

**CURSO SEGURIDAD, GESTIÓN Y OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO  
PARA DOCENTES DE UTU**

**DESTINATARIOS**

El curso está dirigido a:

- a) Preparadores y Asistentes de laboratorio del CETP, área 009, que teniendo formación en Biología o Física deben atender cursos con química – 15 cupos
- b) Asistentes de laboratorio, área 011, que no habiendo realizado el curso de Ayudante Preparador deben atender cursos con química – 10 cupos.
- c) Profesores de química que deseen profundizar su formación en los contenidos del curso – 5 cupos.

Todos con actividad en el año 2014 en docencia en UTU.

**CUPOS:**

Máximo 30 y mínimo 15 cursillistas.

**OBJETIVOS GENERALES:**

- Promover actitudes de responsabilidad en lo que refiere al medio ambiente en el tratamiento de los productos químicos usados y los desechos generados en el trabajo en el laboratorio.
- Aportar conocimientos y orientar a los profesores en los aspectos relativos a la organización y gestión de un laboratorio de enseñanza en Ciencias e industrial.
- Profundizar en aspectos técnicos (destrezas, conocimientos) de las operaciones de laboratorio, pero sin que la formación quede reducida a destrezas manuales, sino integradas a un programa global de formación que incluye la concientización de tener una actitud proactiva en el desarrollo de nuevas actividades experimentales, de trabajo seguro y racionalización de los recursos disponibles para un mejor aprovechamiento de los mismos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos del curso son:

- Brindar una formación complementaria y de profundización en organización de laboratorios de Química de enseñanza e industriales y de trabajo seguro, siempre basados en normas nacionales e internacionales.
- Manejar en forma correcta los depósitos de almacenaje para que los productos se almacenen y preserven en forma adecuada.
- Disponer de los desechos químicos de la mejor forma posible en las condiciones particulares de las que se tenga en cada situación.
- Complementar la formación adquirida en cursos curriculares en temas referidos a los procedimientos, las operaciones, los métodos y técnicas de laboratorio.
- Manejar bibliografía de Análisis Químico Cuantitativo, Manuales, Handbooks, y Catálogos.

Administración Nacional de Educación Pública  
CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN

Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores “Prof. Juan E. Pivel Devoto”

---

- Generar estrategias que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Orientar a los profesores en la confección de lista de materiales e insumos cuando se tienen recursos que permiten la compra de los mismos.

### FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los profesores encargados de los laboratorios de enseñanza media deben cumplir una diversidad de funciones dentro las que se destacan:

- Entrega de los materiales e instrumentos necesarios a profesores y estudiantes.
- Almacenar, fraccionar y etiquetar los productos químicos.
- Montar y calibrar material de laboratorio.
- Instruir a profesores y estudiantes en el manejo correcto de los instrumentos.
- Clasificar y organizar el material de vidrio y afines de laboratorio.
- Efectuar mediciones y cálculos.
- Limpiar y acondicionar correctamente los materiales.
- Realizar inventarios.
- Distribuir el material entre las diferentes clases.
- Manejar el stock del material y optimizar su uso y disponibilidad.
- Comprar materiales o elaborar listas para su compra.
- Cumplir con todas las normas internacionales acerca del trabajo seguro.

Por todo lo anterior, es importante que el encargado (a) de laboratorio y los profesores de clases prácticas, adquirir buenos hábitos de trabajo seguro.

### ESTRUCTURA

Las clases presenciales serán dictadas en el Instituto Superior Tecnológico del Buceo, ya que cuenta con instalaciones de laboratorio y materiales necesarios para el desarrollo del curso.

El curso consta de 40 horas distribuidas de la siguiente manera:

- 28 horas presenciales
- 12 horas virtuales donde se realiza una evaluación diagnóstica de los pre-requisitos conceptuales de las actividades a realizar en las clases presenciales.

### METODOLOGÍA

Durante este proceso de formación y profundización a través de la modalidad dual (virtual – presencial), es posible utilizar diferentes métodos de enseñanza dependiendo de los objetivos que se persigan en cada caso.

En el curso habrán:

- 1) clases virtuales en las que se transmiten contenidos y se evalúa en forma continua el proceso de enseñanza aprendizaje
- 2) clases expositivas en las que los participantes contribuyen con sus conocimientos previos y se evacuan dudas,
- 3) discusiones en grupo con el fin de modificar actitudes, compartir experiencias y fortalecer el trabajo en equipos de trabajo,



Administración Nacional de Educación Pública  
CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN

Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores "Prof. Juan E. Pivel Devoto"

- 4) planteo de situaciones problemas que se resuelven con los conocimientos que se han aprendido hasta ese momento y lo más importante,
- 5) actividades prácticas diseñadas y realizadas por los propios participantes en forma individual de acuerdo a su nivel de formación previo y como forma de atender a la diversidad de formación en los participantes.

**CONTENIDOS:**

<b>Contenido</b>
<b>Unidad 1:</b> Perfil del profesor Encargado de laboratorio. El laboratorio de Química. Instalaciones y servicios. Materiales y equipos,
<b>Unidad 2:</b> Seguridad en el Laboratorio. Riesgos, precauciones, accidentes, incidentes y enfermedades profesionales. Elementos de protección personal (individual y colectiva). Señalización. Prevención de incendios.
<b>Unidad 3:</b> Productos químicos Clasificación según peligrosidad (físicos, salud humana y medio ambiente). Código europeo, americano y SGA Pictogramas en cada caso. Unidad 3 continua: Toxicidad aguda y crónica. DL50 y CL50 Etiquetas, hojas de seguridad. Calidad de reactivos. Etiquetas y hojas de seguridad. Recolección, tratamiento y eliminación de desechos químicos. Almacenamiento de productos químicos. Manejo del stock. Compras en el laboratorio de química.
<b>Unidad 4:</b> Material de laboratorio. Material de vidrio. Vidrio técnico. Otros materiales de uso frecuente. Lavado del material. Material graduado y aforado para contener y transferir. Medidas de volumen en el laboratorio. Medidas de masa en el laboratorio. Balanza auxiliar y analítica.

**Unidad 5:**

Soluciones.

Concepto. Concentración y formas de expresión.

Preparación de soluciones por pesada directa y dilución

( de concentración aproximada y concentración exacta). Factor de dilución.

Cálculos de toma en volumen y toma en masa (exacta y aproximada).

Expresión de la concentración. Cálculos de errores.

Envasado y etiquetado.

Densidad. Relación densidad / concentración. Uso de tablas. Medida de la densidad con densímetro.

Salinómetro, sacarímetro y alcoholímetro.

Preparación de reactivos y soluciones de limpieza de uso frecuente en el laboratorio.

**Unidad 6:**

Valoración.

Reacción de neutralización. Valoración ácido base.

Patrones primarios y secundarios.

Elección del indicador. Curva de titulación.

Cálculos previos y finales de una valoración.

**Primera instancia de evaluación final teórico - práctica**

**Segunda instancia evaluación final**

Espacio para la presentación y defensa del proyecto final de evaluación de carácter innovador.

**EVALUACIÓN**

En toda etapa del proceso se incentiva la autoevaluación del participante a través del desarrollo de una actitud crítica consigo mismo.

En primer lugar y a través de la vía virtual se realiza una evaluación diagnóstica, que permite recabar información acerca de los conocimientos previos de los participantes, dada la potencial heterogeneidad de los mismos, para adecuar los contenidos del curso. Durante el curso se plantea la evaluación continua para determinar los éxitos y fracasos del proceso y buscando la mejora de los problemas detectados.

Por último una evaluación final que consta de dos instancias obligatorias para obtener la aprobación del curso:

- 1) Diseño del protocolo, preparación, realización y fundamentación de una situación experimental a partir de un objetivo planteado.
- 2) Presentación de un proyecto final innovador.

Proyecto final: se plantean dos propuestas, a elección, que puede ser llevado a cabo en forma individual o grupal de hasta tres integrantes.

- realizar un proyecto de planificación de una unidad didáctica, que se corresponda con alguno de los programas de la asignatura dentro de la oferta educativa del CETP –UTU, que incluya los contenidos adquiridos en este curso y contextualizarlo a un tema de actualidad, por ejemplo en Ciencias Ambientales, Energías alternativas, Alimentos, minería, materiales compuestos, etc.
- Realizar un proyecto de organización, gestión y seguridad que abarque los contenidos tratados en el curso, partiendo de un diagnóstico de las condiciones de su ámbito laboral (laboratorio y Centro Escolar) en relación a fortalezas y debilidades detectadas.

El proyecto deberá ser presentado por escrito con el siguiente formato: máximo 10 carillas de hoja tamaño A4, letra Arial 12, interlineado simple.

La defensa del proyecto se realiza en la última clase presencial.

#### **BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA PARA DOCENTES Y PARTICIPANTES**

Bernabei, D. (1994). Seguridad Manual para el laboratorio. Ed. Merck. 1° edición. Alemania.

Brown, T., LeMay H., Bursten, B. (2009). *Química La ciencia central*. Ed. Prentice Hall. 11° edición. México.

Castellán, G. (1987). *Fisicoquímica*. Ed. Addison-Wesley. 2° edición. E.U.A.

Cristian, G. (2009). *Química Analítica*. Ed. Mc Graw Hill. 6<sup>ta</sup> edición. México.

Dickerson, R. et al. (1992). *Principios de Química*. Editorial Reverté. 3° edición. España.

Daub, G. Seese, W. (1996). *Química*. Editorial Prentice Hall. 7° edición. México.

Garritz, A. Chamizo, J. (2001). *Tú y la Química*. Ed. Prentice Hall. 1° edición. México.

Hackett, W. Robbins, G. (1992). Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. Ed.

Alfaomega. 1° edición. México.

Harris, D. (2007). *Análisis Químico Cuantitativo*. Ed. Reverté. 3<sup>a</sup> edición. España.

Kolthoff, I. Sandell E. (1979). *Tratado de Química Analítica Cuantitativa*. Ed. Nigar 6<sup>a</sup> ed. Buenos Aires.

Skoog, D. et al. (2009). *Fundamentos de Química Analítica*. Ed. Cengage Learning. 8<sup>a</sup> edición. México.

Unidad Académica de Seguridad. (2010). Prevención de riesgos en el laboratorio. Editor UDELAR. 3° edición. Montevideo.

#### **BIBLIOGRAFÍA DE DIDÁCTICA**

Carretero, M. (2005). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Ed. Aique. 3<sup>a</sup> edición. Buenos Aires.

Del Pozo, Pilar. (1998). *Formación de formadores*. Editorial Pirámide. 3° edición. Madrid.

Diez, L. (1995). *Repensar el docente universitario*. Editorial Departamento de publicaciones de la F. H.H. CC. E. 1° edición. Montevideo.

Gutiérrez, F. Prieto, D. (1999). *La mediación pedagógica, apuntes para una educación a distancia alternativa*. Editorial Ciccus. 6° edición. Argentina.

Administración Nacional de Educación Pública  
CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN  
Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores “Prof. Juan E. Pivel Devoto”

---

**MATERIAL COMPLEMENTARIO**

*CRC Handbook of Chemistry and Physics.*(1991). Ed. David R Lide. 7<sup>a</sup> edición. U.S.A.

**Index Merck.**(2001). Ed. Merck.13<sup>a</sup> edición. U.S.A.

Perry, R. Chillón, C. (1992). *Manual del ingeniero químico.* Ed. Mc Graw-Hill. 6<sup>o</sup> edición. México.