

PROGRAMA DE CURSO

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial
8	5	4 hrs cátedra/ 4 hrs. lab Martes 14:00-17:30 (cátedra sala 03A) Martes 11:10-13:00 (lab) Viernes 14:00-15:40 (lab)	1,5
Nombre de la actividad curricular			Requisitos
Microbiología e Inocuidad de los Alimentos			Bioquímica de los Alimentos
Competencias a las que tributa el curso			Subcompetencias
<p>INV. 1. Analiza selecciona y sistematiza críticamente información teórica y técnica para establecer los alcances y viabilidad de una investigación que contribuya a la resolución de problemas, mejoras, innovación u optimización en Ciencia y Tecnología de Alimentos.</p> <p>INV. 2. Concibe, diseña y/o ejecuta proyectos de investigación, aplicando las herramientas del método científico, con criterios de innovación, optimización y/o mejora, que contribuya a la solución de problemas y al desarrollo o generación de nuevos conocimientos de la Ciencia e Ingeniería en alimentos.</p> <p>IND. 2. Produce alimentos e ingredientes, empleando eficientemente los recursos y las tecnologías disponibles, asegurando la calidad y agregando valor a los productos a partir de la búsqueda de la optimización o innovación en éstos.</p>			<p>IND. 2.1. Selecciona y evalúa los insumos y materias primas óptimas para la producción de alimentos que concuerden con los criterios técnicos, económicos y de calidad requeridos por el consumidor y/o la empresa.</p> <p>IND. 2.4. Maneja y administra el ciclo de vida del alimento, desde la materia prima hasta el producto terminado, coordinando acciones de almacenamiento, logística y distribución.</p> <p>IND. 2.5. Realiza procedimientos de control, aseguramiento de calidad e inocuidad de los productos elaborados.</p> <p>IND. 2.6. Produce alimentos que cumplan con los estándares de calidad establecidos y con la normativa sanitaria e industrial vigente.</p>
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO			
<p>A través de esta actividad curricular los estudiantes desarrollan y aplican criterios factuales, conceptuales, procedimentales y reflexivos para tomar decisiones frente al problema que implica el comportamiento de los microorganismos patógenos y alteradores en los alimentos, proponiendo formas de control en las diferentes etapas de la cadena alimentaria.</p> <p>La metodología del curso incluye exposiciones teóricas y desarrollo de trabajos experimentales ejecutando técnicas de laboratorio microbiológico orientados a la preparación de medios de cultivo; aplicación de nociones básicas para siembra, aislamiento e identificación microscópica de microorganismos; recuento de microorganismos e identificación de microorganismos en distintas matrices alimentarias y ambientales, evaluándose tanto la aplicación rigurosa de los métodos como sus resultados experimentales.</p>			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)			
<p>RA1: Identifica y describe los componentes estructurales propios de los microorganismos y los relaciona con su función.</p> <p>RA2: Identifica y describe distintos tipos de metabolismo microbiano de acuerdo al mecanismo de producción de energía y requerimientos nutricionales y los relaciona con el crecimiento y la diversidad de los microorganismos.</p> <p>RA3: Describe los principales mecanismos involucrados en la interacción de los microorganismos con su hospedero en situaciones fisiológicas y patológicas, como también los fundamentos de la genética bacteriana.</p>			

PROGRAMA DE CURSO

RA4: Describe diferentes familias de agentes contaminantes de alimentos y las relaciona con su efecto sobre la salud pública y la alteración de alimentos.

RA5: Identifica diferentes acciones a seguir para mitigar y mantener bajo control la presencia de microorganismos en los alimentos.

RA6: Ejecuta técnicas de laboratorio microbiológico que permiten detectar, identificar y cuantificar microorganismos contaminantes de alimentos.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 1	Duración en Semanas
RA1 y RA6	1	Estructura bacteriana	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Biología de los microorganismos: Consideraciones históricas, métodos de estudio, clasificación, importancia en la naturaleza y para el ser humano. - Estructuras bacterianas y sus principales funciones: Envolturas de bacterias Gram positivo y Gram negativo, nucleoide y plasmidios, citoplasma (ribosomas e inclusiones), cápsula, apéndices proteicos y esporas. 		<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona la estructura de los componentes bacterianos con la función que cumplen en la célula. - Ejecuta la tinción de Gram para clasificar las bacterias en función de diferencias en la estructura de su envoltura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. - "Brock. Biología de los Microorganismos" (2004). - "Todar's Online Textbook of Bacteriology".

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 2	Duración en Semanas
RA2 y RA6	2	Metabolismo, diversidad y desarrollo microbiano	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad de metabolismos microbianos y su importancia en los ciclos biogeoquímicos. - Tipos de metabolismo según fuente de energía, donadores y aceptores de electrones. - Cultivo de microorganismos: Requerimientos nutricionales, medios y técnicas de cultivo, métodos de siembra y aislamiento. 		<ul style="list-style-type: none"> - Clasifica los microorganismos según su metabolismo y lo relaciona con su papel en los ciclos de los elementos. - Relaciona el estado metabólico y fisiológico de las bacterias con las etapas de la curva de crecimiento. - Prepara y caracteriza los diferentes medios de cultivo y ejecuta métodos de siembra y aislamiento de cepas bacterianas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. - "Brock. Biología de los Microorganismos" (2004). - "Microbiología Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg" (2005). - "Todar's Online Textbook of Bacteriology".

PROGRAMA DE CURSO

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 3	Duración en Semanas
RA3	3	Relación hospedero-parásito	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Simbiosis y principales relaciones simbióticas entre organismos. - Microbiota comensal y su importancia en la salud y enfermedad. - Defensas inespecíficas (innatas) y específicas (inducidas) del hospedero contra infecciones bacterianas. - Patogenicidad bacteriana: Conceptos básicos, antecedentes históricos y principales mecanismos (invasividad, toxigenicidad e hipersensibilidad). - Genética bacteriana: conceptos básicos, código genético, variabilidad genética transferencia genética, bacteriófagos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Explica el papel de la microbiota comensal en la salud y enfermedad del hospedero. - Explica la interrelación de los mecanismos de patogenicidad bacteriana con los mecanismos de defensa del hospedero. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - "Brock. Biología de los Microorganismos" (2004). - "Microbiología Médica" (2009). - "Microbiología Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg" (2005). - "Todar's Online Textbook of Bacteriology".

Unidad 1 a 3 a cargo de los profesores Carlos Santiviago y Sergio Álvarez

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 4	Duración en Semanas
RA4 y RA6	4	Agentes bacterianos	3
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Familias, géneros y especies de bacterias involucradas en la contaminación de alimentos. (Familia <i>Enterobacteriaceae</i>, Familia <i>Staphylococcaceae</i>, Familia <i>Streptococcaceae</i>, Familia <i>Lactobacillaceae</i>, Familia <i>Vibrionaceae</i>, Género <i>Pseudomonas</i>, Género <i>Yersinia</i>, Familia <i>Bacillaceae</i>, Familia <i>Clostridiaceae</i>). - Metodologías para la detección y/o cuantificación de los principales agentes contaminantes de alimentos. - Semana 6: Preparación de material: Medios de cultivo, Material de vidrio (TP N°1) - Semana 7: Siembra y aislamiento (TP N°2) Tinción de Gram (TP N°3) 		<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona los diferentes grupos bacterianos con la producción de enfermedades en el ser humano y alteraciones de los alimentos en los cuales se pudieran encontrar. - Determina la presencia/ ausencia o cuantifica la presencia de bacterias en diferentes tipos de alimentos y bebidas, realizando cultivos en medios diferenciales y selectivos.(lab) 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. - Foodborne pathogens. Hazards, risk analysis and control. Edited by Clive de W. Blackburn y Peter J. McClure. CRC Press LLC (2002). - Bacteriological Analytical Manual. FDA. On line.

PROGRAMA DE CURSO

RA de la Unidad	Número	Unidad 5	Duración en Semanas
RA4	5	Agentes fúngicos	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Reino Hongos y sus representantes. Estructura, reproducción e identificación. - Metabolitos tóxicos producidos por hongos: Micotoxinas. - Semana 8: Determinación del número de bacterias (TP N°4) 2 sesiones 		<ul style="list-style-type: none"> - Explica el papel que cumplen los representantes del Reino Hongos en el ecosistema y las enfermedades que pueden producir. - Describe la estructura micro y macroscópica de hongos y levaduras. - Describe los mecanismos de reproducción de los hongos identificando similitudes y diferencias con respecto a las bacterias. - Relaciona las distintas especies de hongos productores de micotoxinas con las enfermedades que producen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - Manual de microhongos filamentosos comunes. I. Eduardo Piontelli L. Universidad de Valparaíso. (2012)

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 6	Duración en Semanas
RA4	6	Contaminación de alimentos	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Vías de contaminación. - Crecimiento de los microorganismos en los alimentos. - Semana 9: No hay lab. - Semana 10: Análisis microbiológico de agua (TP N°5) 2 sesiones 		<ul style="list-style-type: none"> - Explica como pueden los microorganismos entrar en contacto con los alimentos a través de las diferentes etapas de la cadena alimentaria. - Describe los factores que favorecen, inhiben o impiden el crecimiento de microorganismos en los alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y fronteras. Editores Michael P. Doyle, Larry R. Beuchat y Thomas J. Montville. Editorial Acribia. (2001).

PROGRAMA DE CURSO

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 7	Duración en Semanas
RA4	7	Alteración de alimentos	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Participación de los microorganismos en los procesos alterativos de alimentos. - Alteraciones específicas asociadas a los principales grupos de productos alimenticios. (Alteración de productos lácteos, productos cárnicos, productos del mar, productos enlatados). - Semana 11: Análisis microbiológico de leche (TP N°6) 2 sesiones 		<ul style="list-style-type: none"> - Clasifica los mecanismos que utilizan los microorganismos para producir la alteración de los alimentos. - Describe los procesos alterativos causados por microorganismos en diferentes grupos de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - Hygiene in food processing. Edited by H. L. M. Lelieveld, M. A. Mostert, J. Holah y B. White. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC (2003)

RA a de la Unidad	Número	Unidad 8	Duración en Semanas
RA4	8	Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos. - Semana 11: Análisis microbiológico de leche (TP N°6) 2 sesiones 		<ul style="list-style-type: none"> - Explica las funciones de los organismos encargados del control de alimentos y recopilación de información respecto a ETA a nivel nacional. - Presenta información actualizada de las ETA a nivel nacional. - Describe la prevalencia de las ETA a nivel internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - FAO. http://www.fao.org/documents/. On line - Foodborne pathogens. Hazards, risk analysis and control. Edited by Clive de W. Blackburn y Peter J. McClure. CRC Press LLC. (2002). - MMWR / Published August 11, 2017, for 2015 / Vol. 64 / No. 53 - EFSA Journal 2017;15(12):5077

PROGRAMA DE CURSO

RA a que contribuye la Unidad	Número	Unidad 9	Duración en Semanas
RA5	9	Acciones que garantizarían la inocuidad de los alimentos	3
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de los alimentos. (Efecto de temperaturas altas y bajas, pH, a_w, microondas, luz ultravioleta, radiaciones ionizantes). - El Laboratorio y el control microbiológico de los alimentos. (Implementación de un Laboratorio de control. Condiciones que debe cumplir el local, personal, equipamiento, material de vidrio, reactivos, otros). - Reglamentación nacional e internacional vigente. (Criterios microbiológicos). - Sistemas de control de la inocuidad. (Conceptos básicos acerca de sistemas como HACCP, ISO 9001, ISO 22.000 y otros.) - Semana 12: Análisis microbiológico de ambientes y superficies (TP N°7) 2 sesiones - Semana 13: (TP N°8) Detección de <i>Salmonella spp.</i> demostrativo (opcional) 		<ul style="list-style-type: none"> - Describe los tratamientos aplicados a nivel de producción, distribución, expendio y consumo que mitigan el efecto de los microorganismos en los alimentos. - Relaciona el proceso de implementación y acreditación de laboratorios de control de alimentos, con la validez de los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos. - Presenta y explica como interpretar los requisitos que debe cumplir un alimento para ser considerado inocuo, de acuerdo a reglamentaciones nacionales e internacionales. - Describe generalidades de los sistemas aplicados a nivel industrial, para garantizar la inocuidad de los alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos. - Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Forsythe, S.J. y Hayes, P.R. (2002) - MINSAL. Reglamento Sanitario de los Alimentos. On line. - Sistemas de calidad e inocuidad de alimentos. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (2002). - WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications. On line.

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Sesiones de laboratorio. 	<p>Tipo de evaluación sumativa: dos pruebas A.</p> <p>Ponderación de evaluación sumativa: 40% cada prueba A, más 20% de promedio de informes de laboratorio.</p> <p>Si el alumno no se exime, esta ponderación de notas equivale al 60% y el examen al 40%.</p> <p>Si el alumno obtiene una nota igual o superior 5,0, éste se exime, es decir no debe presentarse a dar el examen final.</p> <p>Los laboratorios tienen como requisito 100% de asistencia.</p>

PROGRAMA DE CURSO

Bibliografía obligatoria	
<ul style="list-style-type: none">- Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y fronteras. Editores Michael P. Doyle, Larry R. Beuchat y Thomas J. Montville. Editorial Acribia. (2001).- Sistemas de calidad e inocuidad de alimentos. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (2002).- MINSAL. Reglamento Sanitario de los Alimentos. On line.- FAO. http://www.fao.org/documents/. On line- Foodborne pathogens. Hazards, risk analysis and control. Edited by Clive de W. Blackburn y Peter J. McClure. CRC Press LLC. (2002).	
Año de vigencia del programa:	2019
Equipo responsable del programa:	María Elisa Marín Sergio Alvarez Carlos Santiviago