

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Botánica económica
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:	3° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación básica (ACFB)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Sergio Moreno Limón Dr. Aldo Rodrigo González Luna
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

La Unidad de Aprendizaje de Botánica Económica proporciona a los estudiantes los conocimientos básicos para diferenciar anatómica y morfológicamente los órganos vegetativos o reproductivos de aquellas especies vegetales cultivadas o en estado silvestre de importancia alimenticia, industrial, textil, entre otras, reconociendo sus usos y/o aplicaciones, mostrando un panorama general de los principales productos que se derivan de ellas. La UA se compone de 3 elementos de competencia y se desarrolla en tres fases de conocimiento. En la fase 1, el estudiante reconocerá la importancia de la Botánica Económica y las principales plantas como fuente de alimentos. En la fase 2, el estudiante distinguirá las principales plantas útiles sin fines alimentarios y las plantas como fuente de materia prima. En la fase 3, el estudiante reconocerá otras sustancias vegetales de importancia económica y diferenciará entre las plantas tóxicas y

medicinales más importantes. A través de esta secuencia de adquisición de conocimientos y como Producto Integrador de Aprendizaje, el estudiante será capaz de distinguir los principales usos y/o aplicaciones de especies vegetales de importancia económica.

3. Propósito:

El propósito de la unidad de aprendizaje (UA) Botánica económica radica en que el estudiante diferencie las plantas útiles al ser humano con base en su morfología y anatomía, así como su origen e importancia en la producción de alimentos de origen vegetal. Esto le permitirá proporcionar una base en metodologías biológicas establecidas para proponer especies y/o recursos vegetales para su aprovechamiento y generación de nuevos alimentos, contribuyendo a la solución de problemáticas sociales de nutrición y alimentación.

Mantiene relación con Diversidad biológica ya que previamente el estudiante identifica la estructura y función de la célula y los tejidos vegetales, así como la biología y sistemática de la diversidad de plantas que le permitirá conocer su morfología. Por otra parte, se vincula de manera subsecuente con Química de alimentos I y Bioquímica metabólica ya que con base a la morfología y anatomía de las plantas podrán identificar las condiciones adecuadas para el análisis de los alimentos de origen vegetal.

La UA de Botánica Económica contribuye al desarrollo de tres competencias generales de la UANL. La UA propicia que el estudiante aprenda a usar la información relacionada al origen, producción, distribución y contenido nutrimental de recursos vegetales mediante la elaboración del Producto Integrador del Aprendizaje, de acuerdo con los formatos o estilos de presentación, respetando los derechos de autor y la obra de los documentos investigados (8.1.3), así como al buscar, por iniciativa y deseo propio, la interacción con diferentes culturas y sociedades para obtener información relacionada con la botánica (9.2.1), y finalmente a establecer objetivos y plazos pertinentes y claros en la realización de tareas o proyectos de la UA (15.2.3).

Asimismo, la UA de Botánica Económica, contribuye al desarrollo de dos competencias específicas del Licenciado en Ciencia de Alimentos ya que provee a los estudiantes información sobre la estructura, desarrollo y función de las plantas utilizadas para elaborar alimentos, ya que este conocimiento les provee los elementos para optimizar procesos en la transformación de alimentos, mediante la supervisión y evaluación del efecto de las condiciones sobre las características físicas, químicas y biológicas de las materias primas y productos, con respeto al medio ambiente para contribuir a la mejora de la productividad de las empresas en la industria alimentaria (E2-LCA), utilizando como insumos los vegetales o sus productos. Por otra parte, la UA de Botánica Económica también contribuye a 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 los productos de origen vegetal, esto para disminuir los costos de producción y/o aumentar la calidad de los productos alimenticios de origen vegetal, contribuir a la solución de problemas locales y globales al mejorar las condiciones de calidad e inocuidad (E4-LCA).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

8. Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

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:

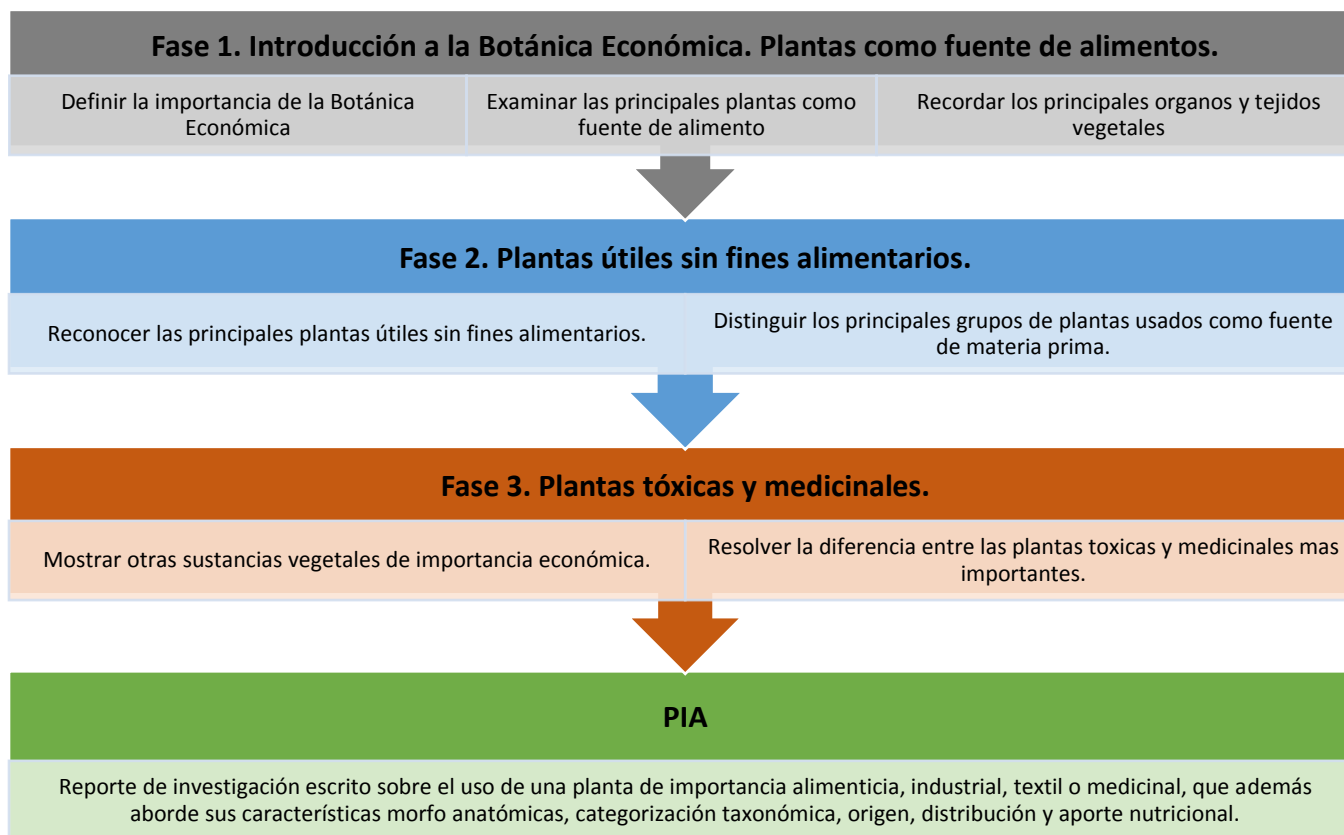
15. Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2. Optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos, mediante la supervisión y evaluación del efecto de las condiciones de proceso sobre las características físicas, químicas y biológicas de las materias primas y productos, trabajando de forma multidisciplinar, con respeto al medio ambiente para contribuir a la mejora de la productividad de las empresas en la industria alimentaria.

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:



6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1. Introducción a la Botánica Económica. Plantas como fuente de alimento.

Elemento de competencia: Identificar los principales órganos vegetativos y reproductivos de plantas de importancia alimenticia empleando sistemas de identificación botánica para determinar sus usos y/o aplicaciones más importantes.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 1.1 Síntesis de un álbum de fichas técnicas sobre las principales plantas de importancia alimenticia (como fuente de carbohidratos, aceites y grasas, proteínas, vitaminas y minerales).</p>	<p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica el fundamento de la elaboración de fichas técnicas. Representa los aspectos más relevantes que integran a las fichas técnicas botánicas. <p>De forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> Redacta su actividad en 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor por medio de una clase de encuadre presenta los contenidos que se verán durante la UA. El profesor por medio de herramientas virtuales expone ejemplos de plantas de importancia alimenticia describiendo sus 	<ul style="list-style-type: none"> Importancia de la Botánica Económica <ul style="list-style-type: none"> Orígenes y propagación de la agricultura Domesticación Diversidad biológica de las plantas Las plantas como fuente de alimento <ul style="list-style-type: none"> Como fuente de carbohidratos Como fuente de aceites y 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenador con sistema audiovisual Pizarrón, Laboratorio, Bibliotecas digitales y repositorios Serie de presentaciones electrónicas en PowerPoint o Sway Plataformas educativas

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



<p>Evidencia 1.2 Reporte de prácticas de laboratorio sobre los usos y aplicaciones de las principales plantas de importancia alimenticia (como</p>	<p>forma ordenada, clara y concisa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el formato de letra Arial 12, interlineado sencillo. • Envía la evidencia en formato WORD y PDF por la vía seleccionada por el profesor. <p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el fundamento de la práctica de laboratorio. • Representa los aspectos más 	<p>principales usos y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante identifica de forma individual la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes. • El estudiante presenta de forma individual un álbum de fichas técnicas sobre las principales plantas de importancia alimenticia. • El estudiante realiza de forma colectiva un reporte de prácticas de laboratorio de un 	<p>grasas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Como fuente de proteínas ○ Como fuente de minerales y vitaminas 	<p>(Nexus y Microsoft Teams)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías instruccionales • Benavides Mendoza <i>et al.</i>, 2010. Tratado de Botánica moderna. 1ra. edición. • Kochhar S.L. 2016. Economic Botany. A Comprehensive Study. 5th Edition.
---	---	---	--	--

<p>fuentes de carbohidratos, aceites y grasas, proteínas, vitaminas y minerales).</p>	<p>relevantes que integran a práctica de laboratorio empleando un diagrama de flujo.</p> <p>De forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacta su reporte en forma ordenada, clara y concisa, de acuerdo con los lineamientos de la rúbrica y lista de cotejo. • Utiliza el formato de letra Arial 12, interlineado sencillo. • Envía su reporte en formato WORD y PDF por la vía seleccionada por el profesor. 	<p>tema correspondiente al contenido parcial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante realiza de forma colectiva una investigación documental sobre plantas de importancia alimenticia, industrial, textil o medicinal para seleccionar una planta como el tema del proyecto integrador del aprendizaje. • El estudiante presenta el primer examen parcial del curso (Actividad ponderable 1.1). 		
---	--	---	--	--

Fase 2. Plantas útiles sin fines alimentarios.

Elemento de competencia: Distinguir las principales plantas de importancia económica (no alimenticia) empleando sistemas de información agroindustriales para determinar otros usos y/o aplicaciones importantes.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 2.1 Elaboración de un video sobre el procedimiento para la elaboración de un aceite esencial / una bebida fermentada / o un colorante empleando plantas de importancia económica o partes de ella.</p>	<p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los fundamentos de las principales técnicas de extracción de aceites esenciales y colorantes, y los métodos para elaborar bebidas fermentadas. Representa a través de un diagrama de flujo los aspectos más relevantes sobre los principales 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor por medio de herramientas virtuales expone ejemplos de plantas de importancia económica (no alimentaria) describiendo sus principales usos y aplicaciones. El estudiante identifica de forma individual la información de mayor importancia y 	<ul style="list-style-type: none"> Plantas útiles sin fines alimentarios <ul style="list-style-type: none"> Como fuente de especias y sustancias aromáticas Como fuente de aceites esenciales Como fuente para elaborar bebidas Las plantas como fuente de materia prima <ul style="list-style-type: none"> Productoras de colorantes 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenador con sistema audiovisual Pizarrón, Laboratorio, Bibliotecas digitales y repositorios Serie de presentaciones electrónicas en PowerPoint o Sway Plataformas educativas (Nexus y Microsoft

<p>Evidencia 2.2 Reporte de prácticas de laboratorio sobre los usos y aplicaciones de las principales plantas de importancia</p>	<p>procedimientos consultados.</p> <p>De forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacta un monologo para representar su actividad en forma ordenada, clara y concisa. • Utiliza una cámara y micrófono que permitan grabar la actividad. • Envía la evidencia en formato mp4 por la vía seleccionada por el profesor. <p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el fundamento de la práctica de laboratorio. 	<p>registra los apuntes pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante presenta de forma individual un video sobre una técnica o procedimiento para la extracción de aceites esenciales y colorantes, o los métodos para elaborar bebidas fermentadas. • El estudiante realiza de forma colectiva un reporte de prácticas de laboratorio de un tema correspondiente al contenido parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Productoras de taninos ○ Productoras de exudados vegetales 	<p>Teams)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías instruccionales • Benavides Mendoza <i>et al.</i>, 2010. Tratado de Botánica moderna. 1ra. edición. • Alvarado, V.M.A., Rocha, E.A. y Moreno, L.S. 2010. De la Lechuguilla a las Biopelículas Vegetales. Las Plantas útiles de Nuevo León. 1ra. edición.
---	--	--	---	--

<p>económica (sin fines alimentarios).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representa los aspectos más relevantes que integran a práctica de laboratorio empleando un diagrama de flujo. <p>De forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacta su reporte en forma ordenada, clara y concisa, de acuerdo con los lineamientos de la rúbrica y lista de cotejo. • Utiliza el formato de letra Arial 12, interlineado sencillo. • Envía su reporte en formato WORD y PDF por la vía seleccionada por el profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante realiza de forma colectiva una investigación documental sobre técnicas empleadas para el aprovechamiento de la planta seleccionado de acuerdo a su uso y/o aplicación como continuación del proyecto integrador del aprendizaje. • El estudiante presenta el segundo examen parcial del curso (Actividad ponderable 2.1). 		
--	---	--	--	--

Fase 3. Plantas tóxicas y medicinales.

Elemento de competencia: Diferenciar entre las plantas tóxicas y medicinales más importantes empleando reportes de actividad etnobotánica para reconocer sus principios activos, así como otras sustancias de importancia económica.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 3.1 Presentación sobre el uso de una planta medicinal para el tratamiento de alguna enfermedad crónica.	<p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las principales plantas con efectos medicinales empleadas en etnobotánica. Representa a través de un cuadro comparativo los principios activos de cada tipo de planta. <p>De forma:</p>	<ul style="list-style-type: none"> El profesor por medio de herramientas virtuales expone ejemplos de plantas tóxicas y medicinales describiendo sus principales usos y aplicaciones. El estudiante identifica de forma individual la información de mayor importancia y registra los 	<ul style="list-style-type: none"> Otras sustancias vegetales de importancia económica <ul style="list-style-type: none"> Pectinas Mucilagos Celulosa Las plantas como fuente de fibras Plantas tóxicas <ul style="list-style-type: none"> Ornamentales Alergénicas Plantas medicinales <ul style="list-style-type: none"> Ejemplos y principios 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenador con sistema audiovisual Pizarrón, Laboratorio, Bibliotecas digitales y repositorios Serie de presentaciones electrónicas en PowerPoint o Sway Plataformas educativas (Nexus y

<p>Evidencia 3.2 Reporte de prácticas de laboratorio sobre las principales plantas de uso medicinal empleadas en etnobotánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta su actividad en forma ordenada, clara y concisa. • Utiliza el formato de letra Arial 12, interlineado sencillo. • Envía la evidencia en formato WORD y PDF por la vía seleccionada por el profesor. <p>De fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el fundamento de la práctica de laboratorio. • Representa los aspectos más relevantes que integran a práctica de laboratorio 	<p>apuntes pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante presenta de colectiva una presentación sobre el uso de una planta medicinal para el tratamiento de alguna enfermedad crónica. • El estudiante realiza de forma colectiva un reporte de prácticas de laboratorio de un tema correspondiente al contenido parcial. • El estudiante realiza de forma colectiva un reporte de 	<p>activos</p>	<p>Microsoft Teams)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías instruccionales • Benavides Mendoza <i>et al.</i>, 2010. Tratado de Botánica moderna. 1ra. edición. • Afroz Alam. 2021. A Textbook of Economic Botany and Ethnobotany. 1st Edition.
---	---	---	----------------	---

	<p>empleando un diagrama de flujo.</p> <p>De forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacta su reporte en forma ordenada, clara y concisa, de acuerdo con los lineamientos de la rúbrica y lista de cotejo. • Utiliza el formato de letra Arial 12, interlineado sencillo. • Envía su reporte en formato WORD y PDF por la vía seleccionada por el profesor. 	<p>investigación sobre el uso de la planta de importancia alimenticia, industrial, textil o medicinal seleccionada en el que describa un modelo de proyecto emprendedor (nombre de la compañía, objetivos, metas, visión, misión, y además aborde las características morfo-anatómicas y nutricionales de la planta), para diseñar una estrategia de distribución como producto a un mercado objetivo como</p>		
--	--	--	--	--

		integración final del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> El estudiante presenta el tercer examen parcial del curso (Actividad ponderable 3.1). 		
--	--	---	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1.1. Álbum de fichas técnicas sobre plantas de importancia alimenticia.	4%
	Evidencia 1.2. Reporte de Práctica de Laboratorio No. 1	3%
	Actividad ponderable 1.1. Ejemplo: Primer examen parcial	15%
2	Evidencia 2.1. Video sobre el procedimiento para la elaboración de un aceite esencial, bebida fermentada o colorante de plantas de importancia económica.	4%
	Evidencia 2.2. Reporte de Práctica de Laboratorio No. 2	2%
	Actividad ponderable 2.1. Ejemplo: Segundo examen parcial	15%
3	Evidencia 3.1. Presentación sobre el uso de una planta medicinal para el tratamiento de alguna enfermedad crónica.	4%
	Evidencia 3.2. Reporte de Práctica de Laboratorio No. 3	3%
	Actividad ponderable 3.1. Ejemplo: Tercer examen parcial.	20%
Total:	PIA	30%
	100 puntos	100%

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

Reporte de investigación escrito (diseño de una compañía como modelo de proyecto emprendedor) que trate sobre el uso de una planta de importancia alimenticia, industrial, textil o medicinal, en el que elabore un plan de emprendedurismo comenzando por idear el nombre de una compañía, objetivos, metas, visión, misión, y que además se aborden las características morfo anatómicas, la categorización taxonómica, origen, distribución, aporte nutricional y económico de la planta seleccionada, así como el protocolo experimental de laboratorio y la estrategia de distribución del producto a su mercado objetivo.

9. Fuentes de consulta:

- Afroz Alam. 2021. A Textbook of Economic Botany and Ethnobotany. I K International Publishing House Pvt. Ltd. 598. ISBN:9789386768933.
- Ajuru, M., Nmom F. 2017. A Review on the Economic Uses of Species of Cucurbitaceae and Their Sustainability in Nigeria. American Journal of Plant Biology. 2(1):17-24. <http://ijie.um.edu.my/index.php/MJLIS/article/view/6985> doi: 10.11648/j.ajpb.20170201.14.
- Alvarado V.M.A., Rocha E.A. y Moreno L.S. 2010. De la Lechuguilla a las Biopelículas Vegetales. Las Plantas útiles de Nuevo León. Primera Edición. Universidad Autónoma de Nuevo León. 657.
- Beck C.B. 2010. An introduction to plant structure and development. Second edition. Cambridge University Press. United Kingdom. 441.
- Benavides Mendoza A., R.E.M. Hernández Valencia, H. Ramírez, A. Saldoval Rangel. 2010. Tratado de Botánica moderna. Primera edición. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. ISBN: 968844-050-7
- Dadjo, C., Nyende, A.B., Salako, K.V. 2020. Socio–Economic Factors Determining Conservation and Cultivation of *Garcinia kola* Heckel. A Medicinal Plant Extinct in the Wild in Benin. Econ Bot 74, 115–125. <https://doi.org/10.1007/s12231-020-09495-z>

- FAO. 2016. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria. Recuperado el 14/09/2020. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf>
- FAO. 2019. El Estado Mundial de la Agricultura y la alimentación. Progresos en la Lucha contra la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos. Recuperado el 14/09/2020. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- Isted, M.I. 2019. Bebidas Botánicas. La alquimia de las plantas para crear pociones que purifican, reparan relajan y revitalizan. Blume. ISBN: 978-84-17254-81-0. 192 p.
- Kochhar S.L. 2016. Economic Botany A Comprehensive Study. 5th Edition. ISBN 978-1107112940.
- Pochettino M.L. 2015. Botánica económica. Las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura. Sociedad Argentina de Botánica. 448.
- SIAP 2020. Avance de Siembras y Cosechas. Resumen Ejecutivo. Gobierno de México. Recuperado el 14/09/2020. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenDelegacion.do
- SIAP. 2017. Producción Agrícola. Gobierno de México. Recuperado el 14/09/2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- Simpson B. and M. Ogorzaly. 2014. Plants in our World: Economic Botany. 4th Edition. McGraw-Hill Education. 544. ISBN 978-0073524245
- Soltis S.P. 2017. Digitization of herbaria enables novel research. American Journal of Botany. 104(9):1281-1284., <http://www.amjbot.org/> © 2017 Botanical Society of America.
- Winnicki, E., Kagawa-Viviani, A., Perez, K. 2021. Characterizing the diversity of Hawaii sweet potatoes (*Ipomoea batatas* [L.] Lam.). Econ Bot. <https://doi.org/10.1007/s12231-020-09511-2>

Anexo 1. Guía instruccional del PIA:

Reporte de investigación escrito (diseño de una compañía como modelo de proyecto emprendedor) que trate sobre el uso de una planta de importancia alimenticia, industrial, textil o medicinal, en el que elabore un plan de emprendedurismo comenzando por idear el nombre de una compañía, objetivos, metas, visión, misión, y que además se aborden las características morfo anatómicas, la categorización taxonómica, origen, distribución, aporte nutricional y económico de la planta seleccionada, así como el protocolo experimental de laboratorio y la estrategia de distribución del producto a su mercado objetivo.

Instrucciones:	El PIA será entregado en el día, hora y medio que el profesor indique. El documento deberá contener una portada con los datos de identificación de la institución y de los estudiantes integrantes del equipo, así como la información solicitada en el apartado de instrucciones y criterios de evaluación de su guía instruccional y rubrica proporcionada.
Valor:	30%
Criterios de evaluación:	Investiga, analiza e identifica una planta de importancia alimenticia, industrial, textil o medicinal como una alternativa de interés para ser empleada como materia prima en la elaboración de un producto, que además describa las características morfo anatómicas, la categorización taxonómica, origen, distribución, aporte nutricional y económico, para diseñan un protocolo experimental de laboratorio, así como la estrategia de distribución del producto a su mercado objetivo. Su reporte contiene una extensión mínima de 12 cuartillas, máximo 20. Se evaluará su estructura, contenido, forma y tiempo de entrega. Los parámetros de evaluación serán acordes con las especificaciones de la rúbrica o guía instruccional del producto integrador del aprendizaje entregado por el alumno.
Modalidad:	Colectiva