



**UADY**  
FACULTAD DE  
EDUCACIÓN

**PAQUETE DIDACTICO DE LA ASIGNATURA:**  
**Principios de Bioquímica**

**PRESENTA:**  
**Iván Emanuel Córdova Chalé**

**TRABAJO TERMINAL PRESENTADO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:**  
**Especialista en Docencia**

**ASESOR:**  
**Mtra. Norma Leticia Rubio Quintero Mármol**

**FACULTAD DE EDUCACION**  
**Universidad Autónoma de Yucatán**

**Mérida, Yucatán, Diciembre 2019**

# CONTENIDO

**Introducción** \_\_\_\_\_

**Manual de Operaciones** \_\_\_\_\_

- **Objetivo del Paquete Didáctico** \_\_\_\_\_
- **Justificación de la Asignatura** \_\_\_\_\_
- **Finalidad de la Asignatura** \_\_\_\_\_
- **Descripción de la Asignatura** \_\_\_\_\_
- **Uso del Paquete Didáctico** \_\_\_\_\_
- **Cuadro Sintético del Contenido del Curso** \_\_\_\_\_
- **Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje** \_\_\_\_\_
- **Acreditación de la Asignatura** \_\_\_\_\_

**Secuencia Didáctica** \_\_\_\_\_

**Planes de Sesión** \_\_\_\_\_

**Lluvia de Ideas** \_\_\_\_\_

**Actividades de Aprendizaje** \_\_\_\_\_

**Presentación con Diapositivas** \_\_\_\_\_

**Practica de Laboratorio** \_\_\_\_\_

**Prueba Escrita** \_\_\_\_\_

**Fuentes de Consulta** \_\_\_\_\_

El presente Trabajo Terminal en su modalidad de Paquete Didáctico de la asignatura "Principios de Bioquímica" fue realizado por Iván Emanuel Córdova Chale, Ingeniero Químico de formación y actualmente estudiante del posgrado Especialización en Docencia de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Este recurso didáctico está diseñado mediante los lineamientos establecidos por el Modelo Educativo Para la Formación Integral (MEFI) de bachillerato que promueve la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), que se imparte en la Escuela Preparatoria Número 2 en el quinto y sexto semestre.

Como parte del nuevo plan de estudios de bachillerato de la Universidad Autónoma de Yucatán, se diseñó la asignatura de modalidad presencial denominada "Principios de Bioquímica" con una duración de 46 horas, distribuidas en 3 unidades de trabajo individual y grupal-colaborativo.

Las sesiones están estructuradas con la finalidad de propiciar el análisis de las diversas rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud. Asimismo, se planearon actividades que estimularan diversas áreas de formación para el estudiante, con la finalidad de integrar su formación y entrenamiento académico hacia áreas químico – biológicas y de salud.

La asignatura inicia con una sesión introductoria cuya finalidad es contextualizar al estudiante al trabajo que se realizará en el curso, así como aquellos lineamientos que encuadraran su desempeño y evaluación, tales como los contenidos teóricos, metodologías de enseñanzas, objetivos, así como los criterios de evaluación y acreditación del estudiante. Asimismo, se realizan actividades individuales y grupales que propician la sensibilización del modelo de trabajo de la asignatura.

Posteriormente, a lo largo del curso se irán presentando los temas de cada unidad de trabajo de forma analítica y colaborativa, mediante la alternancia del trabajo docente; así como del trabajo del estudiante mediante la elaboración de organizadores gráficos, laminas, resolución de problemas y ejercicios u otras estrategias enfocadas en la adquisición y/o fortalecimiento de sus habilidades cognitivas.

Finalmente, es importante señalar el rol del docente como facilitador de espacios de aprendizaje, aunque también como orientador de futuros estudiantes del área de la salud, por lo que se recomienda mantener una relación cercana con estos para fomentar el interés y la curiosidad por las ciencias médicas y químico – biológicas.

## MANUAL DE OPERACIONES

### Objetivo del Paquete Didáctico

Facilitar el proceso de enseñanza del profesorado mediante la estructura de un programa que favorezca en el estudiante, la adquisición de habilidades, conocimientos y experiencias que les permita desarrollar y/o enriquecer su formación integral.

La propuesta de este paquete didáctico es facilitar y enriquecer el trabajo docente, mediante la estructuración de un programa con alto contenido de complejidad bioquímica, así como fungir como un recordatorio para el acompañamiento alumno – maestro en su proceso de aprendizaje.

### Justificación de la Asignatura

La Bioquímica coadyuva al logro de competencias extendidas cómo valora en forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología; analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos.

### Finalidad de la Asignatura

En particular proporciona a los alumnos una introducción para aquellos que pretendan seguir sus estudios en alguna de las carreras del área de Ciencias de la Salud, o bien ser parte de lo que es su formación integral, ya que es de interés general el conocer los principios que generan el equilibrio del organismo, de igual modo esta asignatura, propicia en particular competencias genéricas tales como el pensamiento crítico y reflexivo, desarrollo de creatividad y de la capacidad de resolución de problemas que la ciencia biológica plantea, así como favorecer el cuidado de sí mismo.

En este contexto, la asignatura también contribuye al logro de algunas de las competencias disciplinares como parte de la condición formativa del alumno.

### Descripción de la Asignatura

La asignatura Principios de Bioquímica es una disciplina que se encuentra ubicada dentro del campo disciplinar de las ciencias naturales, como una asignatura optativa propedéutica, la cual le permitirá al estudiante de bachillerato analizar la composición de la materia viviente, los fenómenos metabólicos que permiten su desarrollo y utilización en los diferentes procesos vitales de su organismo, considerando la función biológica de las macromoléculas, por lo tanto, dicha asignatura permitirá al estudiante el autocuidado de su salud y explicar las causas de las patologías más comunes en el ser humano.

Esta asignatura, se ubica en el sexto semestre del nuevo plan de estudios del bachillerato de la Universidad Autónoma de Yucatán y establece relación interdisciplinaria lineal con la asignatura de Los Seres Vivos y su Diversidad, ya que permite al estudiante reconocer como están

formados todos los seres vivos desde el punto de vista celular, la producción y transformación de la energía química para desempeñar funciones vitales en su cuerpo, tener una visión general del metabolismo. Así mismo se relaciona también con la asignatura de Dinámica de la Naturaleza ya que permite al estudiante conocer la estructura de las moléculas biológicas como parte del nivel de organización del individuo.

### **Uso del Paquete Didáctico**

El presente paquete didáctico, ha sido elaborado para desarrollar la asignatura de Principios de Bioquímica, el cual será utilizado con base a las estrategias de enseñanza y de aprendizaje descritas en cada uno de los 22 planes de sesión de clase, lo que permitirá:

- I. Mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- II. Proporcionar experiencias de aprendizaje significativo con objetivos establecidos con anticipación y claramente relacionados con los objetivos de la asignatura.
- III. Despertar el interés de los estudiantes por la asignatura a través de la vinculación de contenidos y explicación de las diversas patologías asociadas a trastornos en el metabolismo.
- IV. Desarrollar y fortalecer las habilidades cognitivas de los alumnos por medio de las distintas actividades de aprendizaje planteadas.
- V. Fortalecer las capacidades de trabajo colaborativo, competitividad, tolerancia y respeto entre los jóvenes.

A continuación, se presenta, de forma breve, concisa y esquemática, el programa del curso propuesto en este paquete didáctico, con la finalidad de estructurar los diferentes apartados de los cuales consta este trabajo.

## CUADRO SINTÉTICO DEL CONTENIDO DEL CURSO

Sesión	Unidad	Contenido	Power Point	ADA	Lectura	Referencias
<b>1</b>	I. Macromoléculas Orgánicas	Clasificación y Funciones de Carbohidratos	1. Carbohidratos	Mapa Conceptual	1. Capítulo 7. Carbohidratos PDF	<p>Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.</p> <p>Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.</p>
<b>2</b>	I. Macromoléculas Orgánicas	Clasificación y Funciones de Lípidos	2. Lípidos	Cuadro Sinóptico	2. Capítulo 11.Lípidos y Membranas PDF	<p>Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.</p> <p>Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.</p>
<b>3</b>	I. Macromoléculas Orgánicas	Clasificación y Funciones de Proteínas	3. Proteínas	Ilustraciones	3. Capítulo 5. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas PDF	<p>Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.</p> <p>Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.</p>

4	II. Enzimas y Metabolismo	Tipos de Enzimas y Funciones	4. Enzimas	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
5	II. Enzimas y Metabolismo	Generalidades del Metabolismo	5. Metabolismo	Esquema Anatómico	4. Fisiología del Aparato Digestivo PDF	Cascales, M. Doadrio, A. Fisiología del Aparato Digestivo. Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
6	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Glicólisis	6. Glicólisis	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
7	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Gluconeogénesis	7. Gluconeogénesis	Mapa de Burbuja Doble	5. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 281 - 289 PDF	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill. Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
8	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en	8. Ciclo de Krebs	Elaboración y Exposición de	6. Artículo: Ciclo de Krebs PDF	Artículo Ciclo de Krebs. Stryer, L. (2013)

		el cual se da el Ciclo de Krebs		un Rompecabezas		Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
9	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Glucogénesis	9. Glucogénesis	Exposición de un Esquema Estructural	7. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 296 – 298 PDF	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
10	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Glucogenólisis	10. Glucogenólisis	Cuestionario	8. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 298 – 303 PDF	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
11	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Ruta de las Pentosas Fosfato	11. Ruta de las Pentosas Fosfato	Diagrama de Árbol y Mapa de Burbuja Doble	9. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 290 – 293 PDF	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 4ª Edición. México: McGraw Hill.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial



						Reverté.
12	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Lipogénesis	12. Lipogénesis	Mapa Cognitivo de Secuencia	10. Bioquímica, La Base Molecular de la Vida, 3ª Edición, Trudy Mckee, paginas 387 - 395	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª Edición. México: McGraw Hill.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
13	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Lipólisis y la $\beta$ -Oxidación	13. Lipólisis y $\beta$ -Oxidación	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
14	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Cetogénesis	14. Cetogénesis	Lamina	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
15	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da la Biosíntesis de Aminoácidos No Esenciales	15. Biosíntesis de Aminoácidos No Esenciales	Cuestionario	11. Bioquímica, La Base Molecular de la Vida, 3ª Edición, Trudy Mckee, paginas 460 – 471	Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª Edición. México: McGraw Hill.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.

<b>16</b>	II. Enzimas y Metabolismo	Reacciones, enzimas y sitio en el cual se da el Ciclo de la Urea	16. Ciclo de la Urea	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
<b>17</b>	III. Ácidos Nucleicos	Características, Función y Estructura del ADN	17. ADN	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
<b>18</b>	III. Ácidos Nucleicos	Enzimas y Etapas de la Replicación del ADN	18. Replicación	Foro	12. Artículo: Replicación del ADN PDF	Artículo: Replicación de ADN.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
<b>19</b>	III. Ácidos Nucleicos	Características, Función y Estructura del ARN	19. ARN	Exposición y Resumen	13. Artículo. Ácido Ribonucleico PDF	Artículo: Ácido Ribonucleico.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
<b>20</b>	III. Ácidos Nucleicos	Enzimas y Etapas de la Transcripción del ARN	20. Transcripción	Diagrama de Flujo	14. Artículo: Fisiología General “Transcripción”	Merino, J. Noriega, M. Fisiología General. Transcripción. Universidad de Cantabria. Open Course Ware.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con

						Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
21	III. Ácidos Nucleicos	Enzimas y Etapas de la Traducción o Síntesis Proteica	21. Traducción	Cuadro Comparativo	15. 14. Artículo: Fisiología General “Traducción”	Merino, J. Noriega, M. Fisiología General. Traducción. Universidad de Cantabria. Open Course Ware.  Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.
22	III. Ácidos Nucleicos	Composición Química Estructural y Funciones de los Nucleótidos	22. Nucleótidos	Resolución de Problemas y Ejercicios	No Aplica	Stryer, L. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté.

**El siguiente cuadro agrupa las Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje empeladas para desarrollar cada sesión de acuerdo a sus características particulares.**

<p><b>Estrategias para Indagar Sobre los Conocimientos Previos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Preguntas Guía</li> </ul>
<p><b>Estrategias que Promueven la Comprensión Mediante la Organización de la Información</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro Sinóptico</li> <li>• Cuadro Comparativo</li> <li>• Diagrama de Árbol</li> <li>• Diagrama de Flujo</li> <li>• Mapa Conceptual</li> <li>• Mapa Cognitivo de Secuencia</li> <li>• Mapa de Burbuja Doble</li> </ul>
<p><b>Estrategias Grupales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro</li> </ul>
<p><b>Otras Estrategias que Promueven la Comprensión</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustraciones</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> <li>• Esquema Anatómico</li> <li>• Rompecabezas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Esquema Estructural</li> <li>• Cuestionario</li> <li>• Lamina</li> <li>• Resumen</li> </ul>

El siguiente cuadro exhibe la forma en la que se han distribuido los puntajes de todas las actividades requeridas para acreditar la asignatura.

<b>ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA (Con Base al Programa)</b>			
<b>Evidencias</b>	<b>Evaluación de Proceso</b>	<b>Evaluación Integradora (Producto)</b>	<b>Total</b>
<b>Unidad 1</b>	12	No Aplica	12
<b>Unidad 2</b>	15	No Aplica	15
<b>Unidad 3</b>	13	No Aplica	13
<b>Prueba Escrita</b>	No Aplica	30	30
<b>Práctica de Laboratorio</b>	No Aplica	30	30
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

## SECUENCIA DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA: PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA

### DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Principios de Bioquímica			<b>Período</b>	Agosto – Diciembre 2019
<b>Tipo</b>	Optativa			<b>Escuela</b>	Preparatoria 2
<b>Modalidad</b>	Presencial			<b>Clave Asignatura:</b>	AOP03CN1
<b>Semestre</b>	Sexto Semestre			<b>Curso:</b>	Recursamiento
<b>Duración Total en Horas</b>	46	<b>HP</b>	46	<b>HNP</b>	No Aplica
<b>Créditos</b>	4				
<b>Requisitos Académicos Previos</b>	Ninguno				

### COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

Analiza las diversas rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud, considerando la función biológica de las enzimas y las macromoléculas.

### CONTEXTUALIZACIÓN

El curso de Principios de Bioquímica permite al estudiante analizar la composición de la materia viviente, los fenómenos metabólicos que permiten su desarrollo y utilización en los diferentes procesos vitales de su organismo, considerando la función biológica de las macromoléculas.

Por lo tanto, dicha asignatura permitirá al estudiante conocer el funcionamiento metabólico para el autocuidado de su salud y explicar las causas de las patologías más comunes en el ser humano, tales como la diabetes.

Esta asignatura se relaciona con la asignatura de los seres vivos y su diversidad, ya que permite al estudiante reconocer como están formados todos los seres vivos desde el punto de vista celular, la producción y transformación de la energía química para desempeñar funciones vitales de su cuerpo, tener una visión general del metabolismo. Así mismo se relaciona con la asignatura de dinámica de la naturaleza ya que permite al estudiante conocer la estructura de las moléculas biológicas como parte del nivel de organización del individuo. En conjunto contribuyen a fomentar el autocuidado de su salud.

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA UNIDAD I</b>	
<b>Nombre de la Unidad: Macromoléculas Orgánicas</b>	
<b>Competencia de la Unidad I:</b>	Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.
<b>Competencias Genéricas que se Favorecen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se expresa en español en forma oral y escrita en diversas situaciones comunicativas, utilizando correctamente el idioma.</li> <li>• Usa las TIC´s en diversos contextos, de manera pertinente y responsable.</li> <li>• Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.</li> </ul>
<b>Competencias Disciplinarias que se Favorecen:</b>	Propedéutica CDPN 1. Analiza la anatomía, fisiología y metabolismo de los sistemas corporales, en modelos y/o experimentos de laboratorio para reconocer el funcionamiento de cada uno.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje			Evaluación de Proceso	
			Descripción	Duración		Evidencias de Aprendizaje	Puntaje
				HP	HNP		
Clasifica los carbohidratos y			ADA 1 con el Acompañamiento del Docente. Mapa Conceptual				

describe las funciones que desempeñan en el metabolismo de los seres vivos	Clasificación y Funciones de Carbohidratos	Mapa Conceptual	<b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura 1. Carbohidratos PDF</li> <li>Plumones</li> <li>Papel Bond</li> </ul>	30 min	No Aplica	Mapa Conceptual	4
Clasifica los lípidos y describe las funciones que desempeñan en el metabolismo de los seres vivos	Clasificación y Funciones de Lípidos	Cuadro Sinóptico	<b>ADA 2 con el Acompañamiento del Docente.</b> Diagrama de Llaves <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura 2. Lípidos PDF</li> <li>Papel Bond</li> <li>Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Cuadro Sinóptico	4
Clasifica las proteínas y describe las funciones que desempeñan en el metabolismo de los seres vivos	Clasificación y Funciones de Proteínas	Ilustraciones	<b>ADA 3 con el Acompañamiento del Docente.</b> Ilustraciones <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura 3. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas PDF</li> <li>Papel Bond</li> <li>Plumones</li> <li>Colores</li> </ul>	30 min	No Aplica	Ilustraciones	4
<b>Total</b>				90 min		<b>Total</b>	<b>12</b>



## SECUENCIA DIDÁCTICA UNIDAD II

### Nombre de la Unidad: Enzimas y Metabolismo

<b>Competencia de la Unidad II:</b>	Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.
<b>Competencias Genéricas que se Favorecen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se expresa en español en forma oral y escrita en diversas situaciones comunicativas, utilizando correctamente el idioma.</li> <li>• Usa las TIC's en diversos contextos, de manera pertinente y responsable.</li> <li>• Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.</li> <li>• Aplica los conocimientos de acuerdo con el contexto y requerimientos de la situación con pertinencia.</li> <li>• Trabaja diversas tareas en el ámbito académico y personal de manera eficaz y eficiente.</li> </ul>
<b>Competencias Disciplinarias que se Favorecen:</b>	Propedéutica CDPN 1. Analiza la anatomía, fisiología y metabolismo de los sistemas corporales, en modelos y/o experimentos de laboratorio para reconocer el funcionamiento de cada uno.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje			Evaluación de Proceso	
			Descripción	Duración		Evidencias de Aprendizaje	Puntaje
				HP	HNP		
Clasifica las enzimas e identifica las funciones que estas desempeñan en el metabolismo.	Tipos de Enzimas y Funciones	Resolución de Problemas y Ejercicios	<b>ADA 4 con el Acompañamiento del Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	30 min	No Aplica	Resolución de Problemas y Ejercicios	1.15
Identifica los aspectos generales que	Generalidades del	Esquema	<b>ADA 5 con el Acompañamiento del Docente.</b> Esquema Anatómico	30	No	Esquema	1.15

conforman al metabolismo y su relación con la salud	Metabolismo	Anatómico	<b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura 4. Fisiología del Aparato Digestivo PDF</li> <li>Papel Bond</li> <li>Plumones</li> </ul>	min	Aplica	Anatómico	
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Glicolisis (Metabolismo de Carbohidratos)	Resolución de Problemas y Ejercicios	<b>ADA 6 con Acompañamiento del Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios  <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas Reciclables</li> <li>Lápiz</li> <li>Borrador</li> </ul>	30 min	No Aplica	Resolución de Problemas y Ejercicios	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Gluconeogénesis (Metabolismo de Carbohidratos)	Mapa de Burbuja Doble	<b>ADA 7 con Acompañamiento del Docente.</b> Mapa de Burbuja Doble  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura 5. Metabolismo de Carbohidratos PDF</li> <li>Papel Bond</li> <li>Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Mapa de Burbuja Doble	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio	Ciclo de Krebs	Elaboración y	<b>ADA 8 con Acompañamiento del Docente.</b> Elaboración y Exposición de un Rompecabezas	30	No	Elaboración y Exposición	1.15

en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	(Metabolismo de Carbohidratos)	Exposición de un Rompecabezas	<b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 6. Ciclo de Krebs PDF</li> <li>• Fomi de Colores</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	min	Aplica	de un Rompecabezas	
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Glucogénesis (Metabolismo de Carbohidratos)	Exposición de un Esquema Estructural	<b>ADA 9 con Acompañamiento del Docente.</b> Exposición de un Esquema Estructural  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 7. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 263 – 264 PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Exposición de un Esquema Estructural	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Glucogenólisis (Metabolismo de Carbohidratos)	Cuestionario	<b>ADA 10 con Acompañamiento del Docente.</b> Cuestionario  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 8. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 264 – 269 PDF</li> <li>• Internet</li> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Plumas</li> <li>• Lápiz</li> </ul>	30 min	No Aplica	Cuestionario	1.15

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Borrador</li> </ul>				
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Ruta de las Pentosas Fosfato (Metabolismo de Carbohidratos)	Diagrama de Árbol y Mapa de Burbuja Doble	<b>ADA 11 con Acompañamiento del Docente.</b> Diagrama de Flujo y Mapa de Burbuja Doble  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura Bioquímica Trudy Mckee; paginas 256 – 259 y 434 – 436 PDF</li> <li>Papel Bond</li> <li>Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Diagrama de Árbol y Mapa de Burbuja Doble	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Lipogénesis (Metabolismo de Lípidos)	Mapa Cognitivo de Secuencia	<b>ADA 12 con Acompañamiento del Docente.</b> Mapa Cognitivo de Secuencia  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li>Lectura Bioquímica Trudy Mckee; paginas 387 -395 PDF</li> <li>Cartulina</li> <li>Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Mapa Cognitivo de Secuencia	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio	Lipolisis y	Resolución de	<b>ADA 13 con Acompañamiento del Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios	30	No	Resolución	1.15

en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	$\beta$ -Oxidación (Metabolismo de Lípidos)	Problemas y Ejercicios	<b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumas</li> </ul>	min	Aplica	de Problemas y Ejercicios	
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Cetogénesis (Metabolismo de Lípidos)	Lamina	<b>ADA 14 con el Acompañamiento del Docente.</b> Lamina  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Libros de Bioquímica</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Lamina	1.15
Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Biosíntesis de Aminoácidos No Esenciales (Metabolismo de Proteínas)	Cuestionario	<b>ADA 15 con el Acompañamiento del Docente.</b> Cuestionario  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 11. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 460 – 471 PDF</li> <li>• Internet</li> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Plumas</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	30 min	No Aplica	Cuestionario	1.15

Describe las reacciones e identifica las enzimas y el sitio en el cual se da esta ruta metabólica, así como las implicaciones que tiene en la salud del ser humano.	Ciclo de la Urea (Metabolismo de Proteínas)	Resolución de Problemas y Ejercicios	<b>ADA 16 con del</b> <b>Acompañamiento Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios  <b>Recursos y Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Libros</li> <li>• Internet</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumas</li> </ul>	30 min	No Aplica	Resolución de Problemas y Ejercicios	1.15
<b>Total</b>				390 min		<b>Total</b>	<b>15</b>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA UNIDAD III</b> <b>Nombre de la Unidad: Ácidos Nucleicos</b>	
<b>Competencia de la Unidad III:</b>	Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados a su metabolismo.
<b>Competencias Genéricas que se Favorecen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se expresa en español en forma oral y escrita en diversas situaciones comunicativas, utilizando correctamente el idioma.</li> <li>• Usa las TIC's en diversos contextos, de manera pertinente y responsable.</li> <li>• Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.</li> <li>• Aplica los conocimientos de acuerdo con el contexto y requerimientos de la situación con pertinencia.</li> <li>• Manifiesta compromiso con la calidad y la mejora continua en su desempeño académico y en su vida personal de manera responsable.</li> <li>• Trabaja diversas tareas en el ámbito académico y personal de manera eficaz y eficiente.</li> </ul>
<b>Competencias Disciplinarias que se Favorecen:</b>	Propedéutica CDPN 1. Analiza la anatomía, fisiología y metabolismo de los sistemas corporales, en modelos y/o experimentos de laboratorio para reconocer el funcionamiento de cada uno.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje			Evaluación de Proceso	
			Descripción	Duración		Evidencias de Aprendizaje	Puntaje
				HP	HNP		
Describe las características, función y estructura del ácido desoxirribonucleico	Características, Función y Estructura del Acido Desoxirribonucleico	Resolución de Problemas y Ejercicios	<b>ADA 17 con el Acompañamiento del Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumás</li> </ul>	30 min	No Aplica	Resolución de Problemas y Ejercicios	2.16
Describe la manera en la que ocurre la replicación.	Replicación del DNA	Foro	<b>ADA 18 con el Acompañamiento del Docente.</b> Foro <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 12. Replicación de ADN PDF</li> </ul>	30 min	No Aplica	Foro	2.16
Describe las características, función y estructura del ácido ribonucleico.	Características, Función y Estructura del Ácido Ribonucleico.	Exposición y Resumen	<b>ADA 19 con el Acompañamiento del Docente.</b> Exposición y Resumen <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 13. Ácido Ribonucleico PDF</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> <li>• Hojas Reciclables</li> </ul>	30 min	No Aplica	Exposición y Resumen	2.16

Describe el modo en que se lleva a cabo el proceso de la transcripción.	Transcripción	Diagrama de Flujo	<b>ADA 20 con el Acompañamiento del Docente.</b> Diagrama de Flujo <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 14. Transcripción PDF</li> <li>• laptop</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	30 min	No Aplica	Diagrama de Flujo	2.16
Describe la forma en que se desarrolla el proceso de la traducción.	Traducción	Cuadro Comparativo	<b>ADA 21 con el Acompañamiento del Docente.</b> Cuadro Comparativo <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 15. Traducción PDF</li> <li>• Hojas Reciclables</li> </ul>	30 min	No Aplica	Cuadro Comparativo	2.16
Identifica la composición química estructural y las funciones de los nucleótidos.	Composición Química Estructural y Funciones de los Nucleótidos	Resolución de Problemas y Ejercicios	<b>ADA 22 con el Acompañamiento del Docente.</b> Resolución de Problemas y Ejercicios <b>Recursos y Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	30 min	No Aplica	Resolución de Problemas y Ejercicios	2.16
<b>Total</b>				180 min		<b>Total</b>	<b>13</b>



## DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE DOMINIO (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)

Puntaje	Categoría	Descripción
90 – 100	Sobresaliente (SS)	Analiza la totalidad de las diversas rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud, considerando la función biológica de las enzimas y las macromoléculas.
80 – 89	Satisfactorio (SA)	Analiza la mayoría de las rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud, considerando la función biológica de las enzimas y las macromoléculas.
70 – 79	Suficiente (S)	Analiza las principales rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud, considerando la función biológica de las enzimas y las macromoléculas.
0 – 69	No acreditado (NA)	No analiza las diversas rutas metabólicas de los seres vivos en problemas relacionados con la salud, considerando la función biológica de las enzimas y las macromoléculas.

## REFERENCIAS

### Básicas:

- Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana
- Mathews, C. 2002. Bioquímica 3ª Edición. México: Pearson
- Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill
- Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

### Complementarias:

- Griffiths, F., Wessler, R., Lewontin, C., Carrol, B. (2008). Genética. 9ª Edición. México: McGraw Hill
- Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

## PLAN DE SESION 1

**Fecha:** 7 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno clasificara los carbohidratos de acuerdo a sus funciones principales.

<b>Tema.</b> Macromoléculas Orgánicas	<b>Resumen</b> Los carbohidratos son moléculas basadas en el carbono, pueden ser aldehídos o cetonas ricos en grupos hidroxilo.
<b>Subtema (s).</b> Carbohidratos	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Docente, del Programa y del Grupo	18'
	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	15'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	20'
	• Realizar ADA 1	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	15'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 1. Carbohidratos PDF</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papel Bond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Mapa Conceptual</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

## LLUVIA DE IDEAS 1

**Fecha:** 7 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 15 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno clasificara los carbohidratos de acuerdo a sus funciones principales.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Por qué debe estar enriquecido en carbohidratos el entorno en el que vive la célula?
- 2) ¿Cuál es la propiedad clave que le permite a los carbohidratos desempeñar tantas funciones?
- 3) ¿Cuál es la segunda función importante que desempeñan los carbohidratos a parte de la energética?
- 4) ¿Con que tipo de carbohidratos está construido el esqueleto del DNA?
- 5) ¿Cuál es el enlace con el que pueden unirse los monosacáridos?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 7 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno clasificara los carbohidratos de acuerdo a sus funciones principales.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 1 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad, se espera que los estudiantes realicen un mapa conceptual, que incluya la clasificación, características principales y funciones de los carbohidratos.
2. **Instrucciones:**
  - En grupos colaborativos (binas), revisar, leer y comprender la Lectura 1. Capítulo 7. Carbohidratos PDF
  - Localiza y escribe las ideas o palabras clave más importantes.
  - Organiza la información en un borrador.
  - Determina la jerarquización de las ideas o palabras clave que anotaste.
  - Ordena los conceptos por su grado de subordinación a partir del concepto general.
  - Establece las relaciones entre palabras e ideas.
  - En una hoja de papel bond plasma las 3 categorías requeridas.
  - Posteriormente expón tu organizador grafico en plenaria para el análisis y socialización de ideas.

**Producto Esperado:** Mapa Conceptual en Hoja de Papel Bond

#### Sugerencias:

- Utiliza diferentes colores
- Asegúrate que el tamaño de letra sea adecuado para poder visualizar la información

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> <b>(1.33 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden jerárquico en los conceptos		
	Utiliza flechas o líneas para unir conceptos		
	Legibilidad en las palabras y correcta ortografía		

<b>Contenido (1.33 pts.)</b>	Incorpora la clasificación, características principales y funciones de los carbohidratos		
	Desglosa cada categoría señalada		
	Incluye ejemplos por cada categoría para complementar el tema		
	Anexa formulas y estructuras químicas		
<b>Actitud (1.33 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (4 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 1. Capítulo 7. Carbohidratos PDF
- Plumones
- Papel Bond

**Evidencia de Aprendizaje:** Mapa Conceptual en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del mapa conceptual.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

# PRESENTACION CON DIAPOSITIVAS 1

## Carbohidratos

Son moléculas basadas en el carbono, pueden ser aldehídos o cetonas ricos en grupos hidroxilo.



## Tipos de Carbohidratos

**Monosacáridos.**- Azúcares sencillos que sirven como moléculas oxidables (combustibles) y son constituyentes esenciales de los seres vivos.

**Disacáridos.**- Son 2 azúcares unidos por un enlace O - glicosídico.

**Polisacáridos.**- Desempeñan funciones vitales en el almacenaje de energía y en el mantenimiento de la integridad estructural de los organismos.

## Ejemplos de Carbohidratos



## Importancia de los Carbohidratos

### Funciones Biológicas:

- Son fuentes energéticas.
- Son componentes infraestructurales.
- Actúan como protectores contra impactos (en el cartilago).
- Envuelven las células de todos los organismos.
- Se encuentran en el entorno en el que vive la célula (matriz extracelular de eucariotas)
- Son moléculas ricas en información.

## Alimentos Ricos en Carbohidratos



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L, Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverté. Páginas 319 - 328.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://i.ytimg.com/vi/FshZagypYA/maxresdefault.jpg>
- <https://www.freeipik.es/fotos-vectores-gratis/bioquimica>
- <https://image.slidesharecdn.com/estructuradelosmonosacidosanimado-3-090414082929-ph.ppt/01/95/estructura-de-los-monosacidos-animado-3-728.jpg?cb=1239697816>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/25/Disacaridos-de-interes-biologico.jpg/630px-Disacaridos-de-interes-biologico.jpg>
- <http://www.map49.galeon.com/biomol2/polysacs.gif>
- <https://cdn2.salud180.com/sites/default/files/carbohidratos.jpg>

## PLAN DE SESION 2

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 8 de Octubre de 2019

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Nivel:** Medio Superior

**Área:** Ciencias Naturales

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificará los lípidos de acuerdo a sus funciones principales.

<b>Tema.</b> Macromoléculas Orgánicas	<b>Resumen</b> Los lípidos son biomoléculas insolubles en agua que presentan solubilidad elevada en disolventes orgánicos como el cloroformo.
<b>Subtema (s).</b> Lípidos	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	18'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	25'
	• Descripción del ADA No. 2	10'
	• Realizar ADA 2	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	15'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 2. Lípidos PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Cuadro Sinóptico</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

**Fecha:** 8 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 18 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificara los lípidos y de acuerdo a sus funciones principales.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué son los lípidos?
- 2) ¿Cuáles son las funciones que desempeñan los lípidos?
- 3) ¿A qué componente deben sus propiedades hidrofóbicas los lípidos?
- 4) ¿Qué es lo que forman los lípidos debido a su propiedad hidrofóbica?
- 5) ¿Cuántos y cuáles son los tipos principales de lípidos presentes en membranas?



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 8 de Octubre de 2019

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Nivel:** Medio Superior

**Área:** Ciencias Naturales

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificara los lípidos y de acuerdo a sus funciones principales.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 2 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los estudiantes realicen un cuadro sinóptico que contenga la clasificación, principales características y funciones de los lípidos.
2. **Instrucciones:**
  - a) En grupos colaborativos (binas), revisar, leer y comprender la Lectura 2. Capítulo 11. Lípidos y Membranas PDF
  - b) Localiza y escribe las ideas o palabras clave más importantes.
  - c) Organiza la información en un borrador.
  - d) Organiza las ideas principales o palabras clave usando llaves { para señalar las relaciones.
  - e) En una hoja de papel bond plasma el cuadro sinóptico.
  - f) Posteriormente realizar plenaria frente al grupo para la realimentación.

**Producto Esperado:** Cuadro Sinóptico en Papel Bond

#### Sugerencias:

- Utiliza diferentes colores
- Asegúrate que el tamaño de letra sea adecuado para poder visualizar la información

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (1.33 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Organización de conceptos de los general a lo particular		
	Emplea llaves para clasificar la información		
	Legibilidad en las palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (1.33 pts.)	Incorpora la clasificación, características principales y funciones de los lípidos		

	Deriva cada categoría con conceptos particulares		
	Incluye ejemplos por cada categoría para complementar el tema		
	Anexa formulas y estructuras químicas		
<b>Actitud (1.33 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (4 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 2. Capítulo 11. Lípidos y Membranas PDF
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Cuadro Sinóptico en Hoja de Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación del cuadro sinóptico.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

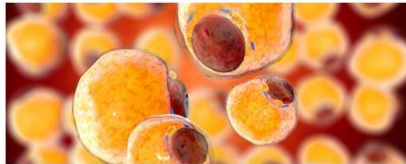
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## Lípidos

Son biomoléculas insolubles en agua que presentan solubilidad elevada en disolventes orgánicos como el cloroformo.



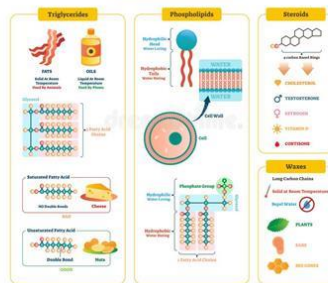
## Tipos de Lípidos Presentes en Membranas

**Fosfolípidos.** Abundan en todas las membranas biológicas y están constituidos por 4 componentes: ácidos grasos, un esqueleto al que se unen los ácidos grasos y un alcohol unido al fosfato.

**Glicolípidos.** Son lípidos derivados de la esfingosina que contienen azúcares.

**Colesterol.** Es una molécula anfipática que tiene extremos hidrofílicos e hidrofóbicos y modula la fluidez de la membrana y se forma a partir de un núcleo esteroideo.

## LIPIDS

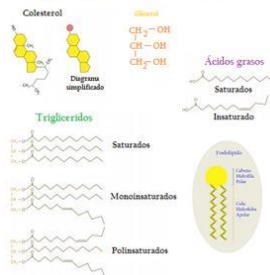


## Importancia de los Lípidos

### Funciones Biológicas:

- Sirven como moléculas combustibles.
- Son almacenes de energía altamente concentrada.
- Actúan como moléculas señal.
- Son componentes de las membranas.

## Ejemplos de Lípidos



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona-España: Editorial Reverté. Páginas 345-354.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://cdn.the-scientist.com/assets/articleNo/65656/himg/31255/fat-cell-1.png>
- <http://olimpia.cuautlan2.unam.mx/semillas/imagenes/Cereales/lipidos.png>
- <https://thumbs.dreamstime.com/b/lipids-vector-illustration-triglycerides-waxes-steroids-diagram-info-graphic-phospholipids-labeled-structure-fatty-chains-130356080.jpg>
- [https://www.webconsultas.com/sites/default/files/styles/wc\\_adaptive\\_image\\_small/public/articulos/tipos-grasas.jpg](https://www.webconsultas.com/sites/default/files/styles/wc_adaptive_image_small/public/articulos/tipos-grasas.jpg)

## PLAN DE SESION 3

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 9 de Octubre de 2019

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Nivel:** Medio Superior

**Área:** Ciencias Naturales

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificará las proteínas de acuerdo a sus funciones principales.

<b>Tema.</b> Macromoléculas Orgánicas	<b>Resumen</b> Las proteínas son polímeros lineales construidos a partir de monómeros llamados aminoácidos empalmados uno tras otro.
<b>Subtema (s).</b> Proteínas	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 3	10'
	• Realizar ADA 3	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	25'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	10'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 3. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> <li>• Colores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Ilustraciones</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 9 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificará las proteínas de acuerdo a sus funciones principales.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿A partir de que se construyen las proteínas?
- 2) ¿Cuáles son las funciones que desempeñan las proteínas?
- 3) ¿Cuántas estructuras tienen las proteínas y cuáles son?
- 4) ¿Qué es lo que determina la estructura tridimensional de una proteína?
- 5) ¿Qué grupos funcionales contienen las proteínas?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 9 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad I:** Macromoléculas Orgánicas

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Identifica las principales biomoléculas considerando su clasificación y las funciones que tienen en el metabolismo de los seres vivos.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno clasificará las proteínas de acuerdo a sus funciones principales.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 3 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los estudiantes elaboren ilustraciones sobre los 4 tipos de estructura de las proteínas.
2. **Instrucciones:**
  - a) Mediante un sorteo, será asignada la estructura de la proteína a realizar.
  - b) De manera individual, consultar la Lectura 3. Capítulo 5. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas PDF.
  - c) Leer el apartado de proteínas.
  - d) Buscar la información y las figuras que ejemplifican las estructuras de las proteínas.
  - e) En una cartulina dibujar la estructura.
  - f) Exhibir la ilustración en plenaria y describir las características de la estructura.

**Producto Esperado:** Ilustraciones en Cartulina

**Sugerencias:**

- Creatividad
- Realiza el dibujo a lápiz por si necesitas hacer alguna corrección

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (1.33 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	La figura es clara y vistosa		
	Agrega color a las imágenes		
	La ilustración se apega a las características particulares de cada estructura		
<b>Contenido</b> (1.33 pts.)	Ejemplifica correctamente la estructura señalada a través del dibujo		
	Incorpora en el grafico los elementos propios de cada estructura		
	Proyecta las características particulares de la estructura asignada		
	Menciona la información principal de la estructura que se le		

	designo realizar		
<b>Actitud (1.33 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (4 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 3. Capítulo 5. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas PDF
- Papel Bond
- Plumones
- Colores

**Evidencia de Aprendizaje:** Ilustraciones en Cartulina.

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación de ilustraciones.

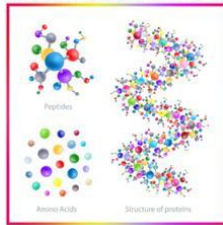
**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
 Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008  
 Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill  
 Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

# PRESENTACION CON DIAPOSITIVAS 3

## Proteínas

Son polímeros lineales contruidos a partir de monómeros llamados aminoácidos empalmados uno tras otro.



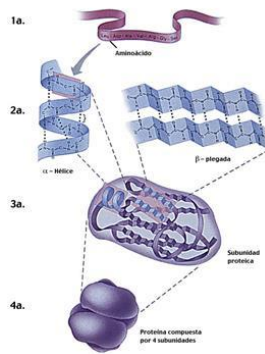
## Tipos de Estructura de las Proteínas

**Primaria.**- Los aminoácidos están unidos por enlaces peptídicos para formar cadenas polipeptídicas.

**Secundaria.**- Las cadenas polipeptídicas se pueden plegar en estructuras regulares como la hélice alfa, la hoja plegada beta, giros y bucles.

**Terciaria.**- Las proteínas solubles en agua se pliegan en estructuras compactas con un núcleo apolar.

**Cuaternaria.**- Las cadenas polipeptídicas se pueden ensamblar en estructuras de múltiples subunidades



## Importancia de las Proteínas

### Funciones Biológicas:

- Funcionan como catalizadores.
- Transportan y almacenan otras moléculas como el oxígeno.
- Proporcionan apoyo mecánico.
- Brindan protección inmunológica.
- Generan movimiento.
- Transmiten impulsos nerviosos
- Controlan el crecimiento y la diferenciación.

## Alimentos Ricos en Proteínas



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 25, 26, 27, 33, 38, 45 y 48.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://www.librovisual.com/wp-content/uploads/2019/03/as-Prote%C3%ADnas-imagen.jpg>
- [http://www7.ucr.edu/sv\\_educ/biologia/bio100/imagenes/5f63dc34968ffilenameD204typeimagejpeg.jpg](http://www7.ucr.edu/sv_educ/biologia/bio100/imagenes/5f63dc34968ffilenameD204typeimagejpeg.jpg)
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_imQUB0tvtME/TVI2uMpxb-I/AAAAAAAAAIQ/mih57apu5plu/s1600/20080623\\_mgb\\_Prote%25C3%25ADna.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_imQUB0tvtME/TVI2uMpxb-I/AAAAAAAAAIQ/mih57apu5plu/s1600/20080623_mgb_Prote%25C3%25ADna.jpg)
- [https://as.com/deportevida/imagenes/2017/06/26/portada/1498473439\\_004023\\_1498473691\\_noticia\\_normal.jpg](https://as.com/deportevida/imagenes/2017/06/26/portada/1498473439_004023_1498473691_noticia_normal.jpg)



## PLAN DE SESION 4

**Fecha:** 10 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno relacionará las enzimas de acuerdo a las funciones que estas desempeñan.

<b>Tema.</b> Enzimas	<b>Resumen</b> Las enzimas son moléculas catalizadoras de los sistemas biológicos ya que determinan la pauta de las transformaciones químicas.
<b>Subtema (s).</b> Tipos de Enzimas	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	15'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	25'
	• Descripción del ADA No. 4	10'
	• Realizar ADA 4	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	25'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	15'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 10 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 15 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno relacionará las enzimas de acuerdo a las funciones que estas desempeñan.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Cuáles son las 2 características más sobresalientes de las enzimas?
- 2) ¿En qué parte de la enzima tiene lugar la catálisis?
- 3) ¿Qué tipo de moléculas son las enzimas? Justifica tu respuesta
- 4) ¿Qué enzima cataliza la hidratación del  $\text{CO}_2$ ?
- 5) ¿Qué moléculas químicas inhiben la actividad enzimática?



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4

**Fecha:** 10 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

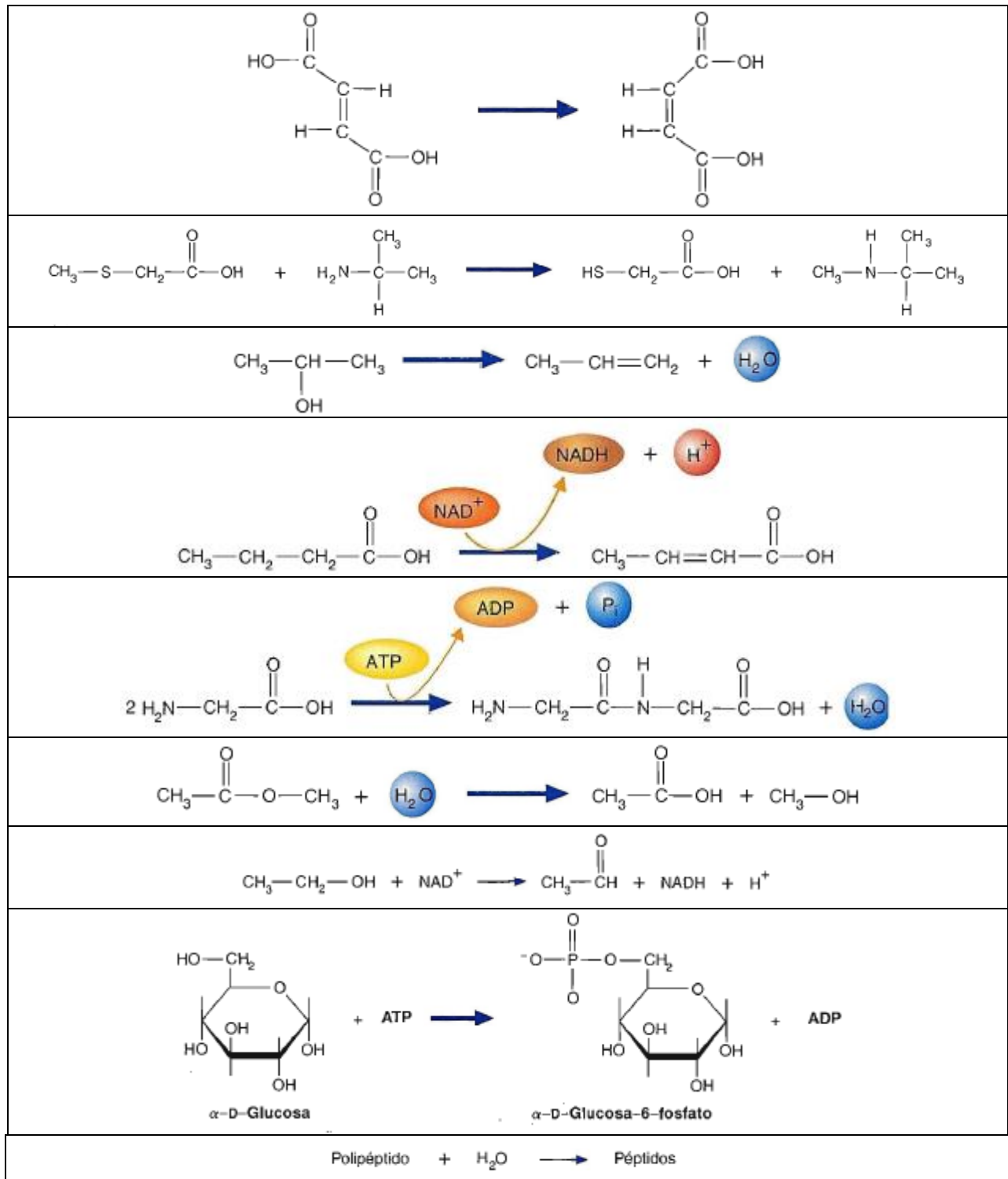
**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno relacionará las enzimas de acuerdo a las funciones que estas desempeñan.

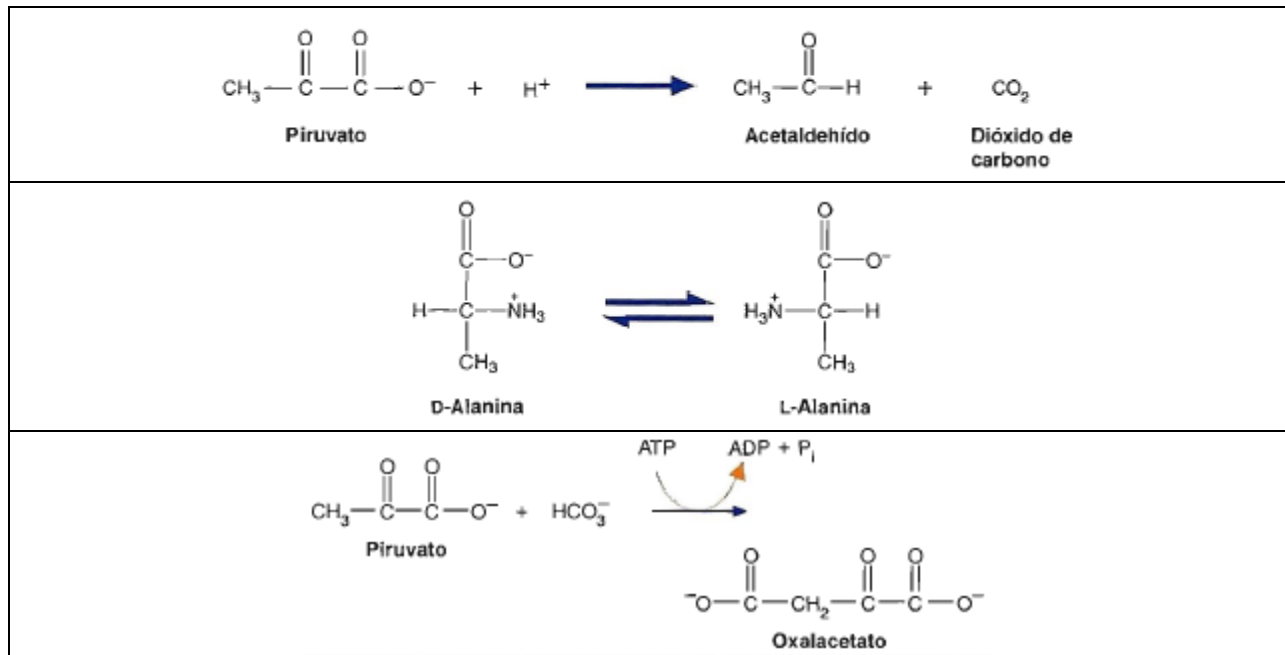
### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 4 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos resuelvan problemas y ejercicios de tipo teórico sobre la clasificación y función de las enzimas.
2. **Instrucciones:**  
Individualmente:
  - I. Relaciona las enzimas de acuerdo a su característica correspondiente.

Características	Enzimas
( ) Rompen enlaces covalentes por adición o eliminación de grupos.	I) Oxido Reductasas
( ) Transfieren grupos dentro de la misma molécula.	II) Transferasas
( ) Transfieren electrones.	III) Hidrolasas
( ) Forman enlaces covalentes mediante reacciones de condensación.	IV) Liasas
( ) Transfieren grupos funcionales.	
( ) Rompen enlaces incorporando una molécula de agua.	V) Isomerasas
	VI) Ligasas

II. Escribe el nombre de la enzima correspondiente según la reacción química que cataliza.





III. Proporciona el nombre de la enzima de acuerdo al tipo que se te solicita.

Enzima	Ejemplo
• Oxidorreductasa	
• Transferasa	
• Hidrolasa	
• Liasa	
• Isomerasa	
• Ligasa	

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios Escritos

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	Sí	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras y palabras		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Relaciona las enzimas con sus características correspondientes		
	Identifica el tipo de enzimas que cataliza cada reacción presentada		
	Proporciona ejemplos de cada tipo de enzima		

<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Hojas Reciclables
- Lápiz
- Borrador

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación de problemas y ejercicios.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

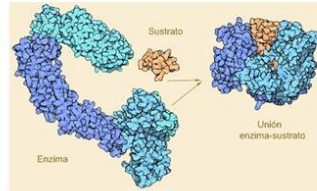
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

# PRESENTACION CON DIAPOSITIVAS 4

## ¿Qué son las Enzimas?

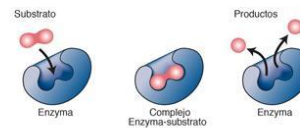
Son moléculas catalizadoras de los sistemas biológicos ya que determinan la pauta de las transformaciones químicas.



## Características de las Enzimas

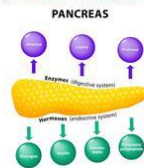
- Poder Catalítico
- Especificidad
- Naturaleza proteica

Mecanismo de la actividad de una enzima



## Función de las Enzimas

- Intervienen en la conversión de una forma de energía en otra.
- Aceleran las reacciones multiplicando su velocidad por un millón de veces e incluso mas.



## Función de las Enzimas

(1) LIPASAS	(2) AMILASA OPTILIANA	(3) PEPTIDASAS PROTEASAS
Ayudan a digerir las grasas y se originan en el páncreas, poseen la función de disociar los enlaces covalentes entre los ácidos grasos liberándolos al estado de glicérol y ácidos grasos asimilables por el organismo.	Ayudan a digerir los hidratos de carbono al romper los enlaces glucosídicos mono- u oligosacáridos de forma individual para ser asimilados. Hay tres tipos de amilasas dependiendo de su lugar de origen: amilasa salival, amilasa pancreática y amilasa intestinal (alérgica).	Ayudan a digerir las proteínas y se originan en el estómago o en el páncreas, actúan sobre los enlaces peptídicos de las macromoléculas proteicas reduciéndolas a aminoácidos.

## Inhibición de la Actividad Enzimática

Moléculas Químicas  
Iones  
Fármacos  
Agentes Tóxicos



## Fuentes de Consulta

Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 219-220 y 238.

Imágenes Extraídas de:

- [http://www.geopaloma.com/biologia\\_2b/unidades/imagenes/tema1/enz5.gif](http://www.geopaloma.com/biologia_2b/unidades/imagenes/tema1/enz5.gif)
- [https://www.genome.gov/sites/default/files/tg/es/illustration/\\_\\_\\_Enzima.jpg](https://www.genome.gov/sites/default/files/tg/es/illustration/___Enzima.jpg)
- <https://nutricion1.com/wp-content/uploads/2018/11/WP-Funci%C3%B3n-de-las-Enzimas-2.jpg>
- <http://www.sinembargo.mx/wp-content/uploads/2012/12/ENZIMA.jpg>
- <https://verazinforma.com/wp-content/uploads/2018/06/identifican-mexicanos-farmacos-toxicos-higado-veraz-informa.jpg>
- <https://definicion.mx/wp-content/uploads/2015/04/en.jpg>

## PLAN DE SESION 5

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 11 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno describirá los procesos de digestión y absorción que se dan a nivel fisiológico.

<p><b>Tema.</b> Generalidades del Metabolismo</p> <p><b>Subtema (s).</b> Órganos y Procesos de Digestión y Absorción</p>	<p><b>Resumen</b> También conocido como metabolismo intermediario, es un proceso que se lleva a cabo mediante un conjunto muy ordenado de reacciones químicas</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	18'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	25'
	• Descripción del ADA No. 5	10'
	• Realizar ADA 5	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	15'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 4. Fisiología del Aparato Digestivo PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Esquema Anatómico</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 11 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 18 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno describirá los procesos de digestión y absorción que se dan a nivel fisiológico.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Cómo obtienen las células la energía y el poder reductor a partir de su entorno?
- 2) ¿Cómo sintetizan las células los compuestos fundamentales de sus macromoléculas?
- 3) ¿Cómo se sintetizan las propias macromoléculas?
- 4) ¿Qué es el metabolismo intermediario?
- 5) ¿Por qué se dice que el ATP es la moneda universal de energía libre en los sistemas biológicos?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5

**Fecha:** 11 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al finalizar la sesión el alumno describirá los procesos de digestión y absorción que se dan a nivel fisiológico.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 5 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes realicen un esquema anatómico sobre las generalidades del metabolismo.
2. **Instrucciones:**
  - a) En ternas, consultar la Lectura: 4. Fisiología del Aparato Digestivo PDF
  - b) Identificar los aspectos generales que conforman al metabolismo así como los órganos que participan en los procesos de digestión y absorción.
  - c) Posteriormente recabar y esquematizar la información obtenida en un papel bond.
  - d) Dibujar figuras u órganos.
  - e) Exponer el esquema en plenaria.

**Producto Esperado:** Esquema Anatómico en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Dibujos bien definidos, llamativos y creativos		
	Presenta diferentes colores el esquema		
	Legibilidad en palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Esquematiza correctamente la información de acuerdo a las etapas del metabolismo y a los órganos que participan		
	Describe lo que ocurre y como se van desarrollando las etapas de ingesta, digestión y absorción de nutrientes		
	Menciona la ubicación y las funciones de las principales enzimas que participan durante todo el proceso del metabolismo		
	Presenta las funciones que desempeña cada órgano que compone al aparato digestivo		
<b>Actitud</b> (0.3833 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		

	Se dedica con ímpetu		
		<b>Total (1.15 pts.)</b>	

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 4. Fisiología del Aparato Digestivo PDF
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Esquema Anatómico en Papel Bond

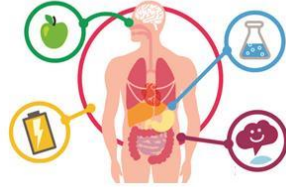
**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del esquema anatómico.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
 Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008  
 Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill  
 Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## ¿Qué es el Metabolismo?

También conocido como metabolismo intermediario, es un proceso que se lleva a cabo mediante un conjunto muy ordenado de reacciones químicas.



## Principios Generales del Metabolismo

- Los combustibles se degradan.
- Las moléculas grandes se sintetizan paso a paso a través de las vías metabólicas.
- El ATP es la moneda energética común en todas las formas de vida.
- La oxidación de combustibles carbonados suministra la energía para la formación de ATP.
- Hay muchas vías metabólicas pero un número limitado de tipos de reacción.
- Las vías metabólicas se regulan de manera compleja.

## Principios Generales del Metabolismo



## Importancia del Metabolismo en los Seres Vivos

Los seres vivos necesitan un suministro continuo de energía libre para:

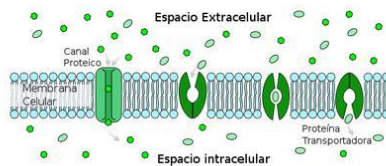
1. La realización de trabajo mecánico en la contracción muscular y otros movimientos celulares.



## Importancia del Metabolismo en los Seres Vivos

Los seres vivos necesitan un suministro continuo de energía libre para:

2. El transporte activo de iones y moléculas.



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 427 y 428.

### Imágenes Extraídas de:

- [https://2.bp.blogspot.com/-XjW4\\_q--45g/V\\_Mm mB8Ym/AAAAAAAAALM/51gznap28H1Tbxrgns\\_89m0qXZq5eTA CLCBIs1600/ana bolis mo.png](https://2.bp.blogspot.com/-XjW4_q--45g/V_Mm mB8Ym/AAAAAAAAALM/51gznap28H1Tbxrgns_89m0qXZq5eTA CLCBIs1600/ana bolis mo.png)
- <https://image ailedsharecdn.com/calabois mo-121125214924-phapp01795/catabolis mo-1-638.jpg?cb=1333880212>
- [http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/transporte\\_celular/imagenes/Imagen3\\_OA tipos de transporte.png](http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/transporte_celular/imagenes/Imagen3_OA tipos de transporte.png)
- [http://contenidos.educarex.es/vari0s/eficef/m0dules/scorm/m0du lo-teo rico-1/contrac0n\\_excen trica.jpg](http://contenidos.educarex.es/vari0s/eficef/m0dules/scorm/m0du lo-teo rico-1/contrac0n_excen trica.jpg)
- <https://zoobuenosaires.com.ar/wp-content/uploads/2019/09/acelerando-mais-o-metabolismo.jpg>
- <http://cienciaaipilato.com/wp-content/uploads/2018/07/metabolismo-celular-ciencia-.jpg>

## PLAN DE SESION 6

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 14 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glicólisis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos	<b>Resumen</b> La glicólisis es la secuencia de reacciones que convierte una molécula de glucosa en 2 moléculas de piruvato con la producción neta de 2 moléculas de ATP.
<b>Subtema (s).</b> Glicólisis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 6	5'
	• Realizar ADA 6	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Laptop</li> <li>• Cañón</li> <li>• PPT 6. Glicólisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 14 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glicolisis.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Por qué la glucosa es considerada un combustible importante para la mayoría de los organismos?
- 2) ¿La glucosa solo puede ser generada a partir de los carbohidratos de la dieta? Si / No Justifica Tu Respuesta
- 3) ¿La glicolisis es una vía de conversión de energía? Si / No Justifica Tu Respuesta
- 4) Que enzima retiene la glucosa en la célula para que dé inicio la glicolisis?
- 5) ¿Cuántas moléculas de ATP se forman en la conversión de glucosa en piruvato?



**Fecha:** 14 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glicolisis.

**Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 6 con Acompañamiento del Docente**

**1. Planteamiento:** En esta actividad, se espera que los estudiantes resuelvan problemas y ejercicios teóricos sobre la glicolisis.

**2. Instrucciones:**

Individualmente:

Coloca dentro del paréntesis "V" si la frase es Verdadera o "F" si es Falsa.

- ( ) La glicólisis convierte 1 molécula de glucosa en 2 moléculas de piruvato.
- ( ) La glicólisis produce 2 moléculas de ATP.
- ( ) Puesto que evolucionó antes de la acumulación de cantidades considerables de oxígeno en la atmosfera, la glicólisis es considerada un proceso anaeróbico.
- ( ) La vía glicolítica tiene pasos altamente exergónicos.
- ( ) A la glicólisis también se le conoce como vía de Embden – Meyerhof.
- ( ) La glicólisis es exclusiva de las células procariontas.
- ( ) Es en la mitocondria donde tiene lugar la vía glicolítica.
- ( ) En la etapa 1 de la glicólisis es donde se genera el ATP.
- ( ) La transferencia del grupo fosforilo del ATP al grupo hidroxilo del carbono 6 de la glucosa esta catalizada por la aldolasa.
- ( ) La dihidroxiacetona fosfato se encuentra en la vía directa de la glicólisis.

Completa la siguiente tabla sobre las enzimas y el tipo de reacción que interviene en la glicólisis

Enzimas	Tipo de Reacción
• Hexoquinasa	
	• Isomerización
• Fosfofructoquinasa	

• Aldolasa	
	• Isomerización
	• Fosforilación Acoplada a Oxidación
• Fosfoglicerato Quinasa	
	• Migración Interna de Fosforilo
• Enolasa	
	• Transferencia de Fosforilo

Responde las siguientes preguntas con tus propias palabras y utilizando argumentos válidos para respaldar tu respuesta

*¿Por qué le interesa al musculo exportar el ácido láctico a la sangre durante el ejercicio intenso?*

*Habitualmente para las conservas de frutas se utiliza sacarosa ¿Por qué la glucosa no es adecuada como conservante?*

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios Escritos

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras y palabras		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Identifica correctamente las afirmaciones que son verdaderas y las que son falsas		
	Escribe la enzima que cataliza la reacción señalada o el tipo de reacción en el cual participa la enzima mencionada		
	Argumenta con fundamentos bioquímicos su respuesta		
<b>Actitud</b> (0.3833 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales**

- Hojas Reciclables



- Lápiz
- Borrador

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación de problemas y ejercicios de tipo teórico sobre la glicólisis.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

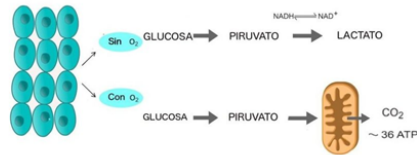
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## ¿Qué es la Glicólisis?

Es la secuencia de reacciones que convierte una molécula de glucosa en 2 moléculas de piruvato con la producción neta de 2 moléculas de ATP.



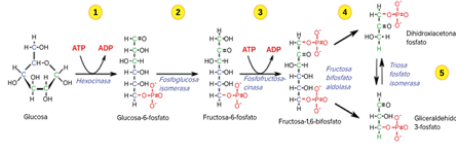
## ¿Qué Otro Nombre Recibe la Glicólisis?

A la glicólisis también se le conoce como **Vía de Embden-Meyerhof** en reconocimiento a las aportaciones de Gustav Embden y Otto Meyerhof.



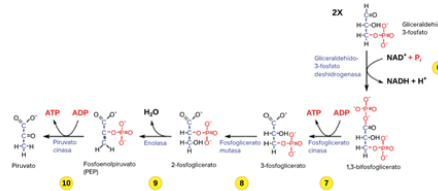
## Etapas de la Glicólisis

1.- Fase de Atrapado y Preparación; Fosforilación de la glucosa e isomerización de la dihidroxiacetona fosfato para dar lugar al gliceraldehído 3 fosfato.



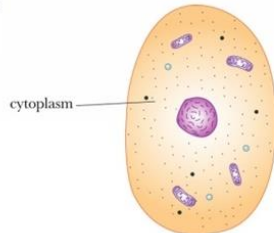
## Etapas de la Glicólisis

2.- Generación de ATP; Oxidación de los fragmentos tricarbonados a piruvato.



## ¿En donde tiene lugar la Glicólisis?

En las células eucariotas la glicólisis tiene lugar en el citoplasma.



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 453 – 456.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://concepto.de/wp-content/uploads/2019/06/glicolisis-glucosa-celula-aerobica-anaerobica-e-1561503953173.jpg>
- <http://www.vetopsy.fr/biochimie/glicides/images/embden-meyerhof.jpg>
- <https://ajweinmann.files.wordpress.com/2010/02/cytoplasm.jpg>
- <https://cdn.kastatic.org/ka-pers-eus-images/c87a22e531404c85dd20714ff3d37459d8532bf4.png>
- <https://cdn.kastatic.org/ka-pers-eus-images/a368403c5326b139c63eba06f99815551fa49c.png>

## PLAN DE SESION 7

**Fecha:** 15 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la gluconeogénesis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos	<b>Resumen</b> Es una vía que siempre está ocurriendo, sin embargo se incrementa significativamente cuando el consumo de carbohidratos es bajo.
<b>Subtema (s).</b> Gluconeogénesis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 7	5'
	• Realizar ADA 7	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 5. Metabolismo de Carbohidratos PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Mapa de Burbuja Doble</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



## LLUVIA DE IDEAS 7

**Fecha:** 15 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la gluconeogénesis.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿La glucosa puede ser sintetizada a partir de otros precursores que no sean carbohidratos?
- 2) ¿La gluconeogénesis es la simple inversión de la glicolisis? ¿Por qué?
- 3) ¿El piruvato y el lactato pueden recuperarse para sintetizar glucosa?
- 4) ¿Ocurren simultáneamente la gluconeogénesis y la glicolisis en la célula?
- 5) ¿La gluconeogénesis ocurre en los periodos largos de ayuno o inanición? Si / No Justifica Tu Respuesta

**Fecha:** 15 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la gluconeogénesis.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 7 con Acompañamiento del Docente

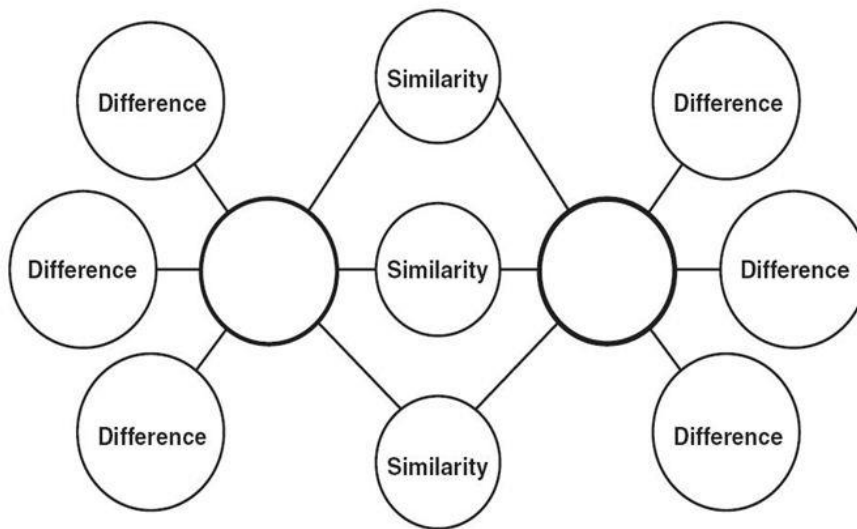
**1. Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos realicen un mapa de burbuja doble en el cual puedan observar los aspectos en común y las diferencias que comparten la glicólisis y la gluconeogénesis

### 2. Instrucciones:

Individualmente:

- Revisar la Lectura 5. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, paginas 281 - 289 PDF
- Identificar las características de cada vía metabólica
- Observar y comparar las características identificadas, para resaltar las diferencias y aspectos en común
- Con la información obtenida, elaborar un mapa de doble burbuja en papel bond y al concluir, presentarlo en plenaria
- Ejemplo de mapa de burbuja doble:

## MAPA DE DOBLE BURBUJA



Proceso de pensamiento  
 Comparando y contrastando

**PALABRAS CLAVE**  
 Compare y contraste, discuta similitudes y diferencias, distinga entre diferencias y similitudes.

**Producto Esperado:** Mapa de Burbuja Doble en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	Sí	No
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Sitúa las vías en burbujas principales, las similitudes en burbujas centrales y las diferencias en burbujas de ramificación hacia los extremos		
	Presenta diferentes colores para diferenciar cada vías y sus características		
	Legibilidad, redacción clara y correcta ortografía		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	La información presentada refleja la comprensión global del tema		
	Se identifica claramente la comparación y contrastación entre glicólisis y gluconeogénesis		
	Menciona las características que ambas vías tienen en común para evidenciar que son imágenes especulares una de otra		
	Plasma las diferencias que presentan para demostrar que no son vías inversas		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		

	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
	<b>Total (1.15 pts.)</b>		

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 5. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, paginas 281 - 289 PDF
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Mapa de Burbuja Doble en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación del mapa de burbuja doble.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

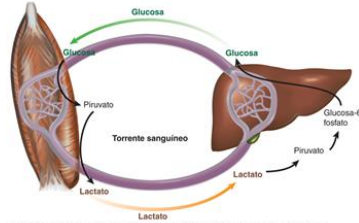
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



### ¿Qué es la Gluconeogénesis?

Es la síntesis de glucosa a partir de precursores no carbohidratos.



Fuente: Trudy McKee, James S. McKee. *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*, 5e. www.accessmedicine.com  
Copyright © McGraw-Hill Education. Todos los derechos reservados.

### ¿En que momento ocurre la Gluconeogénesis?

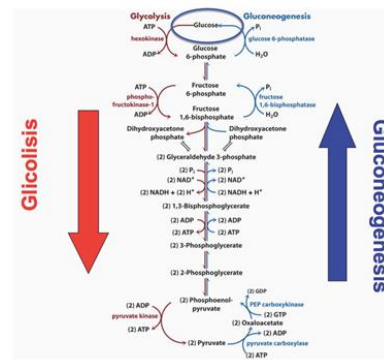
Esta vía siempre esta ocurriendo, sin embargo se incrementa significativamente cuando el consumo de carbohidratos es bajo.



### ¿En que Órganos tiene lugar la Gluconeogénesis?

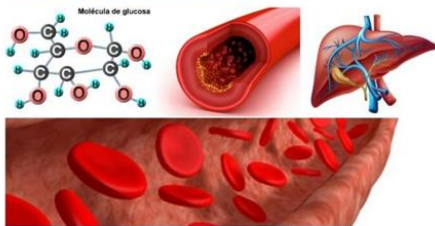
El principal órgano donde tiene lugar es el hígado y una pequeña parte también en el riñón.

En el cerebro, músculo esquelético y cardiaco tiene lugar muy poca.



### Importancia de la Gluconeogénesis

Ayuda a mantener el nivel de glucosa en sangre de modo que el cerebro y el músculo puedan obtener suficiente glucosa para atender sus demandas metabólicas.



### Fuentes de Consulta

Imágenes Extraídas de:

- [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStLwZZ19R3cJ14nRzovX-25jHd70cJIY2a60H9XmAaETZcB\\_9&w](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStLwZZ19R3cJ14nRzovX-25jHd70cJIY2a60H9XmAaETZcB_9&w)
- <https://definicion.de/wp-content/uploads/2009/03/rinon.jpg>
- <http://4.bp.blogspot.com/-dpl3ughnuKw/VKX7Fp8Kjd/AAAAAAAAT3wifxMf2BUFa4/s400/Captura.PNG>
- <https://arribasalud.com/wp-content/uploads/2018/01/gluco-genesis-enzimas-665x333.jpg>
- [https://rudy-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files\\_html/3/3/4/000833342.jpg](https://rudy-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files_html/3/3/4/000833342.jpg)
- [https://accessmedicine.mhmedical.com/data/books/1960/id\\_9786071511270\\_001\\_mc08f10.png](https://accessmedicine.mhmedical.com/data/books/1960/id_9786071511270_001_mc08f10.png)



## PLAN DE SESION 8

**Fecha:** 16 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de Krebs.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos	<b>Resumen</b> Es el centro bioquímico de la célula, pues oxida los sustratos carbonados, habitualmente en forma de acetyl CoA y sirviendo también como fuente de precursores para la biosíntesis.
<b>Subtema (s).</b> Ciclo de Krebs	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 8	5'
	• Realizar ADA 8	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 6. Ciclo de Krebs PDF</li> <li>• Fomi de Colores</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Elaboración y Exposición de un Rompecabezas</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 16 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de Krebs.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Por qué se le considera al ciclo de Krebs el centro bioquímico de la célula?
- 2) ¿En qué forma están habitualmente los sustratos carbonados que se oxidan en el ciclo de Krebs?
- 3) ¿El ciclo de Krebs sirve como fuente de precursores para la biosíntesis? ¿Por qué?
- 4) ¿Por qué la transformación aeróbica de la glucosa aporta una gran cantidad de ATP?
- 5) ¿Puede oxidar también el ciclo de Krebs ácidos grasos y aminoácidos? Si / No Justifica Tu Respuesta

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 8

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 16 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

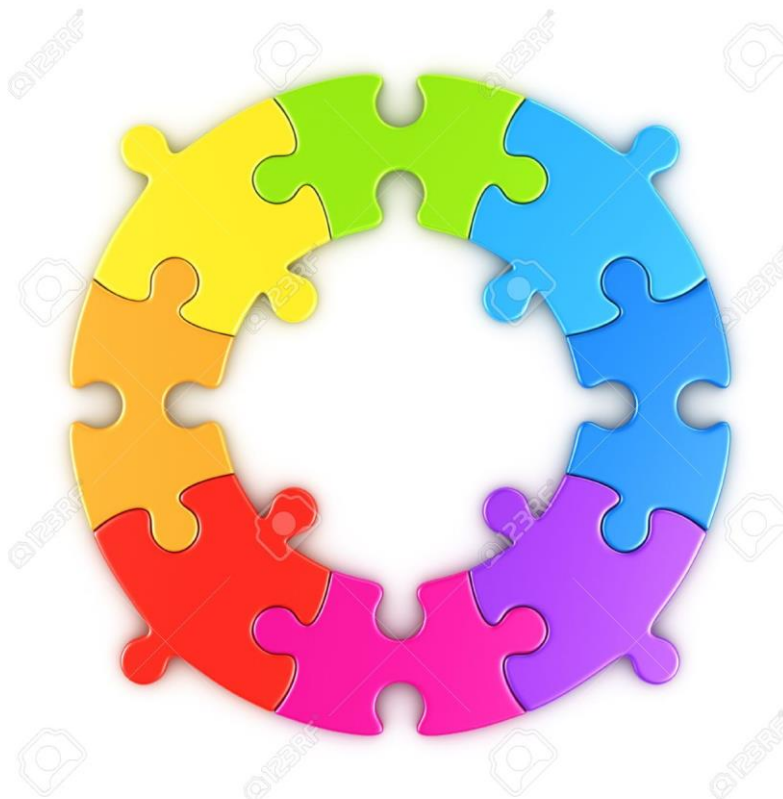
**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de Krebs.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 7 con Acompañamiento del Docente

- 1. Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes elaboren un rompecabezas en forma circular que ejemplifique cada intermediario del ciclo de Krebs.
- 2. Instrucciones:**  
Individualmente:
  - Sortear el orden en que se ira armando y exponiendo cada intermediario del ciclo
  - Revisar la Lectura 6. Artículo: Ciclo de Krebs PDF
  - Identificar los intermediarios
  - Cortar figuras de fomi que armen un rompecabezas circular
  - Escribir en cada pieza el nombre del intermediario
  - Pasar y pegar en una hoja de papel bond la pieza de fomi que inicia el ciclo con su respectiva explicación, así sucesivamente hasta cerrar y concluir la vía



**Producto Esperado:** Rompecabezas de Fomi

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	El rompecabezas tiene buena presentación y tamaño		
	Muestra una considerable atención en su construcción		
	Hay buen ensamble de piezas		
	Las piezas están bien organizadas		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Incluye todos los intermediarios del ciclo		
	Menciona el tipo de reacción que ocurre en cada etapa del ciclo		
	Describe cada etapa del ciclo		
	Incorpora formulas químicas escritas correctamente que facilitan la comprensión		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Laptop

- Lectura 6. Artículo: Ciclo de Krebs PDF
- Fomi de Colores
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Rompecabezas de Fomi

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del rompecabezas de fomi.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

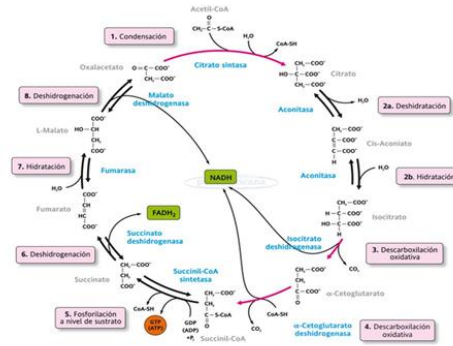
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega



## ¿Qué es el Ciclo de Krebs?

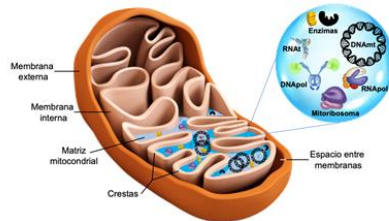
Es el centro bioquímico de la célula, pues oxida los sustratos carbonados, habitualmente en forma de acetil CoA y sirviendo también como fuente de precursores para la biosíntesis.



## ¿Qué Otros Nombres Recibe el Ciclo de Krebs y en Donde Tiene Lugar?

También se le conoce comúnmente como Ciclo del Ácido Cítrico o Ciclo de los Ácidos Tricarboxílicos.

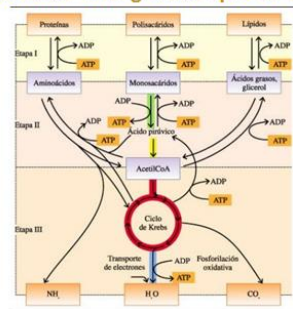
La secuencia de reacciones tiene lugar en la matriz mitocondrial.



## Características Principales del Ciclo de Krebs

- **Proceso Aeróbico.**
- **Es la vía de entrada al metabolismo aerobio de cualquier molécula que será transformada en un grupo acetilo o en un ácido dicarboxílico.**
- **Genera la mayor parte de ATP.**
- **Comienza con la oxidación completa de los derivados de la glucosa hasta CO<sub>2</sub>.**
- **Sus reacciones Redox transcurren en la matriz mitocondrial.**

## Moléculas Energéticas que se Oxidan



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

• Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 497 – 499.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://thumbs.dreamstime.com/b/diagrama-m%C3%A9dico-del-eje-emplo-vector-de-la-respiraci%C3%B3n-celular-esquema-proceso-108051802.jpg>
- [https://www.magnapus.org/documents/10279/1074973/AD3177\\_F01](https://www.magnapus.org/documents/10279/1074973/AD3177_F01)
- <https://image.slidesharecdn.com/unidad-2012-140410045651-phpapp01/95/unidad-12-catabolismo-aerobio-y-anaerobio-8-638.jpg?cb=1398867174>
- [https://images.slideplayer.es/2/149063/slides/slide\\_11.jpg](https://images.slideplayer.es/2/149063/slides/slide_11.jpg)
- <https://elrincondelcalmecac.files.wordpress.com/2019/08/fig3.png>
- <https://www.sportlife.es/media/cache/big/upload/images/article/10710/article-asifunciona-mitochondrias-55dc56a50290c.jpg>

## PLAN DE SESION 9

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 17 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucoqénesis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos	<b>Resumen</b> Es un proceso bioquímico relativamente simple en el cual se sintetiza el polímero ramificado glucógeno.
<b>Subtema (s).</b> Glucoqénesis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 9	5'
	• Realizar ADA 9	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 7. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 296 – 298 PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Exposición de un Esquema Estructural</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 17 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucogénesis.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué es el glucógeno?
- 2) ¿En qué parte del organismo se almacena más glucógeno, en el hígado o el musculo esquelético? ¿Por qué?
- 3) ¿En qué órgano tiene lugar la glucogénesis?
- 4) ¿Qué es y cuál es la función de la UDP-glucosa?
- 5) ¿Cuáles son las principales enzimas que destacan en la glucogénesis?



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 9

**Fecha:** 17 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucogénesis.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 9 con Acompañamiento del Docente

#### Descripción de la Actividad

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los estudiantes elaboren un esquema de la glucogénesis que describa la manera en que se sintetiza el glucógeno.
2. **Instrucciones:**
  - a) Mediante un sorteo serán asignados los temas a tratar: estructura del glucógeno, activación de la glucosa, actividad de la glucógeno sintasa y ramificación
  - b) En grupos colaborativos (binas), revisar la Lectura 7. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 296 – 298 PDF
  - c) Extraer las ideas principales del tema asignado
  - d) En una hoja de papel bond elaborar el esquema del tema asignado

**Producto Esperado:** Esquema en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	Sí	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Presenta cada etapa en orden y consecutivamente		
	Incluye dibujos vistosos y coloridos que dan realce al esquema		
	Legibilidad de palabras y frases con correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Sintetiza correctamente la información en el esquema		
	Describe correctamente las 3 etapas de la biosíntesis de glucógeno		
	Esquematiza la formación de la molécula de glucógeno		
	Incorpora las enzimas que catalizan las reacciones		
<b>Actitud</b> (0.3833 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurrir en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Laptop
- Lectura 7. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 296 – 298 PDF
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Esquema Estructural en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del esquema estructural.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

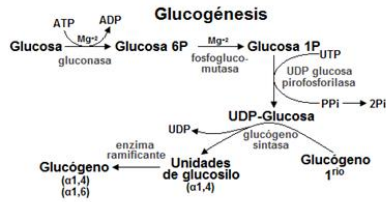
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

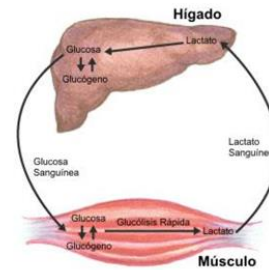
# PRESENTACION CON DIAPOSITIVAS 9

## ¿Qué es la Glucogénesis?

Es un proceso bioquímico relativamente simple en el cual se sintetiza el polímero ramificado glucógeno.

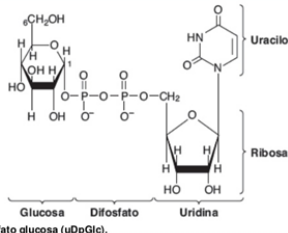


## Lugares Principales de Almacenamiento de Glucógeno



## Uridina Difosfato Glucosa

### METABOLISMO DEL GLUCÓGENO



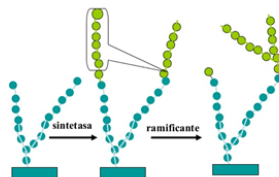
## Etapas de la Glucogénesis

- Activación de la glucosa.
- Adición de nuevas unidades de glucosilo por parte de la glucógeno sintasa (molécula de glucógeno en crecimiento con enlaces  $\alpha$ -1,4).
- Ramificación del glucógeno (formación de enlaces  $\alpha$ -1,6 del polímero)

## Dato Curioso

La molécula de glucógeno debe reestructurarse para continuar la síntesis.

Glucógeno: elongación y ramificación



## Fuentes de Consulta

Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverte. Páginas 616, 617, 627, 628 y 629.

Imágenes Extraídas de:

- <http://2.bp.blogspot.com/-K381Eps7ok7Th/L4t8GjUAAAAAABM/comm5doWts/w1200-h830-p-k-no-nu/Glucog%25C3%25A9nesis.png>
- <https://usercontent2.amazonaws.com/images/3692fa64-824c-4b0c-a791-4279a583e9ee/703a0771-fb3d-4e30-b2ba-b177ba109a03.jpg>
- [http://4.bp.blogspot.com/-raVMXFSu8GE/UE\\_Wbk9Kwrl/AAAAAAAAC5s/OSiEMd46NM/s1000/Lebir-en-laboratorio.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-raVMXFSu8GE/UE_Wbk9Kwrl/AAAAAAAAC5s/OSiEMd46NM/s1000/Lebir-en-laboratorio.jpg)
- <https://image.sldsharecdn.com/tema8metabolismodelglucogeno-161228142722/96/metabolismo-delglucogeno-4-638.jpg?cb=1482936363>
- <https://image.sldsharecdn.com/19-16070704524/95/19-metabolismo-del-glucogeno-12-638.jpg?cb=1467892341>
- <https://ajweimann.files.wordpress.com/2010/02/cytoplasm.jpg>
- [https://image.freepik.com/vector/gratis/3-diferentes-niveles-glucosa-sangre\\_1308-10759.jpg](https://image.freepik.com/vector/gratis/3-diferentes-niveles-glucosa-sangre_1308-10759.jpg)

## PLAN DE SESION 10

**Fecha:** 18 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucogenólisis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos	<b>Resumen</b> Es un proceso bioquímico relativamente simple, que consiste en la degradación o lisis del glucógeno hasta obtener como producto final a la glucosa 6-fosfato.
<b>Subtema (s).</b> Glucogenólisis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 10	5'
	• Realizar ADA 10	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 298 – 303 PDF</li> <li>• Internet</li> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Plumas</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 18 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucogenólisis.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Por qué se regula la degradación y la síntesis del glucógeno?
- 2) ¿Cuántas etapas tiene la glucogenólisis y cuáles son?
- 3) ¿De dónde proviene la glucosa 6-fosfato que se usa en la glucogenólisis?
- 4) ¿Cuántas actividades enzimáticas requiere la glucogenólisis y cuáles son?
- 5) ¿Por qué se dice que el rompimiento del glucógeno es energéticamente ventajosa?

**Fecha:** 18 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la glucogenólisis.

## Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 10 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos resuelvan un cuestionario sobre la vía de la glucogenólisis.

### 2. Instrucciones:

Individualmente:

Consultar la Lectura 8. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 298 – 303 PDF o la Red

Las respuestas deberán ser con tus propias palabras como resultado del análisis de la información consultada, no será copia literal

- ¿Qué ocurre cuando hay altas concentraciones de glucosa en la célula?
- ¿Por qué el glucógeno es un polímero osmóticamente inactivo?
- ¿Cómo está constituido el glucógeno?
- ¿Cuántas capas de glucosa tiene aproximadamente el glucógeno?
- ¿Qué tipo de enlaces presentan los residuos de glucosa del glucógeno?
- ¿Por qué se dice que el glucógeno no es tan rico en energía?
- ¿En qué órganos se almacena el glucógeno?
- ¿En qué parte de la célula está presente el glucógeno?
- ¿Qué aporta la degradación eficiente del glucógeno?
- ¿Qué función realiza la glucógeno fosforilasa en al glucogenólisis?
- ¿Qué función desempeña la fosfoglucomutasa en la glucogenólisis?
- ¿Qué función lleva a cabo la Transferasa en la glucogenólisis?
- ¿Qué función realiza la  $\alpha$ -1,6 glucosidasa?
- ¿Qué función efectúa la glucosa 6-fosfatas del hígado?

**Producto Esperado:** Cuestionario

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>SÍ</b>	<b>No</b>
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las preguntas		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en palabras y frases		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Responde correctamente todas las preguntas planteadas		
	Emplea sus propias palabras para enunciar respuestas lógicas y coherentes relativas al tema		
	Respalda sus respuestas utilizando las bases teóricas de la bioquímica		
	Refleja análisis, comprensión y entendimiento del tema a través de las respuestas que plantea		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales:

- Laptop
- Lectura 8. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 298 – 303 PDF
- Internet
- Hojas Reciclables
- Plumas
- Lápiz
- Borrador

**Evidencia de Aprendizaje:** Cuestionario

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del cuestionario sobre la glucogenólisis.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

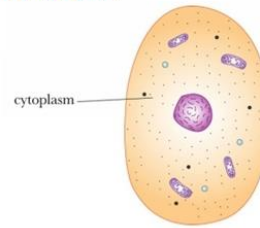
## ¿Qué es la Glucogenólisis?

Es un proceso bioquímico relativamente simple, que consiste en la degradación o lisis del glucógeno hasta obtener como producto final a la glucosa 6-fosfato.



## ¿En donde se da la Glucogenólisis?

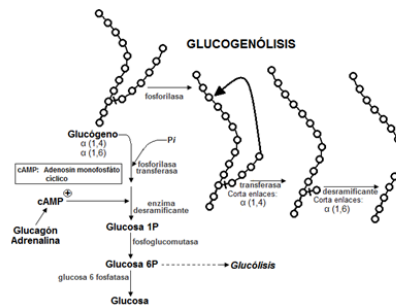
Este proceso se da en el citoplasma de las células musculares y hepáticas.



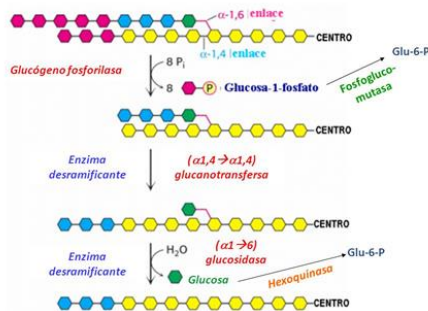
## Pasos de la Glucogenólisis

- Liberación de glucosa 1-fosfato del glucógeno.
- Remodelación del glucógeno para permitir que la degradación prosiga.
- Conversión de glucosa 1-fosfato en glucosa 6-fosfato para su posterior metabolismo.

## Pasos de la Glucogenólisis



## Glucogenolisis



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 616, 617, 618, 621, 624 y 626.

### Imágenes Extraídas de:

- <http://3.bp.blogspot.com/-I7YpK8tH0/ThKaOTBctH/AAAAAAAAABY/S-GZnH5hpUo/s1600/Glucose+n%25C3%25B3lisis.png>
- <https://ajweinmann.files.wordpress.com/2010/02/cytoplasm.jpg>
- <https://ciclodekrebs.net/wp-content/uploads/2018/12/Glucogenolisis-.jpg>
- [http://www.info-farmacia.com/\\_rsrc/1496244955297/bioquimica/glucogenopatas-enfermedades-del-glucogeno/Glucogenopat%C3%ADas.png](http://www.info-farmacia.com/_rsrc/1496244955297/bioquimica/glucogenopatas-enfermedades-del-glucogeno/Glucogenopat%C3%ADas.png)



**Fecha:** 21 de Octubre de 2019

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Nivel:** Medio Superior

**Área:** Ciencias Naturales

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la ruta de las pentosas fosfato.

<p><b>Tema.</b> Metabolismo de Carbohidratos</p> <p><b>Subtema (s).</b> Ruta de las Pentosas Fosfato</p>	<p><b>Resumen</b> Es una vía presente en todos los organismos que satisface las necesidades de NADPH de los Organismos No Fotosintéticos y de los Tejidos No Fotosintéticos de las plantas.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 11	5'
	• Realizar ADA 11	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 9. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 290 – 293 PDF</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Diagrama de Árbol</li> <li>• Mapa de Burbuja Doble</li> </ul>

**Referencias:**

- Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008
- Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill
- Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 21 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la ruta de las pentosas fosfato.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Cuáles son los otros 3 nombres con los que se le conoce a la ruta de las pentosas fosfato?
- 2) ¿Cuál es la función principal de la ruta de las pentosas fosfato?
- 3) ¿Cuál es la unidad de poder reductor disponible por las células?
- 4) ¿Cuál es la diferencia entre el NADH y el NADPH?
- 5) ¿Por qué se dice que la ruta de las pentosas y el ciclo de Calvin son imágenes especulares?

**Fecha:** 21 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la ruta de las pentosas fosfato.

**Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 11 con Acompañamiento del Docente**

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes realicen un diagrama de árbol sobre la ruta de las pentosas fosfatos y un mapa de doble burbuja entre el ciclo de Calvin y la ruta de las pentosas para observar similitudes y diferencias.
2. **Instrucciones:**
  - a) En equipos de trabajo (ternas), revisar la Lectura 9. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 290 – 293 PDF
  - b) Extraer las ideas principales de la vía
  - c) En hojas de papel bond, realizar el diagrama de árbol de la vía de las pentosas y el mapa de burbuja doble entre la ruta de las pentosas y el ciclo de Calvin
  - d) Posteriormente exponerlo en plenaria

**Producto Esperado:** Diagrama de Árbol y Mapa de Burbuja Doble en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Entrega la actividad con un ordenamiento hacia los extremos y no de manera jerárquica para el caso del diagrama de árbol		
	Sitúa la ruta de las pentosas y el ciclo de Calvin en burbujas principales, las similitudes en burbujas centrales y las diferencias en burbujas de ramificación hacia los extremos		
	Presenta color, legibilidad de palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Comienza su diagrama de árbol con la deshidrogenación de la glucosa 6 fosfato		
	Relaciona la fase oxidativa de NADPH y la interconversión no oxidativa de los azucres		
	Menciona los aspectos que tienen en común la vía de las pentosas		

	y el ciclo de Calvin en el mapa de burbuja doble		
	Presenta las diferencias entre el ciclo de Calvin y la vía de las pentosas fosfato		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales:

- Laptop
- Lectura 9. Capítulo 8. Metabolismo de Carbohidratos; paginas 290 – 293 PDF
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Diagrama de Árbol y Mapa de Burbuja Doble en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del diagrama de árbol de la ruta de las pentosas fosfato y del mapa de burbuja doble entre la ruta de las pentosas y el ciclo de Calvin.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

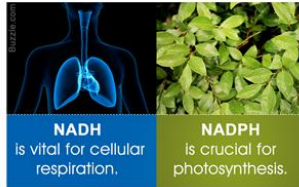
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega



### ¿Qué es la Vía de las Pentosas Fosfato?

Es una vía presente en todos los organismos que satisface las necesidades de **NADPH** de los **Organismos No Fotosintéticos** y de los **Tejidos No Fotosintéticos** de las plantas.



### ¿Con que otros nombres se le conoce a la Vía de las Pentosas Fosfato?

Esta vía es conocida con varios nombres, tales como:

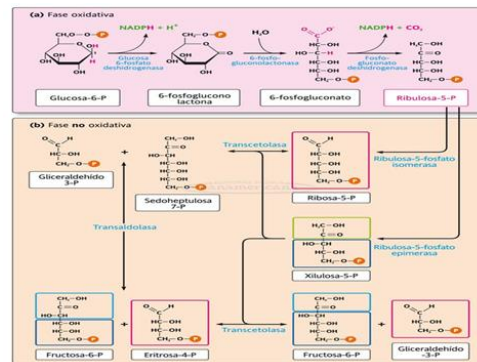
- Vía de las Hexosas Monofosfato
- Vía del Fosfogluconato
- Desviación de las Pentosas
- Corto Circuito de las Pentosas

### Objetivo Principal de la Vía de las Pentosas Fosfato:

Proporcionar un medio para oxidar la glucosa (degradarla hasta  $\text{CO}_2$ ) y producir **NADPH**.

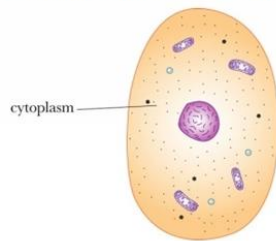
TABLE 20.4 Tejidos con la ruta de las pentosas-fosfato activa

Tejido	Función
Glánd. adrenal	Síntesis esteroides
Hígado	Síntesis Ac grasos y colesterol
Testículos	Síntesis esteroides
Tejido adiposo	Síntesis Ac. grasos
Ovarios	Síntesis esteroides
Glándula mamaria	Síntesis Ac. grasos
Eritrocitos	Mantenimiento glutatión reducido



### ¿En Donde Tienen Lugar las Reacciones de la Vía de las Pentosas Fosfato?

Todas las reacciones tienen lugar en **Citoplasma**.



### Fuentes de Consulta

#### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverté. Páginas 589,590,601,602, 607 y 609.

#### Imágenes Extraídas de:

- [https://images.slideplayer.es/2/149051/slides/slide\\_4.jpg](https://images.slideplayer.es/2/149051/slides/slide_4.jpg)
- <https://ajweinmann.files.wordpress.com/2010/02/cytoplasm.jpg>
- <https://media.nature.com/m685/nature-assets/meth/journal/v14/n7/images/meth.4336-F1.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Ribose\\_5-phosphate.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Ribose_5-phosphate.png)
- [http://www.webquestcreator2.com/majwq/publicfiles/files\\_user/43700/tabla%20\(2\).png](http://www.webquestcreator2.com/majwq/publicfiles/files_user/43700/tabla%20(2).png)
- [http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/BBM-II\\_farmacologia/IMAGENES/PP-1a fase.gif](http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/BBM-II_farmacologia/IMAGENES/PP-1a fase.gif)
- <https://pixfeeds.com/images/33/610370/1200-610370-13373542-39827384.jpg>
- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/image/imgsrv.fcgi?cid=5884&t=1>

## PLAN DE SESION 12

**Fecha:** 22 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipogénesis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Lípidos	<b>Resumen</b> El sistema enzimático que cataliza la síntesis de ácidos grasos de cadena larga saturada a partir de acetil-CoA, malonil-CoA y NADPH, se denomina Ácido Graso Sintasa.
<b>Subtema (s).</b> Lipogénesis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 12	5'
	• Realizar ADA 12	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 10. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 387 -395 PDF</li> <li>• Cartulina</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Mapa Cognitivo de Secuencia</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 22 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipogénesis.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿A través de que complejo multienzimático se sintetizan los ácidos grasos?
- 2) ¿Por qué el ser humano adulto tiene poca necesidad de síntesis de ácidos grasos?
- 3) ¿Cuáles son los tejidos capaces de sintetizar ácidos grasos?
- 4) ¿Por qué es importante la síntesis de ácido grasos durante el desarrollo embrionario y la lactancia?
- 5) ¿Qué ocurre cuando la síntesis de ácidos grasos es inadecuada en el hígado de personas alcohólicas?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 12

**Fecha:** 22 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipogénesis.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 12 con Acompañamiento del Docente

**1. Planteamiento:** En esta actividad se espera que los estudiantes realicen un mapa cognitivo de secuencia de la Lipogénesis.

**2. Instrucciones:**

Por sorteo serán asignadas las etapas de la lipogénesis las cuales deberán describir en una cartulina y la modalidad de trabajo será en binas

Revisar la Lectura 10. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 387 -395 PDF

- Bina 1. Activación de grupo acilo y malonilo
- Bina 2. Reacción de condensación
- Bina 3. Reacción de reducción
- Bina 4. Reacción de deshidratación
- Bina 5. Reacción de reducción

Posteriormente en el orden en que se señalan las binas, realizar plenaria e ir pegando cada lámina hasta completar el mapa cognitivo de secuencia, puede ser de manera vertical u horizontal según el espacio disponible en el aula o también en el suelo y todos formando un círculo alrededor de todas las láminas agrupadas.

**Producto Esperado:** Mapa Cognitivo de Secuencia en Cartulina

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Presenta orden al seguir una cadena continua de las etapas del proceso		
	Emplea una construcción vertical del mapa		
	Legibilidad en las palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Menciona la etapa de formación de malonil CoA		
	Incluye las reacciones de condensación, reducción, deshidratación y reducción		
	Asocia la enzima correspondiente a cada etapa		



	Presenta la fase de elongación de cadena		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales:

- Laptop
- Lectura 10. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 387 -395 PDF
- Cartulina
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Mapa Cognitivo de Secuencia en Cartulinas

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del mapa cognitivo de secuencia sobre la lipogénesis.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

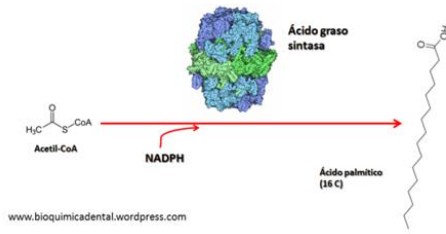
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

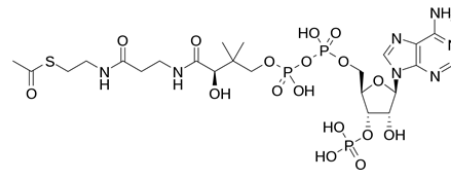
## ¿Qué es la Lipogénesis?

Es una vía que sintetiza ácidos grasos.



## ¿Cuál es el Precursor de los Ácidos Grasos?

El ACETIL-CoA.

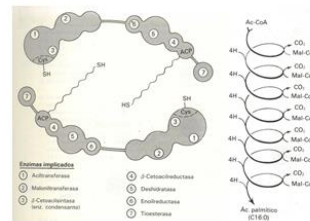


## Características de la Lipogénesis

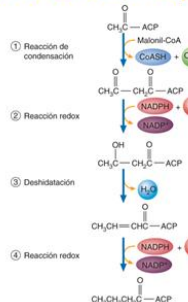
- Los intermediarios en la síntesis están covalentemente unidos a los grupos sulfhidrido de una proteína portadora de grupo acilo (ACP).
- En los organismos superiores los enzimas de la síntesis están integrados en una única cadena polipeptídica llamada ácido graso sintasa.
- El donante activado de unidades de 2 carbonos en la etapa de elongación es el malonil-ACP.
- El reductor en la síntesis es el NADPH.

## ¿Qué Complejo Multienzimático Cataliza la Lipogénesis?

El sistema enzimático que cataliza la síntesis de ácidos grasos de cadena larga saturada a partir de acetil-CoA, malonil-CoA y NADPH, se denomina Ácido Graso Sintasa.



## Reacciones de la Lipogénesis



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) *Bioquímica con Aplicaciones Clínicas*. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverte. Páginas 656 - 659.

### Imágenes Extraídas de:

- [https://2.bp.blogspot.com/-gmmXvnp2J4W/So5rC3s28I/AAAAAAAAAqQ/RFYQ55h0fwghjJEaOzI1W0gBD-K7Y1gCLcB/s1600/020\\_Biosintesis-Acidos-Grasos.png](https://2.bp.blogspot.com/-gmmXvnp2J4W/So5rC3s28I/AAAAAAAAAqQ/RFYQ55h0fwghjJEaOzI1W0gBD-K7Y1gCLcB/s1600/020_Biosintesis-Acidos-Grasos.png)
- [http://2.bp.blogspot.com/-DTFmNDRP\\_E/v7HDp7Dc4I/AAAAAAAAAXE/Yk11aowwT8YFvYkYnTgFspOOB3RqJw/s1600/lipidos-16-728.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-DTFmNDRP_E/v7HDp7Dc4I/AAAAAAAAAXE/Yk11aowwT8YFvYkYnTgFspOOB3RqJw/s1600/lipidos-16-728.jpg)
- <https://bioquimicadental.files.wordpress.com/2016/02/sintag.png?w=510&h=276>
- [https://aocassmedicina.mhmedical.com/data/books/196014\\_3786071511270\\_001\\_unfig12-12.png](https://aocassmedicina.mhmedical.com/data/books/196014_3786071511270_001_unfig12-12.png)
- <http://biokzo.freetzi.com/sintesislipids/integrados2.jpg>
- <https://pbs.twimg.com/media/C7jhfWcAA11v1.jpg>
- <https://pbs.twimg.com/media/C3ZebqQUAAoq2e.jpg?large>
- <https://2.bp.blogspot.com/-4XQXDJ04SJo/UM9FAKsDerI/AAAAAAAAADpqbNnGs2adStA/w1200-h830-p-k-no-nu/Da%3C%3B1o+hep%3C%3A11ico.jpg>

## PLAN DE SESION 13

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 23 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipólisis y la  $\beta$ -oxidación.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Lípidos	<b>Resumen</b> Es un proceso en el cual se hidrolizan los triglicéridos que han sido movilizados desde el tejido adiposo.
<b>Subtema (s).</b> Lipólisis y $\beta$ -Oxidación	Es un proceso de degradación oxidativo que convierte un ácido graso en un grupo de unidades de acetilo activadas (acetil-CoA). La oxidación afecta al carbono $\beta$ .

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 13	5'
	• Realizar ADA 13	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 23 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipólisis y la  $\beta$ -oxidación.

• **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿En qué tejido se encuentran almacenados los lípidos?
- 2) ¿Cuáles son los productos de la degradación de triacilgliceroles?
- 3) ¿Qué tipo de reacción experimentan los triacilgliceroles para liberar los ácidos grasos?
- 4) ¿Qué hormonas promueven la lipólisis?
- 5) ¿Que tendrá disponible una persona que comienza a hacer ejercicio al despertarse del sueño nocturno, glucógeno o lípidos? Justifica tu respuesta

**Fecha:** 23 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la lipólisis y la  $\beta$ -oxidación.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 13 con Acompañamiento del Docente

**1. Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos resuelvan problemas y ejercicios teóricos sobre la lipólisis y la  $\beta$ -Oxidación.

#### **2. Instrucciones:**

De forma individual:

- a. Escribe la reacción de hidrólisis de los triglicéridos con su respectiva enzima.
- b. Realiza un diagrama, esquema o dibujo que describa la movilización de triglicéridos para su uso como fuente de energía.
- c. Coloca la siguiente lista de reacciones o localizaciones relevantes de la  $\beta$ -Oxidación de ácidos grasos en el orden adecuado.
  - ( ) Reacción con carnitina
  - ( ) El ácido graso en el citoplasma
  - ( ) Activación del ácido graso por unión al CoA
  - ( ) Hidratación
  - ( ) Oxidación ligada a  $\text{NAD}^+$
  - ( ) Tiólisis
  - ( ) Acil-CoA en mitocondria
  - ( ) Oxidación ligada a FAD
- d. Que otros nombres reciben las siguientes enzimas que participan en la  $\beta$ -Oxidación:
  - Acil-CoA sintetasa
  - Carnitina aciltransferasa
  - Enoil-CoA hidratasa
  - $\beta$ -Cetotiolasa

- e. Responde los siguientes reactivos
- ¿Qué tipo de ácidos grasos degrada la  $\beta$ -Oxidación?
  - ¿Qué enzimas se requieren para la oxidación de los ácidos grasos insaturados?
  - ¿Cuál es el producto final de la oxidación de los ácidos grasos de cadena impar?
  - ¿En que difiere la oxidación peroxisomal de la  $\beta$ -Oxidación mitocondrial?
  - ¿Cuál es el producto final de la oxidación peroxisomal?

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras, palabras y formulas		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Describe correctamente la hidrolisis y movilización de triglicéridos		
	Ordena adecuadamente las reacciones de la $\beta$ -Oxidación		
	Menciona los otros nombres que reciben las enzimas y argumenta sus respuestas respaldándose en los contenidos teóricos		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Hojas Reciclables
- Lápiz
- Borrador
- Plumas

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación de problemas y ejercicios teóricos sobre la lipolisis y la  $\beta$ -oxidación.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

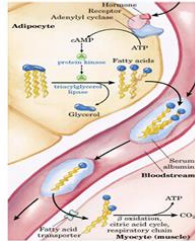
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

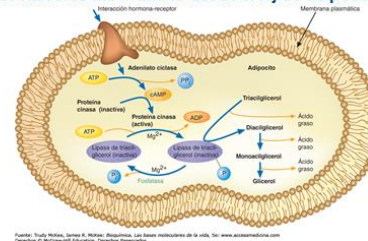
### ¿Qué es la Lipólisis?

Es un proceso en el cual se hidrolizan los triglicéridos que han sido movilizados desde el tejido adiposo.



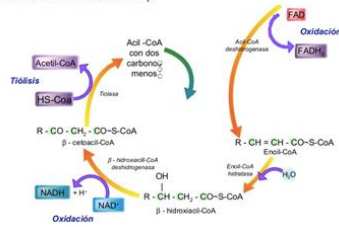
### ¿Cuáles son los Productos de la Hidrolisis de Triacilglicérols?

Es un proceso en el cual se hidrolizan los triglicéridos que han sido movilizados desde el tejido adiposo.



### ¿Qué es la β-Oxidación?

Es un proceso de degradación oxidativo que convierte un ácido graso en un grupo de unidades de acetilo activadas (acetil-CoA). La oxidación afecta al carbono β.



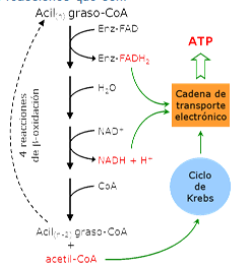
### ¿Por qué se Movilizan los Ácidos Grasos?

- Los ácidos grasos son moléculas combustibles que se almacenan como triacilglicérols (grasas neutras).
- Los ácidos grasos movilizados desde los triacilglicérols se oxidan para cubrir las necesidades de energía de una célula o del organismo.
- En reposo o durante un ejercicio moderado, los ácidos grasos son nuestra primera fuente de energía.

### Reacciones de la β-Oxidación

La degradación incluye 4 reacciones que son:

- Oxidación
- Hidratación
- Oxidación
- Escisión



### Fuentes de Consulta

Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverte. Páginas 639, 640, 644 y 645

Imágenes Extraídas de:

- [https://live.staticflickr.com/7200/7002534918\\_4554d1d4a\\_z.jpg](https://live.staticflickr.com/7200/7002534918_4554d1d4a_z.jpg)
- [https://accessmedia.mhmedical.com/data/books/1960/1960.tld\\_5786071511270\\_001\\_mct12f5.png](https://accessmedia.mhmedical.com/data/books/1960/1960.tld_5786071511270_001_mct12f5.png)
- [https://2.bp.blogspot.com/-uoxQ02p-xok/Vr7\\_fwjJI/AAAAAAAAAD8g/fg8808\\_rRCI/s1600/Sin%2Bfondo%25CC%2581ulo.sff](https://2.bp.blogspot.com/-uoxQ02p-xok/Vr7_fwjJI/AAAAAAAAAD8g/fg8808_rRCI/s1600/Sin%2Bfondo%25CC%2581ulo.sff)
- <http://biomodel.uah.es/model2/lip/fig/b-oxidacion-esquema.gif>
- <https://i.pinimg.com/originals/e3/f9/28/e3f9282c233786d73125459e33e7bc7.png>
- [https://static.vix.com/es/sites/default/files/styles/large/public/bj/mtocondria\\_partes.jpg?itk=55ae-56](https://static.vix.com/es/sites/default/files/styles/large/public/bj/mtocondria_partes.jpg?itk=55ae-56)
- <https://image.slidesharecdn.com/dasebetaoxidacin-120308133424-phpapp02/95/dase-beta-oxidacin-8-728.jpg?cb=1331214406>
- <https://www.muscolarmente.com/wp-content/uploads/2017/04/trasporto-della-carnitina.jpg>

## PLAN DE SESION 14

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 24 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la cetogénesis.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Lípidos	<b>Resumen</b> El oxalacetato se consume en la formación de glucosa por la vía de la gluconeogénesis y por lo tanto no está disponible para condensarse con el acetil CoA y formar citrato en el ciclo de Krebs. No hay carbohidratos disponibles o no se utilizan apropiadamente.
<b>Subtema (s).</b> Cetogénesis	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 14	5'
	• Realizar ADA 14	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Libros de Bioquímica</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Lamina</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega





**Fecha:** 24 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la cetogénesis.

• **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué ocurre si predomina la degradación de las grasas?
- 2) Cuántos y cuáles son los cuerpos cetónicos?
- 3) ¿Cuál es el síntoma característico de una persona que tiene alta concentración de acetato en la sangre?
- 4) ¿Qué órgano suministra cuerpos cetónicos a los tejidos periféricos?
- 5) ¿En qué organelo de la célula del hígado se producen los cuerpos cetónicos?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 14

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 24 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la cetogénesis.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 14 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes realicen una lámina en la cual describan los aspectos más relevantes de los 3 cuerpos cetónicos, de la cetogénesis y las patologías que se vinculan a los cuerpos cetónicos.
2. **Instrucciones:**
  - a) En binas desarrollar el tema que por sorteo se asignara
  - b) Una vez asignado el tema, consultar en libros o en la red la información relacionada al mismo
  - c) Con ayuda de plumones, colores y papel bond, elaborar una lámina que describa brevemente el tema asignado
  - d) Posteriormente exponerlo en plenaria

**Producto Esperado:** Lamina en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.3833 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	El recurso es atractivo y creativo		
	Presenta diferentes colores, dibujos o esquemas como apoyo		
	El tamaño de letra es apropiado, sin faltas de ortografía y legible		
<b>Contenido</b> (0.3833 pts.)	Incluye una breve introducción de la temática a tratar		
	Desarrolla sintética y correctamente el tema que se le asigno		
	Anexa ejemplos que facilitan la comprensión del tópico		
	Presenta datos o información actual y significativa al tema		
<b>Actitud</b> (0.3833 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Internet
- Libros de Bioquímica
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Lamina en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación de la lámina sobre los cuerpos cetónicos, la cetogénesis y las patologías asociadas a cuerpos cetónicos.

**Referencias:**

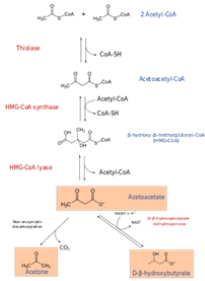
Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

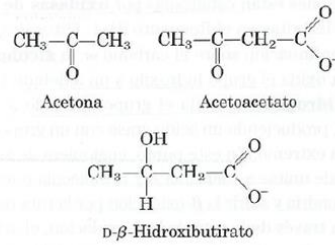
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

### ¿Qué es la Cetogénesis?



### ¿Cuáles son los llamados Cuerpos Cetónicos?



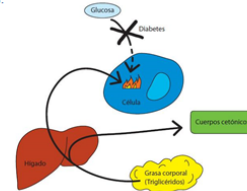
### ¿En que Condiciones se Da la Formación de Cuerpos Cetónicos?

En los casos de Inanición o Diabetes ya que la degradación de las grasas y carbohidratos no están adecuadamente equilibradas.



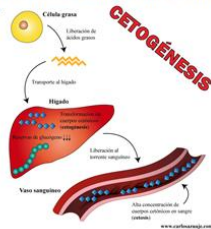
### ¿Qué Ocurre Bioquímicamente Cuando Hay Desequilibrio en la Degradación de Lípidos y Carbohidratos?

El oxalacetato se consume en la formación de glucosa por la vía de la gluconeogénesis y por lo tanto no está disponible para condensarse con el acetyl CoA y formar citrato en el ciclo de Krebs. No hay carbohidratos disponibles o no se utilizan apropiadamente.



### ¿En que Órgano Tiene Lugar la Cetogénesis?

En el Hígado, exactamente, en la Mitochondria Hepática y de ahí difunden a la sangre y esta la transporta a otros tejidos como corazón y riñones.



### Fuentes de Consulta

#### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverte. Páginas 653, 654 y 655.

#### Imágenes Extraídas de:

- <https://www.carloszuaje.com/dieta-cetogenica/cetogenesis/>
- <https://finaatura.com/wp-content/uploads/descarga-1.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Ketogenesis.svg/300px-Ketogenesis.svg.png>
- <http://www.solucion.esparadidiabetes.com/magazine-diabetes/wp-content/uploads/proceso-generacion-cuerpos-cetonicos.jpg>
- <https://st1.uvning.com/42/ac/855f10ca49e6a680e4716920956/546547568.png>
- <https://www.mindomo.com/doc.htm?d=2c27c48a26d34fad4b979b3f56da353&m=521141672a8d51cd16a08d39817236e6>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ea/Acetyl-CoA-2D.svg/1200px-Acetyl-CoA-2D.svg.png>
- <http://6dilly4daily.com/wp-content/uploads/2012/05/hambre2.jpg>

## PLAN DE SESION 15

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 25 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la biosíntesis de aminoácidos no esenciales.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Proteínas	<b>Resumen</b> Es la síntesis de 11 aminoácidos de los 20 fundamentales que existen y cuyas reacciones son bastante sencillas (número reducido de etapas).
<b>Subtema (s).</b> Biosíntesis de Aminoácidos No Esenciales	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 15	5'
	• Realizar ADA 15	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 11. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 460 – 471 PDF</li> <li>• Internet</li> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Plumas</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• cuestionario</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 25 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la biosíntesis de aminoácidos no esenciales.

• **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Cuáles son los materiales de construcción para el ensamblaje de proteínas y ácidos nucleicos?
- 2) ¿Cuál es el elemento que tienen en común los aminoácidos, las purinas y las pirimidinas?
- 3) ¿Qué es la fijación del nitrógeno?
- 4) ¿Cuáles son los 2 aminoácidos principales que actúan como dadores de nitrógeno?
- 5) ¿Cuáles son los 9 aminoácidos que los seres humanos son incapaces de fabricar?

**Fecha:** 25 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar la biosíntesis de aminoácidos no esenciales.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 15 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes resuelvan un cuestionario sobre los aminoácidos.

2. **Instrucciones:**

a) Individualmente proporciona una respuesta con tus propias palabras a los siguientes reactivos y utilizando argumentos válidos de la bioquímica; puedes apoyarte de la Lectura 11. Bioquímica Trudy Mckee, paginas 460 – 471 o bien la red.

- I. ¿Cuál es el componente clave de los aminoácidos?
- II. ¿El  $\text{NH}_3$  puede ser utilizado para sintetizar aminoácidos? ¿Por qué?
- III. ¿Los aminoácidos son útiles para la construcción de proteínas? ¿Por qué?
- IV. ¿Los aminoácidos son fuentes de nitrógeno para nucleótidos, neurotransmisores y grupos prostéticos?
- V. ¿De qué vías provienen los esqueletos carbonados de los aminoácidos?
- VI. ¿Qué es el control estereoquímico?
- VII. ¿Qué es una reacción de transaminación?
- VIII. ¿Por qué es importante el piridoxal fosfato?
- IX. ¿Cuáles son las 6 familias biosintéticas de aminoácidos?
- X. ¿Cuáles son los 9 aminoácidos que no puede sintetizar el ser humano?
- XI. ¿Por qué se les llama aminoácidos esenciales?
- XII. ¿Qué ocurre en el balance de nitrógeno negativo?
- XIII. ¿Qué aminoácidos conllevan procesos más complejos para su obtención? ¿los esenciales o los no esenciales? ¿Por qué?
- XIV. Enlista los aminoácidos esenciales
- XV. Enlista los aminoácidos no esenciales

**Producto Esperado:** Cuestionario

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

## Instrumento de Evaluación: Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las preguntas		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en palabras y frases		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Responde correctamente todas las preguntas planteadas		
	Emplea sus propias palabras para enunciar respuestas lógicas y coherentes relativas al tema		
	Respalda sus respuestas utilizando las bases teóricas de la bioquímica		
	Refleja análisis, comprensión y entendimiento del tema a través de las respuestas que plantea		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales:

- Lectura 11. Bioquímica Trudy Mckee; paginas 460 – 471 PDF
- Internet
- Hojas Reciclables
- Plumas
- Lápiz
- Borrador

### Evidencia de Aprendizaje: Cuestionario

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación del cuestionario sobre la biosíntesis de los aminoácidos no esenciales.

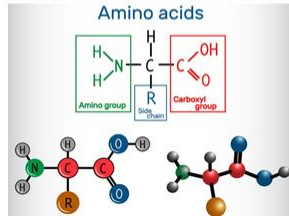
### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega



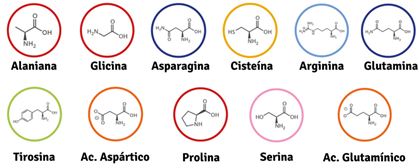
### ¿Qué es la Biosíntesis de Aminoácidos No Esenciales?

Es la síntesis de 11 aminoácidos de los 20 fundamentales que existen y cuyas reacciones son bastante sencillas (numero reducido de etapas).



### ¿Cuáles son los Aminoácidos No Esenciales?

#### Los 11 Aminoácidos No Esenciales



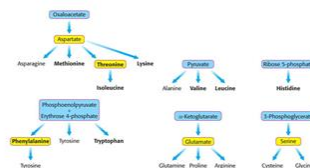
<https://aminoacidos.top>

### ¿Cómo Inicia el Proceso de Biosíntesis de Aminoácidos?

- El proceso se inicia con la reducción del  $\text{N}_2$  a  $\text{NH}_3$  (Amoníaco), un proceso que recibe el nombre de **Fijación del Nitrógeno**.
- El  $\text{NH}_3$  posteriormente, puede ser utilizado para sintetizar **Glutamato** en primer lugar y después otros aminoácidos.

### Familias Biosintéticas de Aminoácidos en Bacterias y Plantas

Los principales precursores metabólicos son:



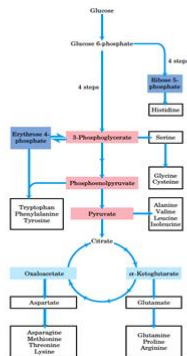
### Fuentes de Consulta

#### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverte. Páginas 705, 706, 711, 714, 716.

#### Imágenes Extraídas de:

- <https://aminoacidos.top/wp-content/uploads/2018/07/Amino%C3%A1cidos-Non-Esenciales.png>
- <https://nutricion1.com/wp-content/uploads/2019/01/aminoacidos-formula-quimica-1.jpg>
- <https://medstatic.com/1185/conversiones/tabla-de-aminoacidos-default.jpg>
- <https://www.intagri.com/assets/images/articulos/categoria/1/2nutricion%20vegeta/vart557-fijacion-biologica/nitrogeno-molecular.jpg>
- <https://previews.123rf.com/images/konstantin/ks/konstantin/ks1610/konstantin/ks16100053/63466065-per%C3%B3dica-icmo-de-nitr%C3%B3geno-elemento-de-la-tabla-en-el-fondo-blanco-ilustraci%C3%B3n-d-el-vector-.jpg>
- [https://images.slideplayer.com/12/3914204/slides/slide\\_15.jpg](https://images.slideplayer.com/12/3914204/slides/slide_15.jpg)
- <https://docplayer.es/docs-images/48/24087036/images/9-0.png>



## PLAN DE SESION 16

**Fecha:** 28 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de la urea.

<b>Tema.</b> Metabolismo de Proteínas	<b>Resumen</b> Es una vía metabólica que transforma el NH <sub>4</sub> excedente en urea y que posteriormente es excretado.
<b>Subtema (s).</b> Ciclo de la Urea	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 16	5'
	• Realizar ADA 16	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Libros</li> <li>• Internet</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008  
Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill  
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega



**Fecha:** 28 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de la urea.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿De dónde provienen los aminoácidos que le son suministrados a las células?
- 2) ¿Qué les ocurre a las proteínas que se han plegado erróneamente o que han sufrido daños?
- 3) ¿Qué es la ubiquitina y cuál es la función que realiza?
- 4) ¿Qué es el proteasoma?
- 5) ¿Cómo se les denomina a los organismos que excretan urea?

**Fecha:** 28 de Octubre de 2019  
**Nivel:** Medio Superior  
**Unidad II:** Enzimas y Metabolismo

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos  
**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe las principales rutas metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas considerando sus implicaciones en la salud del ser humano.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las reacciones químicas con base a los tipos de enzimas que las catalizan y el sitio en donde tiene lugar el ciclo de la urea.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 16 con Acompañamiento del Docente

- 1. Planteamiento:** En esta actividad, se espera que los jóvenes resuelvan problemas y ejercicios teóricos sobre el ciclo de la Urea.
- 2. Instrucciones:**
  - Individualmente:
    - l) Escribe las reacciones del ciclo de la ornitina atendiendo a la descripción que se te proporciona y numéralas de acuerdo al orden y secuencia en que se producen; incluye las fórmulas de los intermediarios y las enzimas, puedes apoyarte en la consulta de libros o la red.
  - ( ) Rompimiento o escisión del argininsuccinato en arginina y fumarato.
  - ( ) Transferencia del grupo carbamilo del carbamilo fosfato a la ornitina para la formación de citrulina.
  - ( ) Hidrolisis de la arginina para la producción de urea y ornitina.

( ) Condensación de la citrulina con el aspartato para la síntesis de argininsuccinato.

II) Contesta las siguientes preguntas

*De las reacciones anteriores que escribiste, ¿cuáles ocurren en la matriz mitocondrial y cuales en el citoplasma?*

*¿Cómo se liga el ciclo de la ornitina con la gluconeogénesis?*

*¿De qué precursores provienen los 2 átomos de nitrógeno y el carbono de la urea?*

*¿En qué forma existe la base fuerte  $\text{NH}_3$  en disoluciones acuosas?*

*¿En qué forma excretan el nitrógeno los organismos amoniotéticos y los uricotéticos?*

*Menciona ejemplos de organismos amoniotéticos y de uricotéticos*

*¿En qué forma excreta el ser humano nitrógeno?*

*¿Qué tipo de organismo es el ser humano de acuerdo al producto excretado de nitrógeno?*

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>SÍ</b>	<b>No</b>
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras, palabras y formulas		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Escribe correctamente las fórmulas químicas de los intermediarios del ciclo de la ornitina		
	Incluye las enzimas y moléculas que participan en cada reacción		
	Argumenta sus respuestas empleando los fundamentos básicos de la bioquímica		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

**Recursos y Materiales:**

- Hojas Reciclables
- Libros

- Internet
- Lápiz
- Borrador
- Plumas

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Será a través de la realimentación de problemas y ejercicios teóricos del ciclo de la urea.

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

### ¿Qué es el Ciclo de la Urea?

Es una vía metabólica que transforma el  $\text{NH}_4$  excedente en urea y que posteriormente es excretado.



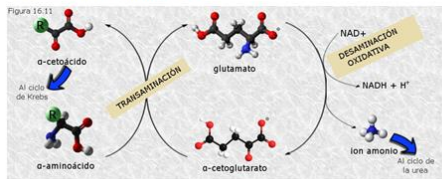
### Datos Importantes

- Este ciclo fue propuesto por Hans Krebs y Kurt Henseleit en 1932.
- Fue la primera vía metabólica cíclica que se descubrió.
- A los organismos que excretan nitrógeno en forma de urea se les denomina ureotélicos.
- Parte del  $\text{NH}_4$  se consume en la biosíntesis de compuestos nitrogenados.
- La mayor parte de la degradación de aminoácidos tiene lugar en el hígado.
- El músculo carece de los enzimas del ciclo de la urea y por tanto transporta el nitrógeno hasta el hígado como alanina o glutamina.

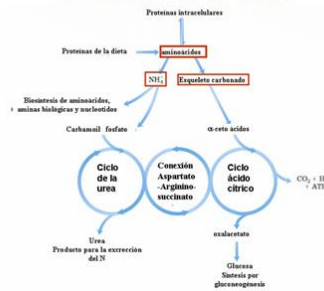
### ¿De Dónde Proviene el Ion Amonio que se Transforma en Urea?

Se forma en la degradación de los aminoácidos.

Los grupos  $\alpha$ -amino de muchos aminoácidos se canalizan hacia el  $\alpha$ -cetoglutarato para formar glutamato que posteriormente se desamina oxidativamente liberando  $\text{NH}_4$ .

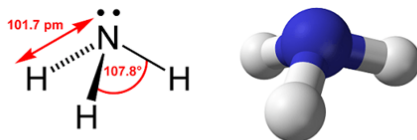


### ¿De Dónde Proviene el Ion Amonio que se Transforma en Urea?



### ¿De qué Compuesto Deriva el Ion Amonio?

Es importante señalar que el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) es una base fuerte y que existe normalmente en forma de  $\text{NH}_4^+$  en disoluciones acuosas.



Amoníaco Fórmula

### Fuentes de Consulta

#### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 685 – 687.

#### Imágenes Extraídas de:

- [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTTC7TbsfeMvCxShv80W\\_Jsm3cvQzG9c2UeVxcYBub70xUeBdq78s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTTC7TbsfeMvCxShv80W_Jsm3cvQzG9c2UeVxcYBub70xUeBdq78s)
- [https://1.bp.blogspot.com/-Kniyaq4NkJr/II0u0SqYtzcG/AAAAAAAAAig/IFHZut-31ugLYKREq8sKQHRimtcRs5vgCLcB/s1600/019\\_CicloUrea1.png](https://1.bp.blogspot.com/-Kniyaq4NkJr/II0u0SqYtzcG/AAAAAAAAAig/IFHZut-31ugLYKREq8sKQHRimtcRs5vgCLcB/s1600/019_CicloUrea1.png)
- [http://1.bp.blogspot.com/-AdDTG-ND6WQVv7FvU7K10IAAAAAAAAAAAWg/IT2DF7\\_U13Z0MVZr4kK71MhgoMvK\\_Mmigs1600/figura11611.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-AdDTG-ND6WQVv7FvU7K10IAAAAAAAAAAAWg/IT2DF7_U13Z0MVZr4kK71MhgoMvK_Mmigs1600/figura11611.jpg)
- [http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/BBM-II\\_farmacia/IMAGENES/esquema-general.gif](http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/BBM-II_farmacia/IMAGENES/esquema-general.gif)
- <https://www.amoniaco.org/wp-content/uploads/2018/03/formula-del-amoniaco.png>

## PLAN DE SESION 17

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 29 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido desoxirribonucleico

<b>Tema.</b>	<b>Resumen</b>
ADN	Es un polímero lineal largo, llamado ácido nucleico, que contiene información que puede ser transmitida de una generación a la siguiente.
<b>Subtema (s).</b>	
Estructura y Función	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	10'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 17	10'
	• Realizar ADA 17	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	18'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Plumas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 29 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 10 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido desoxirribonucleico

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué es el ADN?
- 2) ¿Es una macromolécula el ADN? Si / No; Justifica Tu Respuesta
- 3) ¿En dónde se encuentra almacenada la información genética?
- 4) ¿Qué forma adopta la molécula del ADN?
- 5) ¿Qué indica el prefijo desoxi respecto al átomo de carbono?

**Fecha:** 29 de Octubre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido desoxirribonucleico

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 17 con Acompañamiento del Docente

- Planteamiento:** En esta actividad, se espera que los estudiantes resuelvan problemas y ejercicios teóricos sobre el ADN.
- Instrucciones:**
  - De manera individual, en la siguiente tabla indica los nombres correspondientes a la base nitrogenada, al nucleósido y nucleótido del ADN.

Base	Nucleósidos	Nucleótidos
Adenina		
	Desoxiguanosina	
		Desoxicitidilato
Timina		

- Posteriormente, en la siguiente tabla escribe la estructura de los compuestos relacionados con el ADN.

Bases Puricas	
Adenina	Guanina

- Finalmente, escribe la estructura del azúcar presente en el ADN, la D-Desoxirribosa y define base purica.

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
----------	-------------	----	----

<b>Forma (0.72 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras y palabras		
<b>Contenido (0.72 pts.)</b>	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Indica los nombres y abreviaturas correspondientes a la base nitrogenada y al ácido desoxirribonucleico		
	Plasma la estructura de los compuestos relacionados con el ADN		
	Escribe la estructura del azúcar presente en el ADN y define base purica		
<b>Actitud (0.72 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (2.16 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales

- Hojas Reciclables
- Lápiz
- Borrador
- Plumas

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación de problemas y ejercicios escritos.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

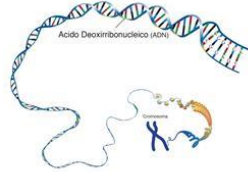
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## El ADN

Es un polímero lineal largo, llamado ácido nucleico, que contiene información que puede ser transmitida de una generación a la siguiente.

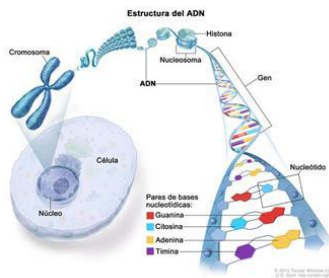


## Composición del ADN

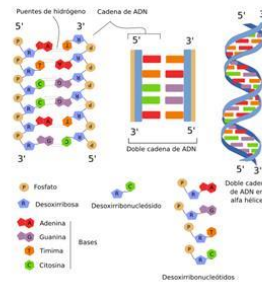
Se le considera Macromolécula por estar formada por:

- **Nucleótidos.**- Gran número, unidos entre sí y cada uno compuesto por un azúcar.
- **Grupos Fosfato.**- A través de ellos se unen los azúcares para formar un eje común que tiene un papel estructural.
- **Bases.**- En su secuencia está almacenada la información genética y está dispuesta a lo largo de una cadena del ácido nucleico.

## Molécula del ADN



La Estructura del ADN, adopta la forma de **Doble Hélice**, una estructura helicoidal constituida por 2 hebras complementarias de ácidos nucleicos.



## Función del ADN

Éste ácido nucleico es muy apropiado para funcionar como portador de información genética en virtud de su estructura covalente.



## Fuentes de Consulta

Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 109 – 110.

Imágenes Extraídas de:

- [https://www.genome.gov/sites/default/files/tg/es/illustration/ADN\\_A\\_cido\\_Desoxirribonucleico\\_.jpg](https://www.genome.gov/sites/default/files/tg/es/illustration/ADN_A_cido_Desoxirribonucleico_.jpg)
- [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR7q1fa\\_hf-6attQVLB3fpw8wKRURuhei8U0o017\\_eT-0BESmEw](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR7q1fa_hf-6attQVLB3fpw8wKRURuhei8U0o017_eT-0BESmEw)
- <https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/imagenes/04-nucleo-ADN.png>
- <https://concepto.de/wp-content/uploads/2018/10/cromosomas1-e1539126653333.jpg>

## PLAN DE SESION 18

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 04 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá el proceso y la forma en la que se desarrolla la replicación.

<b>Tema.</b>	ADN	<b>Resumen</b>
<b>Subtema (s).</b>	Replicación	Es un Mecanismo para copiar el Material Genético, en el cual una doble hélice separada en 2 hebras sencillas se puede replicar porque cada hebra actúa de molde sobre el cual se puede ensamblar la hebra complementaria.

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	18'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	25'
	• Descripción del ADA No. 18	5'
	• Realizar ADA 18	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 12. Replicación de ADN PDF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Foro</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

McKee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 04 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 18 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá el proceso y la forma en la que se desarrolla la replicación.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿En qué consiste la replicación del DNA?
- 2) ¿Qué componente de la molécula del DNA actúa como molde para la síntesis de una nueva hebra?
- 3) ¿Qué tipo de agentes pueden deteriorar el DNA y producir mutaciones o lesiones?
- 4) ¿Qué enzimas catalizan la formación de cadenas de polinucleótido?
- 5) ¿Qué necesitan las DNA polimerasas para poder operar?

**Fecha:** 04 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá el proceso y la forma en la que se desarrolla la replicación.

**Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 18 con Acompañamiento del Docente**

3. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos realicen un foro sobre la replicación del DNA, en el cual emitan sus puntos de vista, detonen ideas y creen un dialogo constructivo y plural.
- 4.
5. **Instrucciones:**
  - g) De manera individual revisar la Lectura 12. Replicación del ADN PDF
  - h) Realizar una presentación breve de cada punto del tema central
  - i) Interactuar y socializar preguntas, comentarios e ideas con los pares
  - j) Realizar un análisis y discusión sobre la replicación
  - k) Cerrar con conclusiones

**Producto Esperado:** Foro

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.72 pts.)	Interviene brevemente		
	Sigue el orden de acuerdo a su turno		
	Demuestra dominio y conocimiento de la temática		
	Se expresa fluida y adecuadamente		
<b>Contenido</b> (0.72 pts.)	Expone en que consiste la replicación		
	Discute acerca de los 3 posibles modelos de replicación		
	Analiza y emite posturas sobre el experimento de Meselson y Stahl		
	Concluye realimentando aspectos clave de la replicación		
<b>Actitud</b> (0.72 pts.)	Respeta los diferentes puntos de vista de sus compañeros		
	Demuestra tolerancia y humildad cuando le corrigen sus pares		
	Participa activamente y evidencia interés		
	Aporta comentarios objetivos y constructivos de manera amena		
<b>Total (2.16 pts.)</b>			

## **Recursos y Materiales**

- Laptop
- Lectura 12. Replicación de ADN PDF

**Evidencia de Aprendizaje:** Foro

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la participación en un foro.

### **Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

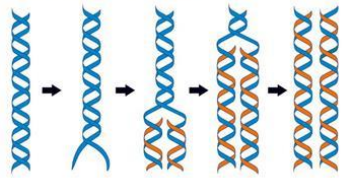
Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega





## La Replicación del DNA

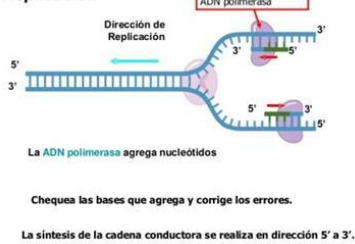
Es un **Mecanismo para copiar el Material Genético**, en el cual una doble hélice separada en 2 hebras sencillas se puede replicar porque cada hebra actúa de molde sobre el cual se puede ensamblar la hebra complementaria.



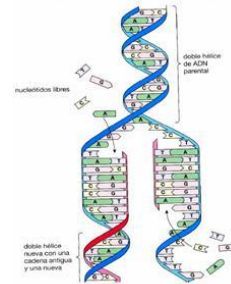
## Aspectos a Considerar en la Replicación

- 1.- Tiene lugar por la polimerización de desoxirribonucleósidos trifosfato a lo largo de un molde.
- 2.- Los componentes estructurales para la síntesis de las nuevas hebras son los desoxirribonucleósidos trifosfato, que se adicionan de 1 en 1 al extremo 3' de una hebra de DNA existente.
- 3.- La síntesis de cada cadena de DNA sucede en la dirección 5' a 3'.
- 4.- Las DNA polimerasas catalizan la formación de cadenas de polinucleótido, añadiendo nucleótidos

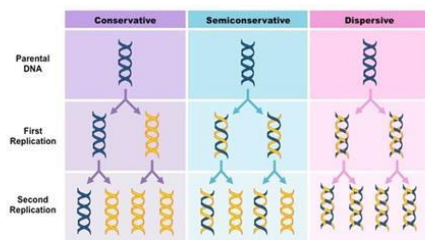
## Replicación



Las DNA polimerasas, son procesivas, es decir, catalizan la adición de muchos nucleótidos sin disociarse del molde.



## Modelos de la Replicación



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España. Editorial Reverté. Páginas 819, 820, 821 y 847.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://concepto.de/wp-content/uploads/2018/02/adn-1-e1547228346700.jpg>
- <https://0.wp.com/cuadros-comparativos.com/wp-content/uploads/2018/05/direccion-de-la-replicacion-del-adn.jpg?resz=474%2C356>
- <https://www.blogdebiologia.com/wp-content/uploads/2014/12/img-102.jpg>
- <https://o.quizlet.com/s.zLfYvXHra1kBUGD-Asg.jpg>

## PLAN DE SESION 19

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 05 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido ribonucleico.

<b>Tema.</b>	<b>Resumen</b>
ARN	Es un polímero lineal largo, llamado ácido nucleico, que contiene información que puede ser transmitida de una generación a la siguiente.
<b>Subtema (s).</b>	
Estructura y Función	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	15'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 19	5'
	• Realizar ADA 19	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	18'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 13. Ácido Ribonucleico PDF</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> <li>• Hojas Reciclables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resumen</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 05 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 15 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido ribonucleico.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué es el ARN?
- 2) ¿Qué tipo de enlace presentan los nucleótidos del ARN?
- 3) ¿Cómo se le llama a las unidades de azúcar que presenta el ARN?
- 4) ¿Qué grupo contiene la ribosa que no está presente en la desoxirribosa?
- 5) ¿Qué base tiene el ARN en lugar de timina?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 19

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 05 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá las características, función y estructura del ácido ribonucleico.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 19 con Acompañamiento del Docente

3. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los jóvenes realicen una exposición y entreguen un resumen sobre el ARN.
4. **Instrucciones:**
  - g) Los temas: características del ARN, clasificación, funciones y estructura serán sorteados por el docente.
  - h) Revisar la Lectura 13. Ácido Ribonucleico PDF
  - i) La modalidad de trabajo será en binas
  - j) Cada bina, deberá elaborar una presentación en PPT y entregar un resumen escrito.

**Producto Esperado:** Exposición Usando PPT y Resumen Escrito

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.72 pts.)	Cuenta con diapositivas cuyas características son: texto breve, imágenes nítidas y siguiendo el orden de: portada, contenido, introducción, desarrollo, conclusiones y fuentes de consulta		
	Manifiesta conocimiento y dominio del tema y se expresa fluida y adecuadamente		
	Presenta redacción en prosa del resumen		
	Entrega el texto con legibilidad y limpieza		
<b>Contenido</b> (0.72 pts.)	Define que es el ácido ribonucleico		
	Describe la conformación química del ARN		
	Menciona los tipos de ARN que existen		
	Señala las funciones que desempeña tanto el ARN como sus tipos		
<b>Actitud</b> (0.72 pts.)	Participa y expone activamente		
	Evidencia seguridad y temple		
	Es ameno con su audiencia		
	Demuestra honestidad y no realiza copia fiel y literal en su resumen		

### **Recursos y Materiales**

- Lectura 13. Ácido Ribonucleico PDF
- Laptop
- Proyector
- Hojas Reciclables

**Evidencia de Aprendizaje:** Exposición Usando PPT y Resumen Escrito

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la exposición y entrega de un resumen.

### **Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## El ARN

Es un polímero lineal largo, llamado ácido nucleico, que contiene información que puede ser transmitida de una generación a la siguiente.



## Composición del ARN

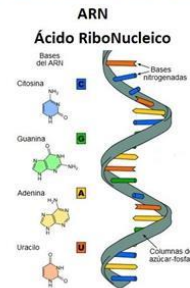
Se le considera Macromolécula por estar formada por:

- **Nucleótidos.**- Gran número, unidos entre sí y cada uno compuesto por un azúcar.
- **Grupos Fosfato.**- A través de ellos se unen los azúcares para formar un eje común que tiene un papel estructural.
- **Bases.**- En su secuencia está almacenada la información genética y está dispuesta a lo largo de una cadena del ácido nucleico.

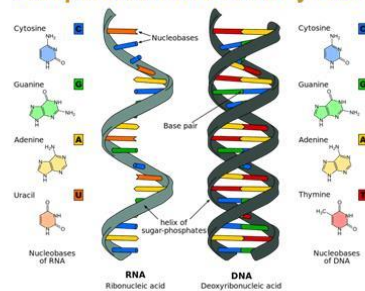
## Molécula del ARN



La Estructura del ARN es covalente, las unidades de azúcar son ribosas que contienen un grupo 2' hidroxilo y una de las 4 bases es el uracilo en lugar de timina.



## Comparación entre ARN y ADN



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 109 – 110.

### Imágenes Extraídas de:

- <https://media.istockphoto.com/photos/blue-diagonal-dna-chain-against-white-background-picture-id665508072>
- <http://la.pideundeseo.org/wp-content/uploads/2019/04/poderoso-CRISPR-accidentalmente-muto-ARN-editar-objetivo-de-ADN.jpg>
- <https://www.lekicrispy.com/wp-content/uploads/2018/09/RNA-e153e155824102.jpg>
- <https://www.acidosnucleicos.net/wp-content/uploads/2018/03/C3%81cidos-nucleicos-ARN.jpg>
- <http://www.map49.galeon.com/arn/dvrsrna.gif>
- <https://perio.dicosa.lud.com/wp-content/uploads/2018/03/Diferencias-entre-ADN-y-ARN.png>

## PLAN DE SESION 20

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 06 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá como se lleva a cabo el proceso de la transcripción.

<b>Tema.</b> ARN	<b>Resumen</b> También conocida como Transcripción, es el proceso mediante el cual se sintetiza un transcrito de RNA al que se ha transferido la información contenida en la secuencia de un molde de DNA.
<b>Subtema (s).</b> Transcripción	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	15'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 20	10'
	• Realizar ADA 20	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	13'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura 14. Transcripción PDF</li> <li>• laptop</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Diagrama de Flujo</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

**Fecha:** 06 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 15 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá como se lleva a cabo el proceso de la transcripción.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿En qué consiste la transcripción?
- 2) ¿Qué enzimas participan en la transcripción?
- 3) ¿Qué funciones desempeñan las RNA polimerasas?
- 4) ¿Cuáles son las 3 etapas de la transcripción?
- 5) ¿La química de la síntesis del ARN es idéntica para todas las formas de ARN? Si / No; Justifica Tu Respuesta



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 20

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 06 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá como se lleva a cabo el proceso de la transcripción.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 20 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los estudiantes elaboren un diagrama de flujo que señale el desarrollo del proceso de transcripción del ARN.
2. **Instrucciones:**
  - e) En ternas, revisar la Lectura 14. Transcripción PDF
  - f) Identifica el proceso a ilustrar
  - g) Elabora una lista de pasos o actividades que conforman al proceso
  - h) Establece lo que esperas del proceso
  - i) En una hoja de papel bond, elabora un diagrama de flujo con base en la simbología predeterminada
  - j) Al finalizar, exhibir el diagrama y exponerlo en plenaria

**Producto Esperado:** Diagrama de Flujo en Papel Bond

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.72 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Esquematiza el proceso ordenadamente		
	Agrega fases de inicio y termino		
	Legibilidad en las palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.72 pts.)	Indica la etapa de inicio de la síntesis de RNA		
	Describe la etapa de elongación		
	Anexa las RNA polimerasas		
	Esquematiza la fase de RNA naciente		
<b>Actitud</b> (0.72 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (2.16 pts.)</b>			

## **Recursos y Materiales**

- Lectura 14. Transcripción PDF
- laptop
- Papel Bond
- Plumones

**Evidencia de Aprendizaje:** Diagrama de Flujo en Papel Bond

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación del diagrama de flujo.

## **Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

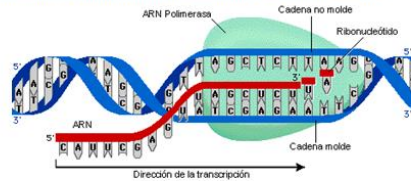
Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

## Síntesis del RNA

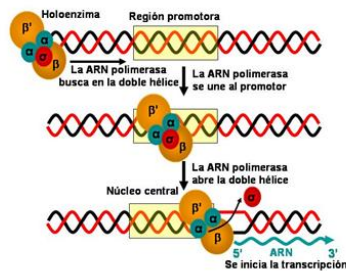
También conocida como Transcripción, es el proceso mediante el cual se sintetiza un transcrito de RNA al que se ha transferido la información contenida en la secuencia de un molde de DNA.



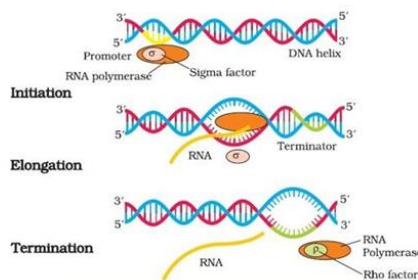
## Etapas de la Transcripción

1. Unión al promotor e iniciación.
2. Elongación del Transcrito de RNA naciente.
3. Terminación.

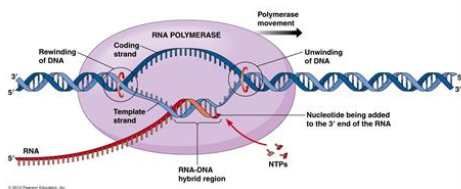
## Etapas de la Transcripción



Todas las Reacciones Biológicas de Polimerización tienen lugar en 3 etapas.



Las RNA polimerasas, son enzimas grandes y complejas que llevan a cabo el proceso de síntesis.



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverté. Páginas 851 - 854.

### Imágenes Extraídas de:

- [http://3.bp.blogspot.com/-Q4PE\\_2-WXWU8CuPUr9bVAAAAAAsfo/NB79g\\_UgeRY/s1600/startrans.gif](http://3.bp.blogspot.com/-Q4PE_2-WXWU8CuPUr9bVAAAAAAsfo/NB79g_UgeRY/s1600/startrans.gif)
- <https://docplayer.es/docs-images/66/56006174/images/27-0.jpg>
- [http://2.bp.blogspot.com/-2vK9xM7jm4/UJmWZ\\_oZVAAAAAAsBw/CCFNIN9u5AA/s1600/inicia.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-2vK9xM7jm4/UJmWZ_oZVAAAAAAsBw/CCFNIN9u5AA/s1600/inicia.jpg)
- [https://biotechmind.files.wordpress.com/2014/08/21\\_09.jpg](https://biotechmind.files.wordpress.com/2014/08/21_09.jpg)
- [http://sciences-physiques-et-chimiques-de-laboratoire.org/pluginfile.php/4510/mod\\_page/content/6/2017-10-27\\_15-59-59.jpg](http://sciences-physiques-et-chimiques-de-laboratoire.org/pluginfile.php/4510/mod_page/content/6/2017-10-27_15-59-59.jpg)

**Fecha:** 07 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá la forma en la que ocurre el proceso de la traducción.

<b>Tema.</b>	ARN	<b>Resumen</b>
<b>Subtema (s).</b>	Traducción	A este proceso de síntesis se le llama así, debido a que el alfabeto de 4 letras de los ácidos nucleicos se traduce al alfabeto completamente distinto de 20 letras de las proteínas.

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad:	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	25'
	• Descripción del ADA No. 21	10'
	• Realizar ADA 21	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Lectura 15. Traducción PDF</li> <li>• Hojas Reciclables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Cuadro Comparativo</li> </ul>

**Referencias:**

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 07 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá la forma en la que ocurre el proceso de la traducción.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Qué nombre recibe el mecanismo de la síntesis de proteínas?
- 2) ¿En qué consiste la traducción?
- 3) ¿En qué orgánulo de la célula se produce la síntesis de proteínas?
- 4) ¿Qué moléculas de ARN son participantes fundamentales en la síntesis proteica?
- 5) ¿Qué enzimas catalizan la unión entre los aminoácidos y los ácidos nucleicos?

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 21

**Fecha:** 07 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno describirá la forma en la que ocurre el proceso de la traducción.

### Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 21 con Acompañamiento del Docente

1. **Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos completen un cuadro comparativo que les permita identificar las semejanzas y diferencias entre el proceso de la transcripción y la traducción.
2. **Instrucciones:**
  - f) De manera individual revisar las Lecturas: 14 Transcripción y 15 Traducción
  - g) Seguidamente completa el siguiente cuadro con la información requerida

Proceso	Características	Finalidad	Etapas o Fases	Sitio Donde Se Produce
Traducción				
Transcripción				

**Producto Esperado:** Cuadro Comparativo

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Criterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma</b> (0.72 pts.)	Limpieza en el trabajo		
	Cuenta con columnas que indican los parámetros a comparar		
	Enuncia afirmaciones para mencionar semejanzas y diferencias		
	Legibilidad en las palabras y correcta ortografía		
<b>Contenido</b> (0.72 pts.)	Incluye características de ambos procesos		
	Menciona la finalidad que tienen ambos procesos		
	Describe las etapas o fases de los 2 procesos		
	Identifica el sitio en donde tienen lugar los procesos		
<b>Actitud</b> (0.72 pts.)	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		

	Se dedica con ímpetu		
		<b>Total (2.16 pts.)</b>	

### Recursos y Materiales

- Laptop
- Lectura 15. Traducción PDF
- Hojas Reciclables

**Evidencia de Aprendizaje:** Cuadro Comparativo

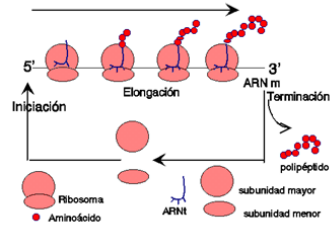
**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación del cuadro comparativo.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
 Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> Edición. México: Pearson Educación 2008  
 Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5<sup>a</sup> Edición. México: McGraw Hill  
 Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5<sup>a</sup> Edición. España: Omega

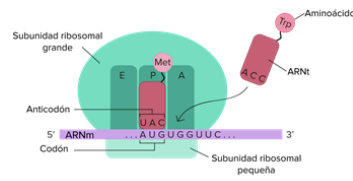
## Traducción

Es un mecanismo para sintetizar proteínas.



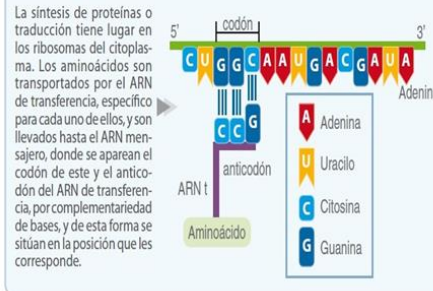
## ¿Por qué se le llama Traducción?

A este proceso de síntesis se le llama así, debido a que el alfabeto de 4 letras de los ácidos nucleicos se traduce al alfabeto completamente distinto de 20 letras de las proteínas.



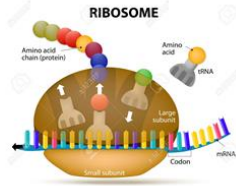
## A Saber que:

1. La traducción es un proceso conceptualmente más complejo que la replicación y la transcripción.
2. El proceso de síntesis depende en gran medida de los ácidos nucleicos y proteínas y a su posición de enlace entre los lenguajes.
3. Las moléculas de tRNA, y mRNA son participantes fundamentales en la síntesis proteica.
4. La síntesis proteica requiere la traducción de secuencias de nucleótidos a secuencias de aminoácidos.
5. Las aminoacil tRNA sintetasas interpretan el código genético.



## Importancia de la Traducción

La importancia de la información genética reside en las proteínas que codifican, ya que estas proteínas desempeñan la mayor parte de las funciones de las células.



## Fuentes de Consulta

### Información Extraída de:

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona - España: Editorial Reverté. Páginas 887, 888, 897, 909, 910 y 911.

### Imágenes Extraídas de:

- [http://www.botanica.onba.uba.ar/Pakete/3er/LosCompuestosOrganicos/1111/Traduccion\\_arquivos/image002.gif](http://www.botanica.onba.uba.ar/Pakete/3er/LosCompuestosOrganicos/1111/Traduccion_arquivos/image002.gif)
- <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/2d07e1ed3456e514fa978a750a8e47cb91712e36.png>
- <https://s3.amazonaws.com/user-media.vernge.com/1f0e81d990ee27708495c907210e37ee.gif>
- <https://lh0.ggpht.com/-Wy9w1NFm7x4-UQaYeX0Wdh1/AAAAAAATg/NSCbrRTE4/sintesis%252520proteinas%25252525252520.jpg?imgmax=800>
- <https://previews.123rf.com/images/desigua/desigua1505/desigua150600001440980055-ribosoma-durante-la-s%25C3%ADntesis-de-prote%25C3%ADnas-la-interac%25C3%B3n-de-un-ribosoma-con-el-armm-proceso-de-iniciac%25C3%B3n-de-l.jpg>
- <https://www.redacionmedica.com/images/destacados/otras-combinaciones-de-antibioticos-eficaces-contra-las-superbacterias-4819.jpg>



## PLAN DE SESION 22

Escuela Preparatoria Dos

**Fecha:** 08 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 120 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno identificará la composición química y las principales funciones de los nucleótidos.

<b>Tema.</b> Nucleótidos	<b>Resumen</b> Son las unidades monoméricas formadoras de los ácidos nucleicos.
<b>Subtema (s).</b> Tipos de Nucleótidos	

Fase o Momento	Descripción de la Secuencia de Actividad	Tiempo
<b>Inicio / Introducción</b>	• Presentación del Objetivo de Aprendizaje	2'
	• Lluvia de Ideas - Activación de Conocimientos Previos	13'
<b>Desarrollo</b>	• Presentación del Tema por Parte del Docente	30'
	• Descripción del ADA No. 22	5'
	• Realizar ADA 22	30'
	• Plenaria de Análisis y Discusión	20'
<b>Cierre / Integración</b>	• Integración de Contenidos	20'

Recursos Didácticos:	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas Reciclables</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de Ideas</li> <li>• Exposición</li> <li>• Resolución de Problemas y Ejercicios</li> </ul>

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008

Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill

Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega



**Fecha:** 08 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 13 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno definirá el concepto de nucleótido e identificará su composición química y sus principales funciones.

- **Activación de Conocimientos Previos**

- 1) ¿Cuáles son los precursores activados de los ácidos nucleicos?
- 2) ¿Por qué son necesarios los nucleótidos?
- 3) ¿Qué nucleótido es considerado la moneda energética universal?
- 4) ¿Qué funciones realizan el GTP y el derivado de nucleótidos UDP-glucosa?
- 5) ¿Cuáles son los nucleótidos cíclicos que actúan como segundos mensajeros en la transmisión de señales?

**Fecha:** 08 de Noviembre de 2019

**Nivel:** Medio Superior

**Unidad III:** Ácidos Nucleicos

**Tiempo Estimado:** 30 Minutos

**Área:** Ciencias Naturales

**Competencia (s) de la Unidad:** Describe la función y estructura de los ácidos nucleicos y los procesos de replicación, traducción y transcripción relacionándolo con trastornos asociados con su metabolismo.

**Objetivo de Aprendizaje:** Al término de la sesión el alumno definirá el concepto de nucleótido e identificará su composición química y sus principales funciones.

**Descripción de la Actividad de Aprendizaje No. 22 con Acompañamiento del Docente**

**1. Planteamiento:** En esta actividad se espera que los alumnos resuelvan problemas y ejercicios teóricos sobre nucleótidos.

**2. Instrucciones:**

De manera individual:

- Dibuja la estructura de las bases nitrogenadas púricas y pirimidínicas.
- Completa la siguiente tabla de nomenclatura de las bases.

ARN		
Base	Nucleósido	Nucleótido
Adenina (A)		
	Guanosina	
		Uridilato (UMP)
Citosina (C)		

ADN		
Base	Nucleósido	Nucleótido
		Desoxiadenilato (dAMP)
	Desoxiguanosina	
Timina (T)		
		Desoxicitidilato (dCMP)

- Escribe la clasificación de nucleótidos

Nucleicos	No Nucleicos

- Argumentando tu respuesta, contesta las siguientes preguntas:
  - a) Menciona los nucleótidos que participan en la transmisión de la herencia.
  - b) ¿Cuáles son los principales nucleótidos que actúan como coenzimas?

**Producto Esperado:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Agente Evaluador:** Heteroevaluación (profesor evalúa)

**Instrumento de Evaluación:** Lista de Cotejo

Crterios	Indicadores	SÍ	No
<b>Forma (0.72 pts.)</b>	Limpieza en el trabajo		
	Orden en las actividades		
	Redacción clara y correcta ortografía		
	Legibilidad en letras, palabras y formulas		
<b>Contenido (0.72 pts.)</b>	Resuelve cada ejercicio de manera correcta		
	Dibuja la estructura de las bases y completa la tabla de nomenclatura		
	Clasifica los nucleótidos		
	Resuelve y argumenta las preguntas sobre nucleótidos		
<b>Actitud (0.72 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (2.16 pts.)</b>			

### Recursos y Materiales

- Hojas Reciclables
- Lápiz
- Borrador

**Evidencia de Aprendizaje:** Resolución de Problemas y Ejercicios

**Evaluación de los Aprendizajes:** Sera a través de la realimentación de problemas y ejercicios teóricos sobre los nucleótidos.

### Referencias:

Koolman, J. y Rohn, K. (2012). Bioquímica Humana. Texto y Atlas. 4ª Edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana.  
 Horton, H. Robert; Principios de Bioquímica. 4ª Edición. México: Pearson Educación 2008  
 Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 5ª Edición. México: McGraw Hill  
 Nelson, D., Cox, M. (2009). Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. España: Omega

### ¿Qué son los Nucleótidos?

Son las unidades monoméricas formadoras de los ácidos nucleicos.

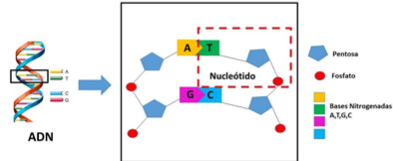
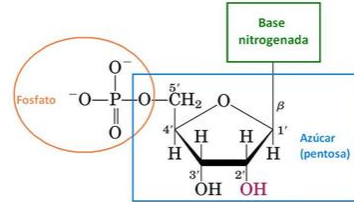


Figura 1. Estructura de ADN y Nucleótidos

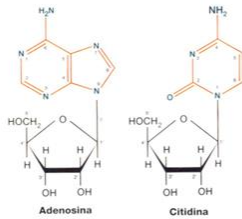
### Composición de los Nucleótidos

Nucleósido unido a 1 o más grupos fosfato por un enlace éster.



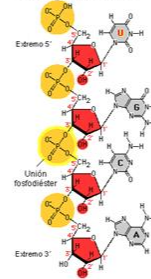
### Precursores de los Nucleótidos

**Nucleósidos.-** Unidad consistente en una base unida a un azúcar.

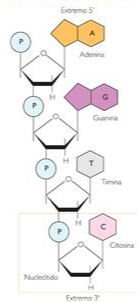


### Unidades de Nucleósido del RNA

cadena polinucleótida de ARN



### Unidades de Nucleósido del DNA



### Fuentes de Consulta

**Información Extraída de:**

- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J. (2013) Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Séptima Edición. Barcelona – España: Editorial Reverté. Páginas 109 – 112.

**Imágenes Extraídas de:**

- <https://www.dciencia.es/wp-content/uploads/adn-nucle%C3%B3tidos.jpg>
- [https://www.researchgate.net/profile/Anthony\\_Canazas/publication/281112612/figure/fig/1/AS:591529454686212@14703593045677/Estructura-general-de-un-nucleotido-mostrando-la-numeración-convenicional-de-carbonos-en.png](https://www.researchgate.net/profile/Anthony_Canazas/publication/281112612/figure/fig/1/AS:591529454686212@14703593045677/Estructura-general-de-un-nucleotido-mostrando-la-numeración-convenicional-de-carbonos-en.png)
- [https://rdv-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files\\_html/0/6/7/000880672.jpg](https://rdv-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files_html/0/6/7/000880672.jpg)
- <http://www.maph49.galeon.com/bio/mo2/machem.gif>
- <https://idiaco.niaquimica.files.wordpress.com/2015/07/nucleotidos-08-estructura-primaria-adn.png>
- <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/figuras/bioquimica/ATP.jpg>

### **Determinación de Glucosa en Sangre Total**

#### **Propósito:**

El alumno interpretara el efecto que tiene el ayuno en el metabolismo de carbohidratos a través de la obtención de graficas hechas en las prácticas.

#### **Introducción**

En el estado de post-absorción (ayuno) de los individuos normales, la relación insulina/glucagón sanguínea es baja, haciendo que el glucógeno muscular y hepático sea degradado como una fuente de glucosa.

Un ayuno adicional resulta en la degradación de las proteínas a aminoácidos en el musculo esquelético, y en la lipólisis de los triacilgliceroles a ácidos grasos en el tejido adiposo.

El aminoácido alanina y el glicerol son usados para sintetizar glucosa por medio de la gluconeogénesis estimulada por glucagón. Además los ácidos grasos libres pueden ser usados como combustible por el corazón, los músculos esqueléticos y el hígado.

Algunos minutos después de la ingesta de una comida, los niveles de insulina sanguínea aumentan, la glucosa y los aminoácidos de la dieta tales como la leucina, isoleucina y lisina, son estimulantes potentes de las células beta del páncreas haciendo que estas segreguen insulina.

La mayor parte de las células periféricas responden al aumento de la glucosa sanguínea con un aumento rápido del transporte de la glucosa dentro de las células, de esta manera, los niveles de glucosa sanguínea aumentan solamente de un 20 a un 40 % en los individuos no diabéticos. Sin embargo, aproximadamente el 80 % de la entrada de glucosa no es insulina dependiente, ya que el cerebro, los glóbulos rojos, el hígado y los intestinos no requieren de insulina para la entrada creciente de glucosa cuando está presente la glucosa sanguínea elevada.

El musculo es el tejido dependiente de insulina más importante, los niveles crecientes de insulina y glucosa sanguíneas inhiben la lipólisis así como aproximadamente el 60 % de la liberación normal de glucosa hepática.

Las concentraciones de glucosa en los niños menores de 5 años de edad son aproximadamente del 10 al 15 % más baja que los niveles encontrados en los adultos.

#### **Requisito Para la Práctica:**

Ayuno de 6 horas; podrá participar un integrante por equipo, de manera que en todo el grupo se puedan trabajar las diferentes condiciones.

<b>Equipo e Instrumental</b>	<b>Reactivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancetas estériles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiras reactivas One Touch Ultra</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torundas de algodón con alcohol</li> <li>• Glucómetros One Touch Ultra</li> <li>• Cereal Corn Flakes ½ taza 10 gr CH</li> <li>• Glucosa bebida con saborizante. 1/3 taza son 10 gr CH</li> <li>• Sacarosa (miel, 3 cucharaditas = 15 grs aprox)</li> <li>• Cucharas desechables</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Papel milimétrico</li> <li>• Colores rojo, azul y verde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucosa oxidasa (Aspergillus Níger)</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

### **Sujetos con Diferente Ingesta de Carbohidratos**

- 15 gramos de glucosa. Mesas 1, 4, 7 bebida (1/2 taza)
- 15 gramos de sacarosa. Mesas 2, 5, 8 miel (3 cucharaditas)
- 15 gramos de cereal. Mesas 3, 6, 9 (1/2 taza)

### **Procedimiento:**

1. A cada uno de los sujetos se les determinara la concentración de glucosa en sangre una semana antes con ayuno de 12 horas, a los 4 días se realizara una segunda toma sin ayuno y posteriormente el día de la práctica se llevara a cabo una tercera toma con ayuno de 6 horas.

2. Para realizar la determinación de glucosa en sangre total se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Lave sus manos y limpie con una torunda de algodón con alcohol la zona donde se realizara la punción.
- b) Aplique un suave masaje a la punta de su dedo que le ayudara a obtener una gota de sangre adecuada, no exprima en exceso el área de punción.
- c) Acerque y mantenga la gota de sangre en el canal estrecho del borde superior de la tira reactiva.
- d) Inserte la tira reactiva en el puerto de análisis, con el extremo de las barras de contacto de primero y mirando hacia arriba, empújela hasta que no avance más.
- e) Hasta que la ventana de confirmación este completamente llena de sangre, antes que el medidor comience la cuenta regresiva.
- f) El resultado de la prueba de glucosa de su sangre aparecerá después de que el medidor cuente en forma regresiva de 5 a 1.

- g) Anote el resultado en la tabla correspondiente.
- h) Es importante desechar con mucho cuidado la lanceta usada después de cada punción con el fin de evitar que se produzcan lesiones accidentales.
- i) Deseche las tiras reactivas en una bolsa para material biológico infeccioso junto con las torundas de algodón empleadas en la práctica.

### Cuestionario y Resultados

Con los datos obtenidos completar el siguiente cuadro

<b>Nombre:</b>	
<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b>
<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Glucosa (mg/dl) sacarosa o cereal</b>
0	
10	
25	
40	

Realiza una gráfica con los datos obtenidos en una hoja de papel milimétrico utilizando todas las variantes (tiempo, tipo de alimento ingerido).

### Conclusión

Realiza una conclusión sobre las actividades realizadas en esta práctica.

Escribe sobre las mayores dificultades que tuviste al realizarla y la manera como lo resolviste, así como los resultados obtenidos.

### Autoevaluación

<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Comprobé el propósito de la práctica?		
¿Relacione mis conocimientos previos con los resultados obtenidos?		
¿Actué con responsabilidad y respeto?		
¿Coopere activamente en la práctica?		
¿Participo en discusiones grupales respecto a mis observaciones y los resultados obtenidos para sacar conclusiones?		
¿Mantuve limpia mi área de trabajo?		
¿Trabaje en equipo de manera colaborativa?		
¿Seguí las reglas de seguridad del laboratorio?		





ASIGNATURA: **PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA**

**PRUEBA DE ESCRITA: VALOR 30 PTS**

CURSO: **RECURSAMIENTO**

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

No. DE LISTA: \_\_\_\_\_

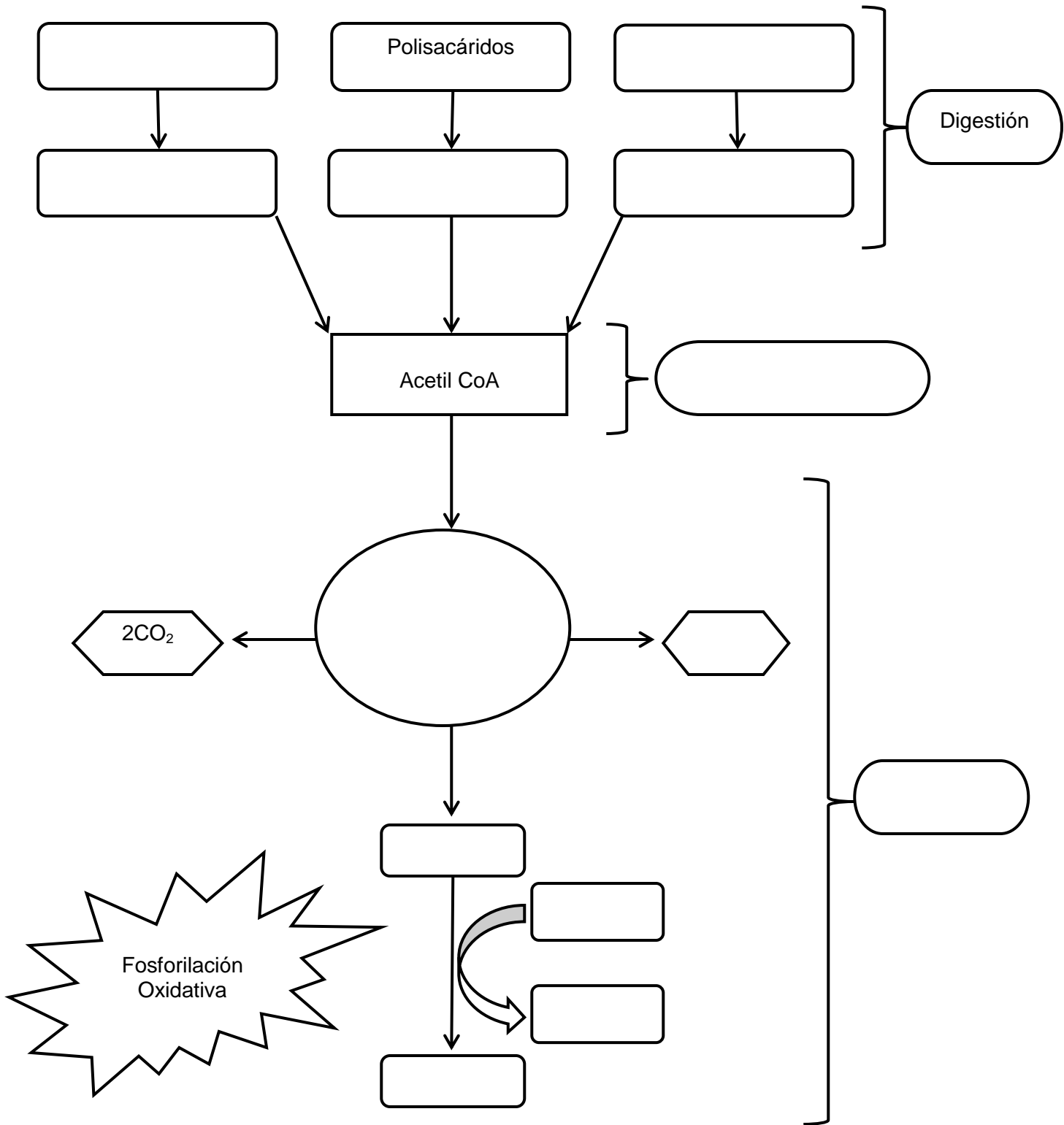
NOMBRE DEL MAESTRO: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

***I. Coloca dentro del paréntesis "F" Falso o "V" Verdadero según corresponda. (2 puntos c/u; Total 40 puntos)***

- ( ) Los ácidos nucleicos son biomoléculas orgánicas.
- ( ) Las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) son constituyentes de la célula.
- ( ) Los carbohidratos proveen carbono para la síntesis de componentes celulares.
- ( ) Los polisacáridos son conocidos también como glucanos.
- ( ) Los lípidos pueden ser hidrofóbicos o anfipáticos.
- ( ) Los terpenos, esteroides y prostaglandinas son ejemplos de lípidos insaponificables.
- ( ) Las proteínas son importantes para el crecimiento debido al Nitrógeno presente en ellas.
- ( ) Los prótidos están unidos por enlaces peptídicos.
- ( ) Los seres vivos requieren energía para el transporte activo de iones y moléculas.
- ( ) Los organismos fotosintetizadores utilizan energía de la luz.
- ( ) Las vías anfibólicas convierten la energía.
- ( ) La realización de trabajo mecánico (contracción muscular) y otros movimientos celulares no forman parte del metabolismo.
- ( ) La creatina fosfato no contiene alto potencial de transferencia de fosforilos.
- ( ) Los aminoácidos son las mejores fuentes de energía porque tienen el carbono reducido.
- ( ) El ciclo de Krebs dirige la síntesis de ATP por los protones que fluyen.
- ( ) La fosforilación oxidativa presenta reacciones de isomerización.
- ( ) La biotina transporta electrones.
- ( ) La fermentación láctica produce etanol.
- ( ) El complejo piruvato deshidrogenasa forma parte de la glicolisis.
- ( ) La cadena transportadora de electrones se encuentra dentro de la matriz mitocondrial.

II. Completa correctamente el siguiente esquema acerca del Catabolismo. (1 punto c/u; Total 13 puntos)



**III. Completa correctamente el siguiente cuadro sobre compuestos con elevado potencial de grupos fosforilo. (1 punto c/u; Total 9 puntos)**

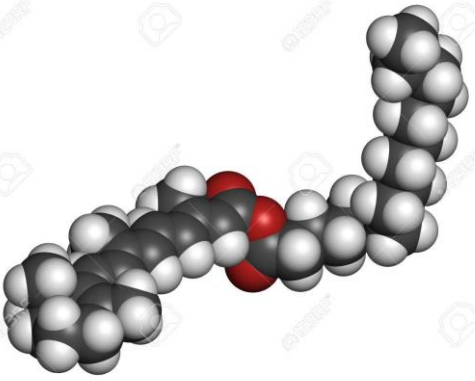
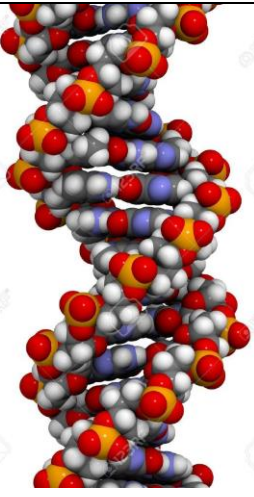
Nombre	Abreviación	Producto de:
Adenosina Trifosfato		
	ADP	
Ortofosfato		Hidrolisis de ATP
	AMP	
Pirofosfato		

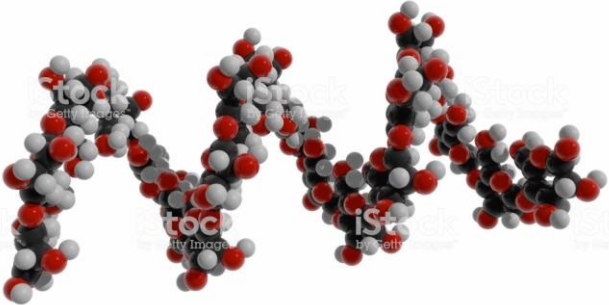
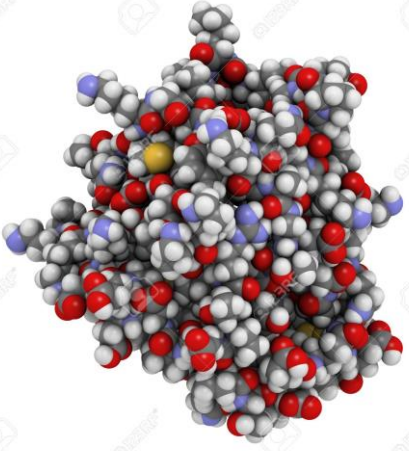
**IV. Contesta correctamente los siguientes enunciados. (2 puntos c/u; Total 18 puntos)**

- La reacción global de la glucólisis es: \_\_\_\_\_
- La descarboxilación del piruvato sin seguir la ruta de la fermentación produce: \_\_\_\_\_
- Etapa de la glucólisis en la cual la fructosa se rompe en DHAP y GAP: \_\_\_\_\_
- Complejo que actúa como conexión entre la glucólisis y la respiración celular: \_\_\_\_\_
- Compuestos que pueden convertirse en Acetil CoA: \_\_\_\_\_
- Intermediario del ciclo de Krebs que debe reponerse: \_\_\_\_\_
- Nombre del FAD: \_\_\_\_\_
- Transportadores que se utilizan en la fosforilación oxidativa para reducir el oxígeno molecular: \_\_\_\_\_

- Proceso generador de ATP en el que el  $O_2$  actúa como aceptor final de electrones: \_\_\_\_\_

**V. Identifique y clasifique las siguientes estructuras químicas 3D pertenecientes a los 4 tipos de biomoléculas. (1 punto c/u; Total 10 puntos)**

Biomolécula	Tipo	Subtipo
		
		

**VI. Explica con tus propias palabras de manera clara, breve concisa y precisa los siguientes procesos. (5 puntos c/u; Total 10 puntos)**

- REPLICACION DEL DNA
  
- TRANSCRIPCION DEL RNA

## REFERENCIAS

Para la elaboración de este Trabajo Terminal se consultó información en los apartados mencionados a continuación, de los cuales, se tomaron y adaptaron algunos ejercicios, preguntas, definiciones y diagramas.

### **Ciencias de la Educación:**

#### Bibliografía:

- Pimienta, J. (2011). Metodología Constructivista. Guía Para la Planeación Docente. México, Pearson.
- Pimienta, J. (2012). Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje Docencia Universitaria Basada en Competencias. 1ª Edición. México: Pearson Educación.
- Tobón, S. (201x). Evaluación Socioformativa. Estrategias e Instrumentos. 1ª Edición. Mount Dora (USA):Kresearch.

#### Páginas Web:

- <https://www.lucidchart.com/pages/es/como-hacer-un-cuadro-sinoptico>
- [https://www.canva.com/es\\_mx/graficas/mapas-burbujas/](https://www.canva.com/es_mx/graficas/mapas-burbujas/)
- <http://laminasdidacticas.blogspot.com/>
- <https://www.guioteca.com/educacion-para-ninos/que-es-un-foro-conoce-sus-principales-caracteristicas/>

### **Ciencias Bioquímicas**

#### Bibliografía:

- Mckee, T. (2014). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª Edición. México: McGraw Hill. Disponible en: [http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros\\_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY\\_MCKEE.pdf](http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY_MCKEE.pdf)
- Stryer, L et al. (2013). Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Editorial Reverte. España.
- Bucio, L., Souza, V., Gómez, L. y Gutiérrez, M. (2015) Bioquímica I (Apoyo Educativo). 1ª Edición. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud; Disponible en: <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/bioqi.pdf>
- Vidales, J. et al. (2017). A – Books T – III. Guía Didáctica, Bioquímica Básica, Química y Funciones de las Biomoléculas. 1ª Edición. Universidad Autónoma de Nayarit. México: ECORFAN; Disponible en: <https://www.ecorfan.org/textbooks/A-Book/AB%20TIII/AB%20TIII.pdf>

## Lecturas:

- 1. Capítulo 7. Carbohidratos; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/10-O.pdf>
- 2. Capítulo 11. Lípidos y Membranas; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/12-O.pdf>
- 3. Capítulo 5. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/08-O.pdf>
- 4. Fisiología del Aparato Digestivo por María Cascales Angosto y Antonio L. Doadrio Villarejo; Disponible en:  
<http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/1492/1555>
- 5. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, paginas 281 -289; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/11-O.pdf>
- 6. Artículo: Ciclo de Krebs; Disponible en:  
<https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/CiclodeKrebs.pdf>
- 7. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, páginas 296 – 298; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/11-O.pdf>
- 8. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, páginas 298 – 303; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/11-O.pdf>
- 9. Capítulo 8. Metabolismo de los Carbohidratos, páginas 290 – 293; Disponible en:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/11-O.pdf>
- 10. Bioquímica, La Base Molecular de la Vida, 3ª Edición, Trudy Mckee, paginas 387 - 395; Disponible en:  
[http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros\\_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY\\_MCKEE.pdf](http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY_MCKEE.pdf)
- 11. Bioquímica, La Base Molecular de la Vida, 3ª Edición, Trudy Mckee, paginas 460 – 471; Disponible en:  
[http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros\\_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY\\_MCKEE.pdf](http://www.perfectshapessystem.com/content/971108/Libros_PDF/BIOQUIMICA-TRUDY_MCKEE.pdf)
- 12. Artículo: Replicación de ADN; Disponible en:  
[https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Replicaci%C3%B3n\\_de\\_ADN.pdf](https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Replicaci%C3%B3n_de_ADN.pdf)

- 13. Artículo: Ácido Ribonucleico; Disponible en: [https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Acido\\_ribonucleico.pdf](https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Acido_ribonucleico.pdf)
- 14. Artículo: Fisiología General “Transcripción” por Jesús Merino Pérez y María José Noriega Borge, Universidad de Cantabria, Open Course Ware; Disponible en: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25207C-Bloque%2520I-Transcripcion.pdf>
- 15. 14. Artículo: Fisiología General “Traducción” por Jesús Merino Pérez y María José Noriega Borge, Universidad de Cantabria, Open Course Ware; Disponible en: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25207D-Bloque%2520I-Traduccion.pdf>

**Imágenes Extraídas de:**

- Imagen del Mapa de Burbuja Doble; Disponible en: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRyzg4DPTZa8y6aogT8vCrcm1wuM99fFXPbl\\_sxyk-oHLNs5Se](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRyzg4DPTZa8y6aogT8vCrcm1wuM99fFXPbl_sxyk-oHLNs5Se)
- Imagen del Rompecabezas Circular; Disponible en: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQuhTZt79dPs8sKh-uXBSQ0IKvzynZ7EKI9WASOq-gSWHdcYKTf>
- Imagen de Polímero; Disponible en: <https://media.istockphoto.com/photos/3d-illustration-of-starch-biomolecule-polymer-of-glucose-subunit-main-picture-id908633412>
- Imagen del Palmitato; Disponible en: <https://previews.123rf.com/images/molekuul/molekuul1609/molekuul160900129/63740130-palmitato-de-retinol-mol%C3%A9cula-de-suplemento-vitam%C3%ADnico-ester-de-la-vitamina-a-retinol-y-%C3%A1cido-palm%C3%ADtico-repr.jpg>
- Imagen de la Proteína; Disponible en: <https://previews.123rf.com/images/molekuul/molekuul1611/molekuul161100089/66265173-prote%C3%ADna-beta-lactoglobulina-bovina-la-estructura-3d-prote%C3%ADna-de-suero-importante-presente-en-la-leche-d.jpg>
- Imagen de la Doble Hélice del ADN; Disponible en: <https://previews.123rf.com/images/molekuul/molekuul1203/molekuul120300010/12857407-adn-3d-estructura-el-adn-es-el-principal-portador-de-informaci%C3%B3n-gen%C3%A9tica-en-todos-los-organismos-el-adn-.jpg>

**Ejercicios, Tablas, Preguntas y Lista de Cotejo Tomados y Adaptados**

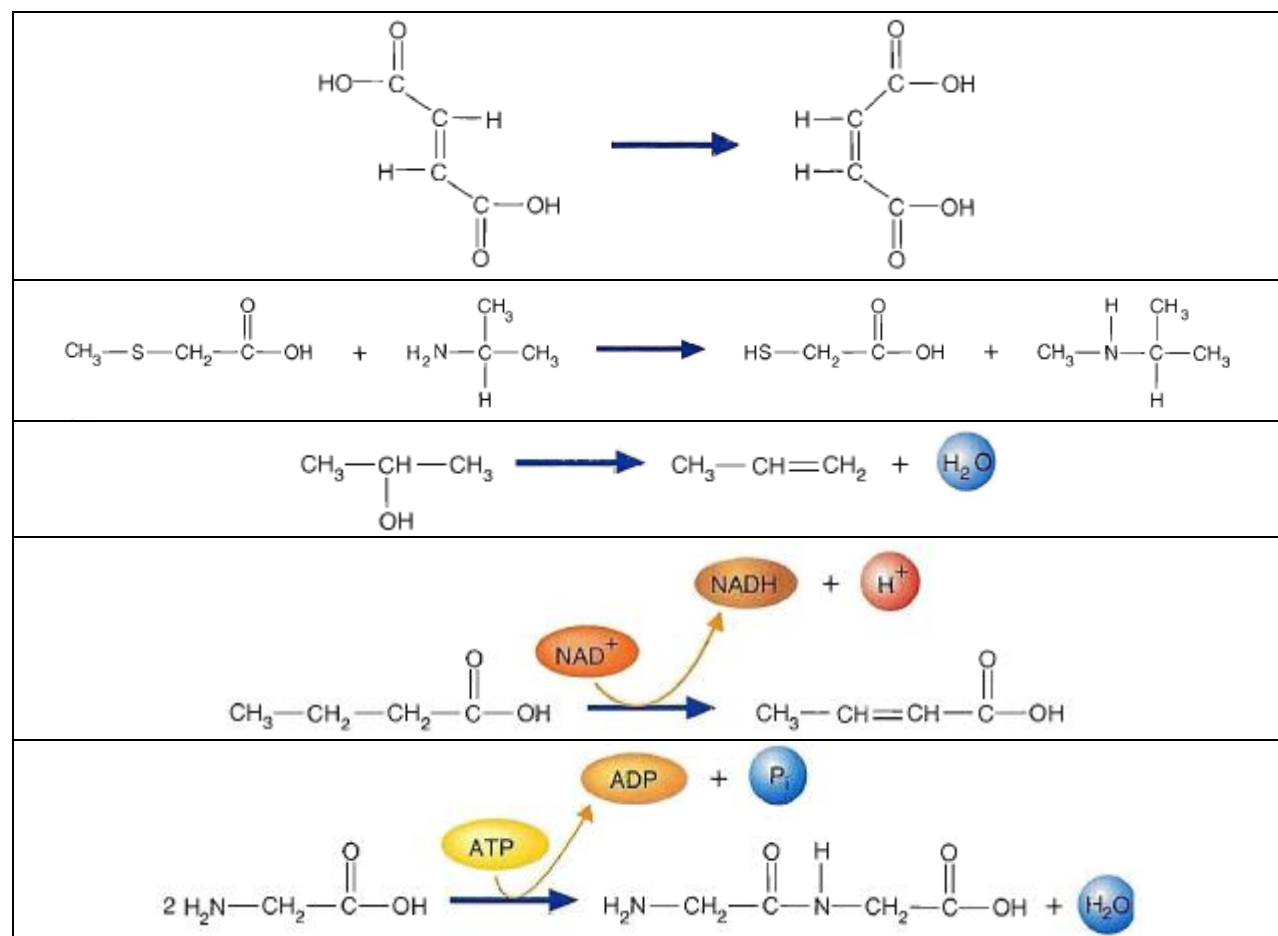
Características	Enzimas
( ) Rompen enlaces covalentes por adición o eliminación de grupos.	I) Oxido Reductasas

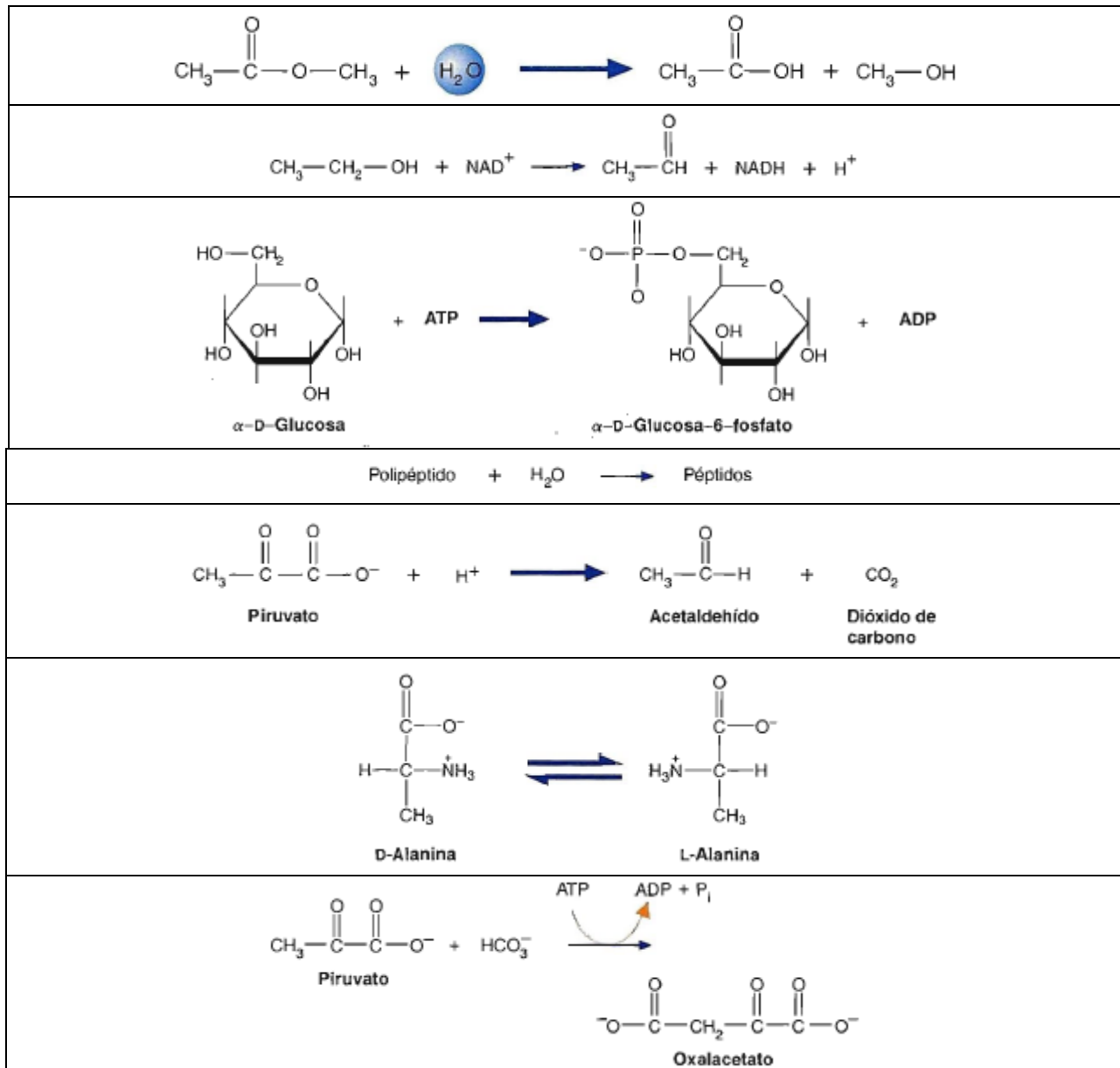


( ) Transfieren grupos dentro de la misma molécula.	II) Transferasas
( ) Transfieren electrones.	III) Hidrolasas
( ) Forman enlaces covalentes mediante reacciones de condensación.	IV) Liasas
( ) Transfieren grupos funcionales.	V) Isomerasas
( ) Rompen enlaces incorporando una molécula de agua.	VI) Ligasas

Conceptos y Definiciones Tomados y Adaptados de: Artículo: Fisiología General “Enzimas” por Jesús Merino Pérez y María José Noriega Borge, Universidad de Cantabria, Open Course Ware; Disponible en:

<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25202B-Bloque%2520I-Enzimas.pdf>





Reacciones Tomadas y Adaptadas de: Bioquímica, La Base Molecular de la Vida, 5ª Edición, Trudy Mckee, Capítulo 6. Enzimas, páginas 189 – 190. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/09-O.pdf>

**¿Por qué le interesa al músculo exportar el ácido láctico a la sangre durante el ejercicio intenso?**

**Habitualmente para las conservas de frutas se utiliza sacarosa ¿Por qué la glucosa no es adecuada como conservante?**

Preguntas Tomadas de: Stryer, L et al. (2013). Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Editorial Reverte. España, Capítulo 16. Glicolisis y Gluconeogénesis. Página 493.

<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>SÍ</b>	<b>No</b>
<b>Forma (0.3833 pts.)</b>	El rompecabezas tiene buena presentación y tamaño		
	Muestra una considerable atención en su construcción		
	Hay buen ensamble de piezas		
	Las piezas están bien organizadas		
<b>Contenido (0.3833 pts.)</b>	Incluye todos los intermediarios del ciclo		
	Menciona el tipo de reacción que ocurre en cada etapa del ciclo		
	Describe cada etapa del ciclo		
	Incorpora formulas químicas escritas correctamente que facilitan la comprensión		
<b>Actitud (0.3833 pts.)</b>	Evidencia compromiso e interés por el tema		
	Actitud proactiva y responsable		
	No incurre en plagio y demuestra honestidad		
	Se dedica con ímpetu		
<b>Total (1.15 pts.)</b>			

Lista de Cotejo Adaptada de la Rubrica para Evaluar un Rompecabezas Creada por: Ivonne Sandoval Tavera; Disponible en: <https://vdocuments.site/rubrica-para-rompecabezas.html>

a. Coloca la siguiente lista de reacciones o localizaciones relevantes de la  $\beta$ -Oxidación de ácidos grasos en el orden adecuado.

- ( ) Reacción con carnitina
- ( ) El ácido graso en el citoplasma
- ( ) Activación del ácido graso por unión al CoA
- ( ) Hidratación
- ( ) Oxidación ligada a NAD<sup>+</sup>
- ( ) Tiólisis
- ( ) Acil-CoA en mitocondria
- ( ) Oxidación ligada a FAD

Tomado de: Stryer, L et al. (2013). Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Editorial Reverte. España, Capitulo 22. Metabolismo de los Ácidos Grasos. Página 669.

<b>Bases Puricas</b>	
<b>Adenina</b>	<b>Guanina</b>

- Completa la siguiente tabla de nomenclatura de las bases.

<b>ARN</b>		
<b>Base</b>	<b>Nucleósido</b>	<b>Nucleótido</b>
Adenina (A)		

	Guanosina	
		Uridilato (UMP)
Citosina (C)		

ADN		
Base	Nucleósido	Nucleótido
		Desoxiadenilato (dAMP)
	Desoxiguanosina	
Timina (T)		
		Desoxicitidilato (dCMP)

- Finalmente, escribe la estructura del azúcar presente en el ADN, la D-Desoxirribosa y define base púrica.

Tomado y Adaptado de: Bucio, L., Souza, V., Gómez, L. y Gutiérrez, M. (2015) Bioquímica I (Apoyo Educativo). 1ª Edición. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud; Pagina 46. Disponible en: <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/bioqi.pdf>

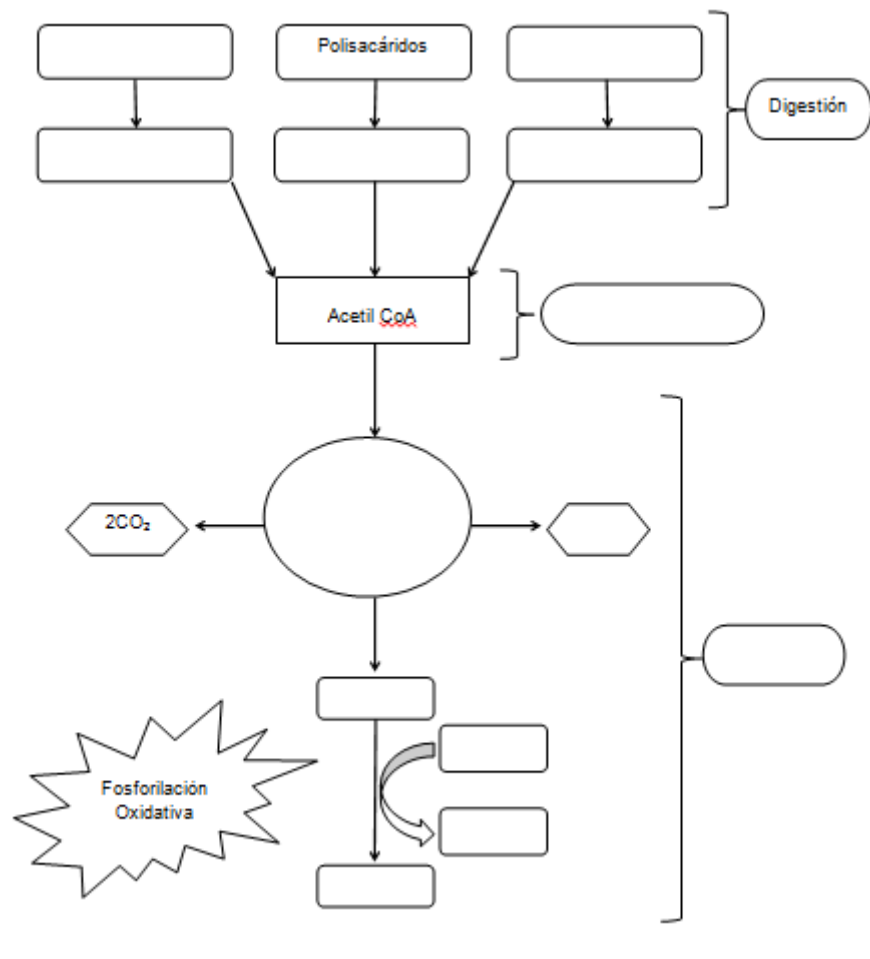
Base	Nucleósidos	Nucleótidos
Adenina		
	Desoxiguanosina	
		Desoxicitidilato
Timina		

- Dibuja la estructura de las bases nitrogenadas púricas y pirimidínicas.
- Escribe la clasificación de nucleótidos

Nucleicos	No Nucleicos

- Argumentando tu respuesta, contesta las siguientes preguntas:
  - Menciona los nucleótidos que participan en la transmisión de la herencia.
  - ¿Cuáles son los principales nucleótidos que actúan como coenzimas?

Tomado y Adaptado de: Vidales, J. et al. (2017). A – Books T – III. Guía Didáctica, Bioquímica Básica, Química y Funciones de las Biomoléculas. 1ª Edición. Universidad Autónoma de Nayarit. México: ECORFAN, páginas 77 y 78; Disponible en: <https://www.ecorfan.org/textbooks/A-Book/AB%20TIII/AB%20TIII.pdf>



Tomado y Adaptado de: Stryer, L et al. (2013). Bioquímica con Aplicaciones Clínicas. Editorial Reverte. España, Capítulo 15. Metabolismo: Conceptos Básicos y Visión de Conjunto. Página 437.