

I. Identificación del Curso

Carrera:	Químico en Alimentos	Modalidad:	Presencial	Asignatura UAC:	Microbiología y análisis microbiológico de alimentos I	Fecha Act:	Diciembre, 2018				
Clave:	18MPEQA0411	Semestre:	4	Créditos:	12.60	División:	Tecnologías Químicas	Academia:	Alimentos		
Horas Total Semana:	7	Horas Teoría:	3	Horas Práctica:	4	Horas Semestre:	126	Campo Disciplinar:	Profesional	Campo de Formación:	Profesional Extendido

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Propósito de la Asignatura (UAC)
Que el estudiante explique la importancia de los microorganismos presentes en los alimentos y el agua, su influencia en la tecnología alimentaria, en la salud pública y en la economía. Además, que ejecute análisis microbiológicos utilizando técnicas oficiales, realice actividades desarrolladas en un laboratorio de microbiología de agua y alimentos, así como que conozca y emplee recursos bibliográficos sobre esta materia.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Clasifica tejidos animales y vegetales mediante el uso del microscopio, y diferencia microorganismos de interés sanitario en los alimentos, distingue las bases moleculares y las aplica a los procesos metabólicos del organismo humano.

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*

- 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Competencias Disciplinarias Básicas**

CE-4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

Competencias Disciplinarias Extendidas***

CEE-4 Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.



Competencias Profesionales Básicas	Competencias Profesionales Extendidas
<p>- Define los grupos microbianos, fuentes y mecanismos de contaminación que afectan la calidad microbiológica de los alimentos, identifica los factores que intervienen en el desarrollo microbiano en los alimentos y aplica la metodología establecida para determinar su inocuidad.</p>	<p>- Define los grupos microbianos de interés sanitario presentes en agua y alimentos, reconoce su importancia para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, aplica la metodología establecida para la preparación y utilización de medios de cultivo microbiano para el estudio de microorganismos, esterilización de material y recuento de microorganismos, empleados en un análisis microbiológico y determina la inocuidad de los alimentos en base a la normatividad mexicana vigente.</p>

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

** Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

*** Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC*4

Dimensión	Habilidad
Relaciona T	Colaboración

Tabla 4. Habilidades Construye T

*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



V. Aprendizajes Clave

Eje Disciplinar	Componente	Contenido Central
<p>Analiza tejidos animales y vegetales mediante el uso del microscopio en el laboratorio, identificando y describiendo las estructuras de las biomoléculas para comprender procesos metabólicos relacionados con la nutrición del ser humano. Clasifica los microorganismos de interés sanitario que afectan la calidad de los alimentos, aplicando la normatividad vigente establecida para determinar su inocuidad.</p>	<p>La microbiología de los alimentos como parte fundamental en la inocuidad de los alimentos.</p>	<p>1. Introducción a la microbiología de los alimentos.</p>
<p>Analiza tejidos animales y vegetales mediante el uso del microscopio en el laboratorio, identificando y describiendo las estructuras de las biomoléculas para comprender procesos metabólicos relacionados con la nutrición del ser humano. Clasifica los microorganismos de interés sanitario que afectan la calidad de los alimentos, aplicando la normatividad vigente establecida para determinar su inocuidad.</p>	<p>Fuentes y mecanismos de contaminación de alimentos.</p>	<p>2. Factores que afectan el desarrollo microbiano en los alimentos.</p>
<p>Analiza tejidos animales y vegetales mediante el uso del microscopio en el laboratorio, identificando y describiendo las estructuras de las biomoléculas para comprender procesos metabólicos relacionados con la nutrición del ser humano. Clasifica los microorganismos de interés sanitario que afectan la calidad de los alimentos, aplicando la normatividad vigente establecida para determinar su inocuidad.</p>	<p>Relación de los microorganismos de interés sanitario con las enfermedades transmitidas por alimentos y alteraciones en los alimentos.</p>	<p>3. Grupos microbianos de interés sanitario.</p>



<p>Analiza tejidos animales y vegetales mediante el uso del microscopio en el laboratorio, identificando y describiendo las estructuras de las biomoléculas para comprender procesos metabólicos relacionados con la nutrición del ser humano. Clasifica los microorganismos de interés sanitario que afectan la calidad de los alimentos, aplicando la normatividad vigente establecida para determinar su inocuidad.</p>	<p>Métodos oficiales nacionales para el análisis microbiológico de alimentos.</p>	<p>4. Análisis microbiológico de los alimentos.</p>
--	---	---



VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. Introducción a la microbiología de los alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la microbiología de los alimentos. - ¿Qué es la microbiología de los alimentos? - ¿Cómo se define la calidad microbiológica? - ¿Cómo se define la calidad sanitaria? - ¿Cuáles son las características de los alimentos sanos? - ¿Por qué es importante la calidad de los alimentos en la salud y economía de una comunidad? - Laboratorio de Microbiología de Sanitaria. - ¿Cuáles son las principales funciones del laboratorio de microbiología sanitaria? - Importancia del laboratorio en la epidemiología. - ¿Cuáles son los métodos para el análisis microbiológico de los alimentos? - ¿Cómo se prepara el material estéril para un análisis microbiológico? - ¿Cuáles son los pasos a seguir para la preparación de medios de cultivo? - ¿Cuáles son las técnicas directas e indirectas para realizar un recuento microbiano? - Técnicas oficiales de análisis. - Factores intrínsecos y extrínsecos de los alimentos que afectan el desarrollo microbiano. - ¿Cuáles son los factores 			



intrínsecos del alimento?

- ¿Cuáles son los factores intrínsecos microbianos?

- ¿Cuáles son los factores

extrínsecos que afectan el desarrollo microbiano?

- Uso de modelos matemáticos para la predicción del comportamiento de los microorganismos.

- Tipo modelos matemáticos para la predicción del comportamiento de los microorganismos.

- ¿Qué es la microbiología predictiva?

- ¿Cuáles son los modelos matemáticos de simulación?

- Reconoce la microbiología de alimentos como una ciencia participe en la inocuidad alimenticia de forma correcta como parte de su formación académica y profesional.

- Distingue la diferencia entre calidad microbiológica y sanitaria de un alimento de forma precisa por escrito en un proyecto integrador.

- Argumenta y discute sobre la influencia de los alimentos inocuos en la salud y la economía de la sociedad, y la importancia de la calidad microbiológica de los productos obtenidos por la industria alimentaria de forma ordenada en equipos de trabajo.

- Aplica la metodología establecida para la preparación y esterilización de medios de cultivo y material de vidrio de forma eficaz para el estudio de microorganismos en el laboratorio.

- Utiliza la metodología correspondiente para evaluar la calidad microbiológica de un alimento de forma eficaz y correcta empleando equipos de laboratorio en grupos de trabajo.

- Explica las funciones que se llevan a cabo en el Laboratorio de

Microbiología de Alimentos, y su la importancia en los programas de control de calidad en la industria alimentaria de forma coherente y escrita.

- Clasifica correctamente las técnicas directas e indirectas empleadas en el recuento de microorganismos en el ámbito escolar-profesional.

- Aplica la metodología establecida para el recuento en placa de bacterias mesófilas aerobias por extensión en superficie, vaciado en placa, y Miles y Misra de forma precisa en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Explica los factores intrínsecos y extrínsecos de los alimentos que afectan el desarrollo microbiano con coherencia y fluidez frente a su grupo en equipos de trabajo.

- Cita los factores intrínsecos y extrínsecos de un alimento de forma acertada y escrita en un proyecto integrador.

- Informa por escrito acerca de los modelos matemáticos para la predicción del comportamiento microbiano.

- Observa diversos materiales audiovisuales acerca la microbiología de los alimentos.

- Consulta la normatividad mexicana e identifica las especificaciones relacionada a la calidad microbiológica y a la calidad sanitaria.

- Investiga y formula preguntas acerca de la importancia de la calidad de los alimentos en la salud y economía de una comunidad.

- Realiza práctica de evaluación de la calidad microbiológica de un alimento aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

- Observa (escucha, ve y/o lee) material didáctico sobre el laboratorio de microbiología y extrae información relevante.

- Investiga sobre las técnicas para el recuento de microorganismos.

- Realiza práctica de métodos para el recuento de microorganismos en placa aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

- Investiga y elabora material didáctico sobre los factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el desarrollo microbiano.



- Consulta diversas fuentes bibliográficas para establecer los factores intrínsecos y extrínsecos de un alimento.

- Revisa y selecciona información para elaborar un trabajo de investigación sobre el uso de modelos matemáticos para la predicción del comportamiento de los microorganismos.

- Formula preguntas y resuelve problemas presentados durante las prácticas.

- Proyecto integrador: criterios microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos de un alimento de acuerdo con la normatividad mexicana.

- Portafolio de evidencias: actividad sobre el laboratorio de microbiología.

- Cuadro comparativo de técnicas de recuento microbiano.

- Presentación ante grupo de los factores intrínsecos y extrínsecos.

- Proyecto integrador: factores intrínsecos y extrínsecos de un alimento.

- Trabajo de investigación de los principales modelos matemáticos en la microbiología predictiva.

- Manual con reportes de prácticas.



<p>2. Factores que afectan el desarrollo microbiano en los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Origen de la contaminación microbiana de los alimentos. - ¿De qué manera el agua participa en la contaminación microbiana de alimentos? - ¿De qué manera la tierra participa en la contaminación de alimentos? - ¿Cómo el aire participa en la contaminación de alimentos? - ¿Cómo los utensilios, mobiliario, equipo participan en la contaminación microbiana de los alimentos? - ¿Por qué las materias primas e ingredientes son factores en el desarrollo microbiano en los alimentos? - ¿Cómo participa la fauna en la contaminación de alimentos por microorganismos? - ¿El ser humano participa en la contaminación microbiana de los alimentos? - Mecanismos de contaminación a los alimentos. - ¿Cómo se define la contaminación directa? 			
	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la contaminación de origen? - ¿A qué nos referimos cuando hablamos de contaminación cruzada? - Microorganismos presentes en los alimentos. - ¿De qué forma encontramos a las bacterias en los alimentos? - ¿Cómo encontramos los hongos en los alimentos? 			



- Las levaduras presentes en los alimentos ¿cómo las encontramos?
- ¿Cómo encontramos los parásitos en los alimentos?
- ¿Cómo los virus contaminan los alimentos?

- Identifica correctamente las fuentes de contaminación microbiana en la preparación de alimentos.
- Explica las principales fuentes de contaminación microbiana de un alimento de forma coherente y acertada por escrita en un proyecto integrador.
- Aplica diversas formas de muestreo para el análisis microbiológico de las principales fuentes de contaminación microbiana de alimentos de manera adecuada y precisa en el laboratorio.
- Discute y propone tratamientos y estrategias que permitan obtener alimentos inocuos evaluando los riesgos asociados a la contaminación de origen y la contaminación cruzada que pueda presentarse durante la elaboración de alimentos de manera breve y coherente en equipos de trabajo.
- Argumenta sobre la presencia de bacterias, levaduras, hongos, parásitos y virus en alimentos y la supervivencia y desarrollo en estos después de los tratamientos aplicados para su conservación de manera concreta en un trabajo de investigación.

- Realiza práctica de campo en establecimientos de preparación de alimentos y elabora un reporte escrito.

- Consulta y selecciona información acerca de las fuentes de contaminación de un alimento.

- Realiza práctica de análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

- Revisa y analiza material didáctico sobre los mecanismos de contaminación.

- Investiga acerca los microorganismos presentes en los alimentos.

- Recopila y selecciona información sobre microorganismos presentes en un alimento.

- Formula preguntas y resuelve problemas presentados durante las prácticas.

- Reporte de práctica de campo ¿fuentes de contaminación de alimentos en un establecimiento de preparación de alimentos?.

- Proyecto integrador: fuentes de contaminación microbiana de un alimento.

- Analisis de caso de mecanismos de contaminación.

- Trabajo de investigación de los microorganismos presente en los alimentos.

- Proyecto integrador: Microorganismos presentes en un alimento en base a diversas fuentes bibliográficas.

- Manual con reporte de práctica.

<p>3. Grupos microbianos de interés sanitario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bacterias. - ¿Cuáles son las bacterias Gram negativas? - ¿Cuáles son las bacterias Gram positivas? - Mohos. - ¿A qué nos referimos cuando hablamos de índice de calidad de los mohos? - ¿Cómo los mohos deterioran un alimento? - ¿Qué son las micotoxinas? - Levaduras - ¿A qué nos referimos cuando hablamos de índice de calidad de las levaduras? - ¿Cómo las levaduras participan en el deterioro de un alimento? - Microorganismos patógenos. - ¿Define el concepto de infección, intoxicación y toxiinfección? - ¿Cómo Aeromona hydrophila afecta nuestra salud? - ¿Cómo Bacillus cereus afecta nuestra salud? - ¿Cómo Brucella afecta nuestra salud? - ¿Cómo Campylobacter jejuni afecta nuestra salud? - ¿Cómo Clostridium botulinum afecta nuestra salud? - ¿Cómo Clostridium perfringens afecta nuestra salud? - ¿Cómo Escherichia coli patógena afecta nuestra salud? - ¿Cómo Listeria monocytogenes afecta nuestra salud? - ¿Cómo Salmonella afecta nuestra 			
--	--	--	--	--



salud?

- ¿Cómo Shigella afecta nuestra salud?
- ¿Cómo Staphylococcus aureus afecta nuestra salud?
- ¿Cómo Vibrio cholerae afecta nuestra salud?
- ¿Cómo Vibrio parahaemolyticus afecta nuestra salud?
- ¿Cómo Vibrio vulnificus afecta nuestra salud?
- ¿Cómo Yersinia enterocolitica afecta nuestra salud?
- ¿Qué otras bacterias patógenas hay?
- ¿Cuáles son los hongos toxigénicos patógenos para la salud humana?
- ¿Cuáles son los parásitos patógenos para la salud?
- ¿Cuáles son los virus patógenos para la salud humana?
- Microorganismos indicadores.
- ¿Qué nos indica encontrar Bacterias mesófilas aerobias en los alimentos?
- ¿Qué nos indica encontrar organismos coliformes en los alimentos?
- ¿Qué nos indica encontrar organismos coliformes fecales y E. coli en los alimentos?
- ¿Cómo participan los Enterococos como microorganismos indicadores?
- ¿Qué función realizan los hongos y levaduras como microorganismos indicadores?
- ¿Cuándo encontramos el Staphylococcus aureus como microorganismo indicador en un alimento, qué nos indica?
- Microorganismos deterioradores.
- ¿Cuáles son los microorganismos Halófilicos y como participan en el deterioro de los alimentos?
- ¿Cuáles son los microorganismos

Osmofílicos y cómo participan en el deterioro de los alimentos?

- ¿Cuáles son los microorganismos productores de ácido y cómo participan en el deterioro de los alimentos?

- ¿Cuáles son los microorganismos Proteolíticos y cuál es su participación en el deterioro de los alimentos? ¿Cuáles son los microorganismos Amilolíticos?

- ¿Cuáles son los microorganismos Lipolíticos?

- ¿Cuáles son los microorganismos Pectinolíticos?

- ¿Cuáles son los microorganismos Cromógenos?

- ¿Cuáles son los microorganismos Esporulados?

- Identifica las bacterias Gram negativas y Gram positivas y su importancia en el análisis microbiológico de alimentos de forma acertada como parte de su formación académica.

- Lista las principales bacterias Gram negativas y Gram positivas en un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador.

- Reconoce a los mohos como productores de micotoxinas y su relación con el daño a la salud para su formación académica-profesional.

- Lista los principales mohos y/o micotoxinas causantes de daños a la salud presentes en un alimento de forma puntual por escrito en un proyecto integrador.

- Identifica las levaduras como causantes del deterioro de alimentos fácilmente en su vida cotidiana.

- Cita levaduras causantes del deterioro de un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador.

- Define los términos infección, intoxicación y toxiinfección correctamente por escrito.

- Explica ante grupo la relación entre los microorganismos patógenos con el tipo de alimento y las enfermedades transmitidas por estos.

- Lista los principales patógenos presentes en un alimento de forma puntual y por escrito en un proyecto integrador.

- Explica la utilidad de los microorganismos indicadores durante el procesamiento de los alimentos de forma clara en un ordenador de información.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de coliformes totales en agua y alimentos empleando la técnica del Número Más Probable y vaciado en placa correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de coliformes fecales en alimentos empleando la técnica del Número Más Probable correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Aplica la metodología establecida para la determinación e identificación bioquímica de E. coli en alimentos empleando la técnica de vaciado en placa correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Utiliza correctamente la metodología establecida para la determinación de hongos y levaduras presentes en alimentos, en el laboratorio.



- Cita los principales microorganismos indicadores marcado en la normatividad mexicana para el análisis microbiológico de un alimento de forma puntual y por escrito en un proyecto integrador.

- Explica los diversos microorganismos deterioradores de alimentos con fluidez y coherencia frente al grupo en equipos de trabajo.

- Informa por escrito en un proyecto integrador los principales microorganismos deterioradores en un alimento.

- Observa (escucha, ve y/o lee) material didáctico y extrae información sobre las bacterias, mohos y levaduras como índice de calidad en alimentos.

- Investiga sobre las bacterias Gram positivas y negativas, mohos, micotoxinas y levaduras en un alimento.

- Revisa material didáctico sobre infección, intoxicación y toxiinfección.

- Investiga y elabora material didáctico sobre los microorganismos patógenos.

- Consulta artículos científicos, revistas científicas o noticias de editoriales confiables para informar sobre las principales enfermedades producidas por el consumo de alimentos, microorganismo relacionado, número de casos y/o muertes, lugar y fecha y posible mecanismo de contaminación.

- Investiga sobre los principales microorganismos patógenos en un alimento.

- Revisa material didáctico sobre los microorganismos indicadores.

- Realiza práctica de análisis del agua, recuento de bacterias



coliformes en un alimento y recuento de coliformes fecales, E. coli y hongos y levaduras en alimentos aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

- Revisa la normatividad mexicana vigente y extrae información sobre los microorganismos indicadores de un alimento.

- Investiga acerca de las principales características de los microorganismos deterioradores de alimentos.

- Revisa fuentes bibliográficas sobre los microorganismos deterioradores en un alimento.

- Formula preguntas y resuelve problemas presentados durante las prácticas.

- Cuestionario sobre las bacterias, mohos y levaduras como índice de calidad en alimentos.

- Proyecto integrador: bacterias, mohos y/o micotoxinas presentes en un alimento y levaduras causantes del deterioro de un alimento.

- Síntesis de infección, intoxicación y toxiinfección.

- Presentación de los microorganismos patógenos.

- Organizador gráfico de enfermedades transmitidas por alimentos.

- Proyecto integrador: principales microorganismos patógenos presentes en un alimento.

- Portafolio de evidencias: actividad de microorganismos indicadores.

- Manual con reportes de prácticas.

- Proyecto integrador: microorganismos indicadores en un alimento en base a la normatividad mexicana.

- Presentación de microorganismo deterioradores de alimentos.

- Proyecto integrador: principales



<p>4. Análisis microbiológico de los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos oficiales para el análisis microbiológico de los alimentos. - Menciona las Normas oficiales mexicanas. - ¿Cuáles son los métodos de análisis reconocidos internacionalmente? - Preparación de material estéril. - ¿Cuáles son los procedimientos de esterilización de material? - ¿Cómo se prepara y esteriliza los materiales y utensilios? - De acuerdo a la NOM 065 SSA1 1993 ¿Cuáles son las especificaciones sanitarias de los medios de cultivo? - Menciona las generalidades. - Planes de muestreo y criterios microbiológicos. - Menciona los conceptos generales de los planes de muestreo y criterios microbiológicos. - ¿Cuáles son los planes de muestreo de 2 y 3 clases? - ¿Cuáles son las Normas microbianas basadas en planes de muestreo? - Recuentos microbianos. - ¿Cuáles son los procedimientos preliminares para realizar un recuento microbiano? - ¿De qué nos habla la NOM 065 SSA1 1993 en lo referente a los recuentos microbiológicos? - ¿De qué nos habla la NOM 110 SSA1 1994 en lo referente a los recuentos microbiológicos? 			
---	--	--	--	--



- ¿De qué nos habla la NOM 014 SSA1 1993 en lo referente a los recuentos microbianos?

- Métodos rápidos de recuento de microorganismos.

- ¿Cuáles son los métodos instrumentales para realizar un recuento rápido de microorganismos?

- ¿Cuáles son los métodos rápidos con formación de colonias?

- Técnicas para el recuento de grupos indicadores.

- ¿Cuáles son las técnicas para el recuento de microorganismos indicadores?

- ¿Cómo se realiza el método para la cuenta de bacterias aerobias en placa de acuerdo a la NORMA 092 SSA1 1994?

- ¿Cómo se realiza el método para la determinación de bacterias coliformes, utilizando la técnica del muestreo más probable de acuerdo a la NORMA 112 SSA1 1994?

- ¿Cómo se realiza el método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa NOM 113 SSA1 1994?

- ¿Cómo se determina el microorganismo E. coli de acuerdo a la NOM 145 SSA1 1995, Apéndice Normativo B?

- Para la determinación de cuenta para mohos y levaduras en alimentos ¿Cómo la NOM 111 SSA1 1994 lo explica?

- Identifica las Normas Oficiales Mexicanas en que se encuentran establecidos los procedimientos para el análisis microbiológico de los alimentos de manera precisa para la determinación de la inocuidad de los alimentos en el laboratorio.

- Informa los métodos oficiales para el análisis microbiológico de un alimento con precisión y por escrito en un proyecto integrador.

- Explica la metodología empleada para la preparación de medios de cultivo, su esterilización y la del material de vidrio a emplear para el análisis microbiológico de un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador.

- Aplica tratamientos de esterilización a material de vidrio y medios de cultivo, mediante la utilización de calor húmedo y calor seco con equipos de laboratorio para utilizarlos en el análisis microbiológico de alimentos de acuerdo con la metodología oficial establecida, de forma eficaz en cada una de sus prácticas de laboratorio y proyecto integrador.

- Utiliza medios de cultivo para el análisis de alimentos, de acuerdo con la metodología oficial establecida, para estandarizar el

- Explica en qué consisten los planes de muestreo de 2 y 3 clases, aplicados al control de calidad de los alimentos de forma clara para comprender la rigidez o flexibilidad cada uno.

- Identifica y explica las principales normas oficiales mexicanas empleadas para la preparación y dilución de muestras de alimentos y muestreo de agua para uso y consumo humano, de forma precisa para el análisis microbiológico de alimentos y agua en cada una de sus prácticas y proyecto integrador.

- Aplica la metodología oficial para la preparación y dilución de muestra de un alimento de forma eficaz como parte del proyecto integrador en el laboratorio.

- Clasifica los métodos rápidos de recuento de microorganismos en base a sus características con precisión y por escrito.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de microorganismos indicadores en un alimento de forma adecuada en un proyecto integrador.

- Revisa material didáctico acerca de los métodos oficiales para el análisis microbiológico de los alimentos.

- Consulta la normatividad mexicana y extrae información sobre los métodos oficiales de análisis microbiológico de un alimento.

- Elabora esquemas en base a la normatividad oficial mexicana del procedimiento a seguir para la determinación de microorganismos indicadores indicada para un alimento de forma.

- Investiga sobre los planes de muestreo.

- Revisa material didáctico sobre la clasificación de los métodos rápidos de recuento de microorganismos.

- Realiza práctica del análisis microbiológico de un alimento para la determinación de microorganismos indicadores aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

- Investiga la normatividad y sus generalidades sobre las técnicas para el recuento de grupos indicadores.

- Proyecto integrador: métodos oficiales de análisis microbiológico de un alimento.

- Preparación de material estéril según métodos oficiales.

- Esquema de la preparación y dilución de la muestra.

- Esquemas de los procedimientos indicados en la normatividad mexicana para el recuento de microorganismos indicadores en un alimento.

- Reporte e interpretación de resultados y conclusiones del análisis microbiológico de un alimento.

- Trabajo de investigación de planes de muestreo de 2 y 3 clases.

- Esquema de la clasificación de métodos rápidos de recuento de microorganismos.



VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

Recursos Básicos:

- Jay, James M. (2009). Microbiología moderna de los alimentos. Zaragoza, España: Ed. Acribia.
- Jiménez Galindo, D (2012). Manual de Prácticas de Análisis Microbiológico de Alimentos. Tonalá, Jalisco: En electrónico. Rev.

Recursos Complementarios:

- Frazier, W.C., Westhoff, D.C. 2000 Microbiología de Alimentos. Zaragoza, España. Ed. Acribia. 681 pág.
- Fernández Escartín, E. 2000 Microbiología e Inocuidad de los Alimentos. Querétaro. México. 923 pág. Universidad Autónoma de Querétaro. 923 pág.
- Secretaría de Salud México. Normas Oficiales Mexicanas en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nomssa.html> (on line). México, 2014.
- Secretaría de Economía Normas NOM y NMX en: (on line) www.economia-noms.gob.mx <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do> ,Mexico 2014.
- Food and Drug Administration. Microbiological Methods & Bacteriological Analytical Manual (BAM) en <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm114664.htm> (on line). EUA, 2014.
- Food and Drug Administration Bad Dub Dook: Introduction to Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins en <http://www.cfsan.fda.gov/mow/intro.html> (on line) Bacteriological Analytical Methods en <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/microbio.html> (on line) EUA, 2014

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Alimentos

Campo Laboral: Industria Alimenticia

Tipo de docente: Académico

Formación Académica: Lic. en Química, Químico Farmacobiólogo, Lic. en Ciencia de los Alimentos, Ingeniería en Alimentos y Biotecnología o carreras afines. Titulado.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC u otros.



XI. Fuentes de Consulta

Fuentes de consulta utilizadas*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Aprendizajes Esperados	Productos Esperados	Competencias Genéricas con Atributos	Competencias Disciplinarias	Competencias profesionales
<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la microbiología de alimentos como una ciencia participe en la inocuidad alimenticia de forma correcta como parte de su formación académica y profesional. - Distingue la diferencia entre calidad microbiológica y sanitaria de un alimento de forma precisa por escrito en un proyecto integrador. - Argumenta y discute sobre la influencia de los alimentos inocuos en la salud y la economía de la sociedad, y la importancia de la calidad microbiológica de los productos obtenidos por la industria alimentaria de forma ordenada en equipos de trabajo. - Aplica la metodología establecida para la preparación y esterilización de medios de cultivo y material de vidrio de forma eficaz para el estudio de microorganismos en el laboratorio. - Utiliza la metodología correspondiente para evaluar la calidad microbiológica de un alimento de forma eficaz y correcta empleando equipos de laboratorio en grupos de trabajo. 				

- Explica las funciones que se llevan a cabo en el Laboratorio de





- Clasifica correctamente las técnicas directas e indirectas empleadas en el recuento de microorganismos en el ámbito escolar-profesional.

- Aplica la metodología establecida para el recuento en placa de bacterias mesófilas aerobias por extensión en superficie, vaciado en placa, y Miles y Misra de forma precisa en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Explica los factores intrínsecos y extrínsecos de los alimentos que afectan el desarrollo microbiano con coherencia y fluidez frente a su grupo en quipos de trabajo.

- Cita los factores intrínsecos y extrínsecos de un alimento de forma acertada y escrita en un proyecto integrador.

- Informa por escrito acerca de los modelos matemáticos para la predicción del comportamiento microbiano.

- Proyecto integrador: criterios microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos de un alimento de acuerdo con la normatividad mexicana.

- Portafolio de evidencias: actividad sobre el laboratorio de microbiología.

- Cuadro comparativo de técnicas de recuento microbiano.

- Presentación ante grupo de los factores intrínsecos y extrínsecos.

- Proyecto integrador: factores intrínsecos y extrínsecos de un alimento.

- Trabajo de investigación de los principales modelos matemáticos en la microbiología predictiva.

- Manual con reportes de prácticas.

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

CEE-4 Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.

- Define los grupos microbianos, fuentes y mecanismos de contaminación que afectan la calidad microbiológica de los alimentos, identifica los factores que intervienen en el desarrollo microbiano en los alimentos y aplica la metodología establecida para determinar su inocuidad.



<ul style="list-style-type: none"> - Identifica correctamente las fuentes de contaminación microbiana en la preparación de alimentos. - Explica las principales fuentes de contaminación microbiana de un alimento de forma coherente y acertada por escrita en un proyecto integrador. - Aplica diversas formas de muestreo para el análisis microbiológico de las principales fuentes de contaminación microbiana de alimentos de manera adecuada y precisa en el laboratorio. - Discute y propone tratamientos y estrategias que permitan obtener alimentos inocuos evaluando los riesgos asociados a la contaminación de origen y la contaminación cruzada que pueda presentarse durante la elaboración de alimentos de manera breve y coherente en equipos de trabajo. - Argumenta sobre la presencia de bacterias, levaduras, hongos, parásitos y virus en alimentos y la supervivencia y desarrollo en estos después de los tratamientos aplicados para su conservación de manera concreta en un trabajo de investigación. 				
--	--	--	--	--

- Lista los microorganismos



- Reporte de práctica de campo ?fuentes de contaminación de alimentos en un establecimiento de preparación de alimentos?.
 - Proyecto integrador: fuentes de contaminación microbiana de un alimento.
 - Analisis de caso de mecanismos de contaminación.
 - Trabajo de investigación de los microorganismos presente en los alimentos.
 - Proyecto integrador: Microorganismos presentes en un alimento en base a diversas fuentes bibliográficas.
 - Manual con reporte de práctica.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- CEE-4 Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
- Define los grupos microbianos, fuentes y mecanismos de contaminación que afectan la calidad microbiológica de los alimentos, identifica los factores que intervienen en el desarrollo microbiano en los alimentos y aplica la metodología establecida para determinar su inocuidad.

<ul style="list-style-type: none"> - Identifica las bacterias Gram negativas y Gram positivas y su importancia en el análisis microbiológico de alimentos de forma acertada como parte de su formación académica. - Lista las principales bacterias Gram negativas y Gram positivas en un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador. - Reconoce a los mohos como productores de micotoxinas y su relación con el daño a la salud para su formación académica-profesional. - Lista los principales mohos y/o micotoxinas causantes de daños a la salud presentes en un alimento de forma puntual por escrito en un proyecto integrador. - Identifica las levaduras como causantes del deterioro de alimentos fácilmente en su vida cotidiana. - Cita levaduras causantes del deterioro de un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador. 				
<ul style="list-style-type: none"> - Define los términos infección, intoxicación y toxiinfección correctamente por escrito. 				





- Explica ante grupo la relación entre los microorganismos patógenos con el tipo de alimento y las enfermedades transmitidas por estos.

- Lista los principales patógenos presentes en un alimento de forma puntual y por escrito en un proyecto integrador.

- Explica la utilidad de los microorganismos indicadores durante el procesamiento de los alimentos de forma clara en un ordenador de información.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de coliformes totales en agua y alimentos empleando la técnica del Número Más Probable y vaciado en placa correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de coliformes fecales en alimentos empleando la técnica del Número Más Probable correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Aplica la metodología establecida para la determinación e identificación bioquímica de E. coli en alimentos empleando la técnica de vaciado en placa correctamente en el laboratorio en equipos de trabajo.

- Utiliza correctamente la metodología establecida para la determinación de hongos y levaduras presentes en alimentos, en el laboratorio.

- Cita los principales





microorganismos indicadores
marcado en la normatividad
mexicana para el análisis
microbiológico de un alimento de
forma puntual y por escrito en un
proyecto integrador.

- Explica los diversos microorganismos deterioradores de alimentos con fluidez y coherencia frente al grupo en equipos de trabajo.
- Informa por escrito en un proyecto integrador los principales microorganismos deterioradores en un alimento.
- Cuestionario sobre las bacterias, mohos y levaduras como índice de calidad en alimentos.
- Proyecto integrador: bacterias, mohos y/o micotoxinas presentes en un alimento y levaduras causantes del deterioro de un alimento.
- Síntesis de infección, intoxicación y toxiinfección.
- Presentación de los microorganismos patógenos.
- Organizador grafico de enfermedades transmitidas por alimentos.
- Proyecto integrador: principales microorganismos patógenos presentes en un alimento.
- Portafolio de evidencias: actividad de microorganismos indicadores.
- Manual con reportes de prácticas.
- Proyecto integrador: microorganismos indicadores en un alimento en base a la normatividad mexicana.
- Presentación de microorganismo deterioradores de alimentos.
- Proyecto integrador: principales microorganismos deterioradores en



5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

CE-4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

- Define los grupos microbianos de interés sanitario presentes en agua y alimentos, reconoce su importancia para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, aplica la metodología establecida para la preparación y utilización de medios de cultivo microbiano para el estudio de microorganismos, esterilización de material y recuento de microorganismos, empleados en un análisis microbiológico y determina la inocuidad de los alimentos en base a la normatividad mexicana vigente.



<ul style="list-style-type: none"> - Identifica las Normas Oficiales Mexicanas en que se encuentran establecidos los procedimientos para el análisis microbiológico de los alimentos de manera precisa para la determinación de la inocuidad de los alimentos en el laboratorio. - Informa los métodos oficiales para el análisis microbiológico de un alimento con precisión y por escrito en un proyecto integrador. - Explica la metodología empleada para la preparación de medios de cultivo, su esterilización y la del material de vidrio a emplear para el análisis microbiológico de un alimento de forma correcta por escrito en un proyecto integrador. - Aplica tratamientos de esterilización a material de vidrio y medios de cultivo, mediante la utilización de calor húmedo y calor seco con equipos de laboratorio para utilizarlos en el análisis microbiológico de alimentos de acuerdo con la metodología oficial establecida, de forma eficaz en cada una de sus prácticas de laboratorio y proyecto integrador. - Utiliza medios de cultivo para el análisis de alimentos, de acuerdo con la metodología oficial establecida, para estandarizar el trabajo del laboratorio y cumplir con 				
--	--	--	--	--



la normatividad de forma correcta en cada una de sus prácticas de laboratorio y proyecto integrador.



- Explica en qué consisten los planes de muestreo de 2 y 3 clases, aplicados al control de calidad de los alimentos de forma clara para comprender la rigidez o flexibilidad cada uno.

- Identifica y explica las principales normas oficiales mexicanas empleadas para la preparación y dilución de muestras de alimentos y muestreo de agua para uso y consumo humano, de forma precisa para el análisis microbiológico de alimentos y agua en cada una de sus prácticas y proyecto integrador.

- Aplica la metodología oficial para la preparación y dilución de muestra de un alimento de forma eficaz como parte del proyecto integrador en el laboratorio.

- Clasifica los métodos rápidos de recuento de microorganismos en base a sus características con precisión y por escrito.

- Aplica la metodología establecida para la determinación de microorganismos indicadores en un alimento de forma adecuada en un proyecto integrador.

- Proyecto integrador: métodos oficiales de análisis microbiológico de un alimento.

- Preparación de material estéril según métodos oficiales.

- Esquema de la preparación y dilución de la muestra.

- Esquemas de los procedimientos indicados en la normatividad mexicana para el recuento de microorganismos indicadores en un alimento.

- Reporte e interpretación de resultados y conclusiones del análisis microbiológico de un alimento.

- Trabajo de investigación de planes de muestreo de 2 y 3 clases.

- Esquema de la clasificación de métodos rápidos de recuento de microorganismos.

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

CE-4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

- Define los grupos microbianos de interés sanitario presentes en agua y alimentos, reconoce su importancia para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, aplica la metodología establecida para la preparación y utilización de medios de cultivo microbiano para el estudio de microorganismos, esterilización de material y recuento de microorganismos, empleados en un análisis microbiológico y determina la inocuidad de los alimentos en base a la normatividad mexicana vigente.

