

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Curso: Biotecnología Alimentaria | | Horas aula: 3 |
| Clave: 051CP013 | | Horas virtuales: 0 |
| Antecedentes: | | Horas laboratorio: 3 Horas independientes: 1 |
| Competencia del área: Analizar los procesos químico-biológicos asociados a la industria alimentaria y afines, a través del análisis de problemas y el trabajo en equipo, con el fin de innovar en los sistemas alimentarios con base en la normativa vigente en el sector, el enfoque a la calidad y el entorno económico y social del país. | Competencia del curso: Usar los aspectos fundamentales del empleo de seres vivos o parte de ellos, para la obtención de bienes o servicios relacionados con las materias primas y/o productos alimenticios con base en protocolos, tratados y convenios sobre biotecnología agro-alimentaria con un enfoque a la calidad. | |
| Elementos de competencia: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los campos de aplicación de la biotecnología y genética alimentaria mediante la consulta y análisis de literatura, explicando la relación e importancia de esta actividad con el quehacer del ingeniero en tecnología de alimentos, para la elaboración de nuevos alimentos bajo la normatividad nacional e internacional, a través de un enfoque a la calidad. 2. Conocer la manera en que la biotecnología alimentaria utiliza los microorganismos fermentadores que intervienen en las diferentes etapas de la producción de alimentos para innovar en la elaboración de productos fermentados bajo las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas. 3. Reconocer la importancia de los alimentos funcionales en el mercado aplicando la normativa en materia de control de alérgenos para utilizar técnicas que garanticen la seguridad alimentaria respaldado por la normatividad de los organismos públicos y/o privados para la elaboración de alimentos con enfoque a la calidad en un plano nacional e internacional. | | |
| Perfil del docente: | | |
| Ingeniería en bioquímica, Química en Alimentos, Tecnología de alimentos o a fin con experiencia profesional de dos años comprobables, o en su defecto la equivalencia a trabajo en la industria con perfil en la industria de procesamiento o conservación de alimentos. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios. Evalúa los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. | | |
| Elaboró: MARLENE COTA VEGA | | Septiembre 2021 |
| Revisó: MTRA. MARÍA CONSUELO CRUZ MENDÍVIL | | Noviembre 2021 |
| Última actualización: | | |

| | |
|------------------------------------------------------|----------------|
| | |
| Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos | Diciembre 2021 |

Elemento de competencia 1: Identificar los campos de aplicación de la biotecnología y genética alimentaria mediante la consulta y análisis de literatura, explicando la relación e importancia de esta actividad con el quehacer del ingeniero en tecnología de alimentos, para la elaboración de nuevos alimentos bajo la normatividad nacional e internacional, a través de un enfoque a la calidad.

Competencias blandas a promover: Enfoque a la calidad

EC1 Fase I: Historia y campos de aplicación de la biotecnología.

Contenido: Introducción al curso, Concepto de biotecnología, Historia, Campos de aplicación, Biotecnología actual Biotecnología de alimentos, Historia, Biotecnología tradicional y Biotecnología moderna, Conceptos relacionados (nuevos alimentos, alimentos funcionales, alimentos probióticos, prebióticos, transgénicos y OGM).

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mapa conceptual de la secuencia didáctica.

Elaborar de forma individual, un mapa conceptual de la secuencia didáctica, con base en fuentes de información confiables y las referencias señaladas en el apartado de recursos.

Entregar en clase y participar en la revisión del tema.

4 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

Renneberg, R. (2020). [Biotecnología para principiantes](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de mapa conceptual](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Línea del tiempo de la historia de la Biotecnología.

Elaborar de manera individual, una línea del tiempo sobre los orígenes de la biotecnología e incluir imágenes sobre su evolución, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

Participar en la revisión del tema en clase.

2 hrs. Aula

1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

Renneberg, R. (2020). [Biotecnología para principiantes](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Línea del tiempo](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Glosario inglés-español de conceptos relativos a la biotecnología de alimentos.

Elaborar de manera individual, un glosario bilingüe (español-inglés), con la definición de cada uno de los siguientes conceptos:

- Biotecnología moderna
- Biotecnología tradicional
- Bioinsumos
- Probióticos
- Prebióticos
- Alimentos funcionales
- Alimentos transgénicos

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). Advances in Biotechnology for Food Industry (Vol. 14).

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rubrica de glosario](#)

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Biopolímeros • Fermentación • Biomasa <p>Exponer los conceptos en clase.</p> <p>2 hrs. Aula</p> | |
| <p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Apuntes en clase de aplicaciones de la biotecnología en la industria alimentaria.</p> <p>Realizar de manera individual, apuntes de clase en el cuaderno sobre los siguientes campos de aplicación de la biotecnología alimentaria en la industria de alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura y ganadería • Medicina y Farmacia • Industria • Producción de energía • Descontaminación ambiental • Estudios evolutivos <p>2 hrs. Aula</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: Video: Biotecnología de alimentos</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de apuntes en clase</p> |
| <p>EC1 Fase II: Genética alimentaria.</p> <p>Contenido: Aspectos clave de la Ingeniería Genética en la Biotecnología. Breves nociones de genética. El ADN, genes, proteína. Herramientas de Ingeniería Genética.</p> | |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Investigación bibliográfica de Ingeniería Genética en la Biotecnología.</p> <p>Realizar de forma individual, una investigación sobre ADN, genes y proteína así como las herramientas de la ingeniería genética, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.</p> <p>Discutir grupalmente los resultados en un formato de foro de discusión, siendo el facilitador el moderador.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). <i>Advances in Biotechnology for Food Industry</i> (Vol. 14)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de investigación</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Cuadro comparativo de los beneficios y riesgos de los productos obtenidos por Ingeniería Genética.</p> <p>Elaborar de manera individual, un cuadro comparativo de los siguientes temas:</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios de la producción por Ingeniería Genética • Riesgos de la producción por Ingeniería Genética <p>Participar en la retroalimentación en clase con opiniones grupales relativas al tema.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sitios confiables de internet • Recursos de la biblioteca de la unidad académica <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Cuadro comparativo</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Quizizz del primer elemento de competencia.</p> <p>Responder de manera individual, el Quizizz de diez preguntas generado por el facilitador, relacionadas con el primer elemento de competencia, con base en el cuaderno de apuntes de clase.</p> <p>Hacer uso de la página web y el código del cuestionario para responder desde un ordenador o dispositivo móvil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link de acceso para generar el cuestionario https://quizizz.com/ • Link para introducir el código del cuestionario joinmyquiz.com <p>2 hrs. Aula</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Página de internet https://quizizz.com/ • Internet y teléfono celular <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>La calificación se basará en el número de aciertos obtenidos.</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Examen escrito de conocimientos.</p> <p>Responder de manera individual, un examen escrito de conocimientos con los temas abordados en la asignatura de Biotecnología alimentaria.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Examen escrito.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>La calificación se basará en el número de aciertos obtenidos.</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual de la secuencia didáctica. • Línea del tiempo de la historia de la Biotecnología. • Glosario inglés-español de conceptos relativos a la biotecnología de alimentos. • Apuntes en clase de aplicaciones de la biotecnología en la industria alimentaria. • Investigación bibliográfica de la Ingeniería Genética en la Biotecnología. • Cuadro comparativo de los beneficios y riesgos de los productos obtenidos en la Ingeniería Genética. | |

- Quizizz del primer elemento de competencia.
- Examen escrito de conocimientos.

Fuentes de información

1. Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). *Advances in Biotechnology for Food Industry* (Vol. 14). Academic Press.
2. Lange, B.M., Wüst, M. (2018). *Biotechnology of natural products*. Springer Science & Business Media.
3. Patra, J. K., Das, G., & Shin, H.S. (2018). *Microbial Biotechnology: Volume 2. Application in Food and Pharmacology*. Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-10-7140-9.pdf>
4. Renneberg, R. (2020). *Biotecnología para principiantes*. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>
5. Morcillo Ortega, G. (2013). *Biotecnología y alimentación*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/48653>

Elemento de competencia 2: Conocer la manera en que la biotecnología alimentaria utiliza los microorganismos fermentadores que intervienen en las diferentes etapas de la producción de alimentos para innovar en la elaboración de productos fermentados bajo las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas.

Competencias blandas a promover: Innovación

EC2 Fase I: Microbiología industrial y alimentos fermentados.

Contenido: Microbiología industrial. Microbiología alimentaria. Usos de microorganismos fermentadores (cultivos iniciadores). Producción de alcohol. Otras fermentaciones (láctica, alcohólica, acética, otras).

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Exposición de Microbiología industrial.

Realizar en equipo, una exposición oral sobre la Microbiología industrial y su relevancia en la industria de tecnología de alimentos, ejerciendo la innovación en el diseño de la presentación, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

Hacer uso de los siguientes temas para exponer:

- Microbiología industrial.
- Microbiología alimentaria.
- Usos de microorganismos fermentadores (cultivos iniciadores).
- Producción de alcohol.
- Otras fermentaciones (láctica, alcohólica, acética, otras).

5 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

Patra, J. K., Das, G., & Shin, H.S. (2018). [Microbial Biotechnology: Volume 2](#).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Exposición oral](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio 1: Alimentos para fermentaciones alcohólicas (arroz, vino, cerveza, cava).

Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre Alimentos para fermentaciones alcohólicas (arroz, vino, cerveza, cava), con base en las indicaciones proporcionadas en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

Elaborar el reporte de práctica y entregar de forma presencial en clase.

10 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

Lange, B.M., Wüst, M. (2018). *Biotechnology of natural products*.

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [reporte de práctica de laboratorio](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio 2: Alimentos para fermentaciones no alcohólicas (pan y encurtidos)

Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre Alimentos para fermentaciones no alcohólicas (pan y encurtidos), con base en las indicaciones proporcionadas en el aula y los recursos recomendados para la actividad.

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

García Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. 2004. [Biotecnología Alimentaria](#).

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Leer la práctica previamente a su sesión y entregar el diagrama de flujo de la misma.</p> <p>Elaborar el reporte de la práctica y entregar de manera impresa.</p> <p>8 hrs. Laboratorio</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio</p> |
| <p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio 3: Fermentación de productos cárnicos.</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre la Fermentación de productos cárnicos, con base en las indicaciones proporcionadas en el aula y los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>Elaborar el reporte de práctica y entregar de forma impresa en clase.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: García Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. 2004. Biotecnología Alimentaria</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio</p> |
| <p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 13: Práctica de laboratorio 4: Fermentación de productos lácteos.</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre Fermentación de productos lácteos, con base en las indicaciones proporcionadas en el aula y los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>Leer la práctica previamente a su sesión y entregar el diagrama de flujo de la misma.</p> <p>Elaborar el reporte y entregar en forma presencial.</p> <p>8 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: Patra, J. K., Das, G., & Shin, H.S. (2018). Microbial Biotechnology: Volume 2</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio</p> |
| <p>EC2 Fase II: Enzimas de uso alimentario.</p> <p>Contenido: Enzimas de uso alimentario: Conceptos básicos (nomenclatura, mecanismo de reacción, actividad enzimática). Enzimas en los alimentos (endógenas y exógenas, industria panadera, cárnica y láctea).</p> | |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio 5: Vegetales fermentados.</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre Vegetales fermentados, con base en las indicaciones proporcionadas en el aula y los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>Elaborar aceitunas, pepinillos, col y reconocer la importancia de la salmuera y estabilidad</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: García Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. 2004. Biotecnología Alimentaria</p> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>microbiana.</p> <p>Llevar a cabo un reporte de la práctica escrito.</p> <p>7 hrs. Laboratorio</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio</p> |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Práctica de laboratorio 6: Enzimas.</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio sobre la obtención o mejoramiento de un producto alimenticio mediante la adición de alguna enzima, con base en las indicaciones proporcionadas en el aula y los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica escrito.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). <i>Advances in Biotechnology for Food Industry</i> (Vol. 14).</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio</p> |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 16: Portafolio de evidencias del segundo elemento</p> <p>Elaborar de manera digital e individual, un portafolio de evidencias correspondiente al segundo elemento de competencia, ejerciendo innovación en su diseño, el cual deberá llevar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portada • Introducción • Actividades • Conclusión <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de portafolio de evidencias</p> |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 17: Examen escrito de conocimientos.</p> <p>Realizar de forma individual, un examen escrito de conocimientos con los temas abordados en la asignatura de Biotecnología alimentaria del segundo elemento de competencia.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Examen escrito.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación se basará en el número de aciertos obtenidos.</p> |

Evaluación formativa:

- Exposición de Microbiología industrial.
- Práctica de laboratorio 1: Alimentos para fermentaciones alcohólicas (arroz, vino, cerveza, cava).
- Práctica de laboratorio 2: Alimentos para fermentaciones no alcohólicas (pan y encurtidos).
- Práctica de laboratorio 3: Fermentación de productos cárnicos.
- Práctica de laboratorio 4: Fermentación de productos lácteos.
- Práctica de laboratorio 5: Vegetales fermentados.
- Práctica de laboratorio 6: Enzimas.
- Portafolio de evidencias del segundo elemento.
- Examen escrito de conocimientos.

Fuentes de información

1. García Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. (2004). *Biología Alimentaria*. Limusa Noriega Editores http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/tvolke/Biologia_Alimentaria-Libro.pdf
2. Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). *Advances in Biotechnology for Food Industry* (Vol. 14). Academic Press.
3. Lange, B.M., Wüst, M. (2018). *Biotechnology of natural products*. Springer Science & Business Media.
4. Patra, J. K., Das, G., & Shin, H.S. (2018). *Microbial Biotechnology: Volume 2. Application in Food and Pharmacology*. Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-10-7140-9.pdf>
5. Renneberg, R. (2020). *Biología para principiantes*. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>

Elemento de competencia 3: Reconocer la importancia de los alimentos funcionales en el mercado aplicando la normativa en materia de control de alérgenos para utilizar técnicas que garanticen la seguridad alimentaria respaldado por la normatividad de los organismos públicos y/o privados para la elaboración de alimentos con enfoque a la calidad en un plano nacional e internacional.

Competencias blandas a promover: Enfoque a la calidad

EC3 Fase I: Organismos genéticamente modificados y transgénicos.

Contenido: Importancia de los organismos genéticamente modificados, Ventajas y desventajas, riesgos y usos en la industria alimentaria.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Exposición sobre organismos genéticamente modificados.

Realizar en equipo, una exposición oral con el tema que se les haya asignado y presentarla en el aula de clase, con base en el análisis de la definición de los siguientes conceptos: Técnicas genéticas en alimentos, detección de OMG, OMG y salud, modificación de microorganismos, modificación de vegetales y modificación de animales.

Elaborar por equipo, un instrumento dirigido a sus compañeros para evaluar el tema expuesto en clase, los instrumentos serán los siguientes y serán asignados al azar:

- Cuadro sinóptico
- Crucigrama
- Resumen
- Cuestionario
- Mapa conceptual
- Sopa de letras

Participar en la coevaluación de los temas expuestos en el aula.

6 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). *Advances in Biotechnology for Food Industry* (Vol. 14).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Exposición oral](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Cuadro sinóptico de transgénicos.

Elaborar de manera individual, un cuadro sinóptico del tema de transgénicos y su relevancia en la tecnología y la ingeniería genética, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

- Tipos de modificaciones
- Transgénicos en vegetales
- Transgénicos en animales
- Manipulación genética
- Normativa aplicable

Participar en la retroalimentación en clases.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). *Advances in Biotechnology for Food Industry* (Vol. 14).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [cuadro sinóptico](#)

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | |
| <p>EC3 Fase II: Biotecnología en alimentos funcionales, control de alérgenos y seguridad alimentaria</p> <p>Contenido: Alimentos funcionales y su clasificación. Conceptos en el control de alérgenos, normativa aplicable. Técnicas para garantizar la seguridad alimentaria.</p> | |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Infografía de alimentos funcionales</p> <p>Elaborar de manera individual, una infografía de forma digital sobre alimentos funcionales, centralizando los puntos de clasificación, ingredientes de interés, nutraceuticos y alimentos funcionales en el mercado, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Participar en la retroalimentación grupal.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Lange, B.M., Wüst, M. (2018). <i>Biotechnology of natural products</i>.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de infografía</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Trabajo escrito, manual de control de alérgenos.</p> <p>Realizar en equipo, un manual de control de alérgenos tomando en cuenta los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. - Revisión de las etiquetas del producto (advertencia de alérgenos). 2. - Separación de los alimentos o ingredientes alergénicos durante la recepción. 3. - Prevención de la contaminación cruzada durante el proceso. 4. - Validación de limpieza de alérgenos. 5. - Educación y capacitación del personal. <p>Incluir en el manual: portada, introducción, contenido, conclusión y bibliografía.</p> <p>1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de trabajo escrito</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 22: Cuestionario sobre seguridad alimentaria.</p> <p>Responder de manera individual, un cuestionario de diez preguntas sobre seguridad alimentaria, con base en el video "El concepto de la seguridad agroalimentaria" ubicado en el apartado de recursos.</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: • Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Participar en la discusión de los resultados en clase.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Video: El concepto de la seguridad agroalimentaria <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de cuestionario</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 23: Portafolio de evidencias</p> <p>Elaborar de manera digital e individual, un portafolio de evidencias correspondiente a los tres elementos de competencia, incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portada • Índice • Contenido • Conclusión <p>1 hr. Aula 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Actividades presentadas</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de portafolio de evidencias</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Examen escrito de conocimientos.</p> <p>Responder de manera individual, el examen escrito de conocimientos con los temas abordados en la asignatura de Biotecnología alimentaria del tercer elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Examen escrito.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación se basará en el número de aciertos obtenidos.</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición sobre organismos genéticamente modificados. • Cuadro sinóptico de transgénicos. • Infografía de alimentos funcionales • Trabajo escrito, manual de control de alérgenos. • Cuestionario sobre seguridad alimentaria. • Portafolio de evidencias. • Examen escrito de conocimientos. | |
| <p>Fuentes de información</p> | |
| <p>1. García Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. 2004. Biotecnología Alimentaria. 5ta impresión. Editorial Limusa. México. 637 pp. http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/tvolke/Biotecnologia_Alimentaria-Libro.pdf</p> | |

2. Grumezescu, A. M., & Holban, A. M. (Eds.). (2018). *Advances in Biotechnology for Food Industry* (Vol. 14). Academic Press.
3. Lange, B.M., Wüst, M. (2018). *Biotechnology of natural products*. Springer Science & Business Media.
4. Patra, J. K., Das, G., & Shin, H.S. (2018). *Microbial Biotechnology: Volume 2. Application in Food and pharmacology*. Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-10-7140-9.pdf>
5. Renneberg, R. (2020). *Biotecnología para principiantes*. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>

| Políticas | Metodología | Evaluación |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El curso se considera acreditado cuando quienes participan en él cumplen con todos los criterios de evaluación de cada elemento de competencia. Es importante contar con la calificación mínima aprobatoria por la institución para poder lograrlo.</p> <p>Para poder ser considerado sujeto a calificación, es necesario haber entregado puntualmente el 90% los trabajos solicitados en el semestre. Del mismo modo, para poder ser evaluados se requiere de una asistencia del 90%, haber cumplido con el 100% de los reportes de prácticas de laboratorio, así como haber realizado la autoevaluación de cada elemento de competencia en plataforma. Solo aquellas personas que cumplan con el requisito anterior podrán presentar el examen parcial. El incumplimiento del requisito de asistencia o de entrega de trabajos determinará la pérdida de efectividad del examen parcial.</p> | <p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.</p> <p>El docente explica al inicio de cada clase las actividades a realizar en la sesión, llevando un seguimiento de la secuencia didáctica.</p> <p>El curso está diseñado desde una perspectiva constructivista que incluye una serie de actuaciones pedagógicas encaminadas a fomentar el aprendizaje de las personas involucradas.</p> <p>Es importante que las personas que forman parte del curso utilicen un aprendizaje activo, en donde cobra una gran importancia la consulta permanente de libros, artículos arbitrados de investigación, páginas de internet especializadas en la temática y notas de clases. En este sentido, también se considera la retroalimentación entre el docente y las personas participantes como</p> | <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstica permanente, entendiéndola como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>una parte sustancial del curso.</p> <p>Para lograr lo anterior, habrá una discusión permanente de los criterios de biotecnología alimentaria presentados a lo largo de la secuencia, así como su reforzamiento mediante las técnicas de estudio propuestas tanto para su comprensión como la aplicabilidad: resúmenes, exposiciones, talleres, artículos de investigación asociados y libros, mismos que ayudarán a la hora de presentar los exámenes escritos.</p> <p>Es importante presentar cada uno de los tres exámenes que componen el curso, del mismo modo, también deberán entregar cada uno de los portafolios de evidencia que correspondan a cada elemento de competencia.</p> | <p>en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas. <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Competente sobresaliente; II. Competente avanzado; III. Competente intermedio; IV. Competente básico; y V. No aprobado. <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico.</p> <p>Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competente sobresaliente 10 • Competente avanzado 9 • Competente intermedio 8 • Competente básico 7 • No aprobado 6 <p>ARTÍCULO 31. Para lograr la acreditación de las competencias comprendidas en las secuencias didácticas de las asignaturas del programa educativo, el alumno dispondrá de los siguientes medios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La evaluación sumativa, mínimo 7, competente básico; II. La demostración de |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

competencias previamente adquiridas;

III. Por convalidación, revalidación o equivalencia.

ARTÍCULO 32. Los resultados de la evaluación sumativa serán dados a conocer a los alumnos, en un plazo no mayor de cinco días hábiles después de concluido el proceso.

ARTÍCULO 33. En caso de que el alumno considere que existe error u omisión en el registro de evaluación sumativa, podrá presentar solicitud por escrito ante el director de la unidad académica dentro de los cinco días hábiles siguientes contados a partir de la fecha de publicación de los resultados, quien en igual termino emitirá una respuesta.