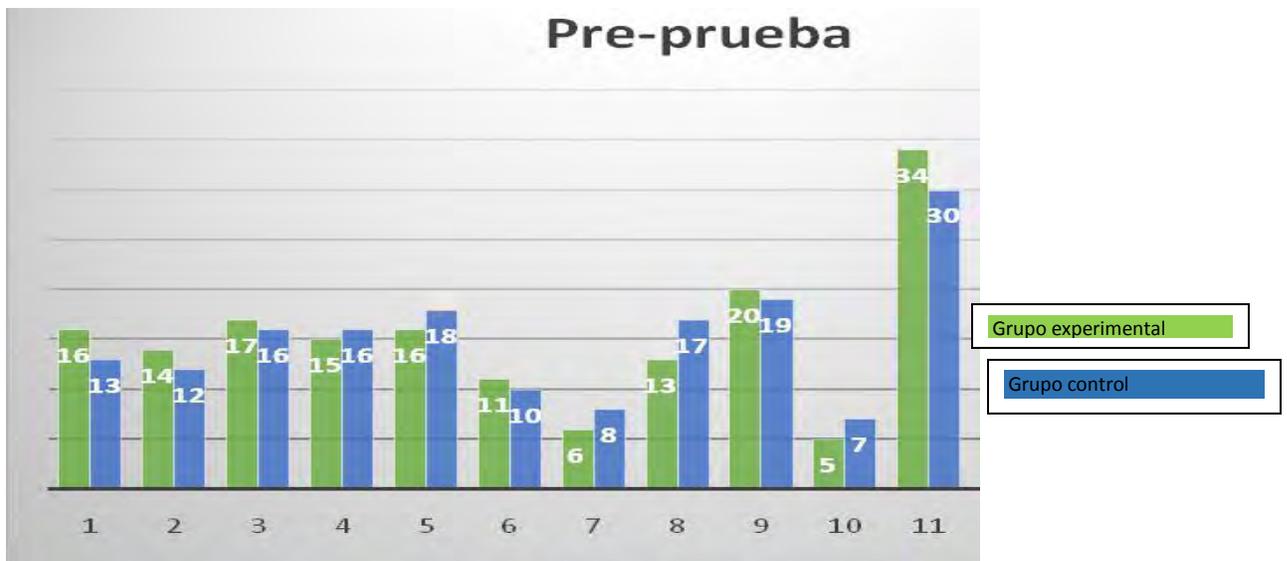


Fig.10 "Resultados comparativos de la pre-prueba"

Análisis: al observar los resultados de ambos grupos se puede concluir que los alumnos tienen algunos conocimientos previos del tema, conocimientos que han adquirido durante su formación académica.

#### RESULTADOS DE LA POS-PRUEBA.

PREGUNTA	ACIERTOS	
	grupo experimental	ACIERTO grupo control
1	36	15
2	35	13
3	37	14
4	38	18
5	37	20
6	36	12
7	34	10
8	32	16
9	37	20
10	33	10
11	36	28

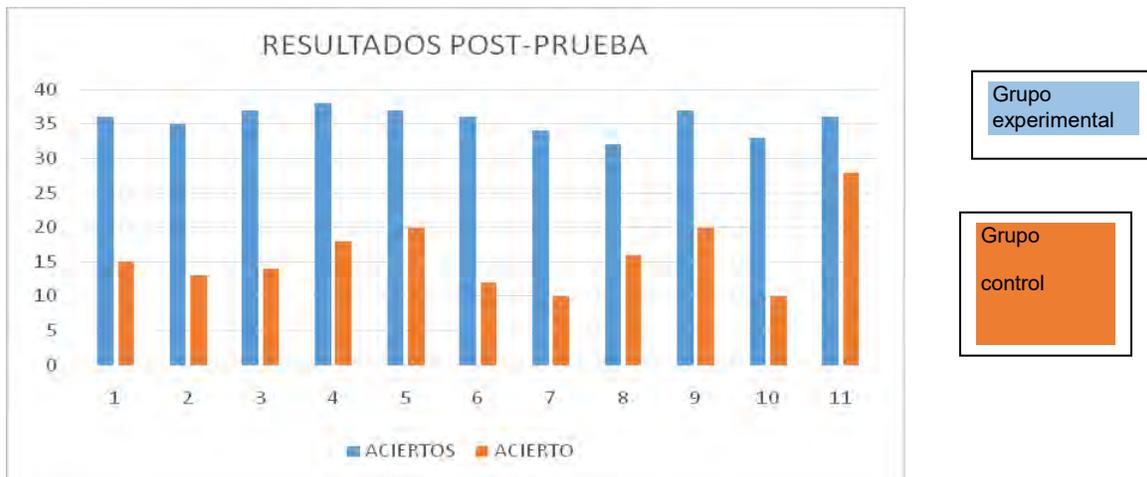


Fig. 11. “Resultados comparativos de la post-prueba”

Al comparar los grupos se puede observar que el grupo experimental obtuvo mejores resultados en el post- test que el grupo control, en el que se realizó una clase tradicional, quienes al momento de la entrega de su trabajo no demostraron que en verdad sabían lo que decía su información, porque la mayoría copia y pega, sin leerla, en cambio el grupo experimental, al ser ellos quienes investigaron, analizaron, intercambiaron ideas entre los de su equipo, utilizando problemas de su vida cotidiana, lograron mejores resultados (Anexo 10).

## Capítulo V

### DISCUSION:

El ABP, como estrategia didáctica de aprendizaje permitió que los alumnos fueran elementos activos cambiando radicalmente la forma tradicional de enseñanza, en la cual se promovió el aprendizaje autodirigido y se reforzó el pensamiento crítico de los alumnos, que se observó en todo momento, al intercambiar o reforzar ideas

entre compañeros, como se puede observar en los resultados de la bitácora de Col y la lista de cotejo (Anexo 10).

Las actividades de aprendizaje de ABP se enfocaron a través de escenarios en donde trabajaron de manera cooperativa, lo que permitió, a los estudiantes, identificar lo que sabían acerca del escenario o problema planteado, lo que necesitaban saber, discutieron acerca de cómo y que fuentes de información utilizarían para que los pudiera llevar a solucionar el problema planteado, relacionado al desequilibrio en la ingesta de biomoléculas y la repercusión en la salud, que registraron en el cuadro del anexo 2.

Se observó una mejoría en cuanto a la resolución de problemas básicos, utilizando técnicas como: análisis, síntesis y búsqueda de información; así como discusión, reflexión, al determinar alternativas y cursos de acción, argumentación y toma de decisiones, son algunas de las habilidades que el ABP permitió desarrollar e incrementar en los alumnos.

Se logró hacer responsable al estudiante de su propio aprendizaje y la ruptura de la presencia directa y constante del profesor, creando independencia del estudiante respecto al docente.

Además de favorecer al aprendizaje de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que es el objetivo de CONALEP en la educación media superior.

El objetivo general de este trabajo fue implementar la estrategia basada en la resolución de problemas, para mejorar el aprendizaje de conceptos fundamentales en las biomoléculas, lo que se logró de manera satisfactoria y puede comprobarse, al analizar los resultados en las gráficas obtenidas en el comparativo del grupo control y el experimental, que al inicio de la investigación en la pre-prueba los resultados eran similares, pero al finalizar la aplicación de la estrategia cambiaron de manera considerable al mejorar en el grupo experimental, además la autoevaluación de los alumnos es positiva al responder lo que paso, lo que sintieron y lo que aprendieron y lo plasmaron en la bitácora de Col, para la mayoría al inicio sintieron un descontrol, ya que estaban acostumbrados a una estrategia diferente, en la cual solo escuchaban al docente hablar sobre el tema,

pero al momento de analizar los problemas asignados les provocó una gran curiosidad, ya que habían aspectos que habían escuchado en su familia, con sus amigos y en otros casos a ellos les estaba pasando, por lo que iniciaron motivados por saber de qué se trataba, y relacionar su aprendizaje con su vida cotidiana, para muchos esta práctica les ocasionó ansiedad al no saber si estaban en lo correcto pero al sentirse apoyados en todo momento por el docente y esto cambiaba de manera radical hasta sentirse satisfechos con sus logros y saber que pueden utilizar conocimientos de otras asignaturas es muy agradable para ellos.

Un 90% de alumnos aproximadamente refieren aprender mejor de esta manera, en la cual ellos participan de forma activa, y para el resto de ellos no les agradó del todo, por ser es más trabajo, y no están acostumbrados a trabajar de esta manera, ya que es responsabilidad del docente impartir la clase y no de ellos, pero espero que esta actitud cambie con el paso del tiempo y mejore en beneficio de su aprendizaje. Estos datos fueron obtenidos de la escala o cuestionario de Likert, (Anexo 11), en el cual plasmaron su aprobación para seguir trabajando con esta nueva estrategia de aprendizaje, les agradó integrarse al trabajo colaborativo, plasmar sus ideas y no tener que memorizar.

## **Conclusión:**

Después de haber aplicado se concluye que la estrategia elegida cumple con los objetivos planteados:

- El propósito de mejorar el aprendizaje de las biomoléculas.
- Las competencias a desarrollar: específicas y disciplinares.
- El tipo de contenido: conceptual o declarativo “Saber qué”, procedimental “saber hacer” y actitudinal “Saber ser”.
- Mejorar la planeación de la clase, ya que se definió claramente el inicio, desarrollo y cierre.
- Se tomaron en cuenta los recursos disponibles, así como el tiempo y los materiales.
- Mejoro el control del grupo y trabajo colaborativo.

- Y sobre todo que, con el método y las técnicas aplicadas, se abarcaron los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Al final se observaron grandes ventajas con el ABP, ya que al diseñar las actividades se integraron otros métodos como la lluvia de ideas, discusión en pequeños grupos, expositiva, lecturas comentadas, entre otras.

La implementación de esta estrategia permitió la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, que son las competencias que debe adquirir el alumno de CONALEP y así utilizar su conocimiento para determinados fines, como es la investigación, la experimentación, la resolución de problemas y la toma de decisiones, y cumplir con lo establecido por varios teóricos, entre ellos Bruner con su concepto de andamiaje, Ausubel, con el aprendizaje significativo y Piaget quien plantea, que el sujeto asimila, esquematiza y acomoda la información para relacionarla posteriormente para lograr los puentes cognitivos entre lo conceptual y lo procedimental.

## BIBLIOGRAFIA.

- Ausubel D.P., Novak J.D. y Hanesian H. (2009). *Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trilla, segunda edición, México.
- Beltrán, LI. J, (1993) *Procesos, estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Berbaum, J. (2000). *Aprendizaje y Formación una Pedagogía Por Objetivos*. México: Fondo de Cultura Económica; Edición: 1 (28 de agosto de 2000).
- Campiran, Guevara y Sánchez (2000) *Habilidades del pensamiento Crítico y creativo*, Universidad Veracruzana, Estrategias Didácticas. Recuperado de.  
[https://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/422\\_Campiran\\_h\\_p\\_comp\\_Cap3.pdf](https://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/422_Campiran_h_p_comp_Cap3.pdf).
- Chávez, U.A(2007). *El paradigma cognitivo en la psicología Educativa*, Universidad de Colima.
- Cruz, G. R, octubre 2008, periódico el siglo de Torreón  
<https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/383494.el-aprendizaje-significativo-que-es-y-como-se-logra.html-octubre> 2008.
- Dávila, E. S, (2000). *El aprendizaje significativo: Esa extraña expresión revista digital de investigación y nuevas tecnologías*, ISSN-e 1515-7458, N°. 9, 2000.
- Díaz, B. F, (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13. Recuperado en 20 de agosto de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es).

Díaz, V. J, (abril 2015). "Una alternativa en la enseñanza del tema síntesis de proteínas en el bachillerato" *MADEMS Biología*, CCH Azcapotzalco.

en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803> ISSN 0123-1294

- Esteban, G. M, (2011), Del “Aprendizaje Basado En Problemas” (ABP) al “Aprendizaje Basado En La Acción” (ABA). Claves para su complementariedad e implementación REDU - Revista de Docencia Universitaria. Vol.9, nº1. Número Monográfico dedicado al Aprendizaje Basado en Problemas. Publicado en <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU>.
- García, F. J, ¿Qué es el paradigma humanista en la educación? [http://www.riial.org/espacios/educom/educom\\_tall1ph.pdf](http://www.riial.org/espacios/educom/educom_tall1ph.pdf)
- Guevara y Sánchez, (2001), Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo, Antología para el Área Básica del NME-UV. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México. Pág. 35-43.
- Gómez, M. (04-abril2016). Panorama del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de las políticas públicas. 01/10/2016, de Universidad Autónoma del Estado de México Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n74/1665-2673-ie-17-74-00143.pdf>
- González, C, 2002 facultad de educación departamento de psicología, tesis doctoral Aplicación del “Aprendizaje Basado en Problemas” en los estudios de Grado en Enfermería Presentada por Carolina González Hernando para optar al grado de Doctor por la Universidad de Valladolid.
- Guilar, M. E, Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural" Educere, vol. 13, núm. 44, enero-marzo, 2009, pp. 235-241 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
- Gutiérrez. J, de la Puente, G. Martínez, A & Piña, E. (2012). ABP. En Aprendizaje Basado en Problemas, un camino para aprender a aprender (44-170). México: UNAM.
- Hernández, R. G, Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas). Coordinador: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por ILCE- OEA 1997.
- Hernández, R. G, (2006). Paradigmas en psicología de la educación. México: Editorial Paidós Educador Mexicana, S. A.

- Hernández, M. C. “El aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza de la biología”, para obtener el título de licenciatura, UNAM, FES Iztacala, agosto 2006.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 2014. [http://sitios.itesm.mx/va/diie/tecnicasdidacticas/2\\_4.htm](http://sitios.itesm.mx/va/diie/tecnicasdidacticas/2_4.htm)
- ITESM (2004). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. México. Recuperado el 15 de marzo desde <http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>  
[http://www.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos\\_espanol/pdf/cap\\_2.pdf](http://www.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_2.pdf)
- ITESM (s/f) Vicerrectoría Académica, Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, consultado en: <http://www.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>.
- LOS PARADIGMAS DE LA EDUCACIÓN Extraído del documento “Competencias del Nuevo Rol del Profesor”, elaborado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ver en: [http://www.cca.org.mx/dds/cursos/competencias-tec/modulo\\_1/actividades1/solotexto\\_1.htm](http://www.cca.org.mx/dds/cursos/competencias-tec/modulo_1/actividades1/solotexto_1.htm)
- Martínez, M. (2004). La Psicología Humanista. México: Trillas
- Meece, J. L, 2001. Desarrollo del niño y el adolescente, SEP, McGraw-Hill Interamericana.
- MODELO ACADÉMICO DE CALIDAD PARA LA COMPETITIVIDAD en el Sistema Nacional de Bachillerato Diciembre, 2010.
- MORALES, P. Y LANDA, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en Theoria, Vol.13. Págs. 145-157. [Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>]
- Murcia, 2005, La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. [http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf).
- Novak J.D. y Gowin B. 1988, Aprendiendo aprender. Barcelona, Martínez Roca.

- Ortega, R. M, mayo 2016, “Adquisición, comprensión y construcción del aprendizaje significativo a través de la estrategia del ABP”, para obtener la Licenciatura en psicología, UNAM, Iztacala.
- PALOMINO, D. V, (1996) Enseñanza Termodinámica: Un Enfoque Constructivista.  
II Encuentro de Físicos en la Región Inka. UNSAAC.
- Pantoja, C. J, & Covarrubias P. P, (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles educativos*, 35(139), 93-109. Recuperado en 09 de septiembre de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000100007&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100007&lng=es&tlng=pt).
- Restrepo, G. B, Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores* [en línea] 2005, 8 (Sin mes) : [Fecha de consulta: 10 de marzo]
- Ríos, Q. L, 2015, “moléculas presentes en la célula: Un aprendizaje basado en problemas” para obtener el grado de maestría, MADEMS-Biología, UNAM, Iztacala.
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Aprendizaje basado en problemas, 2008. Servicio de Innovación Educativa (UPM) [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf).
- Vidal, R. L, (marzo 20017). “Utilización del ABP como estrategia en la enseñanza del catabolismo en el nivel medio superior”, para obtener el grado de maestría, MADEMS- biología, UNAM, FES Iztacala.
- Watson, J. B, (1947). “El conductismo”. Buenos Aires, Paidós.

## LINKS

- ✓ -<https://www.significados.com/paradigma-cognitivo/>

- ✓ <https://Comenio.file.wordpress.com/2007/09/cognitivp.pdf>
- ✓ [http://sistemas.CONALEP.edu.mx/siforma/archivos\\_buzon/correo\\_1391578417.pdf.2010](http://sistemas.CONALEP.edu.mx/siforma/archivos_buzon/correo_1391578417.pdf.2010)
- ✓ <http://www.CONALEP.edu.mx/UODDF/Planteles/tlalpan-l/quienes-somos/misionyvision/Paginas/default.aspx>
- ✓ [https://www.google.com.mx/search?biw=1920&bih=974&tbm=isch&sa=1&ei=cW92WuGfBcGAsQWSzamYDg&q=diferencia+entre+estrategia+y+tecnic a&oq=diferencia+entre+estrategia+&gs\\_l=psy-ab.1.1.0l2j0i30k1l3j0i8i30k1j0i24k1l4.154453.161096.0.163701.28.19](https://www.google.com.mx/search?biw=1920&bih=974&tbm=isch&sa=1&ei=cW92WuGfBcGAsQWSzamYDg&q=diferencia+entre+estrategia+y+tecnic a&oq=diferencia+entre+estrategia+&gs_l=psy-ab.1.1.0l2j0i30k1l3j0i8i30k1j0i24k1l4.154453.161096.0.163701.28.19)

## Anexos

### Anexo 1 Prueba diagnóstico- Pre-prueba



Prueba Diagnóstico.

Nombre del alumno \_\_\_\_\_

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

Elige la respuesta correcta, encerrándola en un círculo.

1. ¿De qué forma construimos nuestras biomoléculas?

- a) Al realizar ejercicio
- b) Al beber agua
- c) Al consumir alimentos
- d) Al descansar

2.- ¿Cuál no es una función principal de las biomoléculas?

- a) Alimentar a nuestras células y construir estructuralmente nuestros cuerpos.
- b) Las necesitamos para hidratarnos.
- c) Las utilizamos para mejorar nuestra digestión.
- d) Las necesitamos para respirar y reproducirnos.

3.- ¿Cuáles son las biomoléculas?

- a) Carbohidratos, proteínas, lípidos y agua.
- b) Carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
- c) Carbohidratos, agua, membranas y minerales.
- d) Grasas, polisacáridos, proteínas y minerales.

4.- La fuente principal de energía para los seres vivos es:

- a) Proteínas.
- b) Carbohidratos.
- c) Lípidos.
- d) Agua y sales minerales.

5.- Entre los siguientes, el carbohidrato más abundante en la naturaleza es:

- a) La celulosa.
- b) La lactosa.
- c) Hemoglobina.
- d) ADN.

6.- Algunos tipos de lípidos son:

- a) Fosfolípidos, glucosa, aceites.
- b) Aceites, ceras y esteroides.
- c) Ceras, adenina, citosina.

d) Maltosa, sacarosa y grasas.

7.- ¿Qué tipo de grasas afectan más la salud?

a) Grasas saturadas.

b) Grasas insaturadas.

c) Grasas trans.

d) Grasas Omega.

8.- Son ejemplos de proteínas

a) Tripsina, anticuerpos, actina y miosina.

b) Ácido oleico, triglicéridos, colágeno, hemoglobina.

c) Timina, cadaverina, citosina y guanina

d) Glucosa, hormonas, hemoglobina y colágeno.

9.- Los compuestos químicos que constituyen la materia viva reciben el nombre de:

a) Hidrocarburos.

b) Biomoléculas.

c) Hidrogeno, carbono, oxigeno, nitrógeno, fosforo

d) carbono y agua.

10.- Las proteínas y ácidos nucleicos son biomoléculas \_\_\_\_\_ Mientras que los carbohidratos y lípidos son \_\_\_\_\_

a) Biomoléculas informativas y biomoléculas inorgánicas

- b) Biomoléculas orgánicas y biomoléculas inorgánicas
- c) Biomoléculas informativas y biomoléculas energéticas.
- d) Biomoléculas vivas y biomoléculas inertes.

11.- ¿Cuáles son los compuestos inorgánicos presentes en los seres vivos?

- a) Azúcar, sal, agua
- b) Sales minerales, agua, gases disueltos
- c) Proteínas, lípidos y carbohidratos
- d) Silicatos, aluminio -silicatos y arcillas

## ANEXO 2

### TEXTOS DE LOS PROBLEMAS A RESOLVER POR LOS ESTUDIANTES

#### PROBLEMA 1

María tiene 17 años, hace aproximadamente un año, inicio una dieta muy estricta y limitada ya que tenía sobre peso y su autoestima estaba afectada, hoy en día al observarla se da uno cuenta de que su pérdida de peso es exagerada, su piel tiene un aspecto muy seco, su cabello se ve muy maltratado y reseco además de que casi no le crece, su condición física se observa deteriorada, ya que se agita con facilidad, su presión arterial es baja, tiene mareos constantes y cuando se corta no coagula rápidamente su sangre y tarda demasiado en cicatrizar además de que siempre tiene frío y cualquier golpe se convierte en moretón, situación que además se ve reflejada en su aprovechamiento escolar.

¿Qué le sucede a María?

¿Tendrá alguna relación su dieta con lo que le está pasando? ¿Por qué?

¿Qué tipo de biomoléculas le hacen falta para mejorar su buen funcionamiento? Y ¿por qué?

¿Qué tipo de alimentos debe consumir para equilibrar su salud y por qué?

#### PROBLEMA 2

Juan tiene 40 años de edad, mide 1.75 cm, y pesa 120 kg, por lo que es obvio que tiene un sobrepeso, lo que impide que realice actividad física. Su dieta es a base de todo tipo de carnes, las cuales prefiere empanizadas o fritas, hamburguesas, tortas, tacos, lo que come poco son frutas, su desayuno casi consiste en huevos fritos, demasiado pan dulce, tamales etc.

Su presión arterial es elevada, cuando camina se sofoca, presenta dolor intenso de cabeza, siente adormecimiento de las manos y pies.

¿Por qué Juan tiene estos síntomas?

¿Tienen alguna relación sus síntomas con su alimentación? ¿Por qué?

¿Qué tipo de biomoléculas está consumiendo de más?

¿Qué alteraciones de la salud está desarrollando y cuáles son las consecuencias?



## Anexo 2-1 “Analizando el problema”



Nombre:

Equipo:

Problema núm.:

En el siguiente cuadro anota claramente lo que se te pide, primero de manera individual y posteriormente intercambia tus ideas y conocimientos con tus compañeros de equipo para unificar.

Lo que conozco	Lo que desconozco	Lo que infiero	En donde voy a investigar.

### Anexo 3 Post-prueba



Nombre del alumno \_\_\_\_\_

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

Elige la respuesta correcta, encerrándola en un círculo.

1. ¿De qué forma construimos nuestras biomoléculas?

- a) Al realizar ejercicio.
- b) Al beber agua.
- c) Al consumir alimentos.
- d) Al descansar.

2.- ¿Cuál no es una función principal de las biomoléculas?

- a) Alimentar a nuestras células y construir estructuralmente nuestros cuerpos.
- b) Las necesitamos para hidratarnos.

c) Las utilizamos para mejorar nuestra digestión.

d) Las necesitamos para respirar y reproducirnos.

3.- ¿Cuáles son las biomoléculas?

- a) Carbohidratos, proteínas, lípidos y agua.
- b) Carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
- c) Carbohidratos, agua, membranas y minerales.
- d) Grasas, polisacáridos, proteínas y minerales.

4.- Las biomoléculas que son la fuente más frecuentemente utilizada para obtener energía:

- a) Proteínas.
- b) Carbohidratos.
- c) Lípidos.
- d) Agua y sales minerales

5.- Entre los siguientes, el carbohidrato más abundante en la naturaleza es:

- a) La celulosa.
- b) La lactosa.
- c) Hemoglobina.
- d) ADN.

6.- Algunos tipos de lípidos son:

- a) Fosfolípidos, glucosa, aceites.
- b) Aceites, ceras y esteroides.
- c) Ceras, adenina, citosina.
- d) Maltosa, sacarosa y grasas.

7.- ¿Qué tipo de grasas son las que afectan más la salud?

- a) Grasas saturadas.
- b) Grasas insaturadas.
- c) Grasas trans.

- d) Grasas Omega.

8.- Son todos los enlistados ejemplos de proteínas

- a) Tripsina, anticuerpos, actina y miosina.
- b) Ácido oleico, triglicéridos, colágeno, hemoglobina.
- c) Timina, cadaverina, citosina y guanina
- d) Glucosa, hormonas, hemoglobina y colágeno.

9.- Los compuestos químicos que constituyen la materia viva reciben el nombre de:

- a) Hidrocarburos.
- b) Biomoléculas
- c) Hidrógeno, carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo
- d) Carbono y agua.

10.- las proteínas y ácidos nucleicos son \_\_\_\_\_ Mientras que los carbohidratos y lípidos son \_\_\_\_\_

- a) Biomoléculas informativas y biomoléculas inorgánicas
- b) Biomoléculas orgánicas y biomoléculas inorgánicas
- c) Biomoléculas informativas y biomoléculas energéticas.
- d) Biomoléculas vivas y biomoléculas inertes.

11.- ¿Cuáles son los compuestos inorgánicos presentes en los seres vivos?

- a) Azúcar, sal y agua.
- b) Sales minerales, agua y gases disueltos.
- c) Proteínas, lípidos y carbohidratos.
- d) Silicatos, aluminio-silicatos y arcillas.



## Anexo 4

### RUBRICA DE EVALUACIÓN

	excelente	suficiente	Insuficiente
La participación al trabajo colaborativo	Es adecuada, participa de forma ordenada y colabora durante toda la actividad, tiene iniciativa, manifiesta sus habilidades. <b>25%</b>	Participa, pero no se integra de forma adecuada, solo hace lo que le piden, no tiene responsabilidad <b>15%</b>	No se integra y no aporta ideas de forma adecuada <b>10%</b>
Tarea Integradora, trabajo de investigación	Presenta su investigación impresa, previamente analizada resaltando lo más importante <b>25%</b>	Presenta su investigación, pero no conoce el contenido <b>15%</b>	No presenta la investigación <b>0%</b>
El mapa mental o conceptual es	Tiene la información necesaria, ejemplos, resalta la información principal, buena presentación visual <b>25%</b>	Tiene la información necesaria, falta presentación visual <b>20%</b>	Está incompleto, falta presentación, o no tiene ejemplos. <b>10%</b>
Exposición de las conclusiones	Las diapositivas son claras, tienen imágenes y poco texto, la explicación es adecuada, y los ejemplos son entendibles, resolviendo las interrogantes. <b>25%</b>	Las diapositivas son adecuadas, en cuanto a color, tamaño de la letra y la información es clara pero incompleta y resuelve las interrogantes <b>20%</b>	Las diapositivas tienen demasiado texto, no tiene imágenes y no resuelve las interrogantes. <b>10%</b>



## ANEXO 5

### Bitácora de Col. Para el alumno



Bitácora # \_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Actividad

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Carrera \_\_\_\_\_

Nota: Si es necesario puedes utilizar hojas extra.

¿Qué pasó?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué sentí?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué aprendí?

---

---

---

---

---

---

---

---



## Anexo 6

Lista de cotejo.

Registro individual para el alumno.

Fecha:

Nombre del alumno:

Sesión:

Aspectos a evaluar	si	no	observaciones
Se integra al trabajo colaborativo.			
Participa de forma activa aportando sus ideas.			
Presenta una actitud positiva.			
Manifiesta sus ideas			
Es tolerante con sus compañeros.			

## Anexo 7. Instrumento para evaluar el Aprendizaje basado en problemas.



ESCALA DE LIKERT PARA EVALUAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROFESORA MARCELA INCLAN CAMACHO.

APLICADO EN CONALEP TLALPAN 1

Instrucciones: el siguiente cuestionario tiene la única finalidad de evaluar si la estrategia de aprendizaje basado en problemas aplicado en las sesiones anteriores, con el tema de importancia de las biomoléculas en los seres humanos, resulta satisfactoria o no para el alumno y determinar su futura aplicación en el plantel.

Marca con una X la opción deseada.

REACTIVO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1.- ¿Consideras Que el aprendizaje basado en problemas facilito tu aprendizaje?					
2.- ¿El caso presentado te resulta útil e interesante por ser tema cotidiano?					
3.- ¿Permitió la integración de tus conocimientos previos?					
4.- ¿Consideras que tiene una aplicación futura en tu entorno?					
5.- ¿Prefieres exponer tus ideas o memorizar conceptos?					
6.- ¿Mejoras tu aprendizaje cuando interactúas con tus compañeros?					
7.- ¿Prefieres que te evalúen con tus ideas personales o te califiquen con pruebas?					
8.- ¿Prefieres aprender reflexionando o infiriendo, más que recibir la información?					
9.- ¿En lo personal prefieres que el profesor sea quien dicte la clase?					
10.- ¿La motivación del docente fue importante para el aprendizaje?					
11.- ¿Participar activamente en la clase fue mejor que ser pasivo?					
12.- ¿te gustaría que las clases se sigan desarrollando de la misma manera?					

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN.



	<p>información.</p>	<p>PowerPoint con apoyo de su profesor de informática.</p> <p>En plenaria cada equipo dará sus conclusiones.</p> <p>Cierre:</p> <p>Recordar la importancia de la función de las biomoléculas a nivel celular, recordando las funciones principales con la participación de los alumnos.</p>	<p>LISTA DE COTEJO: registro de su participación</p> <p>SUMATIVA:</p> <p>Carpeta de evidencias en la que plasmarán el problema asignado y sus conclusiones de manera grupal.</p>
--	---------------------	---	--

# Anexo 9. presentación PowerPoint.

## Presentación proteínas

# Proteínas

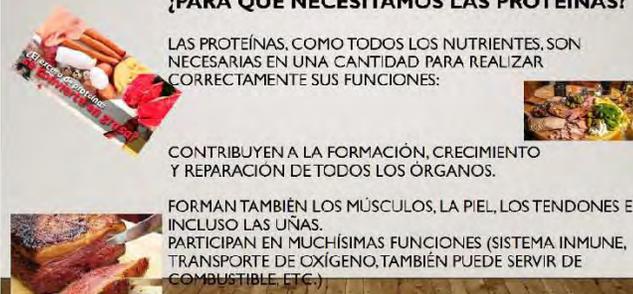
Equipo 1:  
 Juan Manuel Velázquez  
 Brian Torres Aguirre  
 Itzel García Lara  
 Sofia Perez Piña

### ¿PARA QUÉ NECESITAMOS LAS PROTEÍNAS?

LAS PROTEÍNAS, COMO TODOS LOS NUTRIENTES, SON NECESARIAS EN UNA CANTIDAD PARA REALIZAR CORRECTAMENTE SUS FUNCIONES:

CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN, CRECIMIENTO Y REPARACION DE TODOS LOS ÓRGANOS.

FORMAN TAMBIÉN LOS MÚSCULOS, LA PIEL, LOS TENDONES E INCLUSO LAS UÑAS. PARTICIPAN EN MUCHÍSIMAS FUNCIONES (SISTEMA INMUNE, TRANSPORTE DE OXÍGENO, TAMBIÉN PUEDE SERVIR DE COMBUSTIBLE, ETC.)

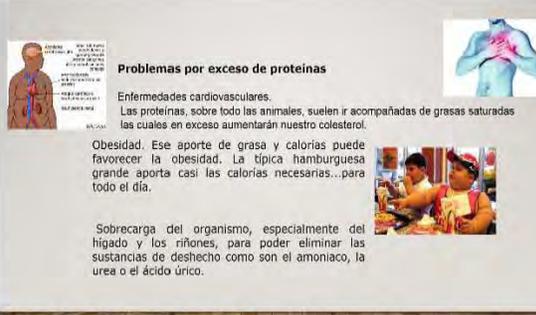


### Problemas por exceso de proteínas

**Enfermedades cardiovasculares.**  
 Las proteínas, sobre todo las animales, suelen ir acompañadas de grasas saturadas las cuales en exceso aumentarán nuestro colesterol.

**Obesidad.** Ese aporte de grasa y calorías puede favorecer la obesidad. La típica hamburguesa grande aporta casi las calorías necesarias...para todo el día.

**Sobrecarga del organismo,** especialmente del hígado y los riñones, para poder eliminar las sustancias de deshecho como son el amoníaco, la urea o el ácido úrico.



**Cálculos de riñón.** La proteína animal ayuda a perder o eliminar calcio ya que además de mucho fósforo acostumbra a cocinarse con mucha sal.

**Cansancio y cefaleas.** El exceso de amoníaco puede provocar cansancio, cefaleas y náuseas.<sup>(1)</sup>



El organismo no puede sintetizar proteínas si tan sólo falta un aminoácido esencial. Todos los aminoácidos esenciales se encuentran presentes en las proteínas de origen animal (huevo, carnes, pescados y lácteos), por tanto, estas proteínas son de mejor calidad o de mayor valor biológico

que las de origen vegetal (legumbres, cereales y frutos secos), deficitarias en uno o más de esos aminoácidos



### ¿Cómo sabemos cuantas proteína necesitamos consumir?

Aunque los especialistas nunca están de acuerdo se estima que suele ser suficiente entre 0,8 y 1,1 gramos de proteína por kilo que pesemos y por día. Así si tenemos una persona que pesa 50 kilo debería de tomar entre 40 y 60 gramos de proteínas al día.

Lo ideal es repartirlas, como mínimo, en dos comidas. Normalmente se estima que cuanto más físico sea nuestro trabajo más importante es un buen aporte de proteínas al día



### FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

Función	Ejemplos	Acción
Reserva	Ovoalbumina	Almacén de aminoácidos
	Glutena (trigo)	Crecimiento de la semilla
	Ferritina	Almacena hierro en el bazo
Estructural	Colágeno	Forma tendones, huesos, cartilago, piel
	Elastina	Es un conectivo elástico entre células
	Queratina	Forma piel y derivados (pelo, plumas, uñas...)
Hormonal	Mucoproteínas	Mucosidades, líquido sinovial
	Insulina	Regula el metabolismo glucídico
	Hormona del crecimiento	Regula el metabolismo del calcio y fósforo
Transporte	Proteínas G	Comunicación entre células
	Hemoglobina	Transporta oxígeno en vertebrados
	Hemocianina	Transporta oxígeno en invertebrados
Defensiva	Lipoproteínas	Transporta lípidos en la sangre
	Inmunoglobulinas	Defensa inmunológica
Contráctil	Fibrinógeno y trombina	Coagulación de la sangre
	Actina	Contracción muscular en miofibrillas
	Miosina	Contracción muscular en miofibrillas
	Tubulina	Forma microtúbulos del citoesqueleto

### FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

© [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)



Función estructural  
Colágeno



Función movimiento  
Actina y miosina



Función inmune  
Células defensivas



Función hormonal  
Hormona del crecimiento



Función digestiva  
Enzimas digestivas



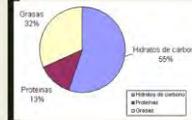
Transporte nutrientes  
Hemoglobina

# Presentación Carbohidratos

## Carbohidratos



Equipo 3:  
Carlos E. Hernández Beceril  
Mónica P. López Alcántara  
Vanesa Miranda García  
Juan M. Juárez Manríquez.



**Son la principal fuente de energía en la alimentación** (1 gramo aporta 4 Calorías). La Organización Mundial de la Salud, recomienda que del total de la energía que requerimos en un día, 55-75% debe de provenir de carbohidratos, por lo que necesitamos consumirlos diariamente.



Durante la digestión y otros procesos del metabolismo, los carbohidratos que ingerimos se convierten en una molécula mucho más pequeña llamada glucosa. Esta es fundamental para el funcionamiento del cuerpo y principalmente del cerebro, ya que es casi la única fuente de energía que es capaz de utilizar.



para mantener un peso saludable no se deben eliminar alimentos, lo importante en una alimentación correcta es medir en las porciones o cantidades que consumimos de todos los grupos de alimentos.



Un consumo deficiente de carbohidratos puede ocasionar:  
a. Debilidad, desgano y sueño.  
b. Disminución en el rendimiento físico y mental.  
c. Detención en el crecimiento de niños y adolescentes.  
d. Estreñimiento.



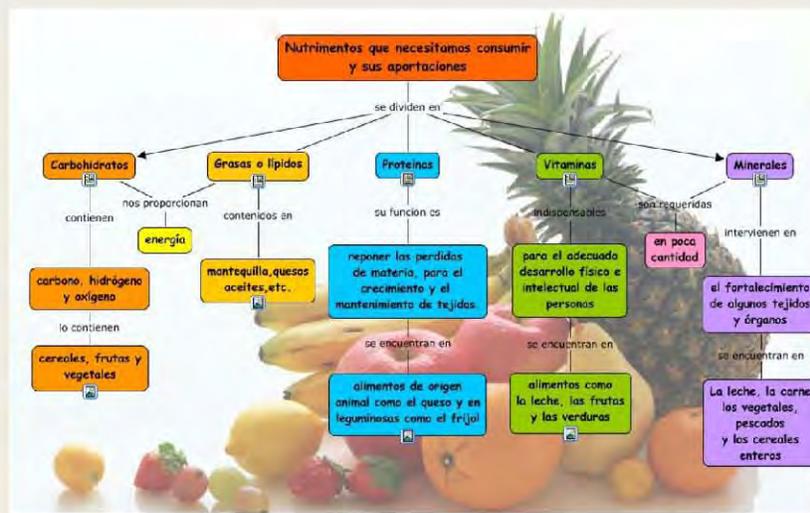


Entre los alimentos que son buena fuente de **carbohidratos** encontramos:

- a. Todos los alimentos elaborados con granos de cereales como el trigo, el maíz, la avena, el centeno y el arroz. Entre los que podemos destacar el Pan Bimbo, las tortillas, las pastas, las galletas, y las barras de cereales.
- b. Todas las frutas y verduras.
- c. Las leguminosas, es decir, frijol, haba, lenteja, garbanzo, y soya.
- d. Los tubérculos como la papa y el camote.

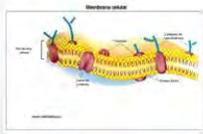


La fibra, formada por un tipo de carbohidratos, ayudan a que los intestinos funcionen **correctamente**. La fibra es una parte importante de una dieta sana y equilibrada. Favorece el tránsito intestinal, evita el estreñimiento, y algunas formas de fibra han demostrado reducir los niveles de colesterol. **Muchas personas no obtienen suficiente fibra por eliminar de su dieta los alimentos con carbohidratos.**





**Función estructural:** la formación de capas lipídicas en tejidos protege órganos y tejidos delicados en cierto modo. Cabe señalar que no es necesario tanto lípido para proteger los órganos y tejidos, sólo una bicapa lipídica es esencial para la protección estructural.



La grasa trans es un tipo de [grasa alimentaria](#). De todas las grasas, la grasa trans es la peor para su salud. Consumir demasiada grasa trans en su alimentación incrementa su riesgo de padecer cardiopatías y otros padecimientos de salud.

### Las Grasas buenas

El aceite de oliva contiene ácidos grasos monoinsaturados. Los aceites de maíz, girasol, cacahuete, los provenientes de los pescados azules, la linaza, semilla de chia, etc., contienen ácidos grasos poliinsaturados. Los ácidos grasos de origen vegetal y pescados (omega 3) no aumentan el nivel de colesterol, al contrario ayudan a controlarlo.

El colesterol es fabricado por el hígado y también se ingiere en la dieta a partir de los alimentos de origen animal, sobre todo de las carnes rojas, lácteos enteros y sus derivados. Es la presencia excesiva del colesterol, y de los ácidos grasos saturados, lo que da lugar a problemas cardiovasculares y cerebrales por la aparición de aterosclerosis.



### Las Grasas Malas

Los ácidos grasos saturados, también llamados "grasas malas"

- las grasas *trans* de nuestra alimentación provienen de **alimentos procesados preparados con aceites vegetales parcialmente hidrogenados**: margarina, bollería industrial, galletas, patatas fritas y otros *snacks*... Investigaciones recientes han indicado que este tipo de grasas pueden ser nocivas para la salud, fundamentalmente debido a que **elevan el colesterol "malo" (LDL) y los triglicéridos**.

#### Colesterol Bueno



#### Colesterol Malo



# ANEXO 10

## FOTOGRAFIAS DE RESULTADOS.

**MILEMS**

Anexo 2-1

Nombre: Mónica Lorete Alcantara  
 Equipo: 2  
 Problema Núm.: 2

En el siguiente cuadro anota claramente lo que se te pide, primero de manera individual y posteriormente intercambia las ideas y conocimientos con tus compañeros de equipo para unificar.

Lo que conozco	Lo que desconozco	Lo que infero	En donde lo voy a investigar.
1. Cuando una persona muere gracias al estudio de la respiración es vital.	- Que es la respiración en términos de la vida.	- Que esta enfermedad se llama Síndrome de la muerte súbita.	- Internet
2. La respiración es vital.	- Que es el proceso que permite que el oxígeno llegue a las células.	- Que esta enfermedad se llama Síndrome de la muerte súbita.	- Internet
3. Cuando una persona muere gracias al estudio de la respiración es vital.	- Que es el proceso que permite que el oxígeno llegue a las células.	- Que esta enfermedad se llama Síndrome de la muerte súbita.	- Internet

**MILEMS**

ANEXO 6

Bitácora de Col. Para el alumno

Bitácora # 1 Fecha: Feb/11 Actividad

Nombre: Mónica Lorete Alcantara  
 Grupo: 205 Carrera: Administración de Empresas  
 Nota: Usa renglones extras, si los necesitas, en hojas anexas.

¿Qué paso? Al leer el texto me dio un problema que al principio no sabía que tenía que hacer pero que pensé que era para lo que se estaba pidiendo.

¿Qué sentí? Me dio pena que yo lo estuviera con un problema que se me estaba dando.

¿Qué aprendí? Al leer el texto me dio un problema que al principio no sabía que tenía que hacer pero que pensé que era para lo que se estaba pidiendo.

**MILEMS**

Anexo 2-1

Nombre: Fátima García Luna  
 Equipo: 1  
 Problema Núm.: 1

En el siguiente cuadro anota claramente lo que se te pide, primero de manera individual y posteriormente intercambia tus ideas y conocimientos con tus compañeros de equipo para unificar.

Lo que conozco	Lo que desconozco	Lo que infero	En donde lo voy a investigar.
Que esta muy delgada por lo que dice.	Porque la piel está seca. - Por que se agita. - Porque no come.	Nota: Anorexia. - Deficiente a falta de vitaminas.	- Biblioteca - Internet

**MILEMS**

ANEXO 5

Bitácora de Col. Para el alumno

Bitácora # 1 Fecha: Feb/11 Actividad

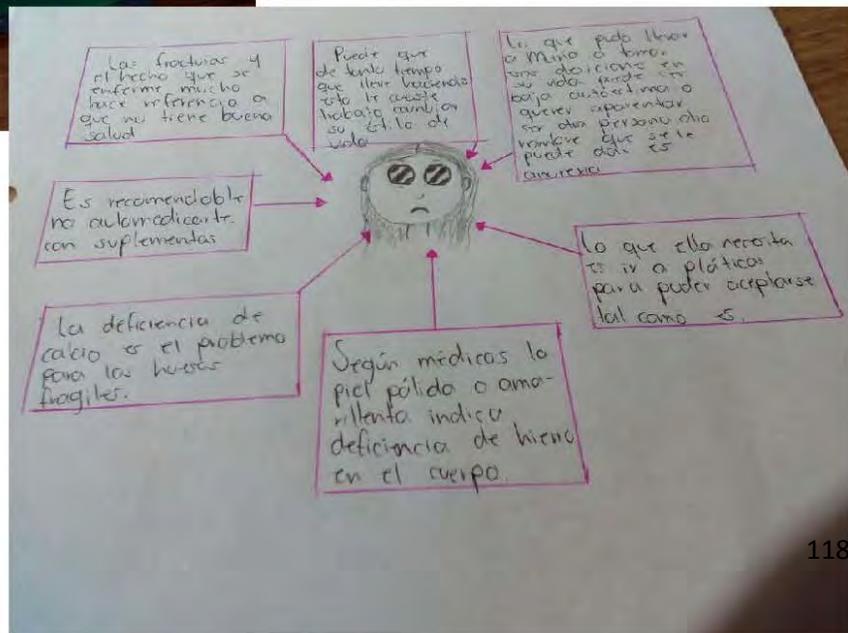
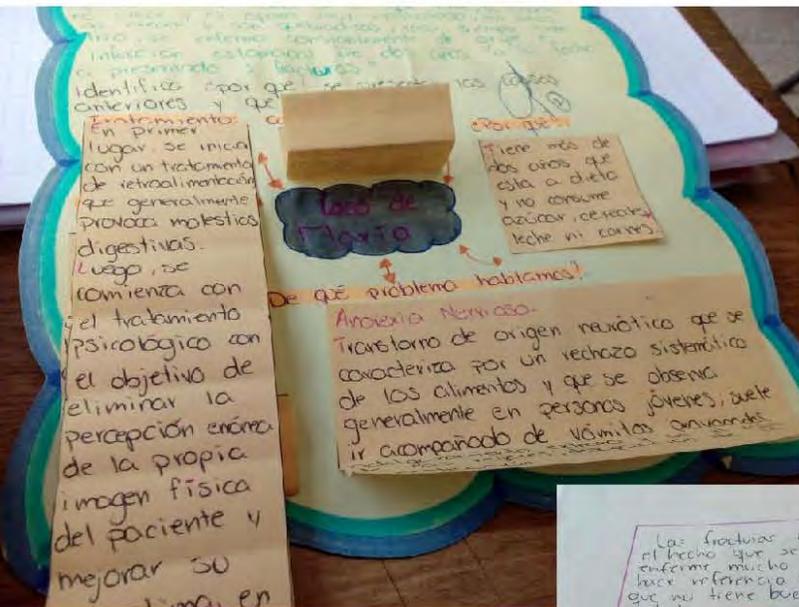
Nombre: Fátima García Luna  
 Grupo: 205 Carrera: Administración de Empresas  
 Nota: Usa renglones extras, si los necesitas, en hojas anexas.

¿Qué paso? La maestra me dio un problema que al principio no sabía que tenía que hacer pero que pensé que era para lo que se estaba pidiendo.

¿Qué sentí? Me dio pena que yo lo estuviera con un problema que se me estaba dando.

¿Qué aprendí? Al leer el texto me dio un problema que al principio no sabía que tenía que hacer pero que pensé que era para lo que se estaba pidiendo.

MAPAS CONCEPTUALES.



# Anexo 11

## Resultado del cuestionario de Likert.



**MADEMS**  
Maestría en Docencia  
para la Educación Media Superior



**conalep**

ESCALA DE LIKERT PARA EVALUAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROFESORA MARCELA INCLAN CAMACHO.

APLICADO EN CONALEP TLALPÁN 1.

Instrucciones: el siguiente cuestionario tiene la única finalidad de evaluar si la estrategia de aprendizaje basado en problemas aplicado en las sesiones anteriores, con el tema de importancia de las biomoléculas en los seres humanos, resulta satisfactoria o no para el alumno y determinar su futura aplicación en el plantel.

Marca con una X la opción deseada.

REACTIVO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1.- ¿Consideras que el aprendizaje basado en problemas facilitó tu aprendizaje?	X				
2.- ¿El caso presentado te resulta útil e interesante por ser tema cotidiano?	X				
3.- ¿Permitió la integración de tus conocimientos previos?	X				
4.- ¿Consideras que tiene una aplicación futura en tu entorno?	X				
5.- ¿Prefieres exponer tus ideas o memorizar conceptos?	X				
6.- ¿Mejoras tu aprendizaje cuando interactúas con tus compañeros?	X				
7.- ¿Prefieres que te evalúen con tus ideas personales o te califiquen con pruebas?	X				
8.- ¿Prefieres aprender reflexionando o inferiendo, más que recibir la información?	X				
9.- ¿En la personal prefieres que el profesor sea quien dicte la clase?	X				
10.- ¿La motivación del docente fue importante para el aprendizaje?	X				
11.- ¿Participar activamente en la clase fue mejor que ser pasivo?	X				
12.- ¿Te gustaría que las clases se sigan desarrollando de la misma manera?	X				

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



**MADEMS**  
Maestría en Docencia  
para la Educación Media Superior



**conalep**

ESCALA DE LIKERT PARA EVALUAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROFESORA MARCELA INCLAN CAMACHO.

APLICADO EN CONALEP TLALPÁN 1.

Instrucciones: el siguiente cuestionario tiene la única finalidad de evaluar si la estrategia de aprendizaje basado en problemas aplicado en las sesiones anteriores, con el tema de importancia de las biomoléculas en los seres humanos, resulta satisfactoria o no para el alumno y determinar su futura aplicación en el plantel.

Marca con una X la opción deseada.

REACTIVO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1.- ¿Consideras que el aprendizaje basado en problemas facilitó tu aprendizaje?	X				
2.- ¿El caso presentado te resulta útil e interesante por ser tema cotidiano?	X				
3.- ¿Permitió la integración de tus conocimientos previos?	X				
4.- ¿Consideras que tiene una aplicación futura en tu entorno?	X				
5.- ¿Prefieres exponer tus ideas o memorizar conceptos?	X				
6.- ¿Mejoras tu aprendizaje cuando interactúas con tus compañeros?	X				
7.- ¿Prefieres que te evalúen con tus ideas personales o te califiquen con pruebas?	X				
8.- ¿Prefieres aprender reflexionando o inferiendo, más que recibir la información?	X				
9.- ¿En la personal prefieres que el profesor sea quien dicte la clase?	X				
10.- ¿La motivación del docente fue importante para el aprendizaje?	X				
11.- ¿Participar activamente en la clase fue mejor que ser pasivo?	X				
12.- ¿Te gustaría que las clases se sigan desarrollando de la misma manera?	X				

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN