

## 1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Diagnóstico molecular</b>
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	<b>80 horas</b>
Tiempo guiado por semana:	<b>4 horas</b>
Total de tiempo autónomo:	<b>10 horas</b>
Tipo de modalidad:	<b>Escolarizada</b>
Número y tipo de periodo académico:	<b>6° semestre</b>
Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Optativa</b>
Ciclo:	<b>Segundo</b>
Área curricular:	<b>Formación profesional integradora (ACFP-I)</b>
Créditos UANL:	<b>3</b>
Fecha de elaboración:	<b>11/08/2022</b>
Responsable(s) de elaboración:	<b>Dr. Jorge Hugo García García</b>
Fecha de última actualización:	<b>No aplica</b>
Responsable(s) de actualización:	<b>No aplica</b>

## 2. Presentación

Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en el sexto semestre de la Licenciatura en Ciencia de Alimentos con un carácter optativo, es un curso teórico/práctico estructurado por tres fases: en la primera fase el estudiante reconoce los microorganismos y moléculas problema en una diversidad de alimentos y comprende los mecanismos moleculares de la célula que son fundamento de las técnicas de diagnóstico molecular. En la segunda fase el estudiante conoce las distintas técnicas de diagnóstico molecular y puede decidir que técnica es más apropiada para la búsqueda de un microorganismo particular en muestras de alimento. En la tercera fase el estudiante conoce los métodos de validación de pruebas diagnósticas y propone el uso de técnicas de diagnóstico molecular para solucionar problemas de esta índole en alimentos. Con estos conocimientos adquiridos el estudiante realiza una propuesta del diseño de un kit de detección molecular de un microorganismo o molécula específica en alimentos.

### **3. Propósito**

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante utilice los procesos de la biología molecular y sistemas inmunológicos para su aplicación en el desarrollo y ejecución de técnicas de diagnóstico de sustancias de interés en alimentos mediante el uso de dichas técnicas en el laboratorio, así como el diseño de una estrategia de diagnóstico molecular. La pertinencia radica en que el futuro Licenciado en Ciencia de Alimentos debe ser capaz de implementar el diagnóstico molecular en el área de inocuidad de alimentos, lo que facilitará el desempeño profesional en la gestión de conservación de alimentos, optimización de procesos e implementación de sistemas de calidad.

Tiene como antecedente Biología celular y molecular, Microbiología de alimentos ya que se requiere de los conocimientos de la biología y fisiología de la diversidad microbiana, vegetal y animal para su aprovechamiento lo que permitirá al estudiante de forma específica evaluar las materias primas y las condiciones de elaboración y/o transformación de alimentos a través de herramientas de diagnóstico molecular. Así mismo, esta se relaciona de manera subsecuente con Evaluación de calidad de alimentos debido a que los estudiantes adquirirán los conocimientos que les permitirán evaluar las materias primas y las condiciones de elaboración y/o transformación de alimentos a través de herramientas moleculares para el diagnóstico de patógenos y adulterantes de alimentos.

Además, esta UA colabora al desarrollo de las competencias generales de la UANL al lograr que el estudiante sea capaz de utilizar el idioma inglés con claridad y de manera correcta para comunicarse en los contextos profesionales y científicos del diagnóstico molecular, donde comprende las frases, expresiones y términos adecuados al área de experiencia (6.1.1), también el estudiante participará en diversas actividades de apoyo social en donde establecerá relaciones con personas de diferentes contextos sociales y culturales en busca del bien común en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable (11.2.3), así como tendrá la capacidad de resolver los conflictos sociales con técnicas específicas del diagnóstico molecular para la adecuada toma de decisiones (14.3.2).

Por otra parte, aporta al desarrollo de competencias específicas de la carrera ya que el estudiante podrá gestionar la conservación de alimentos de manera proactiva mediante el uso de técnicas moleculares además de fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan en el alimento para garantizar su inocuidad (Esp1).

#### 4. Competencias del perfil de egreso

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

*Competencias instrumentales:*

6. Utilizar un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.

*Competencias personales y de interacción social:*

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

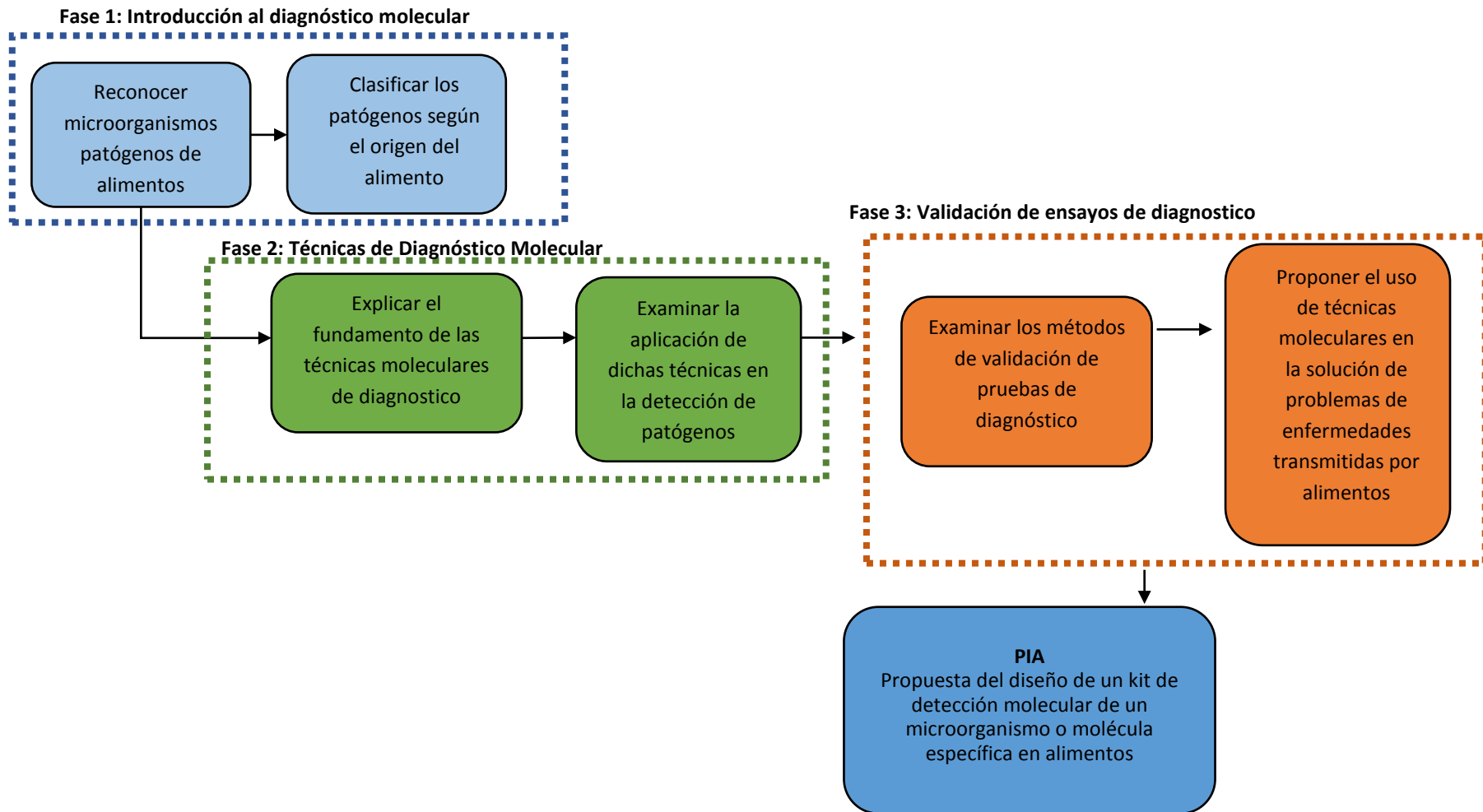
*Competencias integradoras:*

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Gestionar la conservación de los alimentos de manera proactiva, mediante la utilización de técnicas fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.

## 5. Representación gráfica



## 6. Estructuración en fases

### Fase 1. Introducción al diagnóstico molecular

**Elemento de competencia:** Clasificar los microorganismos patógenos y adulterantes según el origen y tipo de alimento así como biomoléculas blanco para ser utilizados como marcadores para su uso en el diagnóstico molecular

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 1. Tabla de microorganismos patógenos y de deterioro en alimentos	<p>Resume en forma de tabla a tres columnas (Alimento, Microorganismo, efecto en el alimento) los microorganismos que se encuentran en los diferentes grupos de alimentos (Frutas, Vegetales, Fermentados, Carnes, Mariscos, agua) y que efecto tienen en el alimento y en la salud.</p> <p>Menciona al menos tres microorganismos causantes de enfermedad por cada grupo de alimentos</p> <p>Contiene portada con datos del estudiante y de la UA.</p>	<p>El profesor explica los puntos clave de los microorganismos causantes de enfermedades en alimentos.</p> <p>El estudiante de manera individual realiza un cuadro sinóptico de los microorganismos encontrados en los diferentes grupos de alimentos.</p> <p>Los estudiantes participan en un foro de discusión sobre la importancia de las enfermedades transmitidas por alimentos.</p> <p>El estudiante revisa la</p>	<p>Descripción de microorganismos según el tipo de alimento.</p> <p>Naturales (vegetales, carne, leche). Microorganismos contaminantes propios</p> <p>Procesados (fermentados, embutidos, pre cocidos, quesos). Microorganismos contaminantes introducidos por la manipulación</p> <p>Introducción al diagnóstico molecular</p> <p>Estructura química de ácidos nucleicos (DNA y RNA)</p>	<p>Recursos Didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diapositivas</li> <li>-Proyector</li> <li>-Equipo de computo</li> <li>-Presentación de información del tema</li> <li>-Pizarrón</li> <li>-Artículos de revisión</li> </ul> <p>Recursos electrónicos de información</p> <p>Página web con información sobre enfermedades relacionadas con alimentos: <a href="https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-">https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-</a></p>

	Incluye la referencias bibliográficas en formato APA.	<p>literatura proporcionada por el profesor.</p> <p>El estudiante participa en la clase que aborda el tema.</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderable 1.1).</p>	<p>Estructura química de proteínas</p> <p>Respuesta inmune humoral y características de inmunoglobulinas</p>	<p><a href="#">illness/foodborne-pathogens</a></p> <p>Video: Replicación deDNA <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw">https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw</a></p> <p>Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. &amp; Walter P. (2008). Molecular Biology of the Cell, Garland Science, 5a Edición.</p>
--	---	--	--	---

## Fase 2. Técnicas de Diagnóstico Molecular

**Elemento de competencia:** Explicar el fundamento de las técnicas moleculares de diagnóstico para integrar la aplicación de dichas técnicas en la detección, identificación y cuantificación de patógenos en alimentos

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 2. Presentación sobre la comparación las técnicas moleculares en la detección de microorganismos en alimentos con otras técnicas de detección	Presenta ante el grupo los detalles de un artículo científico que compara la detección tradicional y molecular de microorganismos en alimentos	<p>El profesor explica los puntos clave sobre el fundamento de diversas técnicas de diagnóstico molecular.</p> <p>El estudiante en equipo realiza una presentación</p>	<p>TÉCNICAS MOLECULARES DE DIAGNÓSTICO</p> <p>Diagnóstico de proteínas Conjugados</p>	<p>Recursos Didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diapositivas</li> <li>-Proyector</li> <li>-Equipo de computo</li> <li>-Presentación de</li> </ul>

	<p>Representa graficamente el fundamento y funcionamiento de las técnicas a explicar.</p> <p>Contiene portada con datos del estudiante y de la UA.</p> <p>Incluye referencias bibliográficas en formato APA.</p>	<p>sobre la comparación de técnicas tradicionales y moleculares de detección de microorganismos en alimentos.</p> <p>Los estudiantes participan en un foro de discusión sobre las ventajas y desventajas de las técnicas moleculares frente a las técnicas tradicionales</p> <p>El estudiante revisa la literatura proporcionada por el profesor</p> <p>Participa en la clase que aborda el tema.</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderable 2.1)</p>	<p>Inmunocromatografía Western blot y Dot blot ELISA</p> <p>Diagnóstico de ácidos nucleicos Purificación de ácidos nucleicos (DNA y RNA) PCR punto final PCR en tiempo real</p> <p>Análisis de polimorfismos por RFLP.</p>	<p>información del tema -Pizarrón -Articulos de revisión</p> <p>Recursos electrónicos de información</p> <p>Video: Fundamento PCR <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XIlaBMtAoiA">https://www.youtube.com/watch?v=XIlaBMtAoiA</a></p> <p>Video: Fundamento qPCR <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1kvy17uqI4w&amp;t=13s">https://www.youtube.com/watch?v=1kvy17uqI4w&amp;t=13s</a></p> <p>Video: Fundamento ELISA <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RRbuz3VQ100">https://www.youtube.com/watch?v=RRbuz3VQ100</a></p> <p>Video: Fundamento tiras inmunologicas <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zD4z3PHCqlc">https://www.youtube.com/watch?v=zD4z3PHCqlc</a></p>
--	--	---	--	---

### Fase 3. Validación de ensayos de diagnóstico

**Elemento de competencia:** Examinar los métodos de validación de pruebas de diagnóstico para proponer el uso de técnicas moleculares en la solución de problemas de enfermedades transmitidas por alimentos

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 3. Reporte del diseño de iniciadores de PCR para la detección de un microorganismo patógeno de transmisión por alimentos	<p>Diseña un par de iniciadores para PCR con la herramienta de primer BLAST</p> <p>Calcula la especificidad de los iniciadores, el tamaño de producto amplificado, la Tm y genera la secuencia de los iniciadores, la energía de los dímeros y estructura secundaria.</p> <p>Contiene portada con datos del estudiante y de la UA.</p> <p>Incluye referencias bibliográficas en formato APA.</p>	<p>El profesor explica los procesos de validación de las técnicas de diagnóstico y los métodos de diseño de iniciadores para ensayos de PCR.</p> <p>El estudiante en forma de equipo realiza un reporte del diseño de iniciadores para PCR</p> <p>El estudiante revisa la literatura proporcionada por el profesor</p> <p>Los estudiantes participan en un foro de discusión sobre el diseño de nuevas técnicas moleculares para el diagnóstico de microorganismos</p>	<p>IMPLICACIONES DE LAS TÉCNICAS MOLECULARES DE DIAGNÓSTICO</p> <p>Validación de pruebas de diagnóstico</p> <p>Criterios de validación</p> <p>Controles positivos y negativos</p> <p>Validación de kits comerciales</p> <p>Diseño de iniciadores de PCR</p>	<p>Recursos Didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diapositivas</li> <li>-Proyector</li> <li>-Equipo de computo</li> <li>-Presentación de información del tema</li> <li>-Pizarrón</li> <li>-Artículos de revisión</li> </ul> <p>Recursos electrónicos de información</p> <p>Página web kits comerciales de diagnóstico <a href="https://www.bc-diagnostics.com/">https://www.bc-diagnostics.com/</a></p> <p>Herramienta para diseño de iniciadores de PCR <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a></p>



Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Ciencia de Alimentos  
Programa analítico



		<p>patógenos en alimentos</p> <p>El estudiante en equipo realiza una práctica de laboratorio de PCR detección de microorganismos y su reporte correspondiente. (Actividad ponderable 3.1)</p> <p>El estudiante en equipo realiza una práctica de laboratorio de ELISA detección de microorganismos y su reporte correspondiente. (Actividad ponderable 3.2)</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderable 3.3)</p>	<p><a href="https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/index.cgi">h.gov/tools/primer-blast/index.cgi</a></p> <p>Herramienta para diseño de iniciadores de PCR <a href="https://www.idtdna.com/pages/tools/oligoanalyzer">https://www.idtdna.com/pages/tools/oligoanalyzer</a></p>
--	--	---	--

### 7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	<b>Evidencia 1.</b> Tabla de microorganismos patógenos y de deterioro en alimentos	5
	<b>Actividad ponderable 1.1.</b> Primer examen parcial	10
2	<b>Evidencia 2.</b> Presentación sobre la comparación las técnicas moleculares en la detección de microorganismos en alimentos con otras técnicas de detección	5
	<b>Actividad ponderable 2.1.</b> Segundo examen parcial	10
3	<b>Evidencia 3.</b> Reporte del diseño de iniciadores de PCR para la detección de un microorganismo patógeno de transmisión por alimentos	10
	<b>Actividad ponderable 3.1.</b> Reporte de practica de laboratorio de una PCR	10
	<b>Actividad ponderable 3.2.</b> Reporte de practica de laboratorio de una ELISA	10
	<b>Actividad ponderable 3.3.</b> Tercer examen parcial	10
<b>Total:</b>	<b>Producto Integrador de Aprendizaje</b>	30
	100 puntos	

### 8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Propuesta del diseño de un kit de detección molecular de un microorganismo o molécula específica en alimentos

Instrucciones:	Presentación oral y escrita del diseño de una técnica molecular de diagnóstico para la detección de un microorganismo o molécula de importancia en alimentos. La presentación incluye: Importancia del microorganismo o molécula en el alimento, Metodología para su detección, resultados esperados, conclusión.
Criterios de evaluación:	Determina el microorganismo a detectar y resume la importancia de dicho microorganismo y que alimentos afecta, la metodología propuesta para el microorganismo a detectar. Contiene sección de introducción, definición del problema, hipótesis, metodología, resultados esperados, discusión y conclusión del problema a resolver e incluye portada con datos del estudiante y sección de literatura consultada al final del documento.
Modalidad:	Colaborativa.

## **9. Fuentes de consulta:**

- Alahi, M. E. E., & Mukhopadhyay, S. C. (2017). Detection methodologies for pathogen and toxins: a review. *Sensors*, 17(8), 1885.
- Applications helpdesk (2019). European food safety authority. <http://www.efsa.europa.eu/en/gmo/gmoscdocs.htm>.  
Accesado el 30 de octubre de 2019.
- Burns, D.E., Ashwood E.R., Burtis C.A. (2007). Fundamentals of molecular diagnostics. Saunders Elsevier Inc, USA: 267p. ISB: 978-1-4160-3737-8
- Crowther, J.R. (2009). The ELISA Guidebook. Humana Press, USA. 564p.e-ISBN: 978-1-60327-254-4
- Dwivedi, H.P., Jaykus, L.A. (2011). Detection of pathogens in foods: the current state-of-the-art and future directions. [Crit. Rev. Microbiol.](#) 37:40-63.
- Peña, L. (2005). Transgenic plants. Methods and protocols. Humana Press, USA. 437p. ISBN: 1-58829-263-0
- Postollec, F., Falentin, H., Pavan, S., Combrisson, J., Sohier. (2011). Recent advances in quantitative PCR (qPCR) applications in food microbiology. *Food Microbiology*. 00:1-14
- Real-time PCR for Food Pathogens (2019). BIOTECON Diagnostics <http://bc-diagnostics.de/?cid=1195567961&lang=1&name=Real-time+PCR>. Accesado el 30 de octubre de 2019.
- Singh, O. V. (2017). *Food Borne Pathogens and Antibiotic Resistance*. John Wiley & Sons.