

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Sistemas Biológicos

Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

*Aplicaciones de Tecnologías Avanzadas para el Servicio Social*

Ricardo Ríos Ramírez

99347778

**Asesor**

M. en C. Rubén del Muro Delgado

**Lugar y periodo de Realización**

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías

Avanzadas

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

11 de abril de 2011 al 15 de noviembre de 2011

2 de diciembre de 2019

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVO GENERAL .....	4
OBJETIVO ESPECÍFICO .....	4
METODOLOGÍA .....	5
ACTIVIDADES REALIZADAS .....	9
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS .....	11
RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	11
RECOMENDACIONES .....	11
BIBLIOGRAFÍA .....	12

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la formación de profesionales en disciplinas médicas implica la adquisición de un conocimiento más profundo de las ciencias biológicas y sus subdivisiones, dicho conocimiento sentará la base para que los profesionales amplíen su perspectiva y propongan soluciones más enfocadas a los desafíos actuales en temas de salud.

Dentro las subdivisiones de las ciencias biológicas podemos encontrar a la Bioquímica, dedicada al estudio de la composición y los fenómenos químicos implicados en los procesos biológicos.

El estudio de la Bioquímica para alumnos de ciencias médicas se ha vuelto de especial relevancia ya que en todos los padecimientos y enfermedades existen procesos químicos y en la medida que los alumnos conozcan el pormenor de dichos procesos serán más asertivos en el manejo de las enfermedades o en el desarrollo de nuevas tecnologías. Además, estamos en un tiempo con oportunidades sin precedentes para poder usar nuestros conocimientos de bioquímica a problemas propios de campos como la odontología, la agricultura, la práctica forense, la antropología, las ciencias medioambientales y principalmente en la medicina junto con todas sus ramas.

Al igual que todas las ciencias médicas el aprendizaje se basa en la transmisión de conocimientos de un docente experto hacia los alumnos, dicho esto, los métodos de enseñanza deben garantizar la adopción de los conocimientos.

Este proyecto propone el uso de medios digitales para la enseñanza de fundamentos de Bioquímica con enfoque médico a alumnos de Ingeniería Biónica.

## OBJETIVO GENERAL

Creación de materiales didácticos digitales para la impartición de la asignatura Bioquímica.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

Crear un catálogo de diapositivas de PowerPoint que sirva de apoyo didáctico para docentes que impartan la asignatura Bioquímica como parte de los programas académicos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería Biónica y Tecnologías Avanzadas.

## METODOLOGÍA

Partiendo de que el programa académico tiene como objetivo analizar los principios fundamentales de la Bioquímica con respecto a la estructura y función de las biomoléculas y aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos que se presenten en la relación con la Ingeniería, la metodología consistió en concentrar la información de los temas propuestos en el programa académico haciendo uso de la bibliografía recomendada (**Tabla 1**) para la impartición del curso y posteriormente plasmar los contenidos en diapositivas de PowerPoint, se hizo uso de diversas herramientas multimedia así como elementos visuales que permiten al docente entregar la información de una manera más dinámica y de esta forma promover el aprendizaje activo.

Por lo anterior, podemos resumir la metodología en 3 ejes:

- I. Investigación bibliográfica de todos los materiales que se tengan a disposición para realizar los apuntes de cada una de las unidades de aprendizaje de Bioquímica y Biomateriales.
- II. Selección del material conveniente para cada tema y por medio de una comisión se determinó la conveniencia de la bibliografía para cada tema de apuntes a realizar.
- III. Creación de un compendio con toda la información para el desarrollo del material didáctico

Tabla 1

Clave	Bibliografía
1B	Berg. Jeremy M. <u>Bioquímica</u> , Reverte, 2008, ISBN: 9788429176001, págs.: 1-1026
2C	Cutlip Michael B. <u>Resolución de problemas en Ingeniería Química y Bioquímica con POLYMATH, Excel y Matlab</u> , Prentice Hall, 2008, ISBN: 9788483224619, págs.:1-706
3C	Champe, Pamela C. <u>Bioquímica</u> , Edit Wolters Kluwer Health, España, 2008, ISBN: 9788496921122, págs.: 1-520
4B	Muller Stern, Werner. <u>Bioquímica: fundamentos para medicina y ciencias de la vida</u> , Reverte, 2008, ISBN: 978849173932, págs.: 1-657
5B	Voet D, Voet J. <u>Fundamentals of Biochemistry</u> , 2005, 3a Edición. John Wiley & Sons. LTD, U.S. ISBN-10: 0471214957 y ISBN-13: 9780471214953, págs.: 1-1114

A continuación, se enlistan los contenidos generales del temario:

<b>I. Introducción. Agua</b>
<b>II. Aminoácidos y proteínas</b>
<b>III. Carbohidratos</b>
<b>IV. Lípidos</b>
<b>V. Enzimas</b>
<b>VI. Ácidos nucleicos</b>
<b>VII. Bioenergética</b>
<b>VIII. Metabolismo de los carbohidratos</b>
<b>IX. Metabolismo de los lípidos y proteínas</b>

Cada uno de estos temas está dividido en subtemas y cada subtema tiene un tiempo de teoría específico que sirvió para definir la cantidad de diapositivas adecuadas para desarrollar a detalle la información de cada uno.

En la **Tabla 2** se detalla el tiempo de teoría para cada subtema, así como el número de diapositivas y bibliografía consultada.

Tabla 2

Tema	Subtema	Horas Teoría	Diapositivas	Bibliografía
INTRODUCCIÓN. AGUA	Introducción	0.5	15	1B, 3C, 4B
	Componentes moleculares de las Células	0.5	14	
	Agua	0.5	2	
	Estructura de la molécula de Agua		2	
	Propiedades del Agua		2	
	Concentración de ión hidrógeno de los sistemas biológicos		2	
	Equilibrio Acido-Base y pH		2	
	Constatntes de Disociación. Ácidos y bases débiles		2	
	Ecuación de Henderson-Hasselbach		2	
	Sistemas Tampón Fisiológicos		2	
AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS	Aminoácidos	0.5	5	1B,2C, 5B
	Clasificación de los Aminoácidos		5	
	Propiedades		5	
	Proteínas	1	3	
	Las Proteínas y sus funciones biológicas		4	
	Clasificación de las Proteínas		4	
	Estructura de las Proteínas		3	
	Funciones de la Proteínas		3	
	Métodos para estudiar las Proteínas		4	
	Proteínas Transportadoras de Oxígeno		3	
	Hemoglobina		3	
	Mioglobina		3	
	CARBOHIDRATOS		Monosacáridos	
Clasificación de Carbohidratos		3		
Propiedades		3		
Estereoisomería de los Monoscáridos		3		
Derivados Importantes de los Monosacáridos		3		
Polisacáridos		1	6	
Polisacáridos de Reserva			6	
Polisacáridos estructurales			6	
Pared celular de las Plantas			6	
Cubierta Celular y sustancia intersticial de los tejidos animales	6			
LÍPIDOS	Clasificación de los Lípidos	0.5	4	1B, 3C, 5B
	Ácidos grasos esenciales		4	
	Propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos		3	
	Trigliceridos y sus propiedades		3	
	Fosfoglicéridos y sus propiedades	0.5	15	
	Terpenos	0.5	8	
	Esteroides		8	
ENZIMAS	Introducción	0.5	5	2C, 4B, 5B
	Nomenclatura		5	
	Clasificación		5	
	Estructura y Función	0.5	5	
	Sitio Activo		5	
	Factores que influyen en la actividad Enzimática		5	
	Usos médicos de las enzimas		0.5	

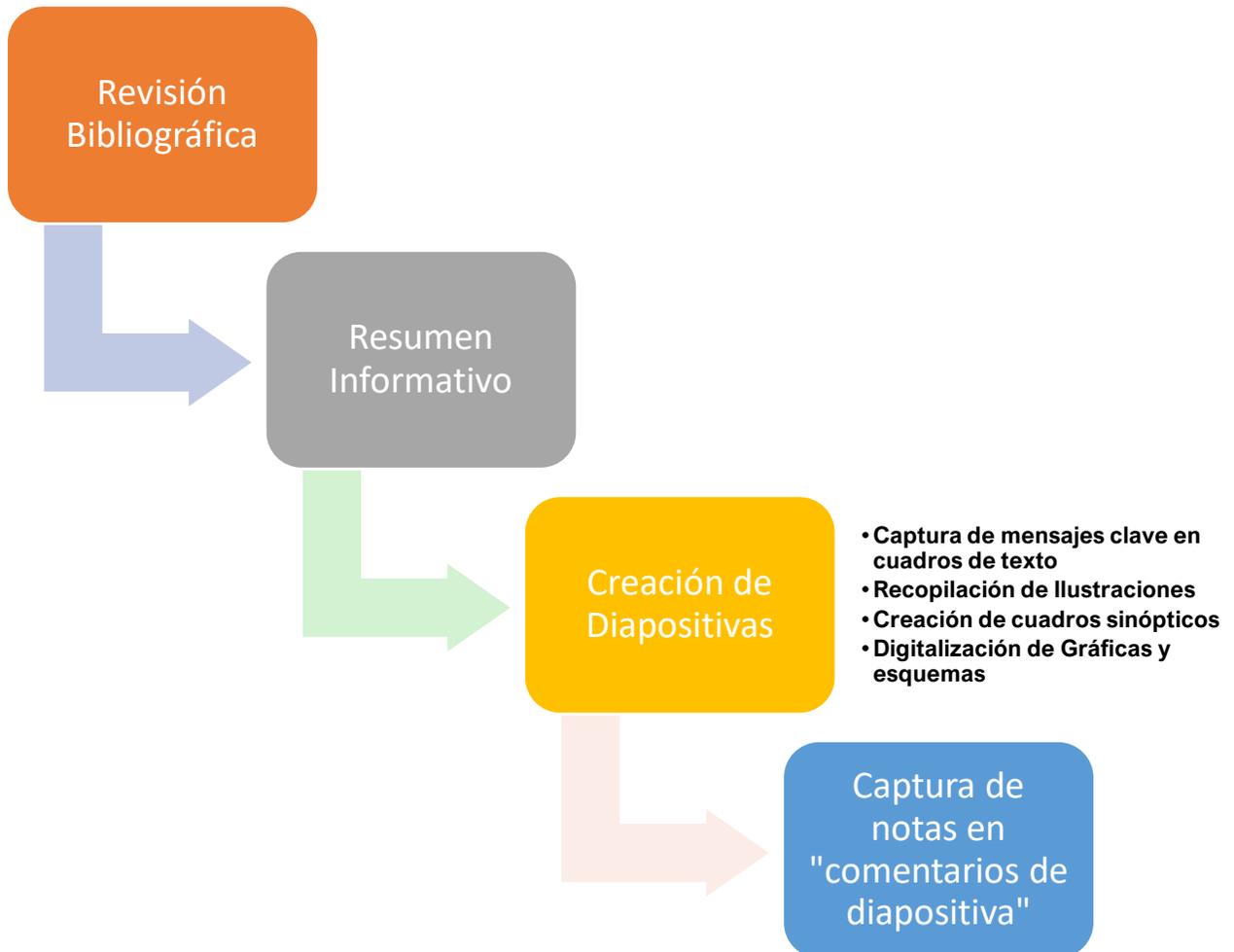
Tabla 2 (cont.)

Tema	Subtema	Horas Teoría	Diapositivas	Bibliografía
ÁCIDOS NUCLÉICOS	Introducción	0.5	5	1B, 3C, 4B
	Nucleótidos		5	
	Nucleósidos		5	
	Ácidos desoxirribonucleicos	0.5	2	
	Estructura del ADN		5	
	Genes		5	
	Replicación de las moléculas de ADN		3	
	Ácidos Ribonucleicos	0.5	2	
	Síntesis de Proteínas		3	
	Transcripción		3	
	Traducción		3	
ADN Recombinante e Ingeniería Genética	4			
BIOENERGÉTICA	Consideraciones energéticas en las reacciones	0.5	3	1B, 2C, 4B
	Bioenergética		4	
	Repaso general		4	
	Trifosfato de Adenosina (ATP)		4	
	Sistema de transporte de electrones	0.5	1	
	Introducción		1	
	Sitio de ETS, mitocondria		3	
	Coenzimas en el sistema de transporte de electrones		3	
	Citocromos en el sistema de transporte de electrones		4	
	Fosforilación Oxidativa	0.5	3	
	Ciclo del ácido cítrico		2	
	Introducción		2	
	Reacciones en el ciclo del ácido cítrico		11	
METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS	Rutas metabólicas	0.5	5	2C, 3C, 4B
	Introducción al metabolismo de los carbohidratos		10	
	Glicolisis	0.5	2	
	Metabolismo del glicógeno		3	
	Glicogénesis		3	
	Glicogenolisis		3	
	Gluconeogenesis		2	
	Ciclo de Cori	0.5	2	
	Regulación del metabolismo de la glucosa		5	
Efectos de la insulina sobre los procesos metabólicos	10			
METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS Y LAS PROTEÍNAS	Repaso del metabolismo de los Lípidos	0.5	1	1B, 3C, 4B
	Lipólisis		3	
	Metabolismo del glicerol		3	
	Ciclo de la Beta-oxidación de los ácidos grasos saturados		3	
	Síntesis de los ácidos grasos		2	
	Bioquímica de la Diabetes Mellitus	0.5	3	
	Catabolismo de los aminoácidos y ciclo de la urea		1	
	Consideraciones generales		1	
	Catabolismo de los aminoácidos		7	
	Ciclo de la Urea		6	
	Interrelaciones entre el metabolismo de los lípidos, las proteínas y los carbohidratos	0.5	15	

## ACTIVIDADES REALIZADAS

Para cada uno de los temas se hizo un resumen informativo de la bibliografía propuesta en el temario, dicho resumen se incluyó como parte de los comentarios en cada una de las diapositivas y en el área de proyección se plasmaron ideas principales mediante el uso de mapas mentales, esquemas y gráficas que ejemplificaran de manera concisa los conceptos más relevantes de cada tema. En la **Gráfica 1** se detalla a manera de flujograma las actividades realizadas.

**Gráfica 1**



En la **Imagen 1** se observa un ejemplo de diapositiva con los elementos anteriormente mencionados en vista de edición de PowerPoint

**Imagen 1**

**Propiedades del agua**

Las moléculas de agua pueden disolver iones de una red cristalina sustituyendo unos pocos enlaces iónicos fuertes por incontables interacciones ion-dipolo

Los cationes y aniones disociados se rodean de un envoltorio hidratado

envoltorio hidratado de un catión

campo eléctrico entre iones

interacción ion-dipolo

envoltorio hidratado de un anión

campo interno de la molécula de H<sub>2</sub>O

Moléculas polares de agua se orientan y debilitan mediante un campo eléctrico inverso a la fuerza de atracción entre los iones disueltos

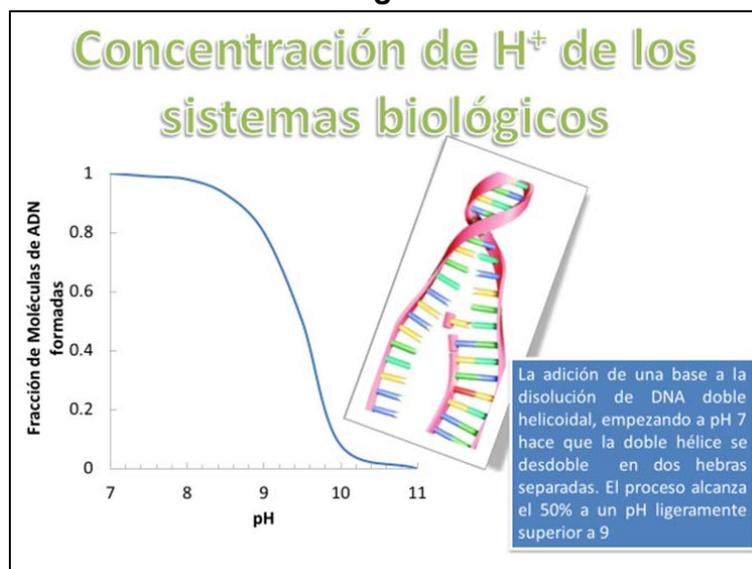
Para fines de este curso, son especialmente relevantes dos propiedades del agua: polaridad y cohesión. La primera esta directamente ligada con las cargas presentes en la molécula y la segunda depende, en gran medida, de los puentes de hidrógeno que puede formar el agua. La naturaleza polar del agua es responsable del valor tan elevado de su constante dieléctrica que es de 80. Gracias a la polaridad del agua es posible que se disuelvan en ella muchos tipos de moléculas afines a la misma (hidrofílicas). Una vez que las sales se disuelven en el agua sus iones se rodean con un envoltorio hidratado. los puentes salinos son débiles en presencia de agua debido a la elevada constante dieléctrica del agua y que es indicadora de su polaridad así como de sus polarizabilidad. Las interacciones dipolo-dipolo y los puentes de hidrogeno hacen muy solubles en agua las moléculas orgánicas con grupos funcionales, como por ejemplo los azúcares, los aminoácidos y los nucleótidos. Sin embargo los hidrocarburos puros son completamente apolares y por ello son hidrofóbicos, no tienen interacción energética con el agua.

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$

En la **Imagen 2** se puede ver un ejemplo de diapositiva en modo de presentación

**Imagen 2**



## OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

El catálogo final está conformado por un compendio de 405 diapositivas de PowerPoint compuestas de gráficos, tablas, esquemas, imágenes y notas que describen a detalle los tópicos de cada uno de los 9 contenidos generales del curso.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El catálogo de materiales didácticos que se obtuvo de este proyecto servirá de soporte para la impartición de la materia de bioquímica y biomateriales. Este proyecto sirve de antecedente para evaluar la efectividad de los medios digitales en la enseñanza de la bioquímica, es importante hacer evaluaciones comparativas en distintos grupos que tomen el curso para evaluar el aprendizaje y establecer el impacto de este material

## RECOMENDACIONES

Este proyecto puede sentar la base para desarrollar materiales didácticos en diversas áreas profesionales, no se debe pasar por alto el complementar este tipo de iniciativas con principios pedagógicos, así como fundamentos que respalden el aprendizaje en adultos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berg. Jeremy M. Bioquímica, Reverte, 2008, ISBN: 9788429176001, págs.: 1-1026
2. Cutlip Michael B. Resolución de problemas en Ingeniería Química y Bioquímica con POLYMATH, Excel y Matlab, Prentice Hall, 2008, ISBN: 9788483224619, págs.:1-706
3. Champe, Pamela C. Bioquímica, Edit Wolters Kluwer Health, España, 2008, ISBN: 9788496921122, págs.: 1-520
4. Muller Stern, Werner. Bioquímica: fundamentos para medicina y ciencias de la vida, Reverte, 2008, ISBN: 978849173932, págs.: 1-657
5. Voet D, Voet J. Fundamentals of Biochemistry, 2005, 3a Edición. John Wiley & Sons. LTD, U.S. ISBN-10: 0471214957 y ISBN-13: 9780471214953, págs.: 1-1114
6. Lambert, Joan. Microsoft PowerPoint 2016 Step by Step, Microsoft Press, 2016, ISBN-10: 0735697795, pags.: 1-512

# UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

## UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Sistemas Biológicos  
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

*Aplicaciones de Tecnologías Avanzadas para el Servicio Social*

Ricardo Ríos Ramírez

99347778

Dirección: Calle Lázaro Cárdenas No 4, Col. Ejido Viejo de Santa Úrsula Coapa, CP  
04980, Coyoacán, CDMX.

Tel: 55 65 49 60 08

### **Asesor**

M. en C. Rubén del Muro Delgado

### **Lugar y periodo de Realización**

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías  
Avanzadas

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

11 de abril de 2011 al 15 de noviembre de 2011

2 de diciembre de 2019

## RESUMEN

El presente es un reporte de servicio social realizado en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional y que tiene como objetivo detallar las actividades del proyecto de creación de material didáctico para la enseñanza de Bioquímica con enfoque médico. Se creó un compendio de 405 diapositivas en PowerPoint haciendo uso de Bibliografía definida por un comité interno. La metodología consistió en desarrollar los temas del programa académico y crear diapositivas de PowerPoint que facilitaran tanto la impartición para el docente, así como el aprendizaje de los alumnos. Este proyecto sirve de antecedente para evaluar la efectividad de los medios digitales en la enseñanza de Bioquímica.