

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MICROBIOLOGIA

CLAVE: E-MICR-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante identificará microorganismos a través de las condiciones de crecimiento, el medio de cultivo y los métodos de siembra, aplicando aspectos fundamentales de taxonomía, morfología, nutrición, con el fin de contribuir al análisis microbiológico en la industria alimentaria y para el control de microorganismos, aplicando las técnicas básicas de análisis microbiológico.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Industrializar materias primas a través de procesos tecnológicos, para producir y conservar alimentos inocuos que contribuyan al desarrollo sostenible de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	2	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a la microbiología	4	6	10
II. Crecimiento Microbiano	9	13	22
III. Técnicas de siembra y cuantificación microbiana	14	21	35
IV. Calidad Sanitaria	4	4	8
Totales	31	44	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Transformar Materias primas a través de procesos tecnológicos, para producir y conservar alimentos inocuos que contribuyan al desarrollo sostenible de la región.	Analizar materias primas, subproductos y producto terminado mediante técnicas analíticas, para medir y controlar los parámetros que aseguren la de calidad.	<p>Elabora un reporte del análisis de materia prima, subproducto y/o producto terminado, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la Técnica de muestreo utilizada - Las características fisicoquímicas y microbiológicas de la materia prima o producto - Técnicas analíticas aplicadas - Normas relacionadas con el análisis realizado - Análisis estadístico - Resultados y conclusiones del análisis
	Seleccionar alternativas de proceso con base en las características de la materia prima, normatividad aplicable y tendencias de consumo del mercado, para su aprovechamiento óptimo y sustentable.	<p>Realiza un informe técnico sobre alternativas del proceso que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de la materia prima de acuerdo a los resultados de su análisis - Tendencias de consumo - Propuesta de una a tres alternativas de proceso - Diagrama de flujo del (los) proceso (s) que aplique - Normatividad relacionada al (los) proceso (s) - Indicadores de impacto ambiental.
	Ejecutar procesos de transformación mediante procedimientos, normas y tecnologías de conservación, para la obtención de un producto alimenticio inocuo.	<p>Realiza un reporte del proceso de producción que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de proceso (registro de datos) - Rendimientos porcentuales de producto terminado obtenido - Puntos críticos de control de proceso - Desviaciones y ajustes del proceso - Insumos y servicios auxiliares del proceso - Equipo utilizado - Descripción de la tecnología de conservación utilizada - Resultados y conclusiones - Recomendaciones

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> - Muestra física del producto terminado
	<p>Desarrollar alternativas de productos y subproductos de acuerdo a las características de la materia prima, procesos tecnológicos e investigación científica, para darle valor agregado y diversificar la gama de productos.</p>	<p>Realiza un informe técnico que documente alternativas de productos y/o subproductos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la materia prima y proceso -Características fisicoquímicas y microbiológicas (normatividad aplicable) -Composición nutrimental - Evaluación sensorial - Empaque o envase - Estimación de la vida de anaquel - Diagrama de flujo del proceso y puntos críticos de control - Ficha técnica del producto terminado - Muestra del prototipo del producto - Conclusiones
<p>Conservar recursos alimentarios a través de técnicas y normas para prolongar su vida útil y asegurar la calidad del producto.</p>	<p>Implementar las condiciones óptimas de manejo de materia prima sin procesar mediante especificaciones metodológicas y normas, para conservar las características de la materia prima.</p>	<p>Elabora un reporte de las condiciones del manejo de la materia prima sin procesar que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características fisicoquímicas y microbiológicas. - Método de conservación elegido. - Parámetros de control de la conservación. - Especificaciones de empaque y embalaje. - Normas para la conservación. - Condiciones de monitoreo para evaluar la vida útil. - Resultados y conclusiones.
	<p>Implementar las condiciones óptimas de manejo de producto terminado mediante especificaciones metodológicas y normas para conservar las características del producto terminado.</p>	<p>Elabora un reporte de las condiciones del manejo del producto terminado que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características fisicoquímicas y microbiológicas - Método de conservación elegido - Parámetros de control de la conservación - Especificaciones de empaque y embalaje - Normas para la conservación del producto terminado

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none">- Condiciones de monitoreo para evaluar la vida útil- Resultados y conclusiones
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a la microbiología.					
Propósito esperado	El estudiante identificará la estructura y morfología de los microorganismos para diferenciarlos de acuerdo a sus características y la materia prima, subproducto y producto terminado con la que se trabaja.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos de la Microbiología	<p>Explicar los fundamentos de la microbiología.</p> <p>Clasificar la estructura y morfología de bacterias, hongos y levaduras.</p> <p>Distinguir la estructura y morfología de bacterias, hongos y levaduras.</p>	<p>Realizar un esquema sobre la morfología de los microorganismos</p>	<p>Demostrar análisis crítico para comprender la estructura y morfología de los microorganismos.</p> <p>Desarrollar manejo ético de equipos y medios de trabajo en el laboratorio de microbiología.</p>
Laboratorio de microbiología	<p>Identificar materiales y equipos de trabajo en un laboratorio de microbiología.</p> <p>Explicar el manejo de equipos de laboratorio de microbiología.</p> <p>Explicar las técnicas de esterilización y preparación de material en microbiología.</p>	<p>Manejar materiales y equipos de laboratorio de microbiología.</p> <p>Aplicar métodos de esterilización y preparación de material en microbiología</p>	<p>Promover pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> <p>Desarrollar habilidades socioemocionales para adquirir y generar conocimientos, así como la</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			capacidad para aprender a pensar.
--	--	--	-----------------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Taller y práctica mediante la acción Discusión dirigida Diagrama de árbol	Pintaron Cañón Computadora office Internet Normas oficiales Manual de asignatura Manual de prácticas Molino Balanza analítica Material de laboratorio.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes determinan la localización de plantas agroalimentarias, comprendiendo a fondo los factores clave, normativas ambientales involucradas, proponiendo tanto la macro como la micro localización utilizando métodos cualitativos y cuantitativos.	<p>A partir de un caso práctico elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Alcance - Objetivo general - Objetivos específicos - Materiales y métodos - Resultados: <ul style="list-style-type: none"> - Contenido gráfico de la morfología de los microorganismos. - Características específicas de los microorganismos. 	<p>Cuestionario Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de sobrevivencia de microorganismo que se presentan en las materias primas, subproductos y productos terminados. - Condiciones de operación en un laboratorio de microbiología. - Conclusiones - Referencias bibliográficas - Anexos - Evaluación de las ubicaciones alternativas utilizando métodos cualitativos y cuantitativos. - Recomendación de la ubicación alternativa más adecuada. - Justificación de la recomendación. - Conclusiones. 	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Crecimiento Microbiano					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará actividades de laboratorio que le permitan identificar los factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano en las materias primas, productos terminados o subproductos que emplean en el proceso.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	9	Horas del Saber Hacer	13	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción al crecimiento microbiológico.	Identificar el crecimiento microbiano de muestras provenientes de materias primas, producto terminado y subproductos utilizados en las prácticas de laboratorio.	Realizar un informe que proporcione las características del crecimiento microbiológico con sus fases de crecimiento.	Propiciar trabajo colaborativo para crear las condiciones adecuadas para el crecimiento microbiano en materias primas, producto terminado o subproductos.
Factores que desarrollan a los microorganismos.	<p>Identificar factores intrínsecos que afectan el desarrollo microbiano, como la actividad de Agua (Aw), la acidez pH y el potencial de Óxido-Reducción (Eh).</p> <p>Explicar la influencia de la composición química del alimento y los nutrientes en el crecimiento de microorganismos.</p> <p>Explicar el impacto de la presión osmótica en la supervivencia y adaptación de los microorganismos.</p> <p>Explicar los efectos de factores extrínsecos como la humedad del medio, la temperatura y las condiciones de</p>	Determinar los factores Intrínsecos y extrínsecos con sus valores numéricos característicos de los microorganismos en materias primas, producto terminado o subproductos.	<p>Estimar de manera asertiva y ética la cinética de crecimiento microbiano en función de los factores intrínsecos y extrínsecos.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	almacenamiento, transporte y manipulación en el desarrollo microbiano.		
Fases de la curva de crecimiento microbiano.	<p>Describir las fases del crecimiento microbiano, incluyendo la fase de retraso, la fase exponencial, la fase estacionaria y la fase de muerte.</p> <p>Explicar el comportamiento de las fases de la curva de crecimiento microbiano en materias primas, producto terminado o subproductos.</p>	Analizar el comportamiento de microorganismos en materias primas, productos terminados o subproductos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Taller y práctica mediante la acción Discusión dirigida Diagrama de árbol	Pintaron Cañón Computadora office Internet Normas oficiales Manual de asignatura Manual de prácticas Material y equipo de laboratorio de Microbiología Reactivos y medios de cultivo Equipo de seguridad.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes evalúan las condiciones intrínsecas y extrínsecas del crecimiento microbiano en muestras provenientes de materias primas, productos terminados o subproductos que contribuyen al desarrollo de sus curvas de crecimiento.	A partir de un caso práctico elaborar un reporte que incluya: - Portada - Introducción - Alcance - Objetivo general - Objetivos específicos - Materiales y métodos - Resultados: - Graficas de crecimiento microbiano en condiciones óptimas	Cuestionario Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Graficas de crecimiento microbiano modificando factores intrínsecos o Extrínsecos. - Discusión de los resultados obtenidos de los gráficos. - Conclusiones - Referencias bibliográficas - Anexos 	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Técnicas de siembra y cuantificación microbiana.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los medios de cultivo para aplicar técnicas de identificación y cuantificación microbiana en las materias primas, producto terminado o subproductos alimenticios.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	21	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Medios de cultivo	<p>Identificar los medios de cultivo adecuados a tipo de siembra microbiana.</p> <p>Describir los componentes y características de los diferentes tipos de medios de cultivo (selectivos, diferenciales, enriquecidos, etc.) utilizados en microbiología.</p> <p>Explicar los principios y fundamentos de la esterilización y preparación de medios de cultivo, así como su importancia para el crecimiento y análisis de microorganismos.</p>	<p>Seleccionar los medios de cultivo.</p> <p>Preparar y esterilizar medios de cultivo adecuados para el crecimiento de diferentes tipos de microorganismos.</p>	<p>Demostrar mediante análisis crítico la selección de los medios de cultivo.</p> <p>Actuar con ética en la interpretación de los conteos microbianos.</p> <p>Valorar de manera analítica, reflexiva, asertiva, responsable y honesta la intervención de la ciencia y la tecnología a través de los principios bioéticos para contribuir a la toma de decisiones éticas.</p>
Cuantificación e identificación de microorganismos por métodos tradicionales y moleculares	<p>Explicar los principios y fundamentos de los métodos tradicionales de cuantificación de microorganismos.</p> <p>Describir los métodos de identificación y cuantificación de microorganismos.</p>	<p>Establecer los métodos de identificación y cuantificación.</p> <p>Realizar conteos de microorganismos utilizando métodos tradicionales.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Explicar la metodología de interpretación de los resultados de conteos microbianos con base a la normativa vigente.</p> <p>Describir los fundamentos y aplicaciones de las técnicas moleculares utilizadas para la identificación de microorganismos.</p>	<p>Verificar la interpretación de los conteos microbianos.</p> <p>Esquematizar la identificación de microorganismos mediante técnicas moleculares.</p>	
--	--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Taller y práctica mediante la acción Aprendizaje cooperativo/colaborativo Aprendizaje basado en problemas/soluciones	Pintaron Cañón Internet Normas Manual de asignatura Manual de prácticas Material de laboratorio Equipos para análisis microbiológicos Computadora Software en la nube	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes determinan los medios de cultivo y las técnicas de siembra y conteos con base a la normatividad vigente.	<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Antecedentes - Objetivos - Materiales y métodos - Resultados - Cálculos - Discusión de resultados - Conclusiones - Bibliografía - Anexos 	<p>Guía de observación del desempeño Rúbrica del reporte de la práctica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Cuestionario Bitácora de práctica	
--	--------------------------------------	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Calidad Sanitaria					
Propósito esperado	El estudiante identificará los medios de cultivo para aplicar técnicas de identificación y cuantificación microbiana en las materias primas, producto terminado o subproductos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	8

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Normatividad para evaluar la calidad sanitaria de alimentos	<p>Enlistar la normativa vigente aplicable para la determinación de microorganismos en alimentos y sus límites permisibles.</p> <p>Describir los procedimientos y criterios utilizados en la normativa nacional para la evaluación de la calidad sanitaria de alimentos.</p>	Aplicar las técnicas y métodos para evaluar la calidad sanitaria de alimentos	<p>Asumir con responsabilidad la documentación de la normativa aplicable para la liberación del producto.</p> <p>Desarrollar la capacidad de análisis crítico para la toma de decisiones en la liberación sanitaria de los productos alimenticios.</p>
Nuevas tendencias (métodos rápidos de identificación microbiana)	Identificar los principios fundamentales de los métodos rápidos de detección y cuantificación de microorganismos en alimentos.	Aplicar técnicas de tinción como la tinción de Gram y la observación microscópica para la identificación preliminar de microorganismos	Desarrollar resiliencia, manejo del estrés y flexibilidad en el contexto de trabajo de un laboratorio de microbiología.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de caso Aprendizaje cooperativo/colaborativo Investigación con tutoría	Pintaron Cañón Internet Normas Manual de asignatura Manual de prácticas Material de laboratorio Computadora Software en la nube	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes justifican la toma de decisiones en la liberación sanitaria de los productos alimenticios fundamentados en la normativa vigente aplicable.	<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Antecedentes - Objetivos - Argumentación de la toma de decisiones - Conclusiones - Bibliografía - Anexos <p>Cuestionario</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Rúbrica del reporte</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Profesionista en el área de Microbiología, Ingeniería en químico farmacobiólogo, Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Agroindustrial o afín, licenciatura en biología.	Al menos dos años de experiencia en la enseñanza de la microbiología en nivel superior. Capacitaciones en estrategias didácticas Inducción al modelo educativo de las USTyP	Al menos dos años de experiencia en el sector alimentario.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Michael T. Madigan.	(2015)	Brock. Biología de los microorganismos.	España	Editorial Pearson.	9788490352793
Prescott L. M.	(2008)	Microbiología.	Madrid, España	McGraw-Hill Interamericana de España S.L	9788448168278
Jay, m. J.	(2009)	Microbiología moderna de los alimentos	Zaragoza, España	Acriba	9788420011257
John Harley y Donald Klein	(2014)	Microbiología de Lansing Prescott	EE.UU.	Mc Graw Hill	84-486-0525-X
Hernández Urzúa M.	(2022)	Microbiología de los alimentos: Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. 2da edición.	Argentina	Editorial Médica Panamericana S. A. de C.V.	9788420011257

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Reynoso, M.M.E-Book.	junio de 2024	Introducción a la microbiología general (2da ed.)	https://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/978-987-688-124-1.pdf
Cerra, H., Fernández, C., Horak, C., Lagomarsino, M., Torno, G., Zarankin, E.	junio de 2024	Manual de microbiología aplicada a la industria farmacéutica, cosmética y de productos médicos.	https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	