

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: BIOQUÍMICA**
**CLAVE: E-BIO-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante identificará la función de los bioelementos, biomoléculas y la bioenergética en el metabolismo, mediante la aplicación de técnicas de biología molecular, para la producción de metabolitos de interés farmacéutico.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Coordinar la operación de laboratorios de análisis químicos mediante procedimientos técnicos y administrativos establecidos apegados a la normatividad vigente, para proporcionar información confiable en la toma de decisiones y contribuir a la optimización de procesos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>3</b>	<b>4.69</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>5</b>	<b>75</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Bioelementos y biomoléculas	8	18
II. Bioenergética y metabolismo celular	8	18	26
III. Fundamentos de biología molecular y su aplicación en la industria farmacéutica	6	17	23
<b>Totales</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>75</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Colectar muestras de composición orgánica e inorgánica considerando las características del entorno y de los procesos, para su análisis.</p>	<p>Diseñar el programa de muestreo con base en la metodología, los procedimientos establecidos, la normatividad correspondiente y considerando la naturaleza de muestra, para establecer la representatividad del muestreo. Tomar muestras de acuerdo con el programa de muestreo establecido y la normatividad aplicable, para su clasificación y posterior análisis</p>	<p>Entrega un programa de muestreo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sitio de muestreo</li> <li>- Ubicación del punto de muestreo</li> <li>- Croquis de localización</li> <li>- Técnica de muestreo</li> <li>- Tipo y tamaño de la muestra</li> <li>- Frecuencia de muestreo</li> <li>- Material y equipo de muestreo</li> <li>- Equipo de seguridad</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Material y equipo de preservación</li> <li>- Tiempo de conservación y de resguardo</li> <li>- Cadena de custodia</li> <li>- Formato de Bitácora de muestreo</li> <li>- Referencias bibliográficas</li> </ul> <p>Requisita la Bitácora de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugar y punto de muestreo</li> <li>- Fecha y hora de la toma</li> <li>- Responsable</li> <li>- Tamaño y tipo de muestra</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Mediciones "in situ"</li> <li>- Parámetros a analizar</li> <li>- Duración del muestreo</li> <li>- Observaciones</li> <li>- Acuse de entrega/recepción.</li> </ul> <p>Presenta la muestra envasada e identificada: fecha, hora, lugar, punto de muestreo, responsable, tipo de análisis a realizar</p>
<p>Analizar muestras de composición orgánica e inorgánica mediante métodos de análisis fisicoquímicos</p>	<p>Procesar la muestra de acuerdo con su naturaleza, propósito, metodología de análisis, adecuado</p>	<p>Realiza el procesamiento de una muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe y registra la muestra</li> <li>- Ejecuta la técnica de análisis</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>e instrumentales, considerando la normatividad aplicable para proporcionar información que contribuya a la toma de decisiones del área correspondiente.</p>	<p>manejo de residuos y procedimientos de seguridad, para determinar los valores de sus propiedades.          Evaluar los resultados de la muestra procesada mediante la comparación con los requisitos y normatividad aplicable, para emitir el dictamen correspondiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Registra los resultados</li> <li>– Requisita la bitácora de laboratorio</li> <li>– Manejo de residuos</li> <li>– Elabora reporte de resultados</li> </ul> <p>Emite un dictamen que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Datos generales (lugar, fecha, hora, responsable, tipo de análisis)</li> <li>– Comparación de los resultados contra valores normados o estándares</li> <li>– Interpretación</li> </ul>
<p>Identificar tejidos y procesos metabólicos a través del correcto manejo del microscopio, pruebas fisiológicas y ensayos bioquímicos en el laboratorio.</p>	<p>Reconocer el uso y manejo del microscopio e identificar rutas metabólicas mediante prácticas y ensayos teórico-prácticos, para reforzar los reportes realizados de los resultados obtenidos.          Desarrollar métodos analíticos y experimentales Desarrolla un método de comprobación de la hipótesis, que incluya:          Metodología seleccionada          Solución analítica          Descripción del procedimiento experimental          Resultados</p>	<p>Elabora un informe donde fundamenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretación de resultados</li> <li>– Discusión</li> <li>– Conclusión</li> <li>– Referencias teóricas</li> <li>– Aplicaciones potenciales</li> </ul> <p>Desarrolla un método de comprobación de la hipótesis, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Metodología seleccionada</li> <li>– Solución analítica</li> <li>– Descripción del procedimiento experimental</li> <li>– Resultados</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Bioelementos y biomoléculas					
Propósito esperado	El estudiante realizará identificación y cuantificación de los bioelementos y las biomoléculas, para obtener metabolitos de interés farmacéutico.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	26

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Bioelementos	<p>Describir las características de cada uno de los bioelementos: C, H, O, N, P y S. Identificar el tipo de interacciones químicas entre los bioelementos.</p> <p>Describir las técnicas de extracción y cuantificación de ácidos nucleicos.</p>	<p>Determinar en laboratorio la existencia de los bioelementos en una muestra.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación y cuantificación de los bioelementos y las biomoléculas.</p>
Carbohidratos	<p>Describir las características, función y clasificación de los carbohidratos. Identificar la isomería y proyección estructural de Fisher y Haworth de los carbohidratos.</p> <p>Conceptualizar el término de azúcares reductores.</p> <p>Explicar las técnicas de identificación y cuantificación de carbohidratos.</p>	<p>Identificar y cuantificar carbohidratos en muestras problema.</p> <p>Generar modelos en 3D de carbohidratos mediante un software de simulación.</p>	<p>Demostrar la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en la obtención de metabolitos de interés farmacéutico.</p> <p>Desarrollar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas en el</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proteínas	<p>Describir la composición química, estructura y clasificación de los aminoácidos.</p> <p>Describir los conceptos de péptidos y enlace peptídico.</p> <p>Identificar la estructura, función, propiedades fisicoquímicas y clasificación de las proteínas.</p> <p>Describir las técnicas de identificación y cuantificación de aminoácidos y proteínas.</p>	<p>Identificar y cuantificar aminoácidos y proteínas en muestras.</p> <p>Generar modelos en 3D de proteínas mediante un software de simulación.</p>	<p>diseño del plan de muestreo.</p> <p>Argumentar la solución de problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados, en la obtención de metabolitos de interés farmacéutico.</p> <p>Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos.</p> <p>Fomentar el desarrollo de proyectos</p>
Enzimas	<p>Definir el concepto de enzima y coenzima e identificar su importancia biológica.</p> <p>Reconocer un sistema enzimático.</p>	<p>Determinar la cinética enzimática.</p> <p>Aplicar y virtualizar el modelo cinético de Michaelis-Menten</p>	
Lípidos	<p>Describir la composición química, estructura y clasificación de los ácidos grasos.</p> <p>Identificar la clasificación y función de los lípidos.</p> <p>Describir las técnicas de identificación de lípidos.</p>	<p>Identificar y cuantificar lípidos en muestras.</p> <p>Generar modelos en 3D de lípidos mediante un software de simulación.</p>	
Vitaminas	<p>Describir la composición química, estructura, función y clasificación de las vitaminas.</p>	<p>Identificar y cuantificar vitaminas en muestras.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

	Describir las técnicas de identificación de vitaminas.	Generar modelos en 3D de vitaminas mediante un software de simulación.	
Ácidos nucleicos	Describir la composición química, estructura y función de los ácidos nucleicos.  Identificar los tipos de ácidos nucleicos: ADN y ARN.	Obtener y cuantificar ADN en una muestra.  Generar modelos en 3D de ácidos nucleicos mediante un software de simulación.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Equipos colaborativos Investigación Prácticas en laboratorios	Equipo multimedia Computadora Internet Centrífuga Espectro UV-Vis HPLC Videos Software de simulación	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden las características, función y clasificación de los bioelementos. Los estudiantes identifican la participación de los bioelementos en la conformación de biomoléculas. Los estudiantes comprenden las características, función y clasificación de las biomoléculas.	A partir del análisis de una muestra problema elaborar un reporte que contenga:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la muestra</li> <li>- Técnicas y resultados para la identificación y cuantificación de:</li> </ul>	Ejercicios prácticos Guías de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Los estudiantes comprenden las técnicas de identificación y cuantificación de las biomoléculas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Carbohidratos</li> <li>○ Proteínas</li> <li>○ Enzimas</li> <li>○ Lípidos</li> <li>○ Vitaminas</li> <li>○ Ácidos nucleicos</li> </ul>	
---	---	--

Unidad de Aprendizaje	II. Bioenergética y metabolismo celular					
Propósito esperado	El estudiante calculará la energía de reacciones metabólicas, para seleccionar la ruta que favorezca la producción de metabolitos de uso farmacéutico.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	26

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Moléculas de alta energía y transportadores de electrones	<p>Definir los conceptos e importancia de bioenergética y metabolismo celular. Identificar los compuestos de alta energía.</p> <p>Explicar el concepto de “poder reductor” Explicar los compuestos transportadores de electrones y su cálculo energético.</p>	<p>Calcular la energía metabólica de compuestos, a partir de la tabla de electrones.</p> <p>Calcular la energía metabólica de reacciones redox.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través del proceso de la muestra.</p> <p>Demostrar la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en la elaboración del proceso de la muestra.</p> <p>Desarrollar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.</p>
Termodinámica del metabolismo	Reconocer los parámetros termodinámicos de importancia en el metabolismo celular: entalpía ( $\Delta H$ ), entropía ( $\Delta S$ ), energía interna ( $\Delta U$ ) y energía libre de Gibbs ( $\Delta G$ ).	Calcular los parámetros termodinámicos de las reacciones metabólicas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Explicar la clasificación de las reacciones metabólicas con base en los parámetros termodinámicos	Realizar el diseño y la simulación de las rutas metabólicas empleando un software de dedicado	Argumentar la solución de problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados.
Rutas metabólicas	Describir los procesos metabólicos: glucólisis, glucogénesis, gluconeogénesis, glucogenólisis, ciclo de Krebs, beta-oxidación, ciclo de las pentosas, fosforilación oxidativa, biosíntesis de aminoácidos, anabolismo y catabolismo de bases púricas y pirimídicas, ciclo de la urea, ciclo del ácido láctico, síntesis de colesterol, ciclo del glioxalato, fotosíntesis y ciclo de Calvin.	Integrar las principales rutas metabólicas e identificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intermediarios químicos</li> <li>• Enzimas involucradas</li> <li>• Productos finales</li> <li>• Balance energético.</li> </ul>	Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos.  Asumir una actitud metódica al realizar determinaciones en el laboratorio.  Desarrollar pensamiento analítico en el procesamiento de resultados obtenidos.  Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en los resultados de la evaluación de la muestra.  Desarrollar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	



			<p>Argumentar la solución de problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados.</p> <p>Asumir una actitud metódica al realizar el dictamen correspondiente.</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Equipos colaborativos Investigación Prácticas en laboratorios	Equipo multimedia Computadora Internet Centrífuga Espectro UV-Vis HPLC Videos Software de simulación	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los conceptos de bioenergética y metabolismo celular. Los estudiantes comprenden las características de compuestos transportadores de energía.	A partir de un caso elaborar un mapa metabólico que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rutas metabólicas involucradas</li> <li>– Inicio, término, puntos de unión entre cada ruta metabólica</li> </ul>	Ejercicios prácticos Guías de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>Los estudiantes identifican la clasificación de las reacciones metabólicas con base en los parámetros termodinámicos y sus cálculos energéticos.</p> <p>Los estudiantes identifican los metabolitos intermedios, los puntos de unión y los productos finales de las rutas metabólicas</p> <p>Los estudiantes describen e integrar las rutas metabólicas celulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metabolitos producidos en cada ruta</li> <li>– Cálculos energéticos de cada ruta y global.</li> </ul>	
---	--	--

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	III. Fundamentos de biología molecular y su aplicación en la industria farmacéutica					
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante modelará los mecanismos de replicación, reparación, transcripción y traducción, para la producción de metabolitos de interés farmacéutico.					
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	6	<b>Horas del Saber Hacer</b>	17	<b>Horas Totales</b>	23

<b>Temas</b>	<b>Saber Dimensión Conceptual</b>	<b>Saber Hacer Dimensión Actuacional</b>	<b>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</b>
Mecanismos de replicación y reparación del ADN	<p>Explicar el mecanismo de replicación del ADN en células procariotas y eucariotas.</p> <p>Describir los mecanismos de reparación del ADN.</p>	<p>Modelar el mecanismo de replicación de ADN en células procariotas y eucariotas.</p> <p>Simular el mecanismo de reparación del ADN, mediante un software especializado.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico en el procesamiento de resultados obtenidos.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en los resultados de la evaluación de la muestra.</p>
Control y regulación de la transcripción del ADN	<p>Describir el mecanismo de transcripción.</p> <p>Explicar el mecanismo de síntesis del ARNm en células procariotas y eucariotas.</p>	<p>Modelar de forma virtual los mecanismos de transcripción y traducción.</p> <p>Extraer el ARN total de una muestra biológica.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Describir el procesamiento del ARNm en células eucariotas.</p> <p>Explicar el mecanismo de regulación de la transcripción del ADN.</p> <p>Explicar la función de: Un represor, inductor, regulador, promotor y operador en el proceso de la expresión génica.</p>		<p>Desarrollar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.</p> <p>Argumentar la solución de problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados.</p>
Mecanismo de traducción del ARN: Síntesis de Proteínas	<p>Explicar las etapas del mecanismo de traducción del ARN.</p> <p>Describir el procesamiento de proteínas y chaperonas moleculares.</p>	Inducir e inhibir la expresión de una proteína en una bacteria.	Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos.
Técnica de Electroforesis	Describir el fundamento de la técnica de electroforesis y su clasificación.	Separar proteínas en una muestra, mediante la técnica de electroforesis en gel.	Asumir una actitud metódica al realizar el dictamen correspondiente.
Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)	Describir los fundamentos de la técnica de PCR.	Amplificar una muestra de ADN mediante la técnica de PCR.	
Técnica de ADN recombinante.	<p>Explicar el concepto de ADN recombinante y describir las técnicas usadas para su aislamiento y manipulación.</p> <p>Explicar el funcionamiento, control y regulación de operones.</p> <p>Explicar técnicas de preparación de células competentes.</p>	Preparar células competentes.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Equipos colaborativos Investigación Prácticas en laboratorios	Equipo multimedia Computadora Internet Equipo y material de laboratorio de bioquímica Videos Aplicaciones digitales Software de simulación	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los mecanismos de reparación, replicación y transcripción del ADN. Los estudiantes comprenden las técnicas de obtención y caracterización de ADN. Los estudiantes comprenden la técnica de electroforesis. Los estudiantes comprenden la técnica de amplificación de ADN por PCR. Los estudiantes comprenden la técnica de ADN recombinante. Los estudiantes relacionan las técnicas de biología molecular en las aplicaciones farmacéuticas.	A partir de casos prácticos elaborar un informe que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas empleadas</li> <li>– Protocolo para la implementación de las técnicas en el laboratorio</li> <li>– Interpretación de resultados y propuestas de mejora</li> </ul>	Estudio de caso Guías de observación

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-01
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Profesionista en el área de Química, QFB, Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica o afín.	Al menos dos años de experiencia en la enseñanza de la química aplicada en nivel superior. Capacitaciones en estrategias didácticas Inducción al modelo educativo de las UST	Preferentemente con 2 años de experiencia en el ejercicio profesional de las áreas indicadas en la formación académica.
---	--	---

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern, KG,	2013	Bioquímica 4ed	Madrid, España	Pearson	9788490353929
Nelson, D.L. y Cox, M.M.,	2021	Principios de Bioquímica 8ed	Madrid, España	Omega	9781319230906
Koolman, J. y Rohn, KH,	2012	Bioquímica humana. Texto y atlas 4ed	CDMX, México	Medica Panamericana	9788498352153
Michael A. Lieberman PhD, Alisa Peet MD	2018	Bioquímica médica básica 5ed	CDMX, México	LWW Wolters Kluwer	9788417033521
Alberts, B. Alberts	2016	Biología molecular de la célula 6ed	CDMX, México	Omega	978-84-282-1638-8
James Darnell	2005	Biología celular y molecular 5ed.	México D.F., México	Medica Panamericana	9500613743
Klug, Cummings	2013	Conceptos de Genética 10ed	CDMX, México	Pearson	9788415552499
Arturo Panduro Cerda	2012	Biología molecular en la clínica 2ed.	CDMX, México	Mc Graw Hill Interamericana	9781456212889
De Robertis	2011	Biología celular y molecular 15ed.	CDMX, México	El Ateneo	9789500203845
Smith, Wood	1998	Biología molecular y biotecnología	México D.F., México	Addison Wesley Longman	9684443234, 9789684443235
Elena Feduchi Canosa, Carlos Romero,	2021	Bioquímica. Conceptos esenciales 3ed.	Madrid, España	Medica Panamericana	9788491106807

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

Magdalena Esther Yáñez Conde, Carlota García-Hoz Jiménez					
Sergio Sánchez Enríquez, Luis Javier Flores Alvarado, Carmen Magdalena Gurrola Díaz, Patricia Heredia Chávez	S/D	Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica 3ed.	Madrid, España, Ed.	McGraw-Hill Education	978-1-4562-2012-9

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Rosas, C., & Carrillo, O.	23/04/2024	Principales rutas metabólicas, utilización de la energía.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/C-Rosas/publication/288965764_Principales_rutas_metabolicas_Utilizacion_de_la_energia/links/5984985ba6fdcc75624fbc93/Principales-rutas-metabolicas-Utilizacion-de-la-energia.pdf">https://www.researchgate.net/profile/C-Rosas/publication/288965764_Principales_rutas_metabolicas_Utilizacion_de_la_energia/links/5984985ba6fdcc75624fbc93/Principales-rutas-metabolicas-Utilizacion-de-la-energia.pdf</a>
Fierro, F. F.	23/04/2024	Electroforesis de ADN. Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Ramirez-Salcedo/publication/296695965_Microarreglos_de_DNA_Fabricacion_Proceso_y_Analisis/links/56d88bc408aee73df6ccfd74/Microarreglos-de-DNA-Fabricacion-Proceso-y-Analisis.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Ramirez-Salcedo/publication/296695965_Microarreglos_de_DNA_Fabricacion_Proceso_y_Analisis/links/56d88bc408aee73df6ccfd74/Microarreglos-de-DNA-Fabricacion-Proceso-y-Analisis.pdf</a>
Herráez, A.	15/07/2024	Biodel: páginas de biología molecular	<a href="https://biodel.uah.es/">https://biodel.uah.es/</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-01</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	