


ASIGNATURA DE QUÍMICA ANALÍTICA

1. Competencias	Plantear y solucionar problemas con base en los principios y teorías de física, química y matemáticas, a través del método científico para sustentar la toma de decisiones en los ámbitos científico y tecnológico.
2. Cuatrimestre	Tercero
3. Horas Teóricas	27
4. Horas Prácticas	63
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno determinará las características físicas y químicas, así como la composición cualitativa y cuantitativa de sustancias, mediante métodos y técnicas analíticas, para su aprovechamiento en procesos tecnológicos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Muestreo y pretratamiento de muestras	7	8	15
II. Métodos analíticos clásicos	12	28	40
III. Métodos de análisis instrumental	8	27	35
Totales	27	63	90


ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Muestreo y pretratamiento de muestras
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará muestreo de materiales para la caracterización de muestras.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Técnicas de muestreo	<p>Describir los conceptos de muestra, muestreo y analito.</p> <p>Distinguir los tipos de muestreo según su estado físico; sólido, líquido y gaseoso.</p> <p>Identificar los tipos de muestra: simple y compuesta.</p> <p>Identificar el procedimiento para determinar el tamaño de muestra.</p> <p>Diferenciar los equipos de muestreo y los contenedores para la recolección, en función del tipo de muestra.</p> <p>Describir los métodos de preservación y conservación de muestras.</p>	<p>Elaborar el plan de muestreo.</p> <p>Localizar los puntos de muestreo.</p> <p>Determinar el número de muestras a analizar.</p> <p>Establecer las condiciones de la toma de muestras, equipos de muestreo, recipientes colectores y tamaño de muestras.</p> <p>Tratar las muestras para la conservación del analito.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos de preparación de muestras	<p>Describir los procesos de solubilización, digestión, molienda, tamizado y filtración de mezclas con carácter químico.</p> <p>Diferenciar los procesos de dilución y concentración de muestras.</p> <p>Identificar los procesos de extracción: líquido-líquido, sólido-líquido y soxhlet.</p> <p>Identificar los procesos de concentración: Kuderna Danish y rotavapor.</p>	<p>Establecer el pretratamiento en función del tipo de muestra a analizar.</p> <p>Realizar el pretratamiento en función del tipo de muestra a analizar.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Validación analítica	<p>Definir los conceptos de exactitud, precisión, incertidumbre, material de referencia certificado (MRC), trazabilidad y estudios de Repetitividad y Reproducibilidad (RyR).</p> <p>Identificar los tipos de errores en pruebas químicas de laboratorio: de equipo, del analista y estadístico.</p> <p>Describir los sistemas de manipulación y sincronización de datos en aplicaciones móviles</p> <p>Identificar la estructura y contenido general de las normas mexicanas aplicables a los procesos analíticos.</p>	<p>Determinar los errores aleatorios y sistemáticos derivados de las técnicas de muestreo, del análisis y del equipo.</p> <p>Cuantificar parámetros de medición del analito en el proceso de validación analítica.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p> <p>Calcular la repetitividad y reproducibilidad de los parámetros obtenidos de una muestra.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>
	<p>Explicar el proceso de validación: construcción de curvas de calibración y establecimiento de criterios de aceptación o rechazo de la validación analítica.</p> <p>Manejar técnicas de estadística descriptiva y modelado, mediante software de análisis de datos, para determinar la confiabilidad de los análisis</p>	<p>Analizar información obtenida de diferentes sistemas de monitoreo, detección, protección y reporte en un proceso químico</p>	

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realiza, a partir de un caso práctico, un reporte que contenga: - Justificación del tipo de muestreo y tamaño de muestra seleccionado - Rastreabilidad del punto de muestreo - Descripción de los contenedores y equipos utilizados en la toma de muestra - Descripción del pretratamiento realizado - Resultado de la Identificación de errores de muestreo - Análisis de resultados - Conclusiones	1. Identificar los conceptos de muestra, analito y muestreo 2. Comprender los criterios de selección de contenedores, equipos de muestreo y número de muestras a coleccionar 3. Relacionar los métodos de preservación, conservación de muestras y el uso de normas mexicanas 4. Diferenciar los métodos de pretratamiento de muestra, molienda, digestión, extracción, dilución y concentración 5. Analizar el proceso de validación analítica, tipos de errores y fuentes de error	Casos prácticos Rúbrica

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de caso Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Equipo de cómputo Pintarrón Internet Equipo de proyección Material y equipo de laboratorio Equipo de seguridad Equipo de protección personal Normas NOM y ASTM

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


QUÍMICA ANALÍTICA

1.Unidad de aprendizaje	II. Métodos analíticos clásicos
2.Horas Teóricas	12
3.Horas Prácticas	28
4.Horas Totales	40
5.Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno ejecutará los métodos de análisis gravimétricos y volumétricos para determinar las características físicas y químicas de las muestras de estudio.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Equilibrio ácido base	<p>Definir los conceptos y teorías de Bronsted y Lowry de ácidos y bases.</p> <p>Definir las propiedades, fuerza y estructura de ácidos y bases.</p> <p>Describir el fenómeno de ionización de ácidos débiles y bases débiles.</p> <p>Describir la escala de pH, y el cálculo de concentración de iones $[H]^+$ y $[OH]^-$</p>	<p>Cuantificar la concentración de iones $[H]^+$ y $[OH]^-$ en soluciones ácidas, básicas y neutras.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>
Productos de solubilidad	<p>Definir los conceptos de ión común, solubilidad, disolución amortiguadora, indicador acido-base, constantes de solubilidad y equilibrio de solubilidad.</p> <p>Describir los tipos de indicadores ácido-base, el efecto de ión común y el principio del producto de solubilidad.</p>	<p>Determinar experimentalmente la valoración ácido-base de una disolución.</p> <p>Calcular el producto de solubilidad de una disolución.</p> <p>Preparar soluciones buffer de pH conocido.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Explicar el procedimiento de preparación de soluciones Buffer.</p> <p>Explicar el procedimiento de valoración ácido-base de una disolución y el cálculo del producto de solubilidad.</p>		
Gravimetría	<p>Describir los conceptos de: factor gravimétrico, peso fórmula, precipitado y muestra seca.</p> <p>Definir el proceso de peso constante de material de laboratorio.</p> <p>Describir el proceso de secado de muestras.</p> <p>Describir los métodos de análisis gravimétrico: directo e indirecto.</p>	<p>Determinar el peso constante del material a utilizar.</p> <p>Cuantificar los sólidos totales secos de una muestra.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación.</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Volumetría	<p>Describir los conceptos de: valoración, disolución patrón, normalización e indicador.</p> <p>Definir las unidades de medida de volumen, tipos y características del material volumétrico, tipos de indicadores, intervalos de vire de indicadores ácido-base.</p> <p>Explicar el procedimiento de preparación de disoluciones patrón.</p>	<p>Determinar experimentalmente la normalidad de disoluciones, a partir de reacciones de neutralización, precipitación y rédox. Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p> <p>Determinar la concentración de Ca^{++} y Mg^{++} en disoluciones a partir de reacciones de complejometría.</p>	<p>Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Solución de problemas Orden y limpieza Argumentación</p>
	<p>Explicar los tipos de reacciones de análisis volumétrico: neutralización, precipitación, formación de complejos y rédox.</p> <p>Describir el cálculo de concentración y normalidad de disoluciones.</p> <p>Describir el método de valoración complejométrica con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA).</p>		

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realiza, a partir de un caso práctico, un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultado del valor de pH a partir de las concentraciones de $[H]^+$ y $[OH]^-$ - Concentración ácida o básica de la muestra - Cálculo del producto de solubilidad - Cálculo del peso constante del material utilizado - Cálculos de peso seco de la muestra problema - Resultado de la Normalidad en la muestra - Concentración de Ca^{++} y Mg^{++} en la muestra problema - Análisis de resultados con respecto a la normatividad - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos relacionados con la acidez y basicidad de materiales 2. Comprender la escala de pH, los cálculos de productos de solubilidad y la elaboración de curvas de calibración 3. Comprender los métodos de análisis gravimétrico y volumétrico 4. Comprender la interpretación de resultados de cualificación y cuantificación de los componentes de disoluciones 	<p>Casos prácticos Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Equipo de cómputo pintarrón internet equipo de proyección material de laboratorio equipo de seguridad y protección personal normas NOM y ASTM

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Métodos de análisis instrumental
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	25
4. Horas Totales	35
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno ejecutará los métodos de análisis instrumental para determinar la composición cualitativa y cuantitativa de muestras de estudio.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Potenciometría, refractometría y polarimetría	<p>Explicar el fenómeno de diferencia de potencial eléctrico.</p> <p>Identificar los fundamentos de potenciometría, tipos de electrodos y equipos en la determinación del pH.</p> <p>Explicar los fundamentos y métodos de análisis de refractometría y polarimetría.</p>	<p>Determinar el pH de muestras sólidas y líquidas.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p> <p>Correlacionar el valor del pH con las propiedades físicas y químicas del analito.</p> <p>Determinar el índice de refracción de coloides, emulsiones y compuestos.</p> <p>Determinar el contenido de azúcares en muestras por el método de polarimetría.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Espectrofotometría	<p>Definir los conceptos de espectrofotometría, absorbancia, reflectancia y transmitancia.</p> <p>Identificar los intervalos de longitud de onda en el espectro de luz: UV, Visible e Infrarrojo.</p>	<p>Preparar muestras para el análisis espectrofotométrico.</p> <p>Analizar muestras por espectrofotometría UV, Infrarrojo y Absorción Atómica.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>
	<p>Comprender la técnica de determinación del máximo de absorción de una solución.</p> <p>Explicar el fundamento de la espectrofotometría: Infrarroja, ultravioleta, visible y absorción atómica.</p> <p>Explicar la construcción e interpretación de curvas de calibración.</p>	<p>Elaborar curvas de calibración a partir de soluciones y sólidos estandarizados.</p> <p>Determinar la concentración de analitos en una muestra.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p>	

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Cromatografía	<p>Describir el fundamento de la cromatografía.</p> <p>Describir las partes del cromatógrafo y sus características: fases, columnas, bombas e inyectores.</p> <p>Describir las técnicas de preparación de muestras.</p> <p>Diferenciar los conceptos de tiempo de retención y tiempo de detección.</p> <p>Explicar los criterios de selección de fase estacionaria y móvil con base en la polaridad de la muestra.</p> <p>Explicar el fundamento de los detectores cromatográficos para CG: Detector de ionización de flama y espectrometría de masas.</p>	<p>Preparar muestras para análisis cromatográficos.</p> <p>Analizar muestras por cromatografía CG y HPLC.</p> <p>Elaborar curvas de concentración a partir de soluciones estándar.</p> <p>Cuantificar los componentes químicos de muestras mediante software de cromatografía y hoja de cálculo.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Argumentación</p>
	<p>Explicar el fundamento de los detectores cromatográficos para HPLC: UV, índice de refracción, Fluorescencia.</p> <p>Explicar la construcción e interpretación de curvas de concentración.</p> <p>Describir los métodos de cuantificación de analitos.</p>		

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realiza, a partir de una serie de casos prácticos de cromatografía, espectrofotometría, potenciometría, refractometría y polarimetría, un portafolio de evidencias que incluya, para cada caso:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción de las técnicas de análisis utilizadas- Descripción del procedimiento de preparación de la muestra problema- Descripción de la elaboración de curvas de calibración- Justificación del método de cuantificación empleado- Identificación y cuantificación de los componentes de muestras analizados- Interpretación de los resultados- Conclusiones	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los fundamentos de potenciometría, refractometría, polarimetría, espectrofotometría y cromatografía2. Identificar los equipos de análisis instrumental, sus componentes y principios de operación3. Comprender los tipos de cuantificación de analitos y la construcción de curvas de calibración4. Comprender las técnicas de preparación de muestras de acuerdo al método de análisis5. Analizar los cálculos de análisis cualitativos y cuantitativos de muestras	<p>Casos prácticos Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


QUÍMICA ANALÍTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de caso Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Equipo de cómputo Pintarrón Internet Equipo de proyección Material de laboratorio Equipo de seguridad y protección personal Normas NOM y ASTM. Equipo de laboratorio Espectrofotómetro de absorción atómica y Espectrofotómetro de UV visible Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC) Cromatógrafo de gases (CG)

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Identificar elementos y condiciones de fenómenos físicos y químicos que intervienen en una situación dada mediante la observación sistematizada para describir el problema que intervienen en una situación dada mediante la observación sistematizada para describir el problema.	Elabora un registro del estado inicial de un fenómeno físico y químico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Elementos - Condiciones - Notación científica - Variables y constantes - Sistema de unidades de medida
Plantear problemas relacionados con fenómenos físicos y químicos mediante el análisis de la interacción de sus elementos y condiciones, con base en los principios y teorías para generar una propuesta de solución.	Representa gráfica y analíticamente una relación entre variables físicas y químicas de un fenómeno que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Elementos y condiciones iniciales y finales. - Formulas, expresiones físicas y químicas. - Esquema y gráfica del fenómeno. - Planteamiento de hipótesis y justificación
Desarrollar métodos analíticos y experimentales con base en los principios y teorías de la física y la química, la selección y aplicación de la metodología para obtener resultados que permitan validar la hipótesis.	Desarrolla un método de comprobación de la hipótesis, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Metodología seleccionada - Solución analítica - Descripción del procedimiento experimental - Resultados
Argumentar el comportamiento de fenómenos físicos y químicos, mediante la interpretación, análisis y discusión de resultados, con base en los principios y teorías de la física y la química, para contribuir a la solución de problemas en su ámbito profesional".	Elabora un informe donde fundamenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de resultados - Discusión - Conclusión - Referencias teóricas - Aplicaciones potenciales

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

QUÍMICA ANALÍTICA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Douglas a. Skoog Donald m. West F. James holler Stanley r. Crouch	(2010)	<i>Química analítica 8a edición</i>	D.F.	México	Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
José Antonio López Cancio	(2008)	<i>Problemas resueltos de química analítica</i>	D.F.	México	Thomson
Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch.	(2005)	<i>Fundamentos de química analítica 8a edición</i>	D.F.	México	International Thomson Editores
Francis Rouessac Annick Rouessac	(2003)	<i>Análisis químico Métodos y técnicas Instrumentales modernas</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
David Harvey	(2002)	<i>Química analítica moderna</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill Interamericana
Gilbert H. Ayres	(2001)	<i>Análisis químico cuantitativo</i>	D.F.	México	Harla. México
María Teresa Oropeza Guizmán, Carlos Ponce de León Albarrán, Ignacio González Martínez	(2000)	<i>Principios y aplicaciones de los procesos electroquímicos</i>	D.F.	México	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa
R. A. Day, Jr. A. L. Underwood	(1995)	<i>Química analítica cuantitativa 5a edición</i>	D.F.	México	Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. de C.V.

ELABORÓ:	Comité de Ciencias Básicas	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	