

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ANÁLISIS INSTRUMENTAL II

CLAVE: E-AIN2-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante realizará el análisis de productos farmacéuticos por medio de técnicas instrumentales para garantizar su calidad.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Dirigir procesos de fabricación farmacéuticos a través de metodologías de diseño de productos, procesos y equipos, herramientas administrativas y de calidad con base en la normatividad aplicable para contribuir a la salud de la población y fortalecer el sector.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Introducción al análisis instrumental	6	9
II. Potenciometría	6	9	15
III. Cromatografía de gases (CG)	12	18	30
IV. Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)	12	18	30
Totales	36	54	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar formulaciones y procesos farmacéuticos innovadores a través de la identificación de oportunidades de mejora y necesidades, método científico, métodos analíticos, toxicodinámicos y toxicocinéticos, metodología de planta piloto y escalamiento, con base a la normatividad aplicable para contribuir al fortalecimiento del sector y coadyuvar en la salud de la población.</p>	<p>Proponer productos y procesos farmacéuticos innovadores con base en la ciencia aplicada de la química, métodos y técnicas analíticas, nuevas tecnologías, normatividad aplicable y métodos estadísticos para determinar su viabilidad.</p>	<p>Entrega una propuesta de productos y procesos farmacéuticos que incluya:</p> <p>Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción - Fórmula química - Forma farmacéutica - Componentes - Presentación - Conservación - Pruebas de validación - Control de calidad - Justificación <p>Proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción - Innovación - Operaciones unitarias - Equipos - Variables de control - Pruebas de validación - Control de proceso - Optimización - Justificación
	<p>Desarrollar pruebas piloto de productos farmacéuticos y biotecnológicos innovadores a través de variables críticas de</p>	<p>Entrega reporte de la prueba piloto que incluya:</p> <p>Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	proceso, sistemas de control, métodos de ensayo y verificación con base en la normatividad aplicable para garantizar la efectividad de estos.	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación química - Forma farmacéutica - Propiedades fisicoquímicas - Pruebas de estabilidad - Pruebas de validación - Normatividad aplicada - Conclusiones y recomendaciones <p>Proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo - Diagrama de flujo - Balance de materia y energía - Parámetros de control - Pruebas de validación - Instrumentación y control del proceso - Técnicas analíticas - Normatividad aplicable - Conclusiones y recomendaciones
Controlar procesos de fabricación farmacéutica a través de herramientas de planeación, supervisión, liderazgo, control y calidad con base en las especificaciones técnicas y normatividad aplicable para la optimización de los recursos.	Evaluar la calidad de los productos y procesos farmacéuticos a través de los parámetros establecidos en el diseño y la normatividad del proceso, métodos analíticos y estadísticos para garantizar su efectividad.	<p>Entrega primer lote y ficha técnica de formulación de producto y proceso que contenga:</p> <p>Especificaciones de Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulación química - Forma farmacéutica - Propiedades fisicoquímicas - Pruebas de estabilidad - Pruebas de validación - Normatividad aplicada - Conclusiones y recomendaciones <p>Especificaciones de proceso:</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de flujo - Balance de materia y energía - Parámetros de control - Pruebas de validación - Técnicas de escalamiento y software utilizado - Instrumentación y control del proceso - Técnicas analíticas - Normatividad aplicable - Conclusiones y recomendaciones
<p>Validar procesos farmacéuticos y técnicas analíticas a través de la verificación de los parámetros establecidos la repetitividad y reproducibilidad de los resultados y la efectividad de estos, así como los métodos estadísticos, considerando la normatividad aplicable para su estandarización.</p>	<p>Asegurar la repetitividad y reproducibilidad del proceso farmacéutico a través de los parámetros de referencia de los materiales, equipos de análisis instrumental calificados y calibrados, métodos estadísticos con base en la normatividad aplicable para garantizar la calidad de los productos obtenidos.</p>	<p>Integra un reporte de validación que contenga lo siguiente:</p> <p>Plan maestro de validación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño del proceso - Calificación del proceso - Verificación continua del proceso <p>Validación del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métodos analíticos utilizados de acuerdo con los protocolos de las farmacopeas - Calificación de equipo y personal

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción al análisis instrumental					
Propósito esperado	El estudiante interpretará los principios básicos del análisis instrumental para aplicarlos en productos farmacéuticos y garantizar su confiabilidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Técnicas analíticas	Explicar el fundamento de las técnicas analíticas: <ul style="list-style-type: none"> - potenciometría - cromatografía de gases - cromatografía HPLC 	Virtualizar una técnica analítica mediante un software especializado	Demostrar habilidades de liderazgo y capacidad para coordinar equipos. Demostrar creatividad y habilidad para encontrar soluciones innovadoras.
Parámetros estadísticos	Reconocer los conceptos de exactitud, precisión e incertidumbre como parámetros estadísticos. Explicar en qué consiste un intervalo de confianza para una medición instrumental. Identificar los principales errores en un análisis químico instrumental: aleatorios y sistemáticos. Explicar en qué consiste un análisis de la media experimental y un análisis de varianza.	Preparar muestras representativas de las etapas del proceso farmacéutico. Obtener la desviación estándar y la varianza de las mediciones. Determinar la precisión y exactitud del sistema.	Asumir capacidad de análisis y toma de decisiones. Desarrollar procesos y productos considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente. Fomentar la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			forma individual o en equipo de forma proactiva. Asumir una actitud metódica y analítica al proponer productos y procesos innovadores.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Análisis de casos Resolución de problemas	Proyector Internet Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el fundamento de las técnicas analíticas de potenciometría y cromatografía. Los estudiantes comprenden el análisis estadístico y su importancia en métodos cromatográficos.	A partir de un estudio de caso elaborar un análisis estadístico de resultados y entrega un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Desviación estándar - Varianza - Exactitud - Precisión - Incertidumbre - Conclusiones - Bibliografía 	Estudio de Estudio de caso Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
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
Tareas de investigación Análisis de casos Trabajo colaborativo	Proyector Internet Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden las teorías de la luz como fenómeno físico. Los estudiantes analizan el concepto y aplicación de la espectrofotometría. Los estudiantes identifican los parámetros estadísticos que deben controlarse en las técnicas de espectrofotometría.	A partir de un análisis de caso elaborará una investigación sobre la luz que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Desarrollo en forma de mapa mental - Aplicaciones - Conclusiones - Bibliografía 	Estudio de caso Rúbrica

Unidad de Aprendizaje	II. Potenciometría					
Propósito esperado	El estudiante identificará los grupos funcionales presentes en un compuesto orgánico para contribuir en la elucidación de su estructura química.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Equilibrios iónicos	<p>Explicar el concepto de equilibrio químico y describir su clasificación.</p> <p>Comprender el equilibrio iónico y su aplicación en fases móviles empleadas en cromatografía de líquidos.</p> <p>Comprender el equilibrio ácido – base y describir su aplicación soluciones amortiguadoras.</p> <p>Comprender el equilibrio en reacciones de complejación.</p> <p>Explicar el equilibrio óxido-reducción y describir los factores que lo afectan.</p>	<p>Comparar disoluciones amortiguadoras de diferentes pH con disoluciones estandarizadas mediante el uso de medidor de pH.</p>	<p>Demostrar creatividad y proactividad para la resolución de problemas.</p> <p>Demostrar habilidad para trabajar en equipo y colaborar en proyectos complejos.</p> <p>Demostrar resiliencia y capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos.</p> <p>Asumir capacidad de análisis y toma de decisiones.</p>
Principios generales de potenciometría	<p>Explicar los métodos y análisis potenciométricos.</p> <p>Identificar los agentes oxidantes y reductores en reacciones óxido-reducción.</p> <p>Definir los conceptos de: potencial de hidrógeno, membranas y conducción iónica.</p> <p>Identificar los componentes de una celda electrolítica.</p>	<p>Realizar una celda electrolítica y electroquímica.</p> <p>Medir los potenciales en celdas electroquímicas.</p>	<p>Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar la ecuación de Nernst y los potenciales.		
Electrodos y valoraciones potenciométricas.	Identificar la clasificación de electrodos: de referencia, indicadores y de trabajo. Explicar el funcionamiento de los electrodos de referencia, indicadores y de trabajo.	Medir la concentración de un ácido en una muestra problema.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Análisis de casos Resolución de problemas	Proyector Internet Equipo de cómputo Potencionetro Material y equipo de laboratorio Equipo de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el fundamento de los equilibrios iónicos. Los estudiantes analizan el concepto de potencimetría y su aplicación. Los estudiantes comprenden el procedimiento valoración potenciométrica	A partir de un caso práctico de equilibrio iónico integra un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Procedimiento - Diseño y elaboración de una celda electrolítica 	Caso práctico Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de pH - Resultados - Conclusiones - Bibliografía 	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	III. Cromatografía de gases (CG)					
Propósito esperado	El estudiante cuantificará componentes volátiles presentes en muestras de interés farmacéutico, mediante cromatografía de gases para garantizar la calidad de un producto					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos de cromatografía de gases	<p>Explicar los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cromatografía - Elución - Eluyente - Isoterma - Gradiente de temperatura <p>Describir el proceso de separación en un sistema de cromatografía de gases.</p> <p>Explicar qué es un cromatograma y describir la información que proporcionan sus componentes: línea base, altura, ancho y cola de pico, área bajo la curva, factor de capacidad,</p>	Interpretar cromatogramas obtenidos a partir de una elución por cromatografía de gases.	<p>Asumir capacidad de análisis y toma de decisiones.</p> <p>Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas.</p> <p>Demostrar habilidad para adaptarse y ajustar estrategias en función de resultados.</p> <p>Demostrar habilidad para trabajar en equipo y colaborar en proyectos complejos</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>selectividad, número de platos teóricos, resolución.</p> <p>Explicar las variables de control en una elución cromatográfica: flujo, presión, temperatura.</p> <p>Explicar el fundamento de un detector en un sistema de CG</p> <p>Explicar la diferencia entre identificación y cuantificación de analitos en una muestra mediante CG</p> <p>Explicar la función de un estándar externo y estándar interno.</p>		
Instrumentación, control y aplicaciones de la cromatografía de gases.	<p>Explicar el concepto de Fase móvil y Fase estacionaria.</p> <p>Identificar y explicar el principio y funcionamiento de los componentes de un cromatógrafo de gases:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inyector - válvulas de muestreo - columna (fase estacionaria) - fase móvil (acarreador) - horno - detector <p>Describir los tipos y las características de las columnas cromatográficas empleadas en la cromatografía de gases.</p>	<p>Seleccionar las condiciones de operación para una elución cromatográfica.</p> <p>Identificar y cuantificar un analito volátil en una muestra problema.</p> <p>Realizar el diseño y la simulación del proceso de elución cromatográfica, mediante un software especializado.</p> <p>Usar herramientas para adquisición, agrupamiento organización y clasificación de datos obtenidos a partir del análisis por cromatografía de gases.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Describir los tipos de fase móvil empleados en CG		
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Análisis de casos Trabajo colaborativo	Proyector Internet Equipo de cómputo Material y equipo de laboratorio (Material Volumétrico) Columnas cromatográficas Jeringas Equipo de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprender el fundamento de la cromatografía de gases. Los estudiantes Interpretan cromatogramas obtenidos a partir un análisis por CG. Los estudiantes reconocen la instrumentación de un Cromatógrafo de gases y establecer los parámetros de control en una elución cromatográfica. Los estudiantes Identifican y cuantificar un componente de interés farmacéutico a partir en una muestra problema.	A partir de una muestra problema analizada mediante cromatografía de gases, el alumno elaborará un reporte que contenga: Portada Introducción Cuantificación de analito de interés Determinación de la confiabilidad del método Conclusiones Bibliografía	Caso práctico Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)					
Propósito esperado	El estudiante cuantificará compuestos de interés farmacéutico, mediante cromatografía HPLC, para asegurar la calidad del producto.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos de la técnica de HPLC.	<p>Comprender el fundamento de la técnica de HPLC.</p> <p>Explicar los tipos de elución cromatográfica: isocrática y en gradiente.</p> <p>Explicar la clasificación de la cromatografía de líquidos: fase normal y fase inversa.</p> <p>Explicar el concepto de cromatograma y describir la información que proporciona</p>	<p>Interpretar cromatogramas obtenidos a partir de un análisis cromatográfico por HPLC.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico en el procesamiento de resultados obtenidos.</p> <p>Demostrar la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en la evaluación de los procesos de fabricación.</p> <p>Desarrollar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.</p>
Instrumentación de HPLC, medición y aplicaciones de cromatografía de líquidos.	<p>Identificar los sistemas de bombeo en un HPLC.</p> <p>Describir los componentes de una fase estacionaria y fase móvil.</p> <p>Explicar los métodos de inyección de muestra, describir los tipos de detectores: ultravioleta, índice de</p>	<p>Identificar y cuantificar un analito en una muestra farmacéutica (materia prima, producto a granel, producto terminado).</p> <p>Seleccionar la fase móvil y estacionaria adecuada, con base en el tipo de analito de interés.</p>	<p>Argumentar la solución de problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>refracción, fluorescencia, electroquímico, arreglo de diodos.</p> <p>Describir los parámetros cromatográficos: línea base, tiempo de retención, factor de capacidad, selectividad, número de platos teóricos, resolución.</p> <p>Describir el proceso de cuantificación de analitos en una muestra en software especializado.</p> <p>Comprender el acoplamiento de la cromatografía HPLC a otras técnicas analíticas.</p>	<p>Realizar el diseño y la simulación del sistema de HPLC, mediante un software especializado.</p> <p>Usar herramientas para adquisición, agrupamiento organización y clasificación de datos obtenidos a partir del análisis del HPLC.</p>	<p>Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos.</p> <p>Asumir una actitud metódica al realizar el dictamen correspondiente.</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Análisis de casos Resolución de problemas	Proyector Internet Equipo de cómputo Material y equipo de laboratorio Equipo de seguridad Columnas cromatográficas Material volumétrico Potenciómetro	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes comprenden el principio de la técnica de cromatografía HPLC.</p> <p>Los estudiantes interpretan cromatogramas de HPLC</p> <p>Los estudiantes comprenden la instrumentación y las variables de control en la cromatografía de HPLC</p> <p>Los estudiantes identifican y cuantifican un analito en una muestra problema</p>	<p>A partir de un caso práctico, realizará un análisis químico cuantitativo de sustancias químicas farmacéuticas y elaborará un informe que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título - Objetivo - Introducción - Desarrollo experimental - Cuantificación de compuestos - Conclusiones - Bibliografía 	<p>Caso práctico</p> <p>Rúbrica</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Profesionista en el área de Química, Ingeniería Química o afín con experiencia en el área farmacéutica.</p>	<p>Al menos dos años de experiencia en la enseñanza de la química aplicada en nivel superior.</p> <p>Capacitaciones en estrategias didácticas y tecnología educativa</p> <p>Inducción al modelo educativo de las UST.</p> <p>Manejo de normatividad y preferentemente certificado en BPF.</p>	<p>Preferentemente con 2 años de experiencia en el ejercicio profesional de las áreas de ingeniería en la formación académica.</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Yañez-Sedeño Paloma; Pingarrón, Jose Manuel; Villena, Francisco Javier	2022	Problemas resueltos de Química Analítica	Madrid, España.	Síntesis.	9788413571799

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Harris, Daniel C.	2006	Análisis químico cuantitativo	Barcelona, España.	Reverté.	9788429172256
Skoog, Douglas A.	2019	Principios de Análisis Instrumental.	Barcelona, España.	Cengage Learning	9786075266558
Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch.	2023	Fundamentos de química analítica	Barcelona, España.	McGraw Hill	9786075701585, 9786075701578

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
García González, Carlos Alberto; Tene Japón, Alex; Burgos Dias, Karina; Zambrano, Cristhian. 2024.	10/06/2024	Técnicas y métodos electroquímicos galvanoplastia y potenciometría.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7028333
Álvarez, Clímaco ; Pérez, Elevina ; Boulanger, Renaud ; Lares, Mary ; Ssemat, Asophie ; Davrieux, Fabrice ; Cros, Emile.	10/06/2024	Identificación de los compuestos aromáticos en el cacao criollo de Venezuela usando microextracción en fase sólida y cromatografía de gases.	https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914116.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-11.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	