

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Seguridad 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:	6° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	11/08/2022
Responsable(s) de elaboración:	MC Karla Gpe. García Alanis
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación

La Unidad de Aprendizaje (UA) Seguridad de Alimentos está constituida por 3 fases las cuales integran y brindan las bases de la toxicología de alimentos. En la fase 1 el estudiante distingue los factores involucrados en el proceso de intoxicación por compuestos xenobióticos e índices toxicológicos además de diferenciar los compuestos tóxicos presentes naturalmente en cereales y leguminosas. Se revisan péptidos, aminoácidos y proteínas tóxicas presentes en los alimentos para evaluar su seguridad. En la fase 2 el estudiante examina los aditivos GRAS y los contaminantes potencialmente tóxicos que son regulados, cómo plaguicidas, metales tóxicos, sus principales usos y limitaciones, vinculando la normatividad respectiva y los métodos de prueba para detectarlos en alimentos. Por último en la fase 3, el estudiante relaciona las sustancias de carácter tóxico generadas durante procesos de cocción (freído, horneado) y fermentación de los alimentos con la evaluación de riesgo en casos reales de intoxicación por alimentos o materias primas.

El estudiante logrará el aprendizaje a través de evidencias y prácticas de laboratorio que desarrollan su pensamiento lógico así como las competencias que le permiten elaborar el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en el desarrollo de un reporte de investigación de un alimento asignado por el profesor en donde se identifiquen los factores que se pueden involucrar en un proceso de intoxicación, evaluando la toxicidad del alimento, de sus materias primas y de procesos en donde se producen compuestos tóxicos.

3. Propósito

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante utilice los fundamentos de toxicología e identifique en los alimentos los principales peligros químicos (tóxicos) de origen natural, intencionales, accidentales y los generados por proceso, haciendo uso de las tecnologías de información utilizando fuentes oficiales como lo son normas y legislación nacional e internacional, para desarrollar habilidades que le permitan evaluar su riesgo químico cuando estos se presentan en los diferentes grupos de alimentos de gran importancia para el desarrollo de alimentos inocuos, con calidad además del aseguramiento de calidad en la industria alimentaria.

Mantiene relación antecedente con Química de alimentos II, tales como características estructurales y fisicoquímicas de lípidos, grasas, aceites, así como de pigmentos y vitaminas, su estabilidad por el procesado y almacenamiento con el fin de evitar que, durante estas etapas de elaboración del alimento, los componentes antes mencionados interactúen o desarrollen peligros químicos (tóxicos naturales, intencionales, accidentales y generados por proceso). Así como, se relaciona de forma subsecuente con Sistemas de calidad en alimentos ya que se evalúan este tipo de riesgos durante la cadena de producción de alimentos para implementar los prerrequisitos de un programa APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) y con Evaluación de calidad de alimentos ya que aporta conocimiento respecto al uso, concentración y generación de sustancias tóxicas.

Contribuye al desarrollo de competencias generales de la UANL al elaborar propuestas para el aseguramiento de los alimentos de acuerdo con las mejores prácticas consolidando el trabajo colaborativo (7.2.3) manteniendo una actitud de compromiso y participando activamente en el uso de sustancias permitidas para la elaboración de alimentos (9.3.2) asumiendo el liderazgo para realimentar de manera oportuna y objetiva aspectos positivos/negativos de los demás sobre

su labor para mejorar (13.3.2).

Así mismo, contribuye a desarrollar las competencias específicas, al desarrollar alimentos y suplementos nutritivos en el marco del conocimiento integral de las materias primas y alimentos logrando habilidades que el estudiante utilizará para la obtención de alimentos nutritivos y seguros (Esp3), así como implementar sistemas de calidad requeridos en la industria alimentaria aplicando el conocimiento del alimento, con respeto a la naturaleza para contribuir a una sociedad sustentable (Esp4).

4. Competencias del perfil de egreso

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

7. Elaborar propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo a las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.

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.

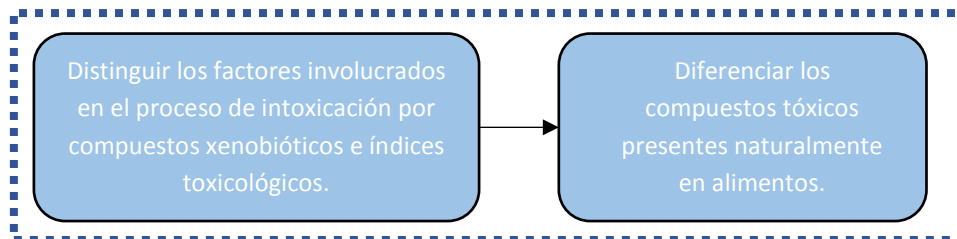
Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

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.

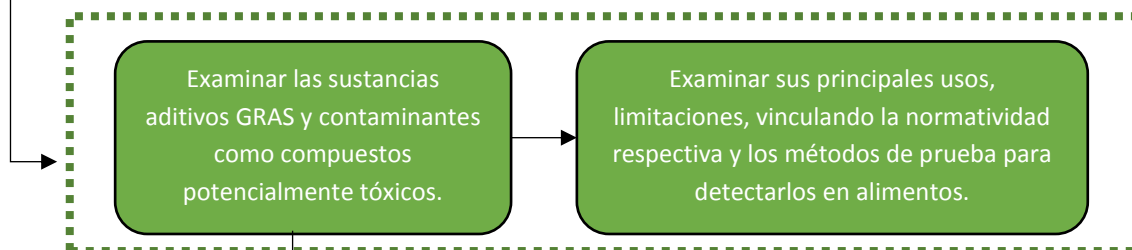
4. Implementar sistemas de calidad requeridos en la industria alimentaria aplicando de manera confiable y ética, el conocimiento de las materias primas, alimentos, procesos tecnológicos y normativa correspondiente en el proceso de mejora continua, para disminuir costos de producción y/o aumentar la calidad de los productos alimenticios que consume la población.

5. Representación gráfica

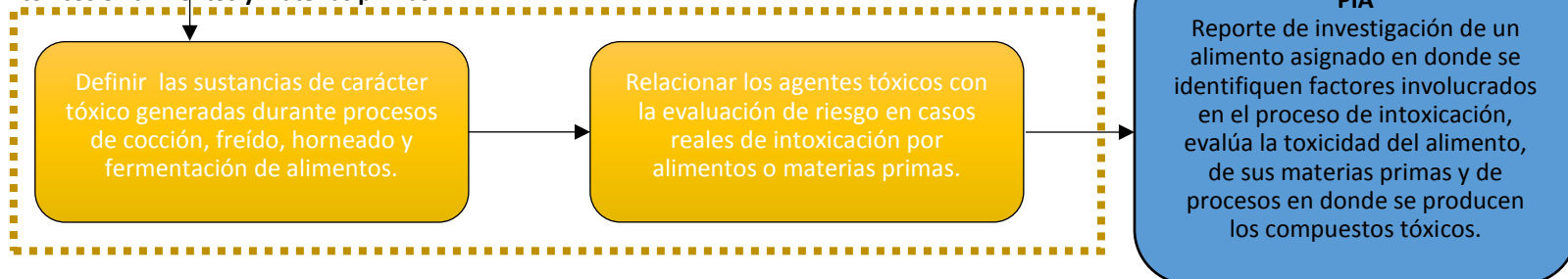
Fase 1: Fundamentos de toxicología y Tóxicos naturalmente presentes en los alimentos.



Fase 2: Agentes tóxicos aditivos y contaminantes presentes en los alimentos.



Fase 3: Agentes tóxicos generados durante el procesado de los alimentos y riesgo de los compuestos tóxicos en alimentos y materias primas.



6. Estructuración en fases

Fase 1. Fundamentos de toxicología y Tóxicos naturalmente presentes en los alimentos.

Elemento de competencia: Distinguir los factores involucrados en el proceso de intoxicación por compuestos xenobióticos e índices toxicológicos y diferenciar los compuestos tóxicos presentes naturalmente en alimentos para evaluar su seguridad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 1. Cuadro comparativo sobre agentes tóxicos presentes de forma natural en alimentos.	Elabora un cuadro comparativo sobre agentes tóxicos naturales presentes en alimentos (evidencia 1) asignados por el profesor. Incluye factores implicados en el proceso de intoxicación, índices toxicológicos (composición química, dónde se encuentra naturalmente, rutas de absorción,	El profesor explica la reseña histórica y generalidades de los factores involucrados en un proceso de intoxicación. Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 1. Reporte de cálculo de potencial tóxico y DL50 (Actividad ponderable 1.1) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de análisis de resultados, discusión, conclusión y cuestionario.	-Reseña histórica de la toxicología -Factores implicados en el proceso de intoxicación: <ul style="list-style-type: none"> • Carácter toxico del xenobiotico • Sistema biológico • Rutas de absorción • Tiempo de interacción con el xenobiotico • Excreción del xenobioticol • Relación dosis repuesta -Índices toxicológicos	Aula y Proyector Equipo de computo Biblioteca y Base de datos NEXUS Microsoft Teams CODEX ALIMENTARIO: codex STAN 192-1995 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

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



	<p>sistema biológico, síntoma/efectos de la intoxicación, rutas de excreción, tratamiento).</p> <p>Complementa con imágenes ilustrativas y concluye respecto a la evidencia realizada.</p> <p>Presenta en plenaria (puede utilizar power point, canva, Genially), revisar la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p>	<p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El profesor expondrá algunos de los tóxicos presentes naturalmente en los alimentos.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes y realiza una lectura sobre casos de intoxicación por alimentos.</p> <p>Los estudiantes entregan cuadro comparativo de forma individual (evidencia de aprendizaje 1) agentes tóxicos naturales presentes en alimentos. Los estudiantes exponen frente a grupo la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis letal media • Potencial toxico • Límite máximo residual • Factor de Seguridad • Ingesta diaria admisible • Evolución en la disponibilidad de los alimentos <p>-Relación entre nutrición y tóxicos.</p> <p>-Toxicología de alimentos: compuestos tóxicos presentes naturalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leguminosas: • Cereales: • Bebidas estimulantes • Péptidos y proteínas toxicas • Aminoácidos tóxicos <p>-Reconocimiento de</p>	<p>Valle Vega Pedro, Lucas Florentino Bernando. 2000 Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública, Centro Nacional de Salud Ambiental. ISBN 92 75 370044</p> <p>Badui S. (2019). Química de los Alimentos.</p>
--	---	---	---	---

		<p>evidencia.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 2. Glucósidos cianogénicos y saponinas (actividad ponderable 1.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de análisis de resultados, discusión, conclusión y cuestionario.</p> <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderable 1.3).</p>	<p>sustancias tóxicas presentes en alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gosipol • Capsaicina • Solamina y chaconica • Sustancias bociogenicas • Toxinas en mariscos y peces • Antivitaminas • Tóxicos presentes en la miel de abeja • Tóxicos presentes en ajeno. 	
--	--	--	--	--

Fase 2. Agentes tóxicos aditivos y contaminantes presentes en los alimentos.

Elemento de competencia: Examinar los aditivos GRAS y contaminantes potencialmente tóxicos (plaguicidas, metales tóxicos) que son regulados, sus principales usos y limitaciones, vinculando la normatividad respectiva y los métodos de prueba para detectarlos en alimentos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 2. Reporte sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de contaminantes presentes en alimentos.	Elabora un reporte sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de contaminantes presentes en alimentos (evidencia 2) el profesor asigna el tipo de contaminante (plaguicidas, metales tóxicos). Complementa con imágenes ilustrativas, métodos oficiales de prueba para su análisis y concluye respecto a la evidencia realizada. Presenta en plenaria	El profesor expondrá 2 compuestos clasificados como contaminantes presentes en alimentos, así como la clasificación de número E: E1 (colorantes), E2 (conservantes), E3 (antioxidantes), E4 (estabilizantes, emulgentes/ emulsionantes, espesantes/gelificantes, E5 (acidulantes, antiaglomerantes), E6 (potenciadores de sabor), E7 (edulcorantes, varios). El estudiante identifica la	-Uso de aditivos y la seguridad de alimentos: <ul style="list-style-type: none">• Conservadores• Colorantes• Potenciadores y acentuadores de sabor• Antioxidantes• Edulcorantes• Nitratos y nitritos• Sulfitos• Ácidos orgánicos• Gomas• Sustitutos de grasa• otros	Aula y Proyector Equipo de computo Biblioteca y Base de datos NEXUS Microsoft Teams CODEX ALIMENTARIO: codex STAN 192-1995 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Valle Vega Pedro,

	<p>(puede utilizar power point, canva, Genially), revisar la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p>	<p>información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes y realiza una lectura sobre casos de intoxicación por alimentos.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 3. Identificación y uso de los principales aditivos en alimentos (Actividad ponderable 1.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de análisis de resultados, discusión, conclusión y cuestionario.</p> <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El profesor expondrá ejemplos de alimentos</p>	<p>-Contaminantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaguicidas • Plomo • Mercurio • Cadmio • Arsénico • Dioxinas • Clembuterol • Melamina 	<p>Lucas Florentino Bernando. 2000 Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública, Centro Nacional de Salud Ambiental. ISBN 92 75 370044</p> <p>Badui S. (2019). Química de los Alimentos.</p>
--	---	---	---	---

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



		<p>listos para consumir que contienen aditivos, mencionara los aditivos presentes, sus usos, su normatividad y promueve la participación del grupo para evaluar el costo beneficio.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 4. Colorantes presentes de forma natural en alimentos. (Actividad ponderable 2.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de análisis de resultados, discusión, conclusión y cuestionario.</p> <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p>		
--	--	---	--	--

		El estudiante presenta el segundo examen parcial (Actividad ponderable 2.3).		
--	--	--	--	--

Fase 3. Agentes tóxicos generados durante el procesado de los alimentos y riesgo de los compuestos tóxicos en alimentos y materias primas.

Elemento de competencia: Relacionar las sustancias de carácter tóxico generadas durante procesos de cocción (freído, horneado) y fermentación de los alimentos con la evaluación de riesgo en casos reales de intoxicación por alimentos o materias primas con el fin de evaluar su toxicidad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 3. Ensayo sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de compuestos involucrados en fraudes alimentarios.	Elabora un ensayo (evidencia 3) sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de compuestos involucrados en fraudes alimentarios. Complementa con cuadros, tablas y/o gráficos que complementen el trabajo (cita correctamente),	El profesor expondrá algunos ejemplos de compuestos generados por procesos de alimentos. El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes y realiza una lectura sobre casos de intoxicación por alimentos. El profesor expondrá	-Tóxicos generados durante el procesado de alimentos: <ul style="list-style-type: none"> • Uretano • Hidracinas • Isotiocianato de alilo • Alcaloides de la pirrolizidina • Alquenil bencenos y derivados • Taninos • Carbamato de etilo 	Aula y Proyector Equipo de computo Biblioteca y Base de datos NEXUS Microsoft Teams CODEX ALIMENTARIO: codex STAN 192-1995

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



	<p>concluye respecto a la evidencia realizada.</p> <p>Revisa la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p>	<p>algunos ejemplos de fraude alimentario y la evaluación de materias primas</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 5. Ácidos grasos trans en alimentos (Actividad ponderable 3.1) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de análisis de resultados, discusión, conclusión y cuestionario.</p> <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El estudiante presenta el tercer examen parcial (Actividad ponderable 3.2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Etanol • Diacetilo <p>-Compuestos producidos por altas temperaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de maillard • Degradación de aminoácidos y proteína • Termodegradación de lípidos • Nitrosaminas • Formación de aminas biogenicas 	<p>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p> <p>Valle Vega Pedro, Lucas Florentino Bernando. 2000 Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública, Centro Nacional de Salud Ambiental. ISBN 92 75 370044</p> <p>Badui S. (2019). Química de los Alimentos.</p>
--	--	--	--	---

7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Cuadro comparativo sobre agentes tóxicos presentes de forma natural en alimentos.	5%
	Actividad ponderable 1.1. Práctica 1. Reporte de cálculo de potencial tóxico y DL ₅₀	7%
	Actividad ponderable 1.2. Práctica 2. Glucósidos cianogénicos y saponinas.	7%
	Actividad ponderable 1.3 Primer examen parcial	10%
2	Evidencia 2. Reporte sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de contaminantes presentes en alimentos.	5%
	Actividad ponderable 2.1. Práctica 3. Identificación y uso de los principales aditivos en alimentos	7%
	Actividad ponderable 2.2. Práctica 4. Colorantes presentes de forma natural en alimentos.	7%
	Actividad ponderable 2.3. Segundo examen parcial	12%
3	Evidencia 3. Ensayo sobre una noticia o artículo relacionado con la toxicidad de compuestos involucrados en fraudes alimentarios.	5%
	Actividad ponderable 3.1. Práctica 5. Ácidos grasos trans en alimentos	7%
	Actividad ponderable 3.2. Tercer examen parcial.	13%
Total:	PIA	25%
	100 puntos	100%

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

lo subieron, identificar factores involucrados en el proceso de intoxicación, así como las sustancias potencialmente tóxicas y asociados de origen natural, intencionales, accidentales y los generados por proceso para evaluar el riesgo del alimento en función de aspectos como severidad y probabilidad de ocurrencia.

Instrucciones:

El alumno organizado en equipos elabora un reporte producto de un trabajo de investigación en el cual identifiquen de un caso asignado por el docente, factores involucrados en el proceso de intoxicación, evalúen la toxicidad del alimento, de sus materias primas y de procesos en donde se producen los compuestos tóxicos.

Los alumnos realizan las investigaciones necesarias para obtener la información requerida de los compuestos tóxicos presentes en el producto alimenticio seleccionado, complementando así los conceptos vistos en clase y relacionándolos para cumplir con este objetivo. Por lo que el alumno deberá tomar notas en clase, consultar bibliografía y considerar las presentaciones de los artículos para el planteamiento de su proyecto de investigación, así como los métodos y técnicas de laboratorio para el análisis de las moléculas de interés en los alimentos.

Criterios de evaluación:	El reporte debe contener el título, introducción, antecedentes, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y bibliografía. El proyecto debe contener una aportación personal, acompañada de reflexiones, comentarios y propuestas de la actividad práctica realizada.
Modalidad:	Colaborativa

9. Fuentes de consulta:

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2019). Agencia oficial de Estados Unidos. Washington, DC.:

Recuperado de <http://www.epa.gov/espanol>

Badui Dergal Salvador. (2013). "Química de los Alimentos". Quinta edición, Editorial Pearson. ISBN 9786073215084

Casarett, Louis., Doull, John, Klaassen, Curtis D. (2005). "Toxicology: The basic Science of poisons". Madrid. McGraww-

Hill Interamericana”

Cemean, Ana Maria, Repetto, Manuel. (2006). “Toxicología Alimentaria “, Madrid Diaz de Santos D. L.

Codex Alimentarius. (2019). International Food Standars. Rome, Italy.: Recuperado de <http://www.fao.org/fao-who-odexalimentarius/en/>

Darzhan Aitbekova, Araigul Bakytzyzy, Gulzhan Baikenova, Murzabek Baikenov, The use of catalytic additives for hydrogenation of polyaromatic hydrocarbons, Materials Today: Proceedings, 2020, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.671>. (Recuperado el 13/09/2020 de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320357965>)

Fairestone David. (2009). “Official Methods and recommended practices of the AOCS”. 6a. Edición 2a Reimpresión

Francisco Polledo Juan Jose. (2003). “Gestión de la Seguridad Alimentaria”. Mundiprensa.

Gobierno de Mexico. (2015). Normas Oficiales Mexicanas.: Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>

Hernández, B. (2018). Mamea americana: evaluación farmacológica de cumarinas presentes en la familia Clusiaceae y análisis proximal del fruto (Tesis). México: Facultad de Química, UNAM. Pp. 14-20. Recuperado el 15.06.2020. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2017/diciembre/0769009/0769009.pdf>

Keqiang Zhang, Rujie He, Guojiao Ding, Xuejian Bai, Daining Fang, Effects of fine grains and sintering additives on stereolithography additive manufactured Al₂O₃ ceramic, Ceramics International, 2020, ISSN 0272-8842, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.09.071>. (Recuperado el 13/09/2020 en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884220327681>)

Latimer George. (2016). “Official Methods Of Analysis Of The AOAC International”. 20a. Edition.

Owen, Fenneman. (2010). “Química de los alimentos”. Editorial ACRIBIA. 3era Edición, México. ISBN 9788420011424

Sánchez Rivero José Manuel. (2016). “Implantación de Sistemas de Gestión de la Calidad” La Norma ISO 9001:2015.
Editorial FC. ISBN 978-84-16671-11-3

Valle Vega Pedro, Lucas Florentino Bernando. (2000). “Toxicología de Alimentos”. Instituto Nacional de Salud Pública,
Centro Nacional de Salud Ambiental. ISBN 92 75 370044

United States Department of Agriculture. (2019). Estados Unidos.: Recuperado de <https://www.usda.gov/>

U.S. Food & Drug Administrations. (2019). Estados Unidos.: Recuperado de <https://www.fda.gov/>