PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

| | | PROGRAMA | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Código en SIPE | Descripción en SIPE | |
| TIPO DE CURSO | | 028 | Tecnólogo | |
| PLAN | | Plan 2021 | | |
| ORIENTACIÓN | | 13G | Biotecnología | |
| MODALIDAD | | Presencial | | |
| AÑO | | 2° | Segundo | |
| TRAYECTO | | ---------- | ---------- | |
| SEMESTRE/ MÓDULO | | 3° | Tercero | |
| ÁREA DE ASIGNATURA | | 4251 | Est. Análisis Instrumental | |
| ASIGNATURA | | 02001 | Análisis Instrumental I | |
| DURACIÓN DEL CURSO | | Horas totales: 80 | Horas semanales: 5<br>Horas teórico: 2<br>Horas de Práctico: 3 | Cantidad de semanas: 16 |
| Fecha de Presentación: 6/10/2020 | N° Resolución del CETP | Exp. N° | Res. N° | Acta N° |

## FUNDAMENTACIÓN

La intencionalidad de la propuesta de educación tecnológica terciaria apunta –en buena medida– a resolver la tradicional disociación entre formación académica y formación para el trabajo, es decir, a establecer un nexo entre educación y capacitación en función de las demandas que plantean los cambios a nivel macro social.

Las nuevas tecnologías y procesos productivos han incorporado masivamente instrumentos y equipos cuyo manejo, además de la manipulación requiere de operaciones como calibración, análisis de parámetros, implementación de nuevos procedimientos, etc. que involucran la tenencia de determinadas aptitudes cognitivas y una concepción solidaria respecto de la transformación de la realidad.

Para cumplir con las competencias de egreso de la asignatura, se ha instrumentado la división de las 5 horas semanales de la asignatura en 2 horas de teórico y 3 horas de práctico obligatorias (Art 14 RePaG vigente)

## OBJETIVOS

Su inclusión en el currículo obedece a varios objetivos:

- Pedagógico, dado que la asignatura introduce el campo del análisis químico y la perspectiva especial desde el estudio de las biotecnologías aplicando y afirmando conocimientos que provienen de la Química, la Física, la Matemática, la Biología.
- Tecnológico, dado que el desarrollo de la asignatura le permite al egresado su desempeño en sistemas productivos en bioprocesos industriales y agroindustriales en los que se requiera de control químico que utilice procedimientos analíticos , que demande la información e interpretación de resultados, y la puesta en marcha de nuevos procedimientos analíticos.
- El desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo.
- La consolidación de una conducta responsable frente a problemas relacionados con el manejo de los productos químicos y su influencia en los seres vivos y en el entorno.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES.<br>Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite. | |
|---|---|
| Logros de Aprendizaje | Contenidos |
| Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.<br><br>Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas. | ➢ Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.<br>➢ Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.<br>➢ Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.<br>➢ Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.<br>➢ Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas. |

| Unidad: 1 QUÍMICA ANALÍTICA | |
|---|---|
| Logros de Aprendizaje | Contenidos |
| Comprende la importancia de la química analítica, su alcance y metodología<br><br>Identifica los parámetros físico químico biológicos como instancia inicial del proceso analítico. | Introducción<br>Concepto, Alcance y ramas de la Química Analítica.<br>Operaciones básicas de análisis<br>Propiedades fisicoquímicas como criterio de identificación o caracterización: apariencia, color, densidad, viscosidad, punto de ebullición, punto de fusión, pH, solubilidad, coloración a la llama.<br>Protocolo de análisis. Reactivos para análisis. Características de las reacciones: sensibilidad y selectividad –conceptos y factores de modificación-<br>Dilución sucesiva. Preparación de soluciones Stock por pesada directa. Preparación de soluciones de concentración intermedia y de medida por dilución sucesiva.<br><br>Clasificación de los métodos que utiliza la química analítica<br>Químicos; interacciones materia – materia en reacciones químicas |

| | |
|---|---|
| Reconoce los métodos utilizados química analítica | Instrumentales, interacciones materia - energía, utilización de un instrumento más o menos complejo para evaluar una propiedad física o físico-química del sistema objeto de análisis.<br>Físicos; no modifica la composición química del sistema |
| Deduce la importancia de la calidad de las medidas y los resultados consolidados en los conceptos de exactitud y precisión | Errores y evaluación estadística de datos analíticos<br>Exactitud y precisión en las medidas. Errores determinados e indeterminados, su propagación.<br>Procesamiento de datos analíticos, desviaciones, desviación media y estándar. Exactitud del análisis y límites de confiabilidad. Cifras significativas. Criterios de rechazo. |
| Concibe la indisolubilidad entre la magnitud observada y las limitaciones de las mediciones al interpretar sus resultados | Muestreo<br>Concepto de muestra y procedimientos generales de muestreo. Propiedades fisicoquímicas como criterio de identificación o caracterización: apariencia, color, densidad, viscosidad, punto de ebullición, punto de fusión, pH, solubilidad, coloración a la llama.<br>Concepto de matriz e interferencia analítica. Toma de muestras y tratamiento previo y su preparación para el análisis químico ambiental |
| Identifica el proceso de obtención de muestra y su preparación con su importancia en las determinaciones analíticas<br>Adquiere criterios de uso y aplicación de normas establecidas, enfatizando la importancia y el alcance de esta etapa dentro del proceso analítico. | Protocolo de análisis.<br>Reactivos para análisis. Características de las reacciones: sensibilidad y selectividad –conceptos y factores de modificación. |

| UNIDAD: 2 PROCESO ANALÍTICO INTEGRAL. | |
|---|---|
| Logros de Aprendizaje | Contenidos |
| Selecciona y diseña procedimientos de análisis, según objetivo dado, como reconocimiento de especies y su dosificación | La selección de un método analítico. Etapas<br>Definición del problema<br>Tiempo y esmero necesario para el análisis ¿qué exactitud y precisión se requiere?<br>Sensibilidad del método: ¿de cuánta muestra se dispone? ¿Cuál es el intervalo de concentración del analito?<br>Selectividad del método: ¿qué componentes de la muestra interferirán?<br>Identificación del estado físico del analito: ¿cuáles son las propiedades físicas y químicas de la matriz de la muestra?<br>Selección del método en relación a recursos materiales-¿cuántas muestras deben analizarse? |

| UNIDAD: 3 ANÁLISIS CUANTITATIVO CLÁSICO | |
|---|---|
| Logros de Aprendizaje | Contenidos |
| Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación<br><br>Aplica criterios de selección del material volumétrico según un objetivo planteado.<br><br>Determina concentración, directa e indirectamente, mediante valoración ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y formación de complejos en matrices simples y complejas, con precisión y exactitud. | Técnicas y métodos.<br>Características de las reacciones utilizadas.<br>Tratamiento de datos. Precisión y exactitud. Errores sistemáticos y aleatorios. Calibración y verificación del material volumétrico.<br>Volumetría ácido-base<br>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto, significado y su construcción mediante determinación y cálculo de pH durante el curso de la valoración.<br>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección. Estudio de factibilidad.<br>Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.<br>Soluciones patrones primarios, estandarización de soluciones y aplicaciones.<br>Volumetría de precipitación<br>Concepto y principios generales. Fundamento, curva de valoración, determinación del punto final. |

| | |
|---|---|
| Selecciona y diseña procedimientos de análisis, según objetivo dado, como reconocimiento de especies y su dosificación<br><br>Caracteriza e identifica sustancias orgánicas e inorgánicas por cromatografía en papel y TLC. | Volumetría redox<br>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado.<br>Cálculo del potencial en el punto equivalente.<br>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección.<br>Estudio de factibilidad.<br>Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.<br>Principales patrones y aplicaciones.<br>Volumetría complejeométrica<br>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado.<br>Cálculo de concentración de ión metálico en el punto equivalente.<br>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección.<br>Estudio de factibilidad. Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.<br>Principales patrones y aplicaciones.<br>Estructura y tipos de quelatos.<br>Titulaciones con EDTA, directas e indirectas. Aplicaciones.<br>Cromatografía<br>Concepto, fundamento y alcance.<br>Mecanismo: reparto, adsorción e intercambio iónico.<br>Cromatografía en papel: fundamento, muestras y su aplicación, desarrollo ascendente, descendente, bidimensional, criterios de selección de solventes, revelado y parámetros de identificación. $R_f$,$R_x$, forma y color, uso de estándares. Aplicaciones. |

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Este curso de Análisis Instrumental deberá ser concebido de forma tal que teoría y práctica se enfoquen de forma global logrando la construcción del conocimiento y apropiación significativa de los saberes.

Se ha establecido una secuencia de contenidos que permita formar a los estudiantes en aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales que atienden al trabajo en el laboratorio de análisis.

El trabajo en el laboratorio, como componente central del curso, tiene sus bases en el entendimiento y aplicación de los principios físico-químicos que dan lugar a las técnicas analíticas y el diseño de métodos y procedimientos de análisis. Las operaciones necesarias para llevarlas a cabo. El cumplimiento de las normas técnicas pertinentes. La reflexión en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que los grupos de práctico no superen los 10 alumnos.

En dicho espacio, el docente dispondrá el tiempo para tratar los temas teóricos que fundamenten las actividades de laboratorio a realizar, el desarrollo de las mismas y su discusión.

Las actividades prácticas son obligatorias. En caso de falta, el estudiante tendrá una instancia de recuperación de las mismas, que lo deberá cumplir en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

Cada una de las unidades temáticas se tratará de manera contextualizada, es decir, con relación a su uso en el laboratorio biotecnológico de control industrial, agro industrial, alimentario y farmacéutico y todo otro que se considere pertinente y los resultados se contrastarán con las normas correspondientes a los parámetros investigados.

El docente tiene la facultad de diseñar las actividades prácticas en función de los objetivos establecidos y del programa a cumplir, así como de emplear los medios didácticos que entienda conveniente.

Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aun en las instancias de evaluación.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

## EVALUACIÓN

Los objetivos del curso y los contenidos mínimos, en referencia a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales– deben ser conocidos y aceptados por los alumnos a efecto de la evaluación.

Al completar cada uno de los semestres, en esta asignatura, se evaluará a los alumnos en los aspectos que hacen al trabajo autónomo en el laboratorio, a saber:

- conocimiento teórico y entendimiento de los principios básicos de Química Analítica.
- aplicabilidad a la resolución de problemas analíticos.
- capacidad en la elección del procedimiento analítico apropiado para un problema particular o de diseño en situaciones sencillas.
- aceptable nivel de competencia en las destrezas requeridas en la obtención de la muestra y su preparación, y en las determinaciones analíticas.
- capacidad para calcular, interpretar y expresar en forma escrita y oral los resultados.
- capacidad para trabajar de forma segura, individualmente o en equipo.

Se evaluará sobre los aspectos reflexivos, la toma de decisiones propias del uso de procedimientos y el grado de dominio del conocimiento alcanzado, para lo cual se hace necesario un flujo continuo de información en relación con cada alumno.

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa

y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento, y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la biotecnologías.

El docente deberá trasmitir al alumno, clara y permanentemente, la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica.

Se sugiere siempre que sea posible y la temática lo amerite, trabajar sobre la base de evaluación por proyectos de investigación, o trabajos especiales, preparando al alumno para su proyecto final de egreso.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA


| Apellido, Nombre | Año | Título del libro | Ciudad, País | Editorial |
|---|---|---|---|---|
| HARRIS, D | 2001 | *Análisis Químico Cuantitativo.* | *México* | Editorial Reverté |
| Harvey D | 2000 | *Modern Analytical Chemistry* | USA. | McGraw-Hill |
| K.A. Rubinson | *2001* | *Análisis Instrumental.. ().* | *México* | *Prentice Hall* |
| *Kolthoff, I., Sandell, E.B* | | *Análisis Químico Cuantitativo,* | Argentina | *Ed.Nigar, S.R.L.* |
| *Rubinson, J. Rubinson,K* | *2000.* | *Química Analítica Contemporánea.* | *México.* | *Prentice Hall* |
| *Skoog D., West, M* | *1997* | *Química Analítica. 6ª ed.* | España | *Mc Graw-Hill.* |
| *Willard, H., Merrit, l.* | 1997 | *Métodos Instrumentales de análisis..* | Mexico | *Iberoaamericana* |
| *Skoog D., James, J* | 1998 | *Análisis Instrumental* | España | *McGraw-Hill* |
| *Brown, Th* | *2000* | *Química, la Ciencia Central.* | *México* | *Prentice Hall* |