

**PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ANÁLISIS INDUSTRIALES CLAVE: E-AIN-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante determinará la composición y concentración de sustancias presentes en los analitos de aguas, alimentos y fármacos, mediante metodologías y técnicas analíticas, para garantizar el cumplimiento con los estándares de calidad y requerimientos del producto			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Coordinar la producción en procesos químicos con base a procedimientos, normatividad de seguridad y sostenibilidad para obtener productos y servicios que cumplen los requisitos de calidad			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5°	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a los análisis industriales	6	4	10
II. Análisis de aguas	7	28	35
III. Análisis de alimentos	5	10	15
IV. Análisis de farmacéuticos	5	10	15
Totales	23	52	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Controlar las condiciones de operación de acuerdo a los procedimientos establecidos y las normas oficiales para cumplir con las especificaciones del producto o servicio.	Supervisar los procesos de laboratorios, producción y servicios de acuerdo a los procedimientos y políticas establecidas, para asegurar la confiabilidad y calidad de los resultados.	Elaborar un control de inventarios de materiales que incluya: Para reactivos, consumibles y materiales - Existencias - stock - presentación - precio unitario - caducidad - marca - tipo - proveedor - código de seguridad (número y color) Para equipos y accesorios - Existencias - especificaciones técnicas - precio unitario - marca y país de origen. - tipo - proveedor - ubicación - condiciones Elabora requisiciones de insumos, materiales y servicio que contenga: - Área solicitante - Folio - Fecha - Descripción del producto o servicio - Cantidad - Unidad - Presentación - Precio unitario - Responsables (elabora, valida y autoriza) - Prioridad Elabora un programa de mantenimiento: - Descripción del equipo - Ubicación - Tipo de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo, calibración) - Frecuencia de mantenimiento - Proveedor - Costo Elabora el reporte de supervisión que contenga: - resultados del cotejo de los parámetros de control - resultados de estudios de repetibilidad y reproducibilidad - Identificación de áreas de oportunidad - Propuesta de mejoras

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a los análisis industriales					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará la técnica de análisis y normatividad, clasificando los analitos como: agua, alimento y fármaco, según el proceso para la correcta toma de decisiones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Normatividad	Identificar la normatividad de análisis fisicoquímicos, aplicable al tipo de analito: aguas, alimentos y farmacéuticos.	Determinar la normatividad de análisis fisicoquímicos acorde al tipo de analito.	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Técnica de análisis	Explicar las técnicas de análisis fisicoquímico de aguas, de alimentos y farmacéuticos	Seleccionar las técnicas de análisis fisicoquímico, acordes al tipo de analito	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
		Laboratorio / Taller	
Equipos colaborativos Mapas conceptuales Análisis de casos	Material impreso Audiovisuales Pizarrón Equipo de cómputo Internet Manuales de técnicos	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifiquen la normatividad para análisis fisicoquímicos de aguas, alimentos y farmacéuticos Los estudiantes comprendan los procedimientos de las técnicas de análisis fisicoquímicos de aguas, alimentos y farmacéuticos Los estudiantes diferencien la normatividad y técnicas de análisis fisicoquímicos correspondientes al tipo de analito	Los estudiantes identifiquen los términos antibiótico, bactericida, bacteriostático Los estudiantes comprendan los métodos de muestreo y de determinación de niveles de sensibilidad de microorganismos Los estudiantes identifiquen los grupos funcionales orgánicos	- Lista de cotejo - Cuestionario / Entrevistas estructuradas y no estructuradas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Análisis de aguas				
Propósito esperado	El estudiante determinará la composición y concentración de sustancias presentes en muestras de agua por métodos gravimétricos, volumétricos, potenciométricos, y conductimétricos para determinar las características físicas, químicas y microbiológicas, según el proceso para la correcta toma de decisiones.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	28	Horas Totales 35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Clasificación de aguas	Describir los tipos y características de las aguas: de proceso y residuales. Categorizar los tipos de aguas de acuerdo a sus características y usos. Describir los conceptos de muestra sencilla y compuesta.	Seleccionar los equipos acordes a las muestras, tipo de agua y técnica de análisis.	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Técnicas de muestreo	Describir los tipos de muestreo aplicados en los procedimientos de análisis de aguas. Identificar los equipos para contener diversos tipos de muestras	Tomar muestras	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades físicas y de agregación	Explicar los conceptos de: color, olor, turbidez, sabor, acidez, dureza, conductividad y temperatura. Describir los conceptos de materiales flotantes del agua: grasas y aceites. Describir los conceptos de sólidos: totales, disueltos, en suspensión y sedimentables.	Determinar las propiedades físicas y de agregación de una muestra de agua.	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Contenido de metales	Describir los métodos de análisis gravimétrico, volumétrico y espectroscópico de metales: calcio, magnesio, fierro, potasio, mercurio, boro; considerando la normatividad vigente	Identificar y cuantificar los componentes metálicos de una muestra compuesta	
Constituyentes inorgánicos no metálicos	Describir los métodos de análisis gravimétrico y volumétrico de compuestos inorgánicos no metálicos: Cianuros, Cloro residual e Hidrógeno libre; considerando la normatividad vigente.	Identificar y cuantificar los compuestos inorgánicos no metálicos, presentes en una muestra compuesta.	
Componentes orgánicos	Explicar los procedimientos estandarizados que determinan los requerimientos relacionados de oxígeno en aguas residuales, efluentes y contaminadas.	Determinar la demanda bioquímica de oxígeno, DBO, y demanda química de oxígeno, DQO, en muestras de agua.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Análisis microbiológicos	Identificar los microorganismos presentes en el agua y los efectos que causan al ser humano. Explicar las técnicas de esterilización, preparación de medios de cultivo, siembra, identificación, conteo y control de microorganismos. Describir modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube.	Preparar medios de cultivo. Sembrar y caracterizar microorganismos que afectan la calidad del agua	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Validación de productos, procesos y métodos de análisis de agua	Describir los procedimientos de validación de productos, procesos y métodos analíticos de agua	Manejar modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube. Validar resultados, productos, procesos y métodos de análisis.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes Identifiquen los tipos de aguas, según el tipo de proceso y producto. Los estudiantes comprendan procedimientos de los métodos de muestreo, análisis químicos fisicoquímicos, gravimétricos, volumétricos, potenciométricos, conductimétricos, espectrofotométricos y microbiológicos Los estudiantes comprendan las propiedades físicas y de agregación Los estudiantes analicen las técnicas de muestreo en función del tipo de muestra Los estudiantes validen productos, procesos y métodos de análisis	A partir de un ejercicio práctico, elabora un reporte que contenga: - Tipo de muestreo y tamaño de muestra - Descripción del pretratamiento de la muestra - Medidas de seguridad utilizadas - Descripción de los procedimientos de análisis - Valores obtenidos de las propiedades físicas y de agregación, contenido de: metales, componentes inorgánicos, componentes orgánicos y microorganismos - Comparación de los resultados con límites permisibles - Validación de productos, procesos y métodos de análisis. - Conclusiones	- Lista de cotejo - Cuestionario / Entrevistas estructuradas y no estructuradas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Análisis de alimentos					
Propósito esperado	El estudiante determinará la composición y concentración de sustancias y microorganismos presentes en alimentos, mediante pruebas organolépticas, químicas y microbiológicas para determinar las características físicas, químicas y microbiológicas de alimentos. según el proceso para la correcta toma de decisiones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Técnicas de muestreo	Explicar la metodología de toma de muestras y conservación de las mismas	Tomar muestras de alimentos y acondicionarlas para su conservación.	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Pruebas organolépticas	Explicar la metodología de pruebas organolépticas: olor, color, sabor y textura. Identificar la relación de los componentes del alimento, como los carbohidratos, proteínas y azúcares con su sabor, textura, color y olor	Realizar pruebas organolépticas de alimentos: olor, color, sabor, humedad y textura.	
Pruebas bioquímicas	Identificar conceptos de: carbohidratos, proteínas, azúcares, fibra y grasas. Explicar las técnicas estandarizadas de determinación de carbohidratos, proteínas, azúcares, fibra y grasas. Identificar las normas de calidad del producto y valor nutrimental.	Clasificar los alimentos de acuerdo a sus constituyentes. Determinar las cantidades y proporciones en cuanto al peso de la muestra. Elaborar reporte de contenido nutricional y calidad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Pruebas microbiológicas	Identificar los principales microorganismos que se encuentran en los alimentos, así como sus efectos en el producto y sus límites permisibles. Explicar las técnicas de identificación y cuantificación de microorganismos en alimentos.	Determinar y cuantificar microorganismos presentes en una muestra alimenticia, acordes a la normatividad vigente de control sanitario	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Validación de productos, procesos y métodos de análisis de alimentos	Describir modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube. Describir los procedimientos de validación de productos, procesos y métodos analíticos	Manejar modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube. Validar resultados, productos, procesos y métodos de análisis.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes Identifiquen las técnicas de muestreo Los estudiantes comprendan los procedimientos de pruebas organolépticas Los estudiantes comprendan los procedimientos de pruebas bioquímicas Los estudiantes comprendan los procedimientos de pruebas microbiológicas Los estudiantes validen productos, procesos y métodos de análisis	A partir de un ejercicio práctico, elabora un reporte que contenga: - Tipo de muestreo y tamaño de muestra - Descripción del pretratamiento de la muestra - Medidas de seguridad utilizadas - Descripción de los procedimientos de análisis - Valores obtenidos de las propiedades físicas y de agregación, contenido de: metales, componentes inorgánicos, componentes orgánicos y microorganismos - Comparación de los resultados con límites permisibles - Validación de productos, procesos y métodos de análisis. - Conclusiones	- Lista de cotejo de ejercicios prácticos - Cuestionario / Entrevistas estructuradas y no estructuradas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Análisis de farmacéuticos					
Propósito esperado	El estudiante determinará la composición y concentración de sustancias presentes en fármacos por el método antibiograma y técnicas de análisis de espectroscopia infrarroja para determinar sustancias activas y niveles de sensibilidad de microorganismos en antibióticos, según el proceso para la correcta toma de decisiones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Método antibiograma	Explicar los términos: antibióticos, bactericida, bacteriostático, concentración inhibidora mínima y niveles de sensibilidad. Comprender los métodos Bauer-Kirby y el Test épsilon para antibiogramas	Determinar los niveles de sensibilidad de microorganismos ante distintos antibióticos	Asumir la responsabilidad y honestidad para trabajar en equipo, además de desarrollar el pensamiento analítico y comunicarse de forma asertiva para resolver problemas en su formación académica.
Agentes activos de los antibióticos	Identificar los grupos funcionales orgánicos que presentan actividad antimicrobiana. Explicar la metodología de determinación de grupos funcionales de antibióticos mediante espectroscopia infrarroja.	Determinar y cuantificar los grupos funcionales orgánicos presentes en un antibiótico. Determinar la sustancia activa de un antibiótico por espectroscopia infrarroja	
Validación de productos, procesos y métodos de análisis de productos farmacéuticos.	Describir modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube. Describir los procedimientos de validación de productos, procesos y métodos analíticos en productos farmacéuticos.	Manejar modelos de solución, técnicas de estadística descriptiva e inferencial que faciliten la toma de decisiones mediante herramientas de cómputo en la nube. Validar resultados, productos, procesos y métodos de análisis.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifiquen los términos antibiótico, bactericida, bacteriostático Los estudiantes comprendan los métodos de muestreo y de determinación de niveles de sensibilidad de microorganismos Los estudiantes identifiquen los grupos funcionales orgánicos Los estudiantes comprendan los procedimientos de identificación y cuantificación de grupos funcionales Los estudiantes comprendan las técnicas de identificación de las sustancias activas con base en sus grupos funcionales Los estudiantes validen productos, procesos y métodos de análisis.	A partir de un ejercicio práctico, elabora un reporte que contenga: - Tipo de muestreo y tamaño de muestra - Descripción del pretratamiento de la muestra - Medidas de seguridad utilizadas - Descripción de los procedimientos de análisis - Valores obtenidos de las propiedades físicas y de agregación, contenido de: metales, componentes inorgánicos, componentes orgánicos y microorganismos - Comparación de los resultados con límites permisibles - Validación de productos, procesos y métodos de análisis. - Conclusiones	- Lista de cotejo - Cuestionario / Entrevistas estructuradas y no estructuradas

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Cursos de actualización docente en el manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos. Curso en educación basada en competencia.	Experiencia en análisis de alimentos, aguas y fármacos, supervisor, jefe de área relacionados con manejo de alimentos, aguas y fármacos, y equipos.	Experiencia en análisis de alimentos, aguas y fármacos, supervisor, jefe de área relacionados con manejo de alimentos, aguas y fármacos, y equipos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Jean Rodier	2011	Análisis del agua	España	Ediciones Omega	8428215308
Myriam Yaneth Chacón Chaquea	2017	Análisis Físico y Químico de la Calidad del Agua		Ediciones Ustar	
Héctor Manuel Zumbado Fernández	2022	Análisis Químico de los Alimentos	USA	Ciudad Educativa	1512988200
Niyas Ahamed	2022	Manual de análisis de susceptibilidad a los antimicrobianos: Para principiantes	USA	Nuestro Conocimiento	6205036592

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
SINEC		Consulta Catálogo de normas	https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xhtml

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	