



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FCB

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

# Metodología de la Investigación

Licenciatura de Biotecnología Genómica



Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Biotecnología Genómica  
Programa analítico  
Metodología de la investigación**

## **I. Bienvenida**

Es un gran placer darte la bienvenida a este curso de Metodología de la investigación, perteneciente al Programa de Licenciatura en Biotecnología Genómica de la Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. Como profesor del curso te estaré acompañando, brindándote orientación y procurando crear las condiciones óptimas para el aprendizaje, y a la vez te hago partícipe de la experiencia del autoaprendizaje en un área que resulta evidentemente de gran importancia académica, pero también de innegable importancia práctica y profesional. El reto de la adecuada planeación de un proyecto de investigación representa no solo el punto de partida sino que es además uno de los puntos críticos en el quehacer científico, por lo que es de gran importancia adquirir los conocimientos y habilidades que te ayuden a realizar esta actividad de manera cotidiana, es por ello que hemos diseñado un curso que partiendo de los conocimientos básicos relacionados con la ciencia y la investigación, pueda ofrecerte la posibilidad desarrollar un protocolo de investigación científica básica o aplicada para la resolución de alguna problemática en el área de las disciplinas biotecnológicas y genómicas mediante la identificación de los medios, los métodos y los instrumentos disponibles para la planeación y la administración de un proyecto científico .

Para ello, el trabajo colaborativo será fundamental, sin dejar de lado la necesidad de apoyarse en herramientas de autoaprendizaje individualizado. Esperamos que esta sea la oportunidad para todos de vivir una experiencia en la que compartamos nuestros conocimientos y que el material cubierto en el mismo sea de gran provecho en nuestra práctica profesional.

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

## II. Programa Analítico

### 1. Datos de identificación:

Nombre de la institución:	Universidad Autónoma de Nuevo León
Nombre de la dependencia:	Facultad de Ciencias Biológicas
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Metodología de la investigación
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	4 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Modalidad:	No escolarizada
Semestre:	4° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria / Optativa
Área curricular:	Formación básica (ACFB)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de la elaboración:	Dra. Martha Guadalupe Nieto López
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable de la actualización:	No aplica
Fecha de adecuación:	31/03/2022
Responsable de la adecuación:	Dra. Martha Guadalupe Nieto López

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

## 2. Presentación:

La unidad de aprendizaje de metodología de la investigación está constituida por cuatro fases las cuales se integran y brindan las bases para que el estudiante sea capaz de utilizar el método científico en temas relacionados a las ciencias Biológicas. Durante la fase 1 “El método científico en la investigación científica”, el estudiante aprenderá los conceptos básicos relacionados con la ciencia y la investigación científica, así como la clasificación de las mismas. Posteriormente, en la fase 2 “La identificación del problema de investigación y su justificación”, el estudiante reconocerá la función que tiene definir un problema de investigación y distinguirá herramientas para poder identificarlo. Esto le permitirá en la fase 3 “Sustento teórico de la investigación”, exponer el marco teórico, conceptual y de referencia que sustente un estudio para resolver un problema de investigación. Finalmente, dentro de la fase 4 “Sustento operativo de la investigación” el estudiante podrá explicar las opciones de solución del problema de investigación y mostrar los métodos para solucionarlo.

El estudiante logrará el aprendizaje a través de evidencias que desarrollan su pensamiento lógico, así como las competencias adquiridas, mismas que le permitirán llevar a cabo el producto integrador del aprendizaje, el cual consiste realizar un Protocolo de investigación científica básica o aplicada para la resolución de alguna problemática en el área de las disciplinas biotecnológicas y genómicas.

## 3. Propósito:

La unidad de aprendizaje de Metodología de la investigación tiene como finalidad utilizar el método científico en temas relacionados a las ciencias Biológicas. La pertinencia de esta UA radica en el hecho de desarrollar conocimientos sólidos en distintas áreas científicas, como lo es la genómica y la biotecnología para poner en contexto los fenómenos biológicos en todos los ámbitos.

Esta UA está relacionada con la UA antecesora de Bioestadística que aporta conocimientos relacionados con diseños estadísticos, obtención y análisis de datos cuantitativos necesarios para comprender los procesos biológicos en las diferentes subdisciplinas como son las ciencias genómicas. Con estos conocimientos esta UA da la pauta para que el estudiante aborde temas concernientes a las UA sucesoras de Inmunología y Biología molecular de procariotes, al proponer hipótesis sobre el tema y validar a través del método científico.

La UA contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL al plantear problemáticas en las disciplinas de las áreas biotecnológicas y genómicas y abordar a través de la utilización de diferentes tipos textuales con base en un contenido comunicativo escrito y estructurado (4.2.1) manteniendo siempre una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad (9.2.1) el análisis y aplicación de métodos adecuados para llegar a la resolución de problemáticas Sociales mediante , ideas o proyectos pertinentes (13.2.1) El método científico se aplica en el estudio de todos los fenómenos biológicos como el desarrollo diagnóstico moleculares, empleando los conocimientos de la genómica y técnicas de manipulación de genes, empleados en los diferentes sectores (Esp. 2), el diseño de estrategias de detección, modificación y selección de genomas para el desarrollo de productos, procesos y servicios biotecnológicos (Esp. 3), así como el diseño de medicamentos y tratamientos clínicos que permitan desarrollar productos y procesos en la prevención de enfermedades (Esp. 4).

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

#### 4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

4. Dominar su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.

Competencias personales y de interacción social:

9. Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

Competencias integradoras:

13. Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.

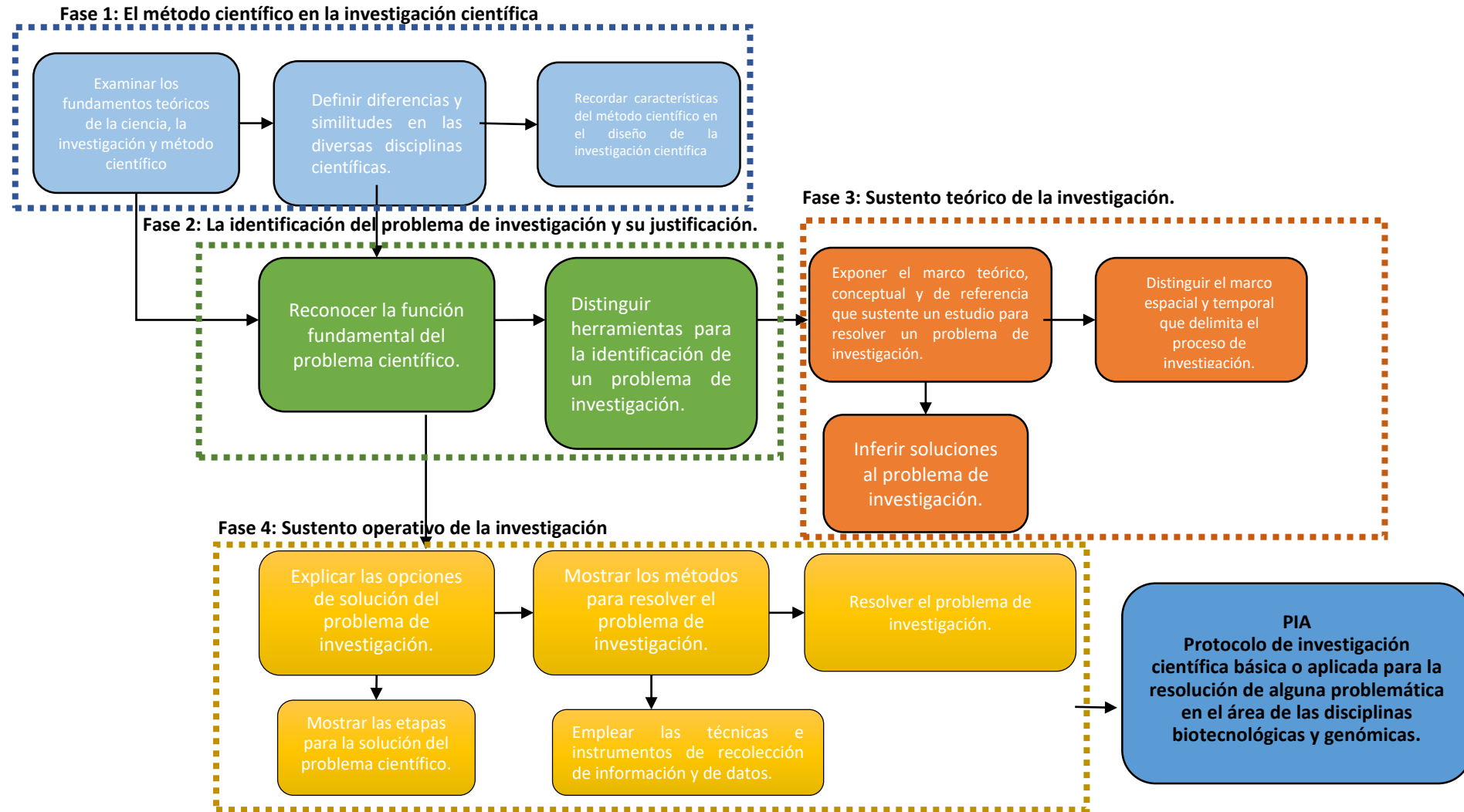
Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2. Desarrollar diagnósticos moleculares a través de la identificación de organismos patógenos, aplicando técnicas tradicionales y de vanguardia de manera eficaz, así como el uso de herramientas innovadoras en su detección, que le permitan el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas en los ámbitos sanitario, económico y social.

3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.

4. Diseñar medicamentos y tratamientos clínicos, mediante la selección de microorganismos con rutas metabólicas productivas en el mercado de prebióticos, probióticos y aditivos, así como genomas virales de aplicación biotecnológica en los sectores agrícola, pecuario, industrial y ambiental que le permitan desarrollar productos y procesos en la prevención de enfermedades.

## 5. Representación gráfica:



## 6. Estructuración en fases de la unidad de aprendizaje:

### Fase 1. El método científico en la investigación científica

**Elemento de competencia:** Reconocer los diferentes tipos de ciencia y el método científico para aplicarlo en el diseño de la investigación científica

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 1: Cuadro sinóptico de la clasificación de las ciencias y los tipos de investigación científica</p>	<p>Criterios de fondo:</p> <p>Entrega un cuadro sinóptico en donde organizarán la información relacionada con la clasificación de las ciencias y los tipos de investigación científica.</p> <p>Redacta aplicando los conocimientos adquiridos (conceptuales y de aplicación) con base a lo aprendido en el material disponible en la plataforma educativa y en investigación propia.</p> <p>Criterios de forma:</p> <p>Entrega en equipo, en la hora, día y medio que el facilitador indique.</p> <p>Revisa y cumple con los criterios de desempeño establecidos en la guía instruccional de la evidencia 1.</p>	<p>El estudiante examina los recursos proporcionados (presentaciones de PowerPoint, videos, lecturas) para la comprensión de los distintos contenidos: definición de conceptos básicos, características y requisitos de la investigación científica.</p> <p>Los estudiantes en equipo realizan una búsqueda de información sobre los tipos de investigación y sus características</p> <p><b>Actividad 1.1:</b> El estudiante de manera individual se apoya en la lectura del capítulo 4 del libro Desarrollo Histórico de la Investigación Científica (2020), para recordar características del método científico en el diseño de la investigación científica y lo expone en un diagrama que</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de conceptos básicos relacionados con la ciencia</li> <li>Características de la investigación científica</li> <li>Requisitos de la investigación científica</li> <li>Clasificación de las ciencias</li> <li>Tipos de investigación científica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones en Power Point, Fase 1: El método científico en la investigación científica</li> <li>Video explicativo elaborado por el profesor: Tipos de investigación</li> <li>Biblioteca digital UANL <a href="#">UANL   Biblioteca Digital</a></li> <li>Repositorios UANL <a href="https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html">https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html</a></li> <li>Guías instruccionales</li> <li>Recursos WEB de uso libre - Tipos de investigación <a href="https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion">https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion</a> <a href="https://investigacioncientifica.org/tipos-investigacion-cientifica/">https://investigacioncientifica.org/tipos-investigacion-cientifica/</a></li> <li>Libro: Desarrollo Histórico de la Investigación Científica, 2020.</li> </ul>

		<p>entrega a través de la plataforma Nexus.</p> <p>El estudiante examina los recursos proporcionados en las plataformas educativas (PowerPoint y Nearpod) y analiza cómo se clasifican las ciencias</p> <p>Los estudiantes afianzarán el conocimiento adquirido con ayuda de los recursos digitales: “Clasificación de las ciencias” de la plataforma Genially y mediante la utilización de diferentes bases de datos de uso libre.</p> <p><b>Actividad 1.2</b> Los estudiantes de manera individual mediante la dinámica de quick questions, analizan las características y la clasificación de la ciencia (Video/Nearpod)</p>		<p>Primera Edición digital, Editorial UTP S.C., México. ISBN: 978-607-9488-96-3. <a href="https://tecnocientifica.com.mx/editorial_tecnocie/index.php/editorial_utp/catalog/book/23">https://tecnocientifica.com.mx/editorial_tecnocie/index.php/editorial_utp/catalog/book/23</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo: Método científico (García, B. (2020) Método científico, Hojitas de conocimiento, tema ciencia Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. No. 40 pp 319-320)</li> <li>• Recursos WEB de uso libre - Clasificación de las ciencias <a href="https://www.diferenciador.com/clasificacion-de-las-ciencias/">https://www.diferenciador.com/clasificacion-de-las-ciencias/</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=unLWBH6gIY0">https://www.youtube.com/watch?v=unLWBH6gIY0</a></li> <li>• Plataforma Genially <a href="https://view.genial.ly/5f15fa282a4c540d8b155900/vertical-infographic-clasificacion-de-las-ciencias">https://view.genial.ly/5f15fa282a4c540d8b155900/vertical-infographic-clasificacion-de-las-ciencias</a></li> <li>• Video/actividad de quick questions <a href="https://app.nearpod.com/?pin=H3Y7R">https://app.nearpod.com/?pin=H3Y7R</a></li> </ul>
--	--	---	--	---



## Fase 2. La identificación del problema de investigación y su justificación.

**Elemento de competencia:** Distinguir la función de definir y justificar un problema científico utilizando herramientas para su identificación dentro de un proyecto de investigación.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 2: Mapa conceptual sobre herramientas para distinguir problemas de investigación</p>	<p>Criterios de fondo: Diseña el mapa conceptual de manera atractiva y sin saturación de texto, en donde organizarán la información de los tipos de herramientas para distinguir un problema de investigación.</p> <p>Redacta aplicando los conocimientos adquiridos (conceptuales y de aplicación) con base a lo aprendido en el material disponible en la plataforma educativa y en investigación propia.</p> <p>Criterios de forma: Entrega en equipo, en la hora, día y medio que el facilitador indique.</p> <p>Revisa y cumple con los criterios de desempeño establecidos en la guía instruccional para la evidencia 2.</p>	<p>El estudiante examina los recursos proporcionados en la plataforma educativa (PowerPoint y lecturas recomendadas) y analiza las características que debe contener un buen título y la introducción de una investigación científica.</p> <p>Los estudiantes en equipo realizan una búsqueda de información sobre elementos que contienen un problema de investigación y lo documentan en un procesador de texto (Bloc de Notas, OpenOffice, Writer, WordPad, Microsoft Word)</p> <p>Los estudiantes en equipos participan en una lluvia de ideas (Foros/Equipos de Nexus), para identificar un problema de investigación en temas relacionados a las ciencias</p>	<p>EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Título de un proyecto de investigación científica</li> <li>La introducción</li> </ul> <p>EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas y métodos para un problema de investigación</li> <li>Elementos que contiene el planteamiento del problema de investigación</li> <li>Preguntas de investigación</li> </ul> <p>JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Justificación de la investigación científica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación PowerPoint elaboradas por el profesor: La identificación del problema de investigación y su justificación.</li> <li>Biblioteca digital UANL <a href="#">UANL   Biblioteca Digital</a></li> <li>Repositorios UANL. <a href="https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html">https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html</a></li> <li>Guías instruccionales</li> <li>Video/actividad ¿cómo formular una pregunta de investigación? quiz interactivo: <a href="https://app.nearpod.com/presentation?pin=%204QHSK%20">https://app.nearpod.com/presentation?pin=%204QHSK%20</a></li> <li>Plata, D. J. S. (2019). Cómo hacer un perfil proyecto de investigación científica. Editorial Palibrio, primera edición. 218p,</li> </ul>

		<p>Biológicas y presentan su selección de tema.</p> <p><b>Actividad 2.1:</b> De manera individual los estudiantes revisan el video ¿cómo formular una pregunta de investigación? y llevan a cabo el quiz interactivo (Video/Nearpod)</p> <p>El estudiante individualmente revisa las presentaciones proporcionadas en las plataformas (PowerPoint), para aprender a realizar la justificación de un proyecto de investigación científica y lo discute en un “world café”.</p> <p><b>Actividad 2.2:</b> Los estudiantes en equipos organizan la información y redactaran un documento colaborativo en Google drive que contenga un posible título, introducción y justificación de un proyecto relacionado con el problema de investigación detectado y lo entregan a través de la plataforma Nexus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilidad de la investigación</li> <li>• Consecuencias de la investigación (problemas y beneficios)</li> </ul>	<p>ISBN:1506527205, 9781506527208.</p>
--	--	---	--	--

### Fase 3. Sustento teórico de la investigación.

**Elemento de competencia:** Esboza una propuesta de solución a un problema de investigación mediante la construcción del marco teórico, conceptual, espacial, temporal y de referencia que sustente un estudio científico

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 3: Ensayo escrito sobre la construcción del marco teórico y de referencia (antecedentes) que sustenten un proyecto de investigación científica</p>	<p>Criterios de fondo:</p> <p>Redacta su ensayo en forma ordenada, clara y concisa.</p> <p>Incluye todos los contenidos cubiertos en esta fase.</p> <p>Criterios de forma:</p> <p>Incluye los datos personales de identificación.</p> <p>Entrega con puntualidad y limpieza su ensayo de forma manuscrita y/o presentado en una plataforma digital en la hora, día y medio que el facilitador indique.</p> <p>Utiliza la plataforma digital universitaria Nexus o MS Teams para documentar su evidencia.</p> <p>Revisa y cumple con los criterios de desempeño de la guía instruccional de esta evidencia número 3.</p>	<p>El estudiante examina los recursos proporcionados en las plataformas educativas (PowerPoint y lecturas recomendadas) y analiza las características que debe contener el marco teórico de un proyecto de investigación.</p> <p>El estudiante, de forma individual elabora una presentación en Sway sobre la elaboración del marco teórico.</p> <p>El estudiante de manera individual examina la lectura de los libros de texto “Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación” (Vilanova 2012, pág. 108-114) y “Guía básica para la elaboración de una revisión bibliográfica” (Moyano 2017, pág. 74-78).</p> <p><b>Actividad 3.1</b> Los estudiantes en equipo realizan una investigación bibliográfica</p>	<p>LA ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las funciones del marco teórico</li> <li>Etapas de elaboración del marco teórico</li> <li>Como se construye el marco teórico</li> </ul> <p>REVISIÓN DE LA LITERATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Detección de la literatura y otros documentos</li> <li>Obtención (recuperación) de la literatura</li> <li>Consulta de la literatura</li> <li>Extracción y recopilación de la información de interés en la literatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación Power Point: Sustento teórico de la investigación</li> <li>Biblioteca digital UANL <a href="#">UANL   Biblioteca Digital</a></li> <li>Repositorios UANL. <a href="https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html">https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html</a></li> <li>Guías instruccionales</li> <li>Vilanova, J. C. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. Radiología, 54(2), 108-114.</li> <li>Moyano, L. M. G., Alberdi, O. A., García, B. P., Ledesma, A. M., Acin, J. T., &amp; Ledesma, I. F. (2017). Guía básica para la elaboración de una revisión bibliográfica. Nuberos científica, 3(21), 74-78.</li> </ul>

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

		<p>exhaustiva en diferentes bases de datos (ver en los recursos) y eligen una lista de al menos 15 a 20 artículos relacionados con el problema de investigación seleccionado y realizan un reporte de su revisión de bibliografía, para entregarlo a través de la plataforma Nexus</p> <p><b>Actividad 3.2</b> Los estudiantes en equipo redactaran un documento en el que demuestran su habilidad en el uso y manejo del gestor bibliográfico Mendeley y lo entregan a través de la plataforma Nexus</p> <p>Los estudiantes en grupos discuten (Foros/Equipos de Nexus) los posibles temas a desarrollar y proponen un índice para el marco teórico de un proyecto de investigación (relacionado con el problema seleccionado).</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infografía: Cómo leer un artículo científico. <a href="https://www.elsevier.com/connect/story/communicating-science/cartoons-and-infographics/infographic-how-to-read-a-scientific-paper#disqus_thread">https://www.elsevier.com/connect/story/communicating-science/cartoons-and-infographics/infographic-how-to-read-a-scientific-paper#disqus_thread</a></li> <li>• Plataforma Slideshare <a href="https://www.slideshare.net">Fundamento de buscadores (slideshare.net)</a></li> <li>• Recurso WEB de uso libre <a href="http://eprints.uanl.mx/">http://eprints.uanl.mx/</a> <a href="https://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos">https://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos</a> <a href="https://www.conricyt.mx">https://www.conricyt.mx</a> <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a></li> </ul>
--	--	--	--	---

#### Fase 4. Sustento operativo de la investigación

**Elemento de competencia:** Relata la parte operativa de un proyecto de científico mediante la selección de métodos, técnicas y etapas probables, para proponer la resolución de un problema de investigación

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 4: Escrito que sustente la metodología que se utilizará para la resolución de un proyecto de investigación científica (métodos, técnicas y etapas)	<p>Criterios de fondo: Redacta el reporte en forma ordenada, clara y concisa.</p> <p>Incluye todos los contenidos cubiertos en esta fase, con base a lo aprendido en clase y en investigación por su cuenta.</p> <p>Criterios de forma: Entrega con puntualidad y limpieza el reporte de forma manuscrita y/o presentado en una plataforma digital en la hora, día y medio que el facilitador indique. Utiliza la plataforma digital universitaria Nexus o MS Teams para documentar su evidencia.</p> <p>Revisa las guías instruccionales para conocer los criterios de desempeño de</p>	<p>El estudiante examina los recursos proporcionados (presentaciones de PowerPoint, videos, lecturas) para la comprensión de los distintos contenidos de la metodología del proyecto: área de estudio, material biológico y diseño de la investigación.</p> <p>El estudiante individualmente analiza, con apoyo de los recursos bibliográficos y presentaciones de PowerPoint, los elementos a considerar en la elaboración del procedimiento del proyecto de investigación</p> <p><b>Actividad 4.1</b> Los estudiantes elaboran la representación gráfica de su diseño experimental, que incluya los tratamientos, la definición de variables y unidades de medida, y lo</p>	<p>MATERIALES Y MÉTODOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área o universo de estudio</li> <li>Material biológico</li> <li>Diseño de la investigación</li> <li>Definición de las variables y unidades de medida</li> <li>Procedimiento</li> <li>Análisis de resultados (incluye estadístico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación Power Point: Sustento operativo de la investigación.</li> <li>Biblioteca digital UANL <a href="#">UANL   Biblioteca Digital</a></li> <li>Repositorios UANL. <a href="https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html">https://recursos.db.uanl.mx/repositoriosuanl.html</a></li> <li>Bibliografía básica y complementaria: Day, Robert A. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. 3a. ed. Washington, D.C.: OPS, © 2005. (Publicación Científica y Técnica No. 598) ISBN 92 75 31598 1 <a href="http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/ComoEscribiryPublicar.pdf">http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/ComoEscribiryPublicar.pdf</a></li> </ul> <p>Elaboración de la sección de materiales y métodos RINCÓN ÁLVAREZ, E. Universidad de los Andes, Lectura Escritura y</p>

	<p>esta evidencia 4 y cumple con cada uno de ellos.</p>	<p>exhiben usando una herramienta digital de su elección (Canva, Storyboard That, etc.), que entregan en equipo colaborativo a través de la plataforma Nexus.</p> <p><b>Actividad 4.2</b> Los alumnos en equipo elaboraran un plan de trabajo que les permita llevar a cabo las actividades necesarias para dar solución a un proyecto de investigación</p>		<p>Oralidad en español <a href="http://uniandes.edu.co">Elaboración de la sección de materiales y métodos (uniandes.edu.co)</a></p> <p>Badii, M. H., Rodríguez, M. C., Wong, A., &amp; Villalpando, P. (2007). Diseños experimentales e investigación científica. Innovaciones de negocios, 4(8).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Forms, Cuestionario de Metodología del proyecto <a href="https://forms.office.com/r/WkufxMXUMu">https://forms.office.com/r/WkufxMXUMu</a></li> <li>• Plataforma Khan Academy, Introducción al diseño experimental <a href="https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-biology-foundations/hs-biology-and-the-scientific-method/v/introduction-to-experimental-design">https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-biology-foundations/hs-biology-and-the-scientific-method/v/introduction-to-experimental-design</a></li> <li>• Recurso WEB de uso libre <a href="http://eprints.uanl.mx/">http://eprints.uanl.mx/</a> <a href="https://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos">https://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos</a> <a href="https://www.conricyt.mx">https://www.conricyt.mx</a></li> <li>• Guías instruccionales.</li> </ul>
--	---	---	--	--

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

## 7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

Esquema global de evaluación de la Unidad de Aprendizaje.

Aspecto a evaluar	Porcentaje
Evaluación Diagnóstica	Requisito indispensable
Portafolio de Evidencias de Aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primera Fase (15%)</li> <li>- Segunda Fase (15%)</li> <li>- Tercera Fase (15%)</li> <li>- Cuarta Fase (15%)</li> </ul>	60%
Producto Integrador de Aprendizaje	40%
Calificación final	100%

Esquema de evaluación de la Unidad de Aprendizaje desglosada por Etapas y Evidencias de Aprendizaje:

Fase	Evidencia de aprendizaje	Ponderación
Evaluación Diagnóstica		Requisito
<b>Primera Fase (15 %)</b>	<b>Actividad 1.1.</b> Diagrama características del método científico	4 puntos
	<b>Actividad 1.2</b> Quick questions: las características y la clasificación de la ciencia	2 puntos
	<b>Evidencia 1.</b> Cuadro sinóptico de la clasificación de las ciencias y los tipos de investigación científica	9 puntos
<b>Segunda Fase (15%)</b>	<b>Actividad 2.1</b> Quiz interactivo ¿cómo formular una pregunta de investigación?	2 puntos
	<b>Actividad 2.2.</b> Documento colaborativo, relacionado con el problema detectado	5 puntos
	<b>Evidencia 2</b> Mapa conceptual herramientas para distinguir problemas de investigación	8 puntos
<b>Tercera Fase (15%)</b>	<b>Actividad 3.1</b> Reporte de Investigación bibliográfica exhaustiva relacionada a su proyecto de investigación	4 puntos
	<b>Actividad 3.2</b> Manejo de gestor bibliográfico	4 puntos
	<b>Evidencia 3.</b> Ensayo con el marco teórico y de referencia que sustenten un proyecto	7 puntos
<b>Cuarta Fase (15%)</b>	<b>Actividad 4.1</b> Representación gráfica del diseño experimental relacionado a su proyecto de investigación	4 puntos
	<b>Actividad 4.2</b> Plan de trabajo relacionado a su proyecto de investigación	4 puntos
	<b>Evidencia 4.</b> Reporte sobre la metodología necesaria relacionada a su proyecto de investigación	7 puntos
<b>Producto Integrador de Aprendizaje</b> Protocolo de investigación científica básica o aplicada para la resolución de alguna problemática en el área de las disciplinas biotecnológicas y genómicas.		40 puntos
		TOTAL 100 puntos



Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

## 8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje

<b>Producto Integrador de Aprendizaje:            Protocolo de investigación científica básica o aplicada para la resolución de alguna problemática en el área de las disciplinas biotecnológicas y genómicas.</b>	
<b>Instrucciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, los alumnos revisaran todas las evidencias y actividades realizadas en las diferentes fases de la unidad de aprendizaje y seleccionarán aquellas que tengan elementos que puedan ser de utilidad para poder armar una propuesta para un proyecto de investigación.</li> <li>2. Corregir cada una de las evidencias y actividades seleccionadas, con base en la retroalimentación hecha por el facilitador.</li> <li>3. Buscar información adicional o complementaria si fuera necesario</li> <li>4. Integrar toda la información y elementos necesarios en un documento colaborativo               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elaborar en equipo una propuesta viable de investigación científica básica o aplicada para la resolución de alguna problemática en el área de las disciplinas biotecnológicas y genómicas.</li> <li>b. El documento escrito con la propuesta deberá de realizarse siguiendo la siguiente estructura                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice</li> <li>▪ Título de proyecto</li> <li>▪ Introducción</li> <li>▪ Definición del problema de investigación</li> <li>▪ Justificación</li> <li>▪ Antecedentes</li> <li>▪ Hipótesis</li> <li>▪ Objetivo general y específicos</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metodología</li> <li>▪ Plan de trabajo</li> <li>▪ Literatura citada</li> </ul> <p>5. La evidencia tendrá una fecha límite programada e indicada en la plataforma Nexus (según el grupo). NO se recibirán trabajos posteriores a la fecha y hora de entrega límite.</p> <p>6. Formato de entrega:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Formato Word o PDF</li> <li>b. Letra Arial 12, espacio simple, con una extensión mínima de 10 cuartilla (cuartilla=1 hoja en Word), texto justificado.</li> <li>c. Cuidar en todo momento la ortografía y uso correcto de mayúsculas y minúsculas, así como de los signos de puntuación.</li> <li>d. Identificar la evidencia, haciendo una portada de la misma con el nombre del docente, la dependencia y el nombre de la evidencia, numero de equipo y datos de los integrantes del equipo.</li> </ol> <p>7. Subir a la plataforma</p>
<b>Valor:</b>	40 puntos
<b>Criterios de evaluación:</b>	<p>Criterios de fondo: El Protocolo de investigación científica debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información relacionada a los contenidos de la Etapa 1 (Presentan un proyecto de investigación para la resolución de un problema de ciencia básica o aplicada)</li> <li>• Información relacionada a los contenidos de la Etapa 2 (Título, introducción, planteamiento del problema y Justificación de un proyecto de investigación científica)</li> <li>• Información relacionada a los contenidos de la Etapa 3 (Revisión de literatura, marco teórico y referencial de un proyecto de investigación)</li> </ul>

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información relacionada a los contenidos de la Etapa 4 (Diseño, Plan de trabajo y metodología de una investigación científica)</li> </ul> <p>Criterios de forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega en equipo, en la hora, día y medio que el facilitador indique.</li> <li>• Revisa y cumple con todas las instrucciones establecidas en la guía instruccional del PIA.</li> <li>• Incluye portada con logos de la UANL y FCB, nombre de la actividad, nombre del profesor, nombre de la unidad de aprendizaje, nombre de los integrantes del equipo y fecha.</li> <li>• Tipografía y diseño libre, tamaño 12.</li> <li>• Entrega en tiempo y forma establecidos.</li> <li>• Entrega en formato PDF o Word.</li> <li>• Cumple reglas ortográficas.</li> <li>• Aplica los criterios de la rúbrica de evaluación, anexada a esta guía.</li> <li>• Cita al menos 20 fuentes bibliográficas.</li> <li>• La literatura consultada es actualizada, al menos no mayor de 5 años de su publicación.</li> <li>• Cita la bibliografía en formato APA séptima edición.</li> <li>• Nombrar la evidencia como “Producto Integrador del Aprendizaje y el número del equipo y del grupo”.</li> </ul>
<b>Forma de trabajo:</b>	En equipo
<b>Medio de entrega:</b>	Plataforma Educativa Nexus

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

## 9. Fuentes de apoyo y consulta.

Badii, M. H., Rodríguez, M. C., Wong, A., & Villalpando, P. (2007). Diseños experimentales e investigación científica. *Innovaciones de negocios*, 4(8).

Chávez, S.G. (2020) Desarrollo Histórico de la Investigación Científica. Primera Edición digital, Editorial UTP S.C., México. ISBN: 978-607-9488-96-3.  
[https://tecnocientifica.com.mx/editorial\\_tecnocie/index.php/editorialutp/catalog/book/23](https://tecnocientifica.com.mx/editorial_tecnocie/index.php/editorialutp/catalog/book/23)

Day, Robert A. (2005) Cómo escribir y publicar trabajos científicos. 3a. ed. Washington, D.C.: OPS. (Publicación Científica y Técnica No. 598) ISBN 92 75 31598 1  
<http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/Comoescribirypublicar.pdf>

Domínguez Granada, J.B. (2015). Manual de metodología de la investigación científica. 3ª ed. Trujillo Perú: ULADECH.

García, B. (2020) Método científico, Hojitas de conocimiento, tema ciencia Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. No. 40 pp 319-320

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C.C., Baptista, L.M. & Torres, C. P. M. (2014). Metodología de la investigación, 6ta edición, México D.F., McGraw-Hill Interamericana.

Monroy, G. J. (2011). El problema de investigación: algunos aspectos metodológicos e históricos. *Acta Odontológica Colombiana*, 1(2), 137-143.

Moyano, L. M. G., Alberdi, O. A., García, B. P., Ledesma, A. M., Acin, J. T., & Ledesma, I. F. (2017). Guía básica para la elaboración de una revisión bibliográfica. *Nuberos científica*, 3(21), 74-78.

Plata, D. J. S. (2019). Cómo hacer un perfil proyecto de investigación científica. Primera edición, Editorial Palibrio, 218p, ISBN:1506527205, 9781506527208.

Páramo Morales, D. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, (39), 1-7. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762015000200001&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762015000200001&lng=en&tlng=pt).

Programa Analítico de la Unidad de Aprendizaje Nivel de Estudios de Licenciatura	Clave	Revisión
	RC-DI-002	00-07/17

RINCÓN ÁLVAREZ, E. (sin año) Elaboración de la sección de materiales y métodos. Universidad de los Andes, Lectura Escrita y Oralidad en español. Recuperado de : <https://leo.uniandes.edu.co/elaboracion-de-la-seccion-de-materiales-y-metodos/> , consultado el 17/11/2022

Ríos, R.R. (2017) Metodología para la investigación y redacción. Primera edición digital, Editorial: Servicios Académicos Intercontinentales S.L, Málaga, España. ISBN-13: 978-84-17211-23-3

Rojas Cairampoma, M. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 16(1),1-14. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63638739004>

Schmelkes, C., Elizondo-Schmelkes, N. (2010). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis). New York. Oxford University Press

Vilanova, J. C. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. Radiología, 54(2), 108-114.

### III. Documentos Generales

#### 1. Metodología

NOTA: La “Metodología General de Unidades de Aprendizaje en Modalidad a Distancia” propuesta por la Dirección de Educación a Distancia puede establecerse como una metodología base, considerando la incorporación de las particularidades o elementos requeridos para cada Unidad de Aprendizaje bajo esta modalidad educativa.

#### 2. Compromisos

NOTA: Los “Compromisos generales para la modalidad a distancia”, se ha establecido como un documento base para las unidades de aprendizaje en esta modalidad educativa.