

MÓDULOS:
Sostenibilidad de los Sistemas Agroalimentarios

2016 – 2019

La universidad latinoamericana en el corazón de los desafíos de innovaciones sociales y técnicas sostenibles en los sistemas agroalimentarios territoriales



WP4. Módulos



CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Preambulo..... | 5 |
| Secuencia 1 : Principios de sostenibilidad | 8 |
| Secuencia 2 : Las dimensiones política, social y ambiental de la producción y consumo de alimentos | 10 |
| Secuencia 3 : Sostenibilidad ambiental, económica y social de la agroalimentación | 12 |
| Secuencia 4 : Agua y Energía en los Sistemas Agroalimentarios Sostenibles | 14 |
| Secuencia 5 : Gestión e impacto de materias primas, residuos y subproductos en el sistema agroalimentario..... | 18 |
| Secuencia 6 : Estrategias de valorización de residuos y subproductos de la producción y procesamiento de alimentos | 20 |
| EVALUACIÓN | 22 |





PREAMBULO

El crecimiento de la población humana y el aumento en el uso de recursos per cápita está provocando demandas insostenibles en el ecosistema global.

Este módulo incluye un programa de estudio integrado e interdisciplinario que se centra en las dimensiones sociales, políticas, económicas, y culturales de la agricultura y la alimentación.

El enfoque del curso incluye las perspectivas de «servicios de ecosistemas», «economía circular» y el tercer enfoque es explorar la «conexión entre la energía renovable, los alimentos y otros servicios de los ecosistemas que utilizan la energía per cápita y el consumo de alimentos».

Es recomendable que los alumnos tengan conocimientos previos, en particular de tecnologías, agroalimentaria y gestión con conceptos básicos ambientales.

Perfil profesional:

- Administración y gestión de empresa alimentaria
- Energías alternativas
- Biotecnología y biorrefinería
- Gestión de producción
- Gestión económica
- Gestión ambiental
- Regulación
- Mercadotecnia
- Asesoramiento y gestión comercial
- Investigación, desarrollo y mejora de procesos, productos alimenticios, valorización de subproductos/residuos
- Asesoramiento técnico a la industria alimentaria
- Análisis de alimentos: físico-química, toxicológica y microbiológica



Módulo: Sostenibilidad de los Sistemas Agroalimentarios

Objetivo general

Transmitir la importancia de la economía circular en los sistemas agroalimentarios para formar profesionales capaces de tomar decisiones hacia sistemas sostenibles.

Duración total (tiempo de trabajo total estimado para el estudiante)

→ 6 Créditos: 150 horas

| Competencias | Modalidades pedagógicas | Modo de Evaluación |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Trabajar en equipo• Comunicar asertivamente• Adquirir pensamiento crítico• Desarrollar habilidades de dirección de proyectos: formar grupos de trabajo, resolver problemas, realizar cambios• Analizar la información para tomar decisiones relativas a la sostenibilidad en los sistemas agroalimentarios• Motivar prácticas sostenibles• Aplicar técnicas y herramientas de gestión sostenible• Entender el impacto de la industria de producción y procesamiento de alimentos en la economía, la sociedad y el medio ambiente | <ul style="list-style-type: none">• Clases expositivas• Trabajo colaborativo en aula• Trabajo en equipo• Trabajo basado en problemas y casos• Foro• Coloquios con expertos de la industria• Visitas a industrias | <ul style="list-style-type: none">• Pruebas tipo test• Presentaciones orales• Actividades específicas a entregar por los alumnos |

Campos temáticos abordados

Sostenibilidad; producción, distribución y consumo de alimentos; gestión de recursos y residuos; valorización de residuos.



DESCRIPCIÓN DE LOS TEMAS DE FORMACIÓN QUE CONSTITUYEN EL MODULO

| Secuencia | Nombre |
|-----------|---|
| 1 | Principios de sostenibilidad. |
| 2 | Las dimensiones política, social, ambiental y económica de la producción y consumo de alimentos. |
| 3 | Sostenibilidad ambiental, económica y social de la agroalimentación. |
| 4 | Gestión de Materiales, de Agua y Energía en los Sistemas Agroalimentarios Sostenibles. |
| 5 | Gestión e impacto de materias primas, residuos y subproductos en el sistema agroalimentario. |
| 6 | Estrategias de valorización de residuos y subproductos de la producción y procesamiento de alimentos. |



SECUENCIA 1 : PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

| | |
|--|---|
| Objetivos generales de la secuencia | <ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos de Ecosistemas, Servicios de Ecosistemas, Sostenibilidad y Economía Circular. • Utilizarlos para evaluar la situación actual de los sistemas agroalimentarios globales, sus oportunidades y desafíos. |
| Competencias | <p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender los conceptos de economía circular y sostenibilidad aplicados a sistemas agroalimentarios. • Explicar cómo un enfoque de servicios de ecosistemas puede ayudar a la sociedad a identificar y tomar decisiones sobre el uso de recursos naturales. • Ante una situación concreta, el estudiante debe ser capaz de articular los conceptos fundamentales con aspectos prácticos para intervenir en procesos industriales para hacerlos más sostenibles ambiental y económicamente. |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> • Presenciales: 13 h • No presenciales: 12 h |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Seminario participativo en grupo. • Visita de estudio. • Trabajo grupal. |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Examen (40%). • Evaluación de trabajos de grupo (20%). • Evaluación de seminario (20%) • Evaluación de informes de visita a la empresa (20%) |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> • Ecosistema • Servicios de ecosistemas • El enfoque del ecosistema • Sistemas agroalimentarios globales • Sostenibilidad • Economía circular. |



| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>Sesiones de trabajo</p> | <p>Sesión 1 → Clase expositiva (1 h): Ecosistema.</p> <p>Sesión 2 → Clase expositiva (1 h): Servicios de Ecosistema.</p> <p>Sesión 3 → Clase expositiva (1h): Enfoque del ecosistema → Seminario (2h) participativo desarrollando un proyecto de explotación de un servicio de ecosistema.</p> <p>Sesión 4 → Clase expositiva (1h): Sistemas agroalimentarios globales</p> <p>Sesión 5 → Clase expositiva (1h): Sostenibilidad</p> <p>Sesión 6 → Clase expositiva (1h): economía circular → Visita de estudio (4h) sería realizada a una empresa con un caso de modelo de negocio basado en economía circular → Trabajo de equipo extra horario</p> |
| <p>Herramientas y recursos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint; Vídeos • Artículos científicos • Libros y capítulos de libros • Fuentes de información y recursos reputados • Referencias: <p><i>Galanakis C. (2018). Sustainable Food Systems from Agriculture to Industry. Academic Press; Becker, P. (2014). Sustainability science: Managing risk and resilience for sustainable development. Newnes.</i></p> |



SECUENCIA 2 : LAS DIMENSIONES POLÍTICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS

| | |
|--|---|
| Objetivos generales de la secuencia | Comprender el escenario del sistema agroalimentario mundial y su influencia en la política, sociedad y ambiente. |
| Competencias | <ul style="list-style-type: none"> Examinar las oportunidades económicas y los beneficios de la adopción de economía circular para sistemas agroalimentarios |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> Presenciales: 15 h No presenciales: 10 h. |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> Clases expositivas para presentación y clarificación de los temas y conceptos. Aprendizaje colaborativo en aula: discusión de artículos previamente seleccionados. Seminario participativo en grupo, desarrollando una propuesta de mejoramiento de un proceso agroalimentario tradicional con visión de economía circular. Búsqueda de información fuera del aula y discusión en grupo (Seminario). Preparación de una propuesta de mejoramiento de un proceso agroalimentario tradicional con visión de economía circular |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Examen (50%) Evaluación del Seminario (30%), Trabajo escrito (20%). |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> Seguridad alimentaria. Los procesos tecnológicos de transformación de los alimentos y su impacto en la sociedad y la salud. El rol de los alimentos autóctonos junto a la biodiversidad y la salud. |



Sesiones de trabajo

Sesión 1

- **Clase expositiva (1 h):** Definiciones y conceptos, soberanía alimentaria, seguridad alimentaria
- **Actividad participativa (2 h):** Exposición de ideas sobre desnutrición, hambre, desperdicio de alimentos, exportaciones de productos alimentarios y su influencia en el producto bruto interno de un país.

Sesión 2

- **Clase expositiva (2 h):** Tratados internacionales. Impacto de la distribución de alimentos, de escala local a global.
- **Actividad participativa (2 h):** Trabajo en grupo sobre temas como derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria y el hambre cero.

Sesión 3

- **Clase expositiva (2 h):** Valorización de la biodiversidad local, regional y/o nacional. Impacto en el bienestar y la salud. Desarrollo de productos alimenticios innovadores con visión de Economía circular.
- **Actividad participativa (2 h):** Discusión sobre la biodiversidad alimentaria local, regional y/o nacional, valorización de saberes autóctonos.

Sesión 4

- **Clase expositiva (1 h):** Presentación general de un proceso tecnológico de transformación de los alimentos: Tendencias y desafíos. Tecnología limpia. Metabolismo industrial, Economía circular.
- **Presentación de seminario (2 h):** Seminario sobre temas de producción agroindustrial abordando conocimientos tradicionales y nuevas tecnologías.

Herramientas y recursos

- Presentación PowerPoint, videos.
- Películas
- Artículos científicos
- Fuentes de información y recursos reputados.
- Referencias:

Costa, S.M.G. *Agronegocio, produção de alimentos e segurança alimentar na américa latina*. R. Pol. Públ. São Luís, Número Especial, p. 149-156, novembro de 2016.

FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS. 2018. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*. FAO, Roma. 2018. Disponible en www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf Acceso en 10/02/2019.

Gordillo, G. Y Jeronimo, M.O. *Seguridad y soberanía alimentarias* (documento base para discusión). Disponible en www.fao.org/3/a-ax736s.pdf. Acceso en 03/08/2018.



SECUENCIA 3 : SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA AGROALIMENTACIÓN

| | |
|--|--|
| Objetivos generales de la secuencia | Identificar sistemas de gestión sostenible en los modelos de desarrollo de las cadenas agroalimentarias, y su relación con la economía circular. |
| Competencias | <p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir la relación entre el sistema global en general, con los modelos de producción y consumo de alimentos. Conocer las implicaciones de los desafíos emergentes como el cambio climático y la degradación de los recursos naturales en la sostenibilidad del sistema agroalimentario. Analizar estudios de casos reales aplicando los conocimientos adquiridos sobre la sostenibilidad agroalimentaria. |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> Presenciales: 15 h No presenciales: 10 h. |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> Clases expositivas y conferencias de expertos. Discusión de noticias recientes sobre los temas estudiados. Visitas a empresas con potencial de inserción laboral. Pruebas prácticas de definición de parámetros de sostenibilidad. Estudio de casos. |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> 2 exámenes parciales (25% c/u). Informes de giras (10%) Estudios de casos (25%) Pruebas cortas (15%) |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> Impacto y desafíos de los sistemas agroalimentarios en la economía, sociedad y ambiente. Cadenas de valor alimentarias sostenibles. Ciclo de vida de productos agroalimentarios. Economía ambiental y sistemas agroalimentarios. Perspectivas de sostenibilidad en el desarrollo de productos. |
| Sesiones de trabajo | <p>Sesión 1</p> <p>→ Clase expositiva (2 h): Concepto, metodología y desarrollo de sistemas de gestión ambiental (2 h). Conceptos, principios generales, criterios y temas de auditoría del S. G. A. (1 h)</p> <p>→ Actividad participativa (2 h): Trabajos de clase a través de talleres y visitas de campo para evaluar los sistemas de gestión ambiental de diferentes agrogocios.</p> |



Sesiones de trabajo

Sesión 2

- **Clase expositiva (2 h):** Concepto de economía y su relación con la sostenibilidad.
- **Otros conceptos como:** Economía Verde, Economía del Bien Común, Economía Solidaria. Principios de la ciencia de la gestión de la sostenibilidad.
- **Los elementos de la economía:** extracción, producción, intercambio, distribución, y consumo de bienes y servicios; así como su impacto en los recursos.
- **Actividad participativa (2 h):** Trabajo grupal en clase sobre: análisis del crecimiento económico mundial y los avances sociales generados vs los efectos negativos al medio, resultantes de este crecimiento económico.

Sesión 3

- **Clase expositiva (2 h):** Problematicación crítica y reflexiva de nociones como sostenibilidad, ambiente, desarrollo, poder, y dimensión sociocultural de la agroalimentación. Enfoques eco-sistémicos (económico, ecológico, político, cultural y social) de la agroecología política para el estudio de la agroalimentación, la degradación ambiental y el cambio climático, a escala global y local.
- **Actividad participativa (2 h):** Construcción participativa de criterios para una agroecología política y eco-sistémica de la agroalimentación, la conservación ambiental y el cambio climático global.

Sesión 4

- **Clase expositiva (2 h):** El papel de la Responsabilidad Social Empresarial en la planificación y administración estratégica.
- **Actividad participativa (1 h):** Trabajos de clase a través de talleres y visitas de campo para evaluar el papel de la Responsabilidad Social Empresarial de diferentes agronegocios.
- **Actividad extra-clase (3 h):** Estudios de caso que impliquen un proceso de investigación detallado, sistemático y en profundidad sobre un caso de integración de la sostenibilidad en los planes estratégicos empresariales.

Herramientas y recursos

- Equipo audio-visual.
- Laboratorios equipados con reactivos.
- Artículos científicos
- Referencias:

Carley M y Christie I (2000), *Managing Sustainable Development*, 2nd edn, Eathscan, UK.

Flores-Vindas. "Conocimientos Ecológicos y Soluciones Ambientales". *Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, 1994.*

ONUDI, *Manual de introducción a la producción más limpia.*

Wheelen y Hunger. (2007). *Administración Estratégica y Política de Negocios.*



SECUENCIA 4 : AGUA Y ENERGÍA EN LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS SOSTENIBLES

| | |
|--|---|
| Objetivos generales de la secuencia | Evaluar el manejo de recursos hídricos y energéticos, con el fin de implementar acciones hacia su uso eficiente, para contribuir con la seguridad alimentaria. |
| Competencias | <p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar equipo de producción y procesamiento de alimentos sostenibles. • Identificar procesos de producción y procesamiento de alimentos que desperdician recursos. • Identificar las interacciones entre los recursos asociados y proponer alternativas de reducción de estos • Explicar cómo adoptar medidas de control para gestionar la producción y procesamiento de alimentos con un mínimo detrimento de recursos hídricos y energéticos. |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> • Presencial: 15 h • No presencial: 10 h |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas y conferencias de expertos. • Discusión de noticias recientes sobre los temas estudiados. • Visitas a empresas con potencial de inserción laboral. • Pruebas prácticas de definición de parámetros de sostenibilidad. • Estudios de caso. |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • 2 exámenes parciales (25% c/u) • Informes de giras (10%) • Evaluación estudios de caso (25%) • Pruebas cortas (15%) |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> • Agua y energía para la producción de alimentos. • Gobernanza y administración del agua: licencias y regulación de la extracción. • Huella hídrica: inventario de agua; • Huella de carbono: inventario de carbono; • Huella ecológica. • Eco-diseño. • Cambio climático. • Eficiencia energética y tratamiento de aguas residuales. • Efectos de modernización del riego en demanda de aguas subterráneas. |



| | |
|---------------------------------------|---|
| <p>Sesiones de trabajo</p> | <p>Sesión 1</p> <p>→ Clase expositiva (3 h): Conceptos generales del abastecimiento de agua y salud humana (2 h). Abastecimiento y tratamiento del agua en la industria agroalimentaria (2 h).</p> <p>→ Actividad participativa (2 h): Trabajos de clase a través de talleres y visitas de campo para conocer agroindustrias y poder evaluar la gestión del agua.</p> <p>Sesión 2</p> <p>→ Clase expositiva (3 h): Conceptos de administración y auditoría energética en la industria agroalimentaria (2 h). Legislación nacional e internacional asociada al uso o consumo de energía (1 h).</p> <p>→ Actividad participativa (2 h): Trabajos de clase a través de talleres y visitas de campo para conocer agroindustrias y poder evaluar la gestión de la energía.</p> <p>Sesión 3</p> <p>→ Clase expositiva (3 h): Importancia del ecosistema como proveedor de recursos para los sistemas agroalimentarios (1 h). Enfoques sostenibles relacionados con la producción, utilizados para reducir impactos de los procesos agroindustriales. Se incluye el concepto de ecoindustria, auditoría ambiental, ecoeficiencia, ecoempaque (2 h).</p> <p>→ Actividad participativa (2 h): Trabajos de clase a través de talleres para aplicar métodos de sistemas agroalimentarios sostenibles en algunos agrogocios.</p> |
| <p>Herramientas y recursos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Equipo audio-visual. • Laboratorios equipados con reactivos. • Artículos científicos • Referencias: <p><i>Energy Efficiency Policies around the World: World Energy Council (WEC), 2008</i></p> <p><i>Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales (Volumen I) Fair, Gordon M.; John C. Geyer, Daniel A. Okun. Editorial Limusa S.A. de C.V. México, 1990. ISBN 968-18-0466-X</i></p> <p><i>Morató, J., & Gris, A. (2009). Tecnologías sostenibles para la potabilización y el tratamiento de aguas residuales. Red revista Lasallista de Investigación, 3(1), 13</i></p> |



SECUENCIA 5 : GESTIÓN E IMPACTO DE MATERIAS PRIMAS, RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS EN EL SISTEMA AGROALIMENTARIO

| | |
|--|--|
| Objetivos generales de la secuencia | Identificar los puntos de generación de residuos y subproductos del procesamiento de alimentos y aplicar medidas de control |
| Competencias | <p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar cómo la recuperación de los residuos y subproductos alimenticios impacta en la sostenibilidad de los sistemas, adaptándose de acuerdo con las especificidades de cada industria y la adopción de prácticas legales y ambientales. • Conocer los diagramas de proceso para identificar los principales puntos de generación de residuos y subproductos (aspectos e impactos). • Aplicar las metodologías de evaluación del impacto ambiental • El alumno, al final de este tema, deberá ser apto para identificar los puntos críticos de generación de residuos y subproductos de la cadena de productos agroalimentarios y proponer alternativas de reducción y su aprovechamiento. |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> • Presenciales: 12 h • No presenciales: 13 h |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Búsqueda de información y discusión en el aula. • Discusión de estudios de casos. • Presentación de seminarios. • Visitas técnicas en industrias agroalimentarias. |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas escritas (50% de peso en la nota final) • Evaluación de discusión de artículos (10% de peso en la nota final) • Evaluación de seminarios con presentación (30% de peso en la nota final) • Evaluación de informes de visitas técnicas (10% de peso en la nota final) |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos y subproductos. • Responsabilidad social, económica y ambiental. • Mercado del carbono. • Metodologías e indicadores de impacto ambiental. • Levantamiento de las normas ISO y políticas. |
| Sesiones de trabajo | <p>Sesión 1</p> <p>→ Clase expositiva (1h): Definiciones y conceptos: residuos, subproductos, impacto ambiental</p> <p>→ Actividad participativa (1 h): Discusión de los temas presentados.</p> |



Sesiones de trabajo

Sesión 2

→ **Clase expositiva (1h):** Presentación de la situación general del sector agroalimentario (aspectos, impactos, generación de residuos y subproductos animales y vegetales).

→ **Actividad participativa (1 h):** Percepción individual y contextualización de temas

Sesión 3

→ **Clase expositiva (2 h):** Identificación de los puntos de generación de residuos y subproductos de materiales en el proceso. Medidas de control e identificación de los puntos principales para tomas de acciones.

→ **Actividad participativa (2 h):** Trabajos de clase a través de talleres y visitas técnicas para ver el proceso de generación, tratamiento y descarte de los residuos.

Sesión 4

→ **Clase expositiva (2 h):** Estudios de Impacto Ambiental. Presentación de casos de éxito y alternativas de aprovechamiento de residuos y resultados alcanzados

→ **Presentación de seminario y discusión (2 h):** Presentación de seminarios de los planes de sostenibilidad de industrias alimentares (Unilever, ABInbev y Tetrapack).

Sesión 5

→ **Clase expositiva (1 h):** Evaluación de las normas de tratamiento de residuos sólidos.

→ **Presentación de seminario y discusión (2 h):** Comparación de políticas ambientales: Brasil X España; Brasil X Portugal; Brasil X Francia; Brasil X Alemania.

Sesión 6

→ **Clase expositiva (1 h):** Levantamiento de las normas ISO y políticas ambientales: Presentación de la normativa ISO 14000. La ISO14001 y la sostenibilidad. La eficacia de este instrumento en el logro del desarrollo sostenible. ISO 14004. ISO 14031. ISO 14020. ISO 1404.

→ **Actividad participativa (2 h):** Trabajos de clase a través de talleres y visitas técnicas que tengan el certificado ISO 14000.

Herramientas y recursos

- Power Point, Videos
- Artículos científicos
- Libros y capítulos de libros
- Sitios web de información
- Referencias:

Matias, J. L. N.; Mattei, J. *Legislação sobre resíduos sólidos: comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos. Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC.*, 34(2), p. 227-244, jul/dez 2014

Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: Agroindústria de Alimentos - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. v.4. 208p.

Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: O desafio da rentabilidade na produção – Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. v. 2. 228 p.

Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: Consumo de alimentos: implicações para a produção agropecuária - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. v.3. 172p.

Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: O papel do país no cenário global. – Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. V.1. 148 p.



SECUENCIA 6 : ESTRATEGIAS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

| | |
|--|--|
| Objetivos generales de la secuencia | <ul style="list-style-type: none"> • Familiarización con diferentes composiciones de residuos que ocurren en diferentes industrias alimentarias. • Conocer varios métodos que permitan la recuperación, reciclaje, reaprovechamiento, y valorización de subproductos. |
| Competencias | <p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características biológicas y químicas de los residuos. • Elegir los procesos adecuados de recuperación de residuos para crear un producto de valor añadido |
| Duración total | <ul style="list-style-type: none"> • Presenciales: 13 h • No presenciales: 12 h |
| Modalidades pedagógicas | <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas-<i>Journal Club</i>. • Clases prácticas. |
| Modo de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Examen corto (45%). • Evaluación de la discusión del artículo (25%). • Evaluación de un informe de clase práctica 1 y 2 (30%). |
| Tabla de materias | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos y fundamentos de la valorización de residuos / subproductos alimentarios. • Residuos y subproductos del procesamiento de alimentos de varios sectores. • Biotecnología en la valorización. • Enfoques de valorización de varios residuos / subproductos. • Potencial y la sostenibilidad de los procesos y productos obtenidos. • Perspectivas futuras. |



Sesiones de trabajo

Sesión 1

→ **Clase expositiva (1 h):** Conceptos y fundamentos de la valorización de residuos / subproductos alimentarios.

Sesión 2

→ **Clase expositiva (1 h):** Residuos y subproductos del procesamiento de alimentos de varios sectores.

Sesión 3

→ **Clase expositiva (1 h):** Biotecnología en la valorización.

Sesión 4

→ **Clase expositiva (1h):** Sistemas de valorización de varios residuos / subproductos.

→ **Clase práctica (4h):** Sistemas de valorización de varios residuos / subproductos.

→ **Journal Club (2h):** Sistemas de valorización de varios residuos / subproductos.

Sesión 5

→ **Clase expositiva (1 h):** Potencial y la sostenibilidad de los procesos y productos obtenidos.

Sesión 6

→ **Clase expositiva (1 h):** Las perspectivas de futuro.

Herramientas y recursos

- PowerPoint; Vídeos
- Artículos científicos
- Libros y capítulos de libros
- Fuentes de información y recursos reputados:
- Laboratorio con equipamiento, reactivos y materias primas necesarios
- Referencias:

Galanakis C. (2018). Sustainable Food Systems from Agriculture to Industry. Academic Press; Becker, P. (2014). Sustainability science: Managing risk and resilience for sustainable development. Newnes.



EVALUACIÓN

| EVALUACIÓN | Actividades: descripción | Temas implicados | % en el módulo |
|------------|--|------------------|----------------|
| Examen | Tipo test | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 47,5 |
| Tareas | Seminario, documentales, trabajos, talleres, visitas de campo, proyectos, informes, etc. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 52,5 |

| DISTRIBUCIÓN TEMPORAL (horas) | Expositivas | Trabajo colaborativo | Presencial | No Presencial | Total |
|-------------------------------|-------------|----------------------|------------|---------------|-------|
| TEMA 1 | 6 | 5 | 13 | 12 | 25 |
| TEMA 2 | 7 | | 15 | 10 | 25 |
| TEMA 3 | 8 | | 15 | 10 | 25 |
| TEMA 4 | 9 | | 15 | 10 | 25 |
| TEMA 5 | 8 | | 17 | 8 | 25 |
| TEMA 6 | 6 | 9 | 13 | 12 | 25 |
| TOTAL | 44 | | 88 | 62 | 150 |





Livable: WP4. Módulos

Proyecto Erasmus + :

INOVIA // 573601-EPP-1-2016-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP

