

Curso: Microbiología e Inocuidad Alimentaria Clave: 051CP059		Horas aula: 2 Horas virtuales: 0
Antecedentes: 051CP060		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: Relacionar los aprendizajes de la microbiología general y biología para utilizarlos en el análisis de productos alimenticios dirigidos por el sector agro-alimentario, mediante la sensibilidad a lineamientos establecidos por la normatividad nacional y los sistemas de gestión de calidad nacional e internacional.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer a los microorganismos para identificar su importancia como agentes de transformación y deterioro en la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes. 2. Identificar a los microorganismos patógenos en los alimentos para conocer y evitar el deterioro en los diversos tipos de productos de la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes. 3. Examinar los métodos de análisis y control microbiano para aplicar las metodologías correctas en los distintos tipos de productos de la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes. 		
Perfil del docente:		
Ingeniero en alimentos, en biotecnología, en tecnología de alimentos, Químico biólogo en el área de alimentos, preferentemente posgrado en alimentos. Experiencia en docencia y/o en el sector productivo. Planifica los procesos de enseñanza aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio en las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónoma y colaborativo.		
Elaboró: ALBA IRENE GOMEZ GAMEZ		Septiembre 2021
Revisó: ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA		Diciembre 2021
Última actualización:		
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos		Febrero 2022

Elemento de competencia 1: Reconocer a los microorganismos para identificar su importancia como agentes de transformación y deterioro en la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes.

Competencias blandas a promover: Sensibilidad a los lineamientos.

EC1 Fase I: Historia de la microbiología de los alimentos.

Contenido: Evolución y estado actual de la microbiología de los alimentos.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Video sobre la Evolución de la microbiología de los alimentos

Realizar en equipo, una exposición en video sobre la evolución de la microbiología de los alimentos, con base en los recursos de la actividad y la búsqueda independiente de dos fuentes de información adicionales con sustento académico.

Desarrollar el video con una duración de 5 a 8 minutos como máximo; utilizar algún programa para su elaboración como por ejemplo powtoon o canva e incluir elementos interactivos como imágenes, videos, efectos, otros, con información de la evolución de la microbiología de los alimentos desde el año 2,000 a.c. hasta la época actual. Hacer referencia en la conservación, en el reconocimiento de la microbiología de los alimentos, y los principales avances tecnológicos actuales.

2 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Mendoza Galindo S. (2002). [Historia de la microbiología de los alimentos en América Latina](#)
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 1
- [Canva](#), [Powtoon](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Video](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Folleto sobre el estado actual de la microbiología de los alimentos

Elaborar en equipo, un folleto sobre el estado actual de la microbiología de los alimentos, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y la búsqueda independiente de dos fuentes de información adicionales sobre el tema.

Hacer uso de imágenes representativas y un diseño atractivo. Enviar por plataforma para su evaluación y retroalimentación, realizar las correcciones de las observaciones sugeridas por el facilitador y entregar la versión final impresa al resto de los equipos y al facilitador en el salón de clases para la discusión del tema de manera grupal y realizar una coevaluación.

1 hr. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- The Food Tech. (S/f). [Avance en la microbiología de los alimentos](#)
- The Food Tech. (S.f). [Microbiología de los alimentos](#)
- Revista IAlimentos. (2018). [Microbiología Industrial, a la vanguardia del avance del sector](#)
- [Vista Create](#), [Venngage](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica para folleto](#)

EC1 Fase II: ETA's y agentes de transformación.

Contenido: Las microorganismos como agentes de deterioro, ETA's y transformación de materias primas en la industria de alimentos.

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Investigación documental sobre la alteración microbiológica de los alimentos

Elaborar en equipo, un trabajo de investigación sobre los microorganismo como agentes de deterioro, con base la búsqueda independiente de información en fuentes con sustento académico y los recursos de la actividad.

En el laboratorio someter bajo condiciones controladas 3 diferentes alimentos a procedimientos de deterioro y observar los cambios, incluir estos datos en la investigación.

Redactar un reporte escrito, tomando en consideración los siguientes subtemas:

- Definir cuáles son la alteraciones de los alimentos.
- Los elementos patógenos de los alimentos.
- Factores que alteran a los alimentos.
- Microorganismos que contaminan a los alimentos, 15 ejemplos donde se defina la enfermedad que ocasionan.

2 hrs. Aula
3 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Vásquez, J & Cabral, M. (2001). [La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial](#)
- FichaTech. [Microbiología y seguridad alimentaria](#)
- Video: [Microorganismos como agentes de deterioro en los alimentos](#)
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología (12 ed.). Cap. 4

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Trabajo de investigación](#)

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Infografía sobre el uso de microorganismos como agentes de transformación

Elaborar en equipo infografías, sobre el uso de microorganismos como agentes de transformación para la producción de alimentos y bebidas, con base en la información proporcionada en el aula, la revisión independiente de los recursos de la actividad en plataforma u otras fuentes de sustento académico.

Considerar 3 infografías, una por m.o. una bacteria, un hongo y una levadura en cada una describiendo el proceso de transformación del alimento o bebida. Hacer comparaciones de los alimentos antes y después de las transformaciones e incorporar la información a las infografías.

1 hr. Aula
4 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Ostos O., Rosas S. & González J. (2019). [Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos](#)
- [Canva](#)
- Juárez C. (2020). [Enzimas recombinantes y microorganismos modificados para producir alimentos](#)
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos. Cap 6.
- Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life. Cap 12.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 5

Criterios de evaluación de la actividad:

Evaluación formativa:

- Video sobre la Evolución de la microbiología de los alimentos
- Folleto sobre el estado actual de la microbiología de los alimentos
- Investigación documental sobre la alteración microbiológica de los alimentos
- Infografía sobre microorganismos en la transformación

Fuentes de información

1. Allaert Vandevenne, C. & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos (3 ed.). Diaz de Santos.
2. Ficha Tech (S.f). Fichatec.com - Microbiología y seguridad alimentaria.
<https://www.fichatec.com/blog/microbiologia-de-los-alimentos/>
3. Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos (5 ed.). Acribia.
4. Juárez C. (2019). Enzimas recombinantes y microorganismos modificados para producir alimentos.
<https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/enzimas-recombinantes-y-microorganismos-modificados-geneticamente/>
5. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos (14 ed.). Paerson.
6. Mendoza Galindo S. (2002). Historia de la microbiología de los alimentos en América Latina.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pidS1315-25562003000100017
7. Murcia Rubiano F. (S.f). Microbiología Industrial, a la vanguardia del avance del sector. Revista IAlimentos. <https://www.revistaialimentos.com/ediciones/ed-75-los-nuevos-motores-la-industria/microbiologia-industrial-a-la-vanguardia-del-avance-del-sector/>
8. Ostos O., Rosas S., González J. (2019). Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-24702019000100129&scriptsci_abstract&tlngen
9. Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. (2 ed.). Diaz de Santos.
10. Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life (1 ed.). McGraw Hill.
11. Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología (1 ed.). Creative Commons Attribution.
12. Schlelel, H. G., & Zabrosch, C. (1997). Microbiología General. Omega.
13. The Food Tech. (S.f). Avance en la microbiología de los alimentos.
<https://thefoodtech.com/?s=microbiolog%C3%ADa+de+los+alimentos>
14. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología (12 ed.). Panamericana.
15. Vásquez, J & Cabral, M. (2001). La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial.
<https://www.fao.org/3/y0600m/y0600m01.pdf>

Elemento de competencia 2: Identificar a los microorganismos patógenos en los alimentos para conocer y evitar el deterioro en los diversos tipos de productos de la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes.

Competencias blandas a promover: Sensibilidad a los lineamientos.

EC2 Fase I: Bacterias en alimentos.

Contenido: Bacterias, métodos de identificación en alimentos.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 5: Cuadro comparativo sobre bacterias patógenas transmitidas por los alimentos

Elaborar en equipo, un cuadro comparativo sobre las bacterias patógenas que pueden ser transmitidas por los alimentos, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma y la búsqueda de forma independiente de tres fuentes bibliográficas adicionales con sustento académico.

Considerar los siguientes puntos en el cuadro: el nombre de la bacteria, el mecanismo de patogenicidad, el alimento o alimentos que contamina, las condiciones extrínsecas e intrínsecas para su desarrollo, los métodos para el aislamiento e identificación, la prevención y el control. Hacer uso de las siguientes bacterias: Clostridium botulinum, Bacillus cereus, Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Yersenia enterocolitica, Listeria monocytogenes, Vibrio cholerae, Vibrio parahaemolyticus, Campylobacter, anexar 5 más elegidas por el equipo.

Incluir fotografías y videos.

2 hrs. Aula

2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos. Cap. 4.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos. Cap. 5.
- Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life. Cap. 8.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 12.
- [PHO/WHO](#).
- Cortés Higareda, M., Bautista B, Silvia., Ventura Aguilar R., Landa Salgado P. & Hernández López M. (2021). [Bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos y mínimamente procesados. Estado actual en el control del género Salmonella.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Cuadro Comparativo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 6: Reporte escrito sobre métodos para el aislamiento e identificación de bacterias

Elaborar de manera independiente y en equipo, un reporte escrito sobre los métodos de aislamiento e identificación de las bacterias patógenas que se transmiten por los alimentos, enfocándose en las bacterias indicadoras, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma y la búsqueda independiente de información en otras fuentes de sustento académico.

Organizar las pruebas por microorganismo indicador e incluir los alimentos de grupos que se analizan.

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Maier Neumann, L. (2021). [Tópicos en microbiología e inocuidad de los alimentos.](#)
- [R-biopharm](#)
- Vásquez, J & Cabral, M. (2001). [La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial. FAO](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Reporte Escrito](#)

<p>Participar en sesiones posteriores en una discusión de forma grupal.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	
<p>EC2 Fase II: Hongos y levaduras en alimentos.</p> <p>Contenido: Hongos y levaduras, métodos de detección en alimentos.</p>	
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 7: Cuadro comparativo sobre hongos y levaduras patógenas que se transmiten a través de los alimentos</p> <p>Elaborar en equipo, un cuadro comparativo sobre los hongos y levaduras patógenos que pueden ser transmitidas por los alimentos, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma y la búsqueda independiente de tres fuentes bibliográficas más con respaldo académico.</p> <p>Considerar para el cuadro comparativo: el nombre de la bacteria, el mecanismo de patogenicidad, el alimento o alimentos que contamina, las condiciones extrínsecas e intrínsecas para su desarrollo, los métodos para el aislamiento e identificación, la prevención y el control. Hongos y levaduras a considerar: <i>Aspergillus</i> (Aflatoxinas, esterigmatocistina, ocratoxina A), <i>Penicillium</i> (Ocratoxina, patulina), <i>Fusarium</i> (Zearalenona, tricotecenos, fumonisinas, beuvericina), <i>Alternaria</i> (Ácido tenuazónico) y dos especies más elegidas en equipo.</p> <p>Participar en una discusión grupal donde se resuelvan todas las dudas.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos. Cap. 7. • Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos. Cap. 12. • Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life. Cap. 15 • Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 6. • PHO/WHO. • Recuento de hongos filamentosos y levaduras. • NORMA Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Cuadro Comparativo</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 8: Reporte escrito sobre métodos para el aislamiento e identificación de hongos y levaduras</p> <p>Elaborar en equipo, un reporte escrito sobre los métodos de aislamiento e identificación de los hongos y levaduras patógenas que se transmiten por los alimentos. enfocándose en los m.o. indicadoras, con base en la información proporcionada en el aula, la revisión de forma independiente de los recursos de la actividad en plataforma u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Organizar las pruebas por microorganismos</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos. Cap. 7. 2. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos. Cap. 12. 3. Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life. Cap. 15

<p>indicador e incluir los alimentos o grupos de alimentos que se analizan.</p> <p>Participar en sesiones posteriores en la discusión de forma grupal.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>4. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 6.</p> <p>5. PHO/WHO.</p> <p>6. Recuento de hongos filamentosos y levaduras.</p> <p>7. NORMA Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte Escrito</p>
<p>EC2 Fase III: Virus en alimentos.</p> <p>Contenido: Virus, métodos de detección en alimentos.</p>	
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 9: Exposición en video sobre los virus transmitidos por los alimentos</p> <p>Realizar en equipo, una exposición en video sobre los virus que se pueden transmitir a través de los alimentos, con base en los recursos de la actividad y la búsqueda independiente de 2 fuentes de información adicionales.</p> <p>Producir el video con una duración máxima de 5 a 8 minutos, utilizando algunas de los dos aplicaciones sugeridas Powtoon o Canvas, incluir en el material a los integrantes del equipo, citas y bibliografía en formato APA 7, incluyendo elementos interactivos como imágenes, videos, efectos, otros y una conclusión general.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azizi, M. (2019). What are Foodborne Viruses? • FAO. (2021). COVID-19 • FAO. (2011). Prevención y control del virus de la hepatitis A y el norovirus • Nonzioli A. (S.f). Virus en alimentos. Agroindustria. Argentina • Rodríguez Jeréz J. J. (2002). Virus más frecuentes en los alimentos • Pinzón A. (2019). Virus más comunes por contaminación en los alimentos. Revista IAlimentos. • CDC. (2021). Microbios y enfermedades transmitidas por alimentos <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Video</p>
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 10: Esquema gráfico sobre los métodos de detección de virus en alimentos</p> <p>Elaborar en equipos, un esquema gráfico sobre los métodos para aislar e identificar virus en alimentos, con base en la información proporcionada en el aula, la revisión independiente de los recursos de la actividad en plataforma u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Incluir por lo menos 3 métodos, añadir tres virus, uno por grupo de alimentos (alimentos de origen vegetal, alimentos de origen animal, alimentos de origen marino).</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blanco Fernández M. D., Torres, C., Cammarata, R., Barrios M., Mbayed V. (2015). Desarrollo de un sistema de detección de contaminación viral aplicable al control de la inocuidad agroalimentaria. Conicet. Revista SSN. • Merieux NutriSciences. (S.f). Detección de virus transmitidos por alimentos. • Randazzo W., Falcó I., Pérez-Cataluña A. y Sánchez G. (S.f). Virus entéricos humanos en alimentos:

Participar en sesiones posteriores en una discusión grupal y se realizará una coevaluación.

2 hrs. Aula
1 hr. Independiente

[detección y métodos de inactivación.](#)

- Sastre G., Piqueras J., Sancho R., González C., Cuevas E., Randazzo W., y Sánchez G. (2019). [Implantación de un método para la detección de virus infecciosos en aguas de consumo humano.](#)
- Azizi, M. (2019). [What are Foodborne Viruses?](#)
- FAO. (2021). [COVID-19](#)
- FAO. (2011). [Prevención y control del virus de la hepatitis A y el norovirus](#)
- Nonzioli A. (S.f). [Virus en alimentos](#) . Agroindustria. Argentina
- Rodríguez Jeréz J. J. (2002). [Virus más frecuentes en los alimentos](#)
- Pinzón A. (2019). [Virus más comunes por contaminación en los alimentos](#) . Revista IAlimentos.
- CDC. (2021). [Microbios y enfermedades transmitidas por alimentos](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Esquema Gráfico](#)

Evaluación formativa:

- Cuadro comparativo sobre bacterias patógenas transmitidas por los alimentos
- Reporte escrito sobre métodos de aislamiento e identificación de bacterias
- Cuadro comparativo sobre hongos y levaduras patógenas que se transmiten a través de los alimentos
- Reporte escrito sobre métodos para el aislamiento e identificación de hongos y levaduras
- Exposición en video sobre los virus transmitidos por los alimentos
- Esquema gráfico sobre los métodos de detección de virus en alimentos

Fuentes de información

1. Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos (3 ed.). Diaz de Santos.
2. Blanco, M., Torres, C., Cammarata, R., Barrios, M. y Mbayed, V. (2015). Desarrollo de un sistema de detección de contaminación viral aplicable al control de la inocuidad agroalimentaria. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de la República Argentina, (7), 50-56.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/44668>
3. Cortés Higareda, M., Bautista B, Silvia., Ventura Aguilar R., Landa Salgado P. & Hernández López M. (2021). Bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos y mínimamente procesados. Estado actual en el control del género Salmonella. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81367929003>
4. Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos(5 ed.). Acribia.
5. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos(14 ed.). Paerson.
6. Maier Neumann, L. (2021). Tópicos en microbiología e inocuidad de los alimentos. RIL editores. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/189561>
7. NORMA Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. (1995). http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881226&fecha13/09/1995

8. Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas.(2 ed.). Diaz de Santos.
9. Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life(1 ed.). New York, United States of America: McGraw Hill.
10. R-biopharm. (S.f). Organismos Indicadores. Control de las condiciones higiénicas en la producción alimentaria. <https://food.r-biopharm.com/es/analitos/microbiologia/organismos-indicadores/>
11. Recuento de hongos filamentosos y levaduras.
(s.f.). http://coli.usal.es/web/demos/demo_alteracion/RtoHongosLev/RtoHongosLev.html
12. Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología(1 ed.). Creative Commons Attribution.
13. Schlelel, H. G., & Zabrosch, C. (1997). Microbiología General.
14. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología(12 ed.). Panamericana.
15. Vásquez, J & Cabral, M. (2001). La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial. <https://www.fao.org/3/y0600m/y0600m01.pdf>

Elemento de competencia 3: Examinar los métodos de análisis y control microbiano para aplicar las metodologías correctas en los distintos tipos de productos de la industria alimentaria, con sensibilidad a lineamientos nacionales e internacionales vigentes.

Competencias blandas a promover: Sensibilidad a los lineamientos.

EC3 Fase I: Métodos de análisis microbiológico en alimentos.

Contenido: Análisis de las metodologías microbiológicas para el agua, alimentos de origen vegetal procesados y sin procesar y alimentos de origen animal procesados y sin procesar.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio: Métodos de muestreo de alimentos y análisis microbiológicos

Realizar en equipo, la práctica de laboratorio "Métodos de muestreo en alimentos y análisis microbiológicos para agua hielo y productos congelados", con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y en el laboratorio.

- Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento, consultar el manual de prácticas proporcionado por el facilitador, el cual deberá ser presentado de forma individual antes de acceder al laboratorio.
- Cumplir con el reglamento de comportamiento y vestimenta de los laboratorios.
- Desarrollar la práctica según corresponda y realizar anotaciones detalladas en la bitácora individual.
- Elaborar un reporte escrito en equipo con conclusiones individuales por cada integrante.

2 hrs. Aula
6 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos. Págs. 134-156. (3 ed.).
- Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Pags. 34-56.
- Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología. Pags. 45-68. (1 ed.).
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 4.
- [CHEMIX](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- [Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio](#)
- [Rúbrica de Práctica de Laboratorio](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para carnes

Realizar en equipo, la práctica de laboratorio "Métodos microbiológicos para carnes y derivados y aves de corral", con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y en el laboratorio.

- Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento, consultar el manual de prácticas proporcionado por el facilitador, el cual deberá ser presentado de forma individual antes de acceder al laboratorio.
- Cumplir con el reglamento de comportamiento y vestimenta de los laboratorios.
- Desarrollar la práctica según corresponda y realizar anotaciones detalladas en la bitácora individual.
- Elaborar un reporte escrito en equipo con conclusiones individuales por cada integrante.

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos. Pags. 70-98. (3 ed.).
- Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología. Pags. 90-124. (1 ed.).
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Pags. 340-367. (12 ed.).
- [CHEMIX](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- [Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio](#)
- [Rúbrica de Práctica de Laboratorio](#)

<p>1 hr. Aula 14 hrs. Laboratorio</p>	
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para pescados</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio "Métodos microbiológicos para pescados, mariscos, huevo leche y derivados", con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y en el laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento, consultar el manual de prácticas proporcionado por el facilitador, el cual deberá ser presentado de forma individual antes de acceder al laboratorio. • Cumplir con el reglamento de comportamiento y vestimenta de los laboratorios. • Desarrollar la práctica según corresponda y realizar anotaciones detalladas en la bitácora individual. • Elaborar un reporte escrito en equipo con conclusiones individuales por cada integrante. <p>2 hrs. Aula 6 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). <i>Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos</i>. Págs. 78-89. (3 ed.). • Saenz Gil, J. J. (2014). <i>Prácticas de microbiología</i>. Pags. 133-167. (1 ed.). • Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). <i>Introducción a la Microbiología</i>. Cap. 13. (12 ed.). • CHEMIX <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Práctica de Laboratorio
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para alimentos de origen vegetal</p> <p>Realizar en equipo, la práctica de laboratorio "Métodos microbiológicos para alimentos de origen vegetal: cereales, leguminosas, tubérculos, frutas, verduras, hortalizas y derivados, con base en la información proporcionada en el aula, en los recursos de la actividad y en el laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento, consultar el manual de prácticas proporcionado por el facilitador, el cual deberá ser presentado de forma individual antes de acceder al laboratorio. • Cumplir con el reglamento de comportamiento y vestimenta de los laboratorios. • Desarrollar la práctica según corresponda y realizar anotaciones detalladas en la bitácora individual. • Elaborar un reporte escrito en equipo con conclusiones individuales por cada integrante. <p>6 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). <i>Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos</i>. Pags. 56-89. (3 ed.). • Saenz Gil, J. J. (2014). <i>Prácticas de microbiología</i>. Pags. 38-67. (1 ed.). • Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). <i>Introducción a la Microbiología</i>. Cap. 12. (12 ed.). • CHEMIX <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Práctica de Laboratorio

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 15: Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para grasas y bebidas no alcohólicas

Realizar en equipo, la práctica de laboratorio "Métodos microbiológicos para alimentos de origen vegetal: cereales, leguminosas, tubérculos, frutas, verduras, hortalizas y derivados, con base en la información proporcionada en los recursos de la actividad y en el laboratorio.

- Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento, consultar el manual de prácticas proporcionado por el facilitador, el cual deberá ser presentado de forma individual antes de acceder al laboratorio.
- Cumplir con el reglamento de comportamiento y vestimenta de los laboratorios.
- Desarrollar la práctica según corresponda y realizar anotaciones detalladas en la bitácora individual.
- Elaborar un reporte escrito en equipo con conclusiones individuales por cada integrante.

6 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos. Pags. 78-89, 189-220. (3 ed.).
- Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Págs. 120-145. (2 ed.).
- Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología (1 ed.).
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 17. (12 ed.).
- [CHEMIX](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- [Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio](#)
- [Rúbrica de Práctica de Laboratorio](#)

EC3 Fase II: Control microbiológico en la industria de alimentos.

Contenido: Control de la contaminación en alimentos y prevención de riesgos en la manipulación.

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Mapa mental sobre los sectores involucrados en la cadena de alimentos sanos y seguros

Elaborar en equipo, un mapa mental sobre los sectores involucrados en la cadena de alimentos sanos y seguros, de manera individual, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma u en otras 4 fuentes de sustento académico.

- Infecciones, intoxicaciones.
- Prevención de riesgos en la manipulación: contaminación cruzada, sistema PEI, BPA, HACCP, congelación y descongelación.

Utilizar algún programa para crear mapas mentales, como por ejemplo MindMeister y haciendo uso de las herramientas que la aplicación ofrece, elaborar de manera clara y concreta un mapa mental. Diseñar mapa mental con 80% de imágenes y 20% de texto.

4 hrs. Aula

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Metodos de Analisis Microbiologicos de Alimentos. Pags. 245-289. (3 ed.).
- Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos. Cap. 9. (5 ed.).
- Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Pags. 190-250. (2 ed.).
- FAO. (2003). [Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos.](#)
- OMS. (2019). [La inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos.](#)
- OMS. (S.f). [Una guía para mercados de alimentos saludables](#)
- OMS. (2022). [CODEX Alimentarius](#) . Normas Internacionales de los Alimentos

Criterios de evaluación de la actividad:

	Rúbrica de Mapa Mental
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 17: Análisis de caso sobre la contaminación y prevención de riesgos en la manipulación de los alimentos</p> <p>Analizar en equipo, el caso de estudio de una industria de alimentos local, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Proponer mejoras o en caso de ser necesario un sistema de prevención de riesgos en la manipulación de los alimentos para evitar contaminación de los productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de los flujos de trabajo, personal encargado de manipular directa o indirectamente los productos, compra, recepción, almacén, procesos de producción, empaque, distribución y venta. • Presentar de forma oral, con apoyo de recursos digitales y video. <p>4 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos. Cap. 12. (5 ed.). • Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología. Cap. 17. (12 ed.). • FAO. (2003). Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos. • OMS. (2019). La inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos. • OMS. (2006). Una guía para mercados de alimentos saludables. • OMS. (2022). CODEX Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos • OPS. (2014). Manual para manipuladores de alimentos • OMS. (S.f). Laboratory quality stepwise implementation tool. • NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Análisis de Caso</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio: Métodos de muestreo de alimentos y análisis microbiológicos • Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para carnes • Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para pescados • Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para alimentos de origen vegetal • Práctica de laboratorio: Métodos microbiológicos para grasas y bebidas no alcohólicas 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Allaert Vandevenne, C., & Escola Ribes, M. (2002). Métodos de Análisis Microbiológicos de Alimentos (3 ed.). Diaz de Santos. 2. FAO. (2003). Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios Generales de Higiene de los Alimentos. https://www.fao.org/3/y5307s/y5307s02.htm 3. FAO. (s.f.). CODEX Alimentarius. Normas internacionales de los alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/ 4. Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1993). Microbiología de los alimentos (5 ed.). Acribia. 	

5. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Biología en los microorganismos (14 ed.). Pearson.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>
7. OMS. (2006). Una guía para mercados de alimentos saludables. Organización Mundial de la Salud. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2006/2006-cha-guia-mercados-alimentos-saludables.pdf>
8. OMS. (2019). La Inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos. <https://www.who.int/es/news/item/06-06-2019-food-safety-is-everyones-business>
9. OMS. (s.f.). Separar las zonas del laboratorio para evitar la contaminación cruzada y optimizar el plano en planta. <https://extranet.who.int/lqsi/es/content/separar-las-zonas-del-laboratorio-para-evitar-la-contaminaci%C3%B3n-cruzada-y-optimizar-el-plano>
10. OPS. (2014). Manual de capacitación para manipuladores de alimentos. Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos-2014.pdf>
11. Pascual Anderson, M. d., & Calderon y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. (2 ed.). Diaz de Santos.
12. Preson, J., & Jenner, J. (2008). Biology: Dimensions of life (1 ed.). McGraw Hill.
13. Saenz Gil, J. J. (2014). Prácticas de microbiología (1 ed.). Creative Commons Attribution.
14. Schlelel, H. G., & Zabrosch, C. (1997). Microbiología General. Omega.
15. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). Introducción a la Microbiología (12 ed.). Panamericana.

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>Para el desarrollo óptimo del curso el alumno deberá cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir cabalmente con la entrega de trabajos y asistencia al curso cubriendo un 85% de ellas, en cuanto a tiempo a sus productos académicos tendrán que ser entregados en tiempo y forma. • En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente al trabajo. • Es de gran importancia que el estudiante respete los derechos de autor y cite la fuente utilizada, cuando los recursos empleados son ajenos a su autoría, demostrando así una ética 	<p>Para destacar el aprendizaje de la asignatura en cuestión, deberás seguir la metodología que se sugiere:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa. 2. El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales, virtuales y prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura. 3. Este curso se desarrolla a partir de la creación de un curso semi presencial en donde se usan materiales 	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</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, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias

profesional.

- El estudiante tendrá la opción de ser auxiliado en el curso por las asesorías del docente o por los **Guías PASA del Programa de Apoyo y Seguimiento Académico (PASA)**, poniéndose de acuerdo previamente con el docente vía correo electrónico o Guías según sea el caso.

POLÍTICAS DE ENTREGA DE ACTIVIDADES EN LÍNEA O EN EL AULA:

- Para los trabajos que se entregarán en formato digital: de acuerdo a las especificaciones señaladas en las guías proporcionadas por el facilitador (ejemplo: Incluir portada con los datos generales, el cuadro sinóptico y las referencias bibliográficas en formato APA 7).
- Citar fuentes de información en formato APA 7.
- Queda estrictamente prohibido obtener información de las siguientes fuentes: Rincón del vago, wikipedia y buenas tareas. Solo se considerarán los libros impresos o digitales, revistas indexadas y arbitradas válidas, sitios oficiales como NOMS, FAO OMS, CODEX, etc.
- Respetar el tiempo de entrega de cada una de las actividades, ya sea en línea o en el aula. No habrá prórroga. En el caso de inasistencia al aula, se recibirán las tareas en

didácticos de estudio como parte de una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. El curso está diseñado desde una perspectiva constructivista que incluye una serie de actuaciones pedagógicas encaminadas a fomentar el aprendizaje de las personas involucradas.
5. Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.
6. 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 una parte sustancial del curso.
7. Para lograr lo anterior, habrá una discusión permanente de los criterios de microbiología e inocuidad 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: ejercicios,

actividades.

2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada una.
3. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.

Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando 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.

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:

1. Competente sobresaliente.
2. Competente avanzado.
3. Competente intermedio.
4. Competente básico y
5. No aprobado.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:

Competente sobresaliente **10**

Competente avanzado **9**

Competente intermedio **8**

Competente básico **7**

No aprobado **6**

forma extemporánea, únicamente si se entrega una copia del justificante, penalizando la actividad como el maestro crea pertinente.

POLÍTICAS DE CLASES:

- Tiempo de tolerancia: 10 minutos, quien llegue después podrá ingresar si lo desea con falta.
- Queda prohibido utilizar el teléfono celular en clase para uso personal, está permitido para actividades académicas de la sesión.
- El alumno deberá ingresar diariamente al curso en plataforma y revisar el calendario de actividades a desarrollar en los próximos siete días, por lo que el facilitador proporcionará, mínimo con el mismo plazo de antelación las actividades a considerar. Además de consultar avisos y el correo para estar al tanto de noticias recientes.

exposiciones, talleres, artículos de investigación asociados y libros, entre otros; mismos que ayudarán a la hora de presentar los exámenes escritos.

8. 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.
9. Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.