

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Dispersiones y reología de alimentos
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	4 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	5º Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Juan Gabriel Báez González
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación

Esta unidad de aprendizaje de Dispersiones y reología de alimentos está constituida por 3 fases, las cuales dan las bases para analizar los principales parámetros que afectan la estabilidad de los sistemas dispersos y el efecto en las propiedades reológicas y de textura de los alimentos. Esta unidad de aprendizaje la etapa 1 introduce al alumno en el estudio de los sistemas coloidales, que están formados por uno o más compuestos que constituyen la fase dispersa distribuida a través de una fase continua, estos sistemas se encuentran presentes en la mayoría de los alimentos, algunos ejemplos son: soles líquidos (solución de proteínas, almidones), soles sólidos (paletas de dulce, glorias, películas comestibles), emulsiones aceite en agua (leche, mayonesa), emulsiones agua en aceite (chocolate, margarinas), geles (gelatinas, gomitas), espumas (helados, pan). El desarrollo de alimentos funcionales generalmente involucra la aplicación de sistemas dispersos y es necesario conocer en qué condiciones fisicoquímicas se prolonga la estabilidad o se promueve la inestabilidad (separación de las fases). En la etapa 2 el estudiante analiza que la distribución de los componentes de un sistema alimenticio impacta directamente las propiedades reológicas, el alumno desarrollará la habilidad para determinar los

principales parámetros reológico de los productos alimenticios líquidos. En la etapa 3 el estudiante analiza las propiedades de textura de los alimentos sólidos y líquidos. El estudiante trabajará sobre el Producto Integrador del Aprendizaje en donde analiza un alimento que tiene como base un sistema disperso. En la etapa 1 debe identificar qué tipo de sistema disperso tiene, que factores afectan la estabilidad o inestabilidad, en la etapa 2 evalúa el comportamiento reológico del producto alimenticio y determina los parámetros reológicos, finalmente en la etapa 3 analiza las propiedades de textura y las correlaciona con la calidad del producto alimenticio. El estudio de estas etapas contribuye al conocimiento de la estructura de los alimentos, control de procesos alimentarios, diseño de procesos, aceptación de productos y el desarrollo de nuevos productos.

3. Propósito

La finalidad de la unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante utilice los fundamentos de los sistemas coloidales, que se encuentran presentes en la mayoría de los alimentos como: soles líquidos y sólidos, emulsiones, geles, espumas. Los sistemas coloidales son termodinámicamente inestables, es necesario conocer bajo qué condiciones fisicoquímicas se prolonga la estabilidad. El estudiante selecciona materias primas, aditivos, procesos, y evaluar sus efectos en las propiedades reológicas y/o texturales.

Esta unidad de aprendizaje está relacionada con Química de alimentos donde el estudiante conoce las propiedades fisicoquímicas, tipos de estructura y propiedades funcionales de distintos componentes de un alimento como las proteínas, carbohidratos y sus interacciones con el agua. Operaciones unitarias proporciona los conocimientos de los equipos más utilizados para la reducción de tamaño de partícula, cristalización y separación de sistemas sólido-líquido y líquido-líquido. Así mismo, se vincula de manera subsecuente con Tecnología de alimentos de origen vegetal, aportando los conocimientos básicos sobre la aplicación de los sistemas dispersos como emulsiones, espumas, soles, líquidos y sólidos que el estudiante relacionará con la modificación de aceites y su aplicación en la panificación, aderezos, chocolates y obtención de concentrados proteicos.

Dispersiones y reología de alimentos colabora con tres competencias generales de la UANL, las cuales consisten en que el estudiante sea capaz de transmitir ideas y teorías que expliquen la estabilidad o inestabilidad de los sistemas dispersos

alimenticios (2.2.3), participar en la diversidad de prácticas sociales y culturales con respeto y compromiso, al adaptar sus conocimientos en sistemas dispersos a distintas sociedades y culturas (9.3.1). Además, el estudiante aporta ideas o propone proyectos pertinentes aplicando sus conocimientos en sistemas dispersos para el desarrollo de alimentos funcionales que ayuden a resolver las necesidades sociales y profesionales (13.2.1). Colabora con una competencia específica al desarrollar la habilidad para seleccionar materias primas, aditivos y procesos para desarrollar alimentos en forma de emulsiones, espumas u otro sistema disperso y suplementos nutritivos aplicando el método científico, de calidad nutricional e inocua para contribuir de manera empática al bienestar de la población a través de los alimentos (Esp. 3).

4. Competencias del perfil de egreso

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

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.

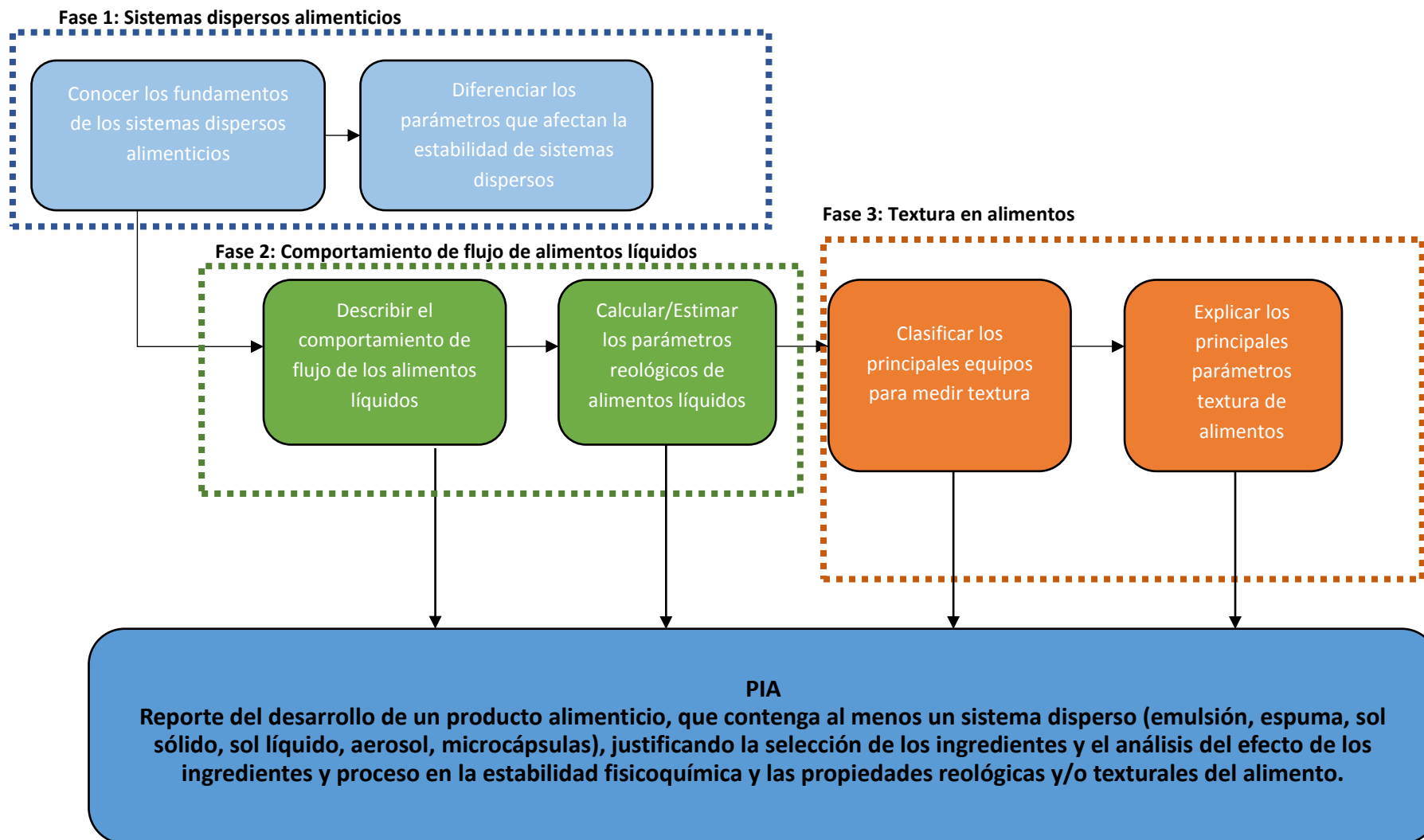
Competencias integradoras:

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:

3. Desarrollar alimentos y suplementos nutritivos e inocuos de forma creativa, mediante la aplicación del método científico y conocimientos de formulación en el marco de la normativa nacional e internacional y los requerimientos nutricios vigentes avalados oficialmente, considerando la preponderancia en México de grupos poblacionales vulnerables y sus necesidades nutricias, para contribuir de manera empática al bienestar nutricional de la población

5. Representación gráfica



6. Estructuración en fases

Fase 1. Sistemas dispersos alimenticios

Elemento de competencia: Interpretar los principales parámetros que afectan la estabilidad en los sistemas alimenticios dispersos para optimizar los procesos involucrados en la transformación de alimentos

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.1 Cuadro sinóptico de cada factor que afectan la estabilidad de los sistemas dispersos.	<ul style="list-style-type: none"> •Identifica los principales agentes tensoactivos de alto y bajo peso molecular utilizados en alimentos. •Organización de la información: ordena e identifica los principales factores que afectan la estabilidad de sistemas dispersos como: pH, fuerza iónica, propiedades reológicas, potencial zeta, distribución de tamaños de partícula, 	<p>Exposición, por parte del profesor, sobre los sistemas dispersos y su aplicación en los alimentos</p> <p>Preguntas exploratorias, por parte del profesor, sobre conocimientos previos de emulsiones, espumas y geles</p> <p>Exposición, por parte del profesor, sobre los fundamentos de emulsiones sencillas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los sistemas dispersos y su aplicación en alimentos. • Soles líquidos y sólidos • Emulsiones • Espumas líquidas y sólidas • Geles • Aerosoles líquidos y sólidos • Aditivos utilizados en los sistemas dispersos 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p>

	<p>estabilidad estérica y electrostática, tensión superficial e interfacial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza ejemplos, imágenes diagramas para mayor claridad, estos pueden copiarse de internet o de libros. <p>Contiene portada, extensión mínima de 5 y máxima de 15 cuartillas. Maneja buena redacción y ortografía.</p>	<p>y múltiples, espumas sólidas y líquidas, geles</p> <p>El estudiante clasifica de los sistemas dispersos, incluyendo ejemplos en alimentos.</p> <p>Exposición, por parte del profesor, sobre aditivos utilizados en alimentos.</p> <p>El alumno elabora una matriz de comparación sobre el uso de aditivos en los sistemas dispersos alimenticios.</p> <p>El estudiante analiza, las principales variables y parámetros que influyen en la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales variables y parámetros que influyen en la estabilidad de los sistemas dispersos: viscosidad, pH, fuerza iónica, tensión superficial e interfacial, potencial zeta, estabilidad polimérica y electrostática. 	<p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p> <p>McClements, D.J., (2016). Food Emulsions Principles, Practices, and Techniques Third Edition, ISBN: 978-1-4987-2669-6</p>
--	--	--	---	---



		<p>estabilidad de los sistemas dispersos: viscosidad, pH, fuerza iónica, tensión superficial e interfacial, potencial zeta, estabilidad polimérica y electrostática.</p> <p>El estudiante elabora un mapa mental sobre los principales parámetros que afectan la estabilidad de los sistemas dispersos.</p> <p>El estudiante elabora el reporte del PPA 1: Reporte de Investigación sobre la innovación o desarrollo de un producto alimenticio que tenga como base un sistema disperso y que</p>		
--	--	---	--	--

		<p>contemple su caracterización reológica o de textura</p> <p>El estudiante realiza y entrega los reportes de las prácticas (actividad ponderada 1.1).</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1: Diagrama de Efecto tyndal • P2: Emulsiones mayonesa • P3: Geles gomitas <p>• El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderada 1.2)</p>		
--	--	---	--	--

Fase 2. Comportamiento de flujo de alimentos líquidos

Elemento de competencia: Explicar los parámetros reológicos de líquidos a través de las curvas de flujo y los cambios de viscosidad con el tiempo, para la evaluación de los cambios fisicoquímicos durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>2.1 Reporte de resolución del ABP, problemas de reología de alimentos.</p>	<p>Resuelve los casos prácticos para determinar los parámetros reológicos en alimentos líquidos.</p> <p>Utilizar unidades en el sistema internacional.</p> <p>Identifica los parámetros de la tabla de datos (velocidad de corte, esfuerzo tangencial).</p> <p>Grafica correctamente en papel milimétrico, Excel u otro software.</p> <p>Identifica el comportamiento de flujo.</p>	<p>El profesor imparte la introducción a la reología de alimentos, conceptos básicos de reología rotacional.</p> <p>El estudiante de forma grupal desarrolla un mapa mental sobre los conceptos básicos de reología rotacional.</p> <p>El profesor da el tema sobre la curva de flujo, modelos reológicos: Newton, Bingham, Ley de potencia y Herchel-Bulkley.</p> <p>El estudiante elabora el diagrama de flujo de las estrategias para obtener, analizar las curvas de flujo e</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la reología de alimentos, definición de viscosidad. • Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. • Modelo de la ley de Newton. • Modelo de Bingham • Modelo de ley de potencia • Modelo Hershel-Bulkley • Determinar la viscosidad aparente. • Sistemas reológicos dependientes 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p>

	<p>Calcula los parámetros reológicos de dicho modelo.</p> <p>Resuelve correctamente el problema.</p> <p>Contiene portada, los problemas se pueden agregar al documento escaneados,</p> <p>Utiliza letra Arial 12 interlineado sencillo, redactado con ortografía correcta.</p>	<p>identificar el modelo matemático que mejor ajusta al comportamiento observado.</p> <p>El estudiante revisa la presentación audiovisual del profesor sobre la estrategia para obtener los parámetros del modelo reológico, utilizando papel milimétrico y calculadora, también utilizan Excel, origin o cualquier otro software que permita elaborar gráficas y realizar ajustes de diferentes modelos matemáticos</p> <p>El estudiante de forma grupal elabora un diagrama de flujo con la estrategia para resolver problemas de reología rotacional, sin olvidar la importancia de las unidades.</p> <p>El estudiante de forma individual resuelve problemas de reología de alimentos.</p> <p>El estudiante de forma individual revisa la</p>	<p>independientes del tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del reómetro rotacional: Variables y parámetros a utilizar durante el análisis de un alimento líquido • Determinar los parámetros reológicos del modelo que mejor ajuste los datos experimentales. 	<p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p> <p>Smith, P.G. (2010). Introduction to food process engineering. Second edition, Springer.</p>
--	--	---	---	---



		<p>presentación audiovisual del profesor sobre el comportamiento reológico de materiales dependientes del tiempo y los fundamentos de reología oscilatoria.</p> <p>El estudiante de forma individual elabora un diagrama sobre la clasificación de comportamiento reológico para materiales dependientes e independientes del tiempo y viscoelásticos.</p> <p>El estudiante realiza y entrega los reportes de las prácticas (actividad ponderada 2.1).</p> <p>P4: Curvas de flujo P5: Fluidos dependientes del tiempo</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen parcial (Actividad ponderada 1.2</p>		
--	--	---	--	--

Fase 3. Textura en alimentos

Elemento de competencia: Calcular los parámetros de medición de textura a través de curvas obtenidas de equipos más comunes de medición de textura, para la evaluación de los cambios fisicoquímicos durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3.1 Caso de estudio sobre los principios de medición de textura y su aplicación en alimentos	<p>Elabora una presentación ppt.</p> <p>Incluye la justificación del caso de estudio en función de la importancia de la medición de textura en alimentos.</p> <p>Presenta por lo menos dos artículos científicos y en cada uno realiza lo siguiente: Identifica el equipo, tipo de prueba, geometría y condiciones experimentales para medir la textura, así como la preparación de la muestra.</p>	<p>El profesor expone los principios de medición de textura en alimentos.</p> <p>El estudiante de forma grupal desarrolla un mapa mental sobre los conceptos básicos de medición de textura.</p> <p>El estudiante analiza la presentación audiovisual del profesor sobre los principales instrumentos para medir textura.</p> <p>El estudiante de forma individual elabora el mapa mental sobre los instrumentos para medir textura y su aplicación en alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales parámetros que describe la textura de un alimento. • Conocer los principales instrumentos utilizados para medir la textura • Conocer el funcionamiento de los equipos que miden la fuerza • Conocer el funcionamiento de los equipos que miden la distancia 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p>

	<p>Identifica si la muestra es isotrópica o anisotrópica.</p> <p>Analiza los resultados de textura obtenidos y los correlaciona con la importancia de la caracterización de textura en alimentos.</p> <p>La actividad debe terminar con una actividad digital como kahoot, crucigrama, nearpod o similares.</p>	<p>El estudiante analiza la presentación audiovisual del profesor sobre los principales instrumentos que miden la fuerza y el análisis de perfil de textura.</p> <p>El estudiante de forma individual elabora un mapa mental de los diferentes tipos de prueba para medir textura.</p> <p>El estudiante de forma colaborativa expone el estudio de caso asignado por el profesor, termina su clase con una actividad digital para evaluar el aprendizaje, utiliza un juego, kahoot, etc.</p> <p>El estudiante de forma grupal da una exposición del PIA utilizando recursos digitales. Enfatiza el sistema disperso de interés, identifica los aditivos involucrados en la estabilidad del alimento, la caracterización reológica y de textura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las gráficas de un análisis de perfil de textura. • Analizar por lo menos dos artículos científicos, que contengan datos experimentales del perfil de textura. 	<p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p> <p>Bourne, M.C., (2002). Food Texture and Viscosity, Elsevier.</p>
--	---	---	--	---

		<p>El estudiante realiza y entrega los reportes de las prácticas (actividad ponderada 3.1).</p> <p>P6: Pruebas de compresión P7: Análisis de perfil de textura</p> <p>El estudiante presenta el examen teórico de la etapa 3 (Actividad ponderada 3.2)</p>		
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia Cuadro sinóptico de cada factor que afectan la estabilidad de los sistemas dispersos	7 %
	Actividad ponderable 1.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 1.2. Primer examen parcial	10 %
2	Evidencia 2. Reporte de resolución del ABP, problemas de reología de alimentos.	7 %
	Actividad ponderable 2.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 2.1. Segundo examen parcial	10 %
3	Evidencia 3. Caso de estudio sobre los principios de medición de textura y su aplicación en alimentos	6 %
	Actividad ponderable 3.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 3.2. Tercer examen parcial	12 %
Total:	PIA	30 %
	100 puntos	

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

Reporte del desarrollo de un producto alimenticio, que contenga al menos un sistema disperso (emulsión, espuma, sol sólido, sol líquido, aerosol, microcápsulas), justificando la selección de los ingredientes y el análisis del efecto de los ingredientes y proceso en la estabilidad fisicoquímica y las propiedades reológicas y/o texturales del alimento.

Instrucciones:	<p>El alumno desarrolla el Producto integrador en tres etapas, descritas como PPA1, PPA2 y PIA.</p> <p>El valor de cada fase es de 10 puntos para dar un total de 30 puntos de la calificación total</p>
Criterios de evaluación:	<p>En la etapa 1 el reporte debe contener una descripción general de la investigación, innovación y/o desarrollo de un alimento en base a un sistema disperso como una emulsión, espuma, gel, sol, niebla, etc. Realizar un análisis de la importancia económica, tecnológica y/o valor nutricional de la(s) materia(s) prima(s) y del producto(s) final(es), elaborar el diagrama de proceso e identificar los equipos y los aditivos utilizados</p> <p>Tomar como referencia la práctica de mayonesas y aderezos para el análisis de las materias primas, metodología y resultados obtenidos.</p> <p>Etapa 2: Analizar la información obtenida por bibliografía o desarrollo experimental sobre la innovación o desarrollo de un producto alimenticio que tenga como base un sistema disperso y que contemple su caracterización reológica, su puede tomar como base la caracterización reológica obtenidas en las prácticas de la segunda etapa, o bien sustituir los materiales a analizar en las prácticas por el obtenido experimentalmente.</p> <p>Etapa 3: Informe completo que incluya las etapas 1 y 2, sobre la investigación teórica y/o experimental sobre la innovación o desarrollo de un producto alimenticio que tenga como base un sistema disperso y que contemple su caracterización reológica o textural. En lo posible analizar los resultados del análisis de textura.</p>

Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma educativa.

Modalidad: Trabajo colaborativo (Entrega individual)

9. Fuentes de consulta:

Base de datos de conricyt (17 septiembre de 2020). Recuperado de <https://www.conricyt.mx/>

Base de datos SpringerLink (12 septiembre 2020). Recuperado de <http://www.springerlink.com>

Bourne, M.C., (2002). Food Texture and Viscosity, Elsevier.

McClements, D.J., (2016). Food Emulsions Principles, Practices, and Techniques Third Edition, ISBN: 978-1-4987-2669-6

Repositorio institucional de la UANL (17 septiembre de 2020). Recuperado de <http://eprints.uanl.mx>

Repositorio institucional de la Universidad autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (5 septiembre de 2020) recuperado de <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/default.php?search=>

Smith, P.G. (2010). Introduction to food process engineering. Second edition, Springer.