

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CURSO TÉCNICO Terciario	
PLAN	2011 REFORMULACION 2015	
ORIENTACIÓN	CONTROL AMBIENTAL	
SECTOR DE ESTUDIOS	P. EDUCACIÓN PARA EL AGRO	
AÑO	SEGUNDO	
MÓDULO	TERCER SEMESTRE	
ÁREA DE ASIGNATURA	114	
ASIGNATURA	TOXICOLOGÍA AMBIENTAL	
ESPACIO CURRICULAR	C T COMPONENTE TÉCNICO TECNOLÓGICO	

TOTAL DE HORAS/CURSO	80
DURACIÓN DEL CURSO	16 semanas
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	4 + 1 Integrada

FECHA DE PRESENTACIÓN	
FECHA DE APROBACIÓN	
RESOLUCIÓN CETP	

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

FUNDAMENTACIÓN.

El ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados de la Tecnicatura en Control Ambiental, así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso, hacen necesaria una formación en la cual el manejo de ciertos conceptos y competencias propias de la **Química Toxicológica y en especial Toxicología Ambiental** que resultan importantes.

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química, por lo que los contenidos y actividades introducidas

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

están vinculados a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos industriales y agro tecnológicos, y valorando especialmente la problemática ambiental, riesgos y beneficios del uso de la ciencia y la tecnología y los impactos que causa la acción del hombre sobre el ambiente.

OBJETIVOS

Esta asignatura será el espacio pedagógico cuyos contenidos programáticos tienen como objetivo el desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, atendiendo tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser.

La ciencia ambiental tiene como objeto de estudio, el reconocimiento de la generación, dispersión, permanencia, transformación, y remoción de especies químicas en el medio ambiente natural, y sus interacciones con los sistemas biológicos.

En este contexto es que la toxicología ambiental tiene su relevancia y campo de acción.

Se estudiarán los procesos que pueden ser naturales o causados por el hombre y que en algunos casos pueden provocar serios daños a la humanidad y al ecosistema.

El análisis de los procesos productivos y sus implicancias toxicológicas, requieren de equipos de trabajo multidisciplinario.

Será otro de sus objetivos abordar la toxicología ambiental como una ciencia interdisciplinaria ya que envuelve no sólo las áreas básicas de esta disciplina, sino también la Biología, Geología, Ecología y la Ingeniería Sanitaria.

PERFIL DE EGRESO

El título de egreso del CTT Control Ambiental (Reformulación 2015) tiene carácter multidisciplinar enfocado a la formación de técnicos con un perfil científico que los capacite para el análisis y la resolución de problemas ambientales. Por este motivo, los contenidos curriculares de este curso se conforman en torno a los aspectos teóricos y prácticos de las Ciencias

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

Naturales y Sociales involucrados en el Medio Ambiente, así como en las herramientas de control necesarias para la aplicación práctica de los conocimientos provenientes de estas ciencias.

Esta formación, que se enmarca en una ética de respeto hacia el medio ambiente, incluye de forma necesaria y destacada la atención hacia la aplicación de los valores éticos relacionados con los derechos fundamentales del ser humano, y de modo destacado los relacionados con la igualdad y no discriminación entre ellos. Su formación académica orientada a la conservación del medio ambiente, debe lograr que los egresados sean conscientes de la estrecha interrelación del ser humano con la naturaleza y de la igualdad entre diferentes grupos humanos independientemente de otros criterios propios del mismo (raza, sexo, creencias...) o de su ubicación geográfica.

Su formación lo habilita a:

Poseer una visión multidisciplinar y global de la situación ambiental

Poseer una formación adecuada que permita una visión desde lo técnico-científico, la gestión y los aspectos legales. Será capaz de articular en los campos más demandados en el área: la gestión y calidad ambiental de las empresas y administraciones, así como la interacción entre actores involucrados.

Reconocer, producir, analizar con un punto de vista crítico diferentes procesos de desarrollo de conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para la consecución de los objetivos propuestos, desde una perspectiva rigurosa, con una actitud abierta y de compromiso ético, así como con capacidades de aprendizaje continuo en la futura vida laboral.

Diagnosticar, prospectar, evaluar y gestionar situaciones ambientales. Sugerir formas de prevenir, mitigar y/o revertir alteraciones ambientales en sus áreas específicas desde una perspectiva rigurosa, con una actitud abierta y de compromiso ético.

Competencias de egreso:

1. Poseer y comprender conocimientos dentro del área ambiental.

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

2. Saber aplicar sus conocimientos de una forma profesional y ética.
3. Reunir e interpretar datos relevantes relacionados con el área ambiental.
4. Informar ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. Colaborar en la identificación y cuantificación de parámetros físico-químicos y biológicos con una perspectiva sustentable.
6. Documentar rutinas y aplicar normas técnicas.
7. Trabajar en equipo de carácter interdisciplinario.
8. Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CONTENIDOS

Las temáticas conductoras para **Toxicología Ambiental** se presentan en forma de redes. Estas redes se han incluido para proporcionarle al docente una visión global de los temas a trabajar y no para convertirse en una estructura rígida a seguir. Admiten la introducción de cambios que resulten de las reflexiones que se realicen en torno a la práctica de aula.

Los contenidos programáticos de esta asignatura se han organizado en **CONTENIDOS TRANSVERSALES**, **CONTENIDOS MÍNIMOS** con 4 temáticas conductoras y **CONTENIDOS INTEGRADOS**, que según el enfoque teórico – práctico propuesto en esta Reformulación 2015, enfatizando la integración de las diferentes disciplinas, se abordarán en una hora compartida con Laboratorio Integrado.

CONTENIDOS TRANSVERSALES Se abordaran en todos y cada uno de los contenidos propios e integrados cuando la temática lo amerite.

Eje 1: Trabajo seguro

- seguridad e higiene
- normativas vigentes en Uruguay, y el mundo sobre tratamiento y potabilización del agua
- normas unit – iso para calidad del agua y su tratamiento
- manejo seguro de productos químicos
- legislación y normas en Uruguay.

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

Eje 2: Evaluación de Riesgo y Monitoreo de la Contaminación Ambiental

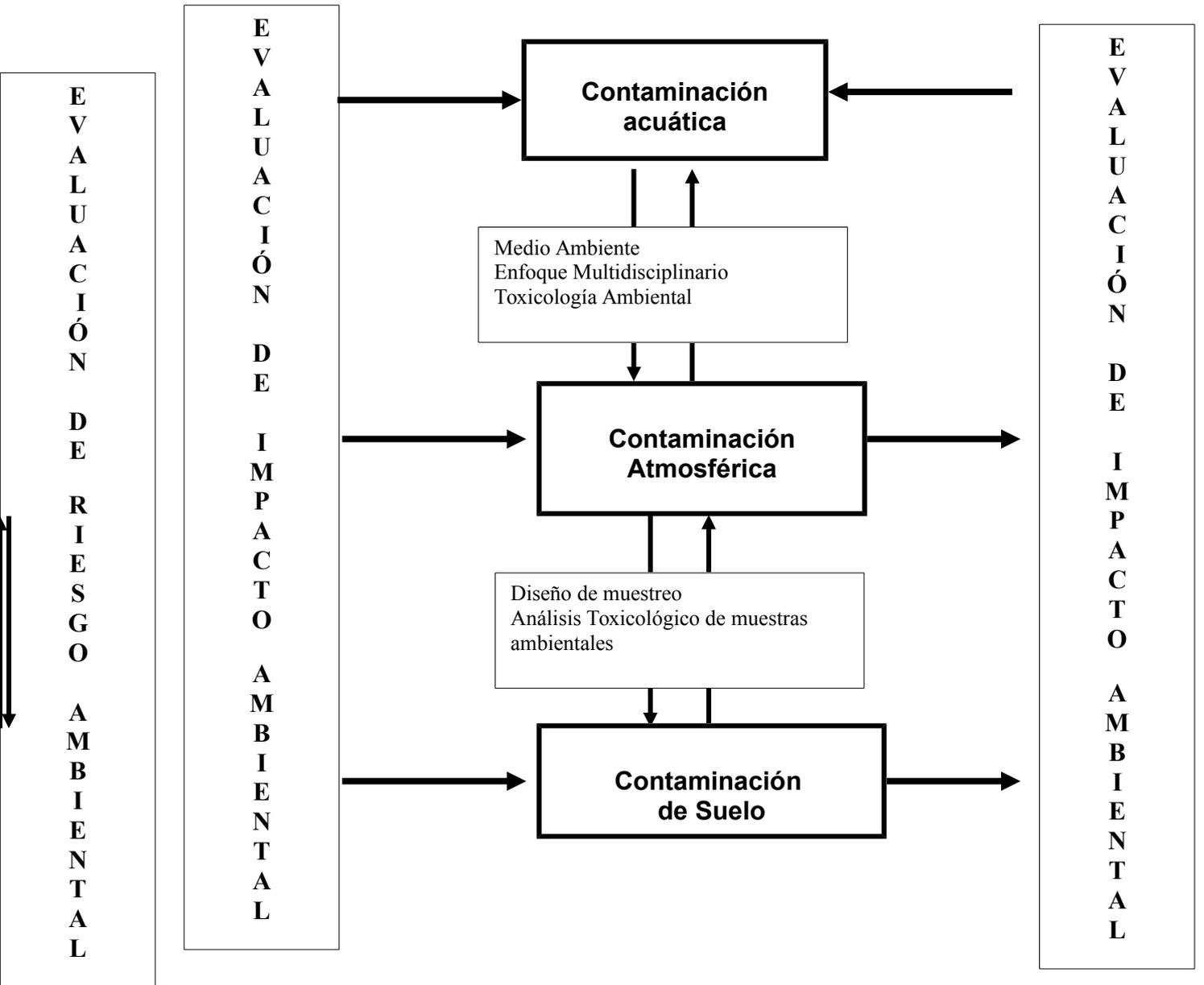
Eje 3: Impacto ambiental y Desarrollo Sostenible

El primero de ellos será el espacio para concientizar al alumnos de las normas y prevenciones del trabajo seguro,

El segundo, permitirá abordar el estudio de las causas y posibles consecuencias, así como los riesgos de la exposición de contaminantes tanto para la salud humana como para la salud ambiental.

El tercero pretende el estudio de la viabilidad de actividades industriales y agrícolas conforme a lo que sería un desarrollo sostenible, es decir un desarrollo económico y social para las comunidades sin comprometer los recursos naturales para el usufructo de las generaciones futuras

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

El programa de la asignatura **Toxicología Ambiental** ha sido conceptualizado en forma global, atendiendo estos nuevos requerimientos y está nueva visión. La amplitud de las temáticas conductoras permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

La selección que el docente realice para el abordaje de las diferentes temáticas, deberá incluir en todos los casos, aquellos ejemplos que resulten más representativos para lograr conceptualizar los contenidos pertinentes a esta orientación.

CONTENIDOS DISCIPLINARES

La enseñanza de estos conceptos que permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente técnico - tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Así concebida esta asignatura se ha organizado en 6 temáticas conductoras cada una de las cuales presenta contenidos mínimos, y contenidos de profundización.

Según el enfoque teórico - práctico enfatizando la integración de las diferentes disciplinas, esta asignatura tiene 5 horas de las cuales 4 horas corresponden al espacio propio y una hora al Laboratorio Integrado.

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

CONTENIDOS PROPIOS

1. INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. MEDIO AMBIENTE ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO.

Contenidos mínimos

- Concepto de Medio Ambiente, enfoque multidisciplinario.
- Concepto de Contaminante Químico. parámetro fundamental; DL50
- Características principales de un contaminante; Bio acumulación, Bio magnificación, Persistencia, Volatilidad, Bio concentración, Solubilidad.
- Toxicocinética; Absorción, Distribución; Metabolización y Excreción.
- Evaluación de Riesgo; Fuentes de exposición, Fuentes de contaminación, Riesgos y Efectos de la exposición.
- Monitoreo Biológico (Bio-Marcadores)
- Monitoreo Ambiental (muestras de agua, aire y suelo).
- Viabilidad de actividades industriales; Desarrollo Sostenible

Contenidos de Profundización

Principales Contaminantes Químicos; Metales Plaguicidas PAH's PCB's Dioxinas y Furanos. Asbestos Visión actual de otras disciplinas. Eco toxicología. Eco salud Química Verde.

2. CONTAMINACIÓN DE AGUA

Contenidos mínimos

- El recurso de agua y sus características.
- Calidad del agua (Decreto 253/79 y sus modificativos)
- Fuentes de Contaminación (puntuales y difusas) Contaminación asociada a carga orgánica de alta demanda de oxígeno. Determinación de parámetros como DBO, DQO y DOT
- Tipos de contaminación de agua natural; Contaminación Físicos. Contaminación Química. Contaminación Patógena. Contaminación Tóxica. Contaminación Eutrófica. Contaminación Orgánica
- Procesos Físicoquímicos en sistemas acuosos. Iones metálicos y formación de complejos Influencia del pH. Influencia de la carga del ión.

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

Procesos ácido-base Alcalinidad . Alcalinidad total Acidez mineral libre.
Acidez total Proceso Redox

- Agentes oxidantes y reductores en muestras ambientales Oxígeno en muestras ambientales Reacciones redox en muestras ambientales.

Contenidos de profundización

Ligandos en química ambiental_Relación metal- Ligando Interacción con otros ligandos Medida del pE _Medida directa del potencial:_Coexistencia de pares redox_No equilibrio Procesos cinéticamente lentos_Envenenamiento de electrodo_Pérdida de carga en electrodo Medida de potenciales mixtos Estudio de la problemática actual sobre el Hidro arsenicismo, en América Latina._Técnicas de mitigación del Arsénico_Potabilización de agua en Medios Rurales._La desinfección solar en unidades individuales_La remoción de arsénico por oxidación solar_La fotocatalisis heterogénea solar con dióxido de titanio._Sistemas Naturales de tratamiento de aguas cloacales (sistemas de humedales)

3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Contenidos mínimos

- Concepto y constituyentes del suelo.Minerales del suelo.
- Composición Fase Líquido. Composición Fase Gaseoso.
- Propiedades Físicas del suelo. Textura, clasificaciones granulométrías.
Porosidad. Estructura. Densidad.
- PH del Suelo.
- Degradación del Suelo Compactación. Expansión urbana. Erosión.
- Contaminación del suelo. Metales Plaguicidas. Fertilizantes.
Acidificación. Salinización
- Composición de los sedimentos Mecanismos de formación y resorción de suelos y sedimentos.

Contenidos de profundización

Estudio de la problemática en el Uruguay de la contaminación de Plomo en suelo en barrios de Montevideo. PLOMBEMIA.

Procesos Físicoquímicos en los que interviene el suelo y los sedimentos.
Procesos ácido-base Capacidad amortiguadora Intercambio Iónico Variación del PH. Absorción Desplazamiento

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

Transporte por solubilización; por suspensión; por arrastre.

4. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Contenidos mínimos

- Concepto- Atmosférica. Regiones de la Atmósfera y su composición
- Contaminantes y sus fuentes principales Clasificación de contaminantes
Contaminantes Primarios y secundarios
- Calidad del aire (criterio OPS) Material Particulado. CO NO_x SO_x Pb
Índice de calidad del aire (IC Aire)
- Smog foto químico e Inversión térmica Estudio de los contaminantes
químicos responsables.
- Intensificación del efecto invernadero Estudio de los contaminantes
químicos responsables Protocolo de Kyoto. Disminución de la capa de
Ozono. Formación y destrucción catalítica
- Lluvia ácida Causas y consecuencias, reacciones químicas involucradas
- Análisis de contaminantes atmosféricos Muestreadores pasivos y activos
- Tratamiento de emisiones gaseosas Industriales. Estrategias para
reducir o eliminar las emisiones de contaminantes atmosféricos en de
industrias
- Dispositivos de depuración efluentes atmosféricos Separadores
mecánicos (ej: ciclones) Separadores con capa filtrante (filtro de
mangas, lecho de grava) Separadores eléctricos (electrofiltros)
Separadores por vía húmeda (scrubbers) Separadores adsorbentes (ej:
carbón activo) Separadores por catálisis Reactores y accesorios
Incineradores

Contenidos de profundización

Análisis de contaminantes en el aire en el área laboral.

Toxicología Ocupacional . Muestreadores Pasivos y muestreadores activos

Valores referenciales TLV's y TWA. Impingers (fundamento básico de su
funcionamiento).

SUGERENCIAS DE CONTENIDOS PARA LABORATORIO INTEGRADO.

5. ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS. (Metodología)

Etapas analíticas fundamentales

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

- Diseño de muestreo.
- Operaciones de campo.
- Manipulación de la muestra.
- Operaciones en el laboratorio.
- Control de calidad analítico (Validación del método)
- Evaluación e interpretación (Valores de referencia o Límites)
- Uso de manuales de muestreos de organizaciones Internacionales como EPA, OPS, OMS, etc

6. TÉCNICAS ANALÍTICAS.

- Cromatografía gaseosa. Fundamento teórico de la técnica.
- Cromatografía líquida (columnas de intercambio iónico o HPLC).
- Espectroscopia atómica Fundamento teórico.
- espectrofotometría ultravioleta
- Espectrofotometría de Absorción atómica de Llama
- Espectrofotometría de Absorción Atómica de Horno Grafito
- Métodos rápidos por Sreening. Screening por Elisa.
- Método titulométrico.
- Método electrométrico y electroquímico.
- Método titulométrico
- Método Colorimétrico.
- Método argentométrico.
- Método turbidimétrico.
- Método electrométrico.
- Método potenciométrico.
- Método de Extracción Soxhlet.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno. Técnica de dilución.
- Demanda Química de Oxígeno. Método colorimétrico, reflujo cerrado.

PROPUESTA METODOLÓGICA

La construcción de saberes no puede estar separada de una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación técnica que el alumno ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas que conforman el diseño curricular en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

El **Laboratorio Integrado** propuesto en este semestre es el espacio pedagógico para la articulación y generación de conocimiento de las diferentes disciplinas, entre ella **Toxicología Ambiental**.

Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo que deberá permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un **proceso** complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter **formativo**, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: **que los alumnos aprendan**. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

La **Toxicología Ambiental** es una asignatura en la que los contenidos procedimentales tiene un peso muy importante; sin embargo, no se trata de lograr en el alumno una determinada forma de conducta, sino una determinada función de la misma, una relación intencional entre medios y fines con carácter personal y contextual; no se trata de la repetición mecánica del procedimiento, sino de la apropiación del conocimiento que tal procedimiento expresa y su transferencia a otras situaciones.

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.

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 con rigurosidad científica, son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de estudio de los problemas ambientales, su control y posible toma de decisión.**

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.¹

“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”

“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA.

- Lauwerys, R.R.; “Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales”, 1994
- Thomas G. Spiro, William M. Stigliani “Química Medioambiental” I. 2da Ed.
- Dra Lilia A. Albert Introducción a la Toxicología Ambiental. CEPIS-OPS-OMS
- ATSDR(2003) Toxicological Profiles for As, Cr, Pb; Hg
- J.Bundschuh, A.Perez Carrers, M.I.Litter, Cytel Iberoarsen “Distribución del arsénico en las regiones Ibérica e Iberoamericana”
- María luisa Castro de Esparza "Arsénico en el agua de bebida de América latina y su efecto en la salud pública"

BIBLIOGRAFÍA GENERAL.

SOGORB SANCHEZ MIGUEL; DIAZ DE “*Técnicas analíticas de contaminantes químicos aplicaciones toxicológicas medioambientales y alimentarias*”

¹ Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

FIGUERUELO JUAN E.DAVILA “*Química física del ambiente y de los procesos medioambientales*”

Ed REVERTE edición 2004 ISBN 8429179038

SPIRO THOMAS G “*Química medioambiental*”; PEARSON EDUCACION; 2º edición

BAIRD COLIN “*Química ambiental*”. 2ºed Ed REVERTE; 2001

SANLEY E MANAHAN “*Introducción a la química ambiental*” 1ª ed. Editorial Reverté S.A. 2001.

X DOMÉNECH Y J PERAL “*Química ambiental de sistemas terrestres*” 1ª ed. Editorial Reverté S.A. 2006

Didáctica y aprendizaje de la Química

Fourez,G. (1997) *La construcción del conocimiento científico*. Narcea. Madrid

Fumagalli,L.(1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Editorial Troquel. Argentina.

Guías praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Gómez Crespo,M.A. (1993) *Química*. Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.

Martín,Mª. J;Gómez,M.A.;GutiérrezMª.S. (2000), *La Física y la Química en Secundaria*. Editorial Narcea.España

Perrenoud,P(2000). *Construir competencias desde le escuela*. Editorial Dolmen.Chile.

Perrenoud,P.(2001). *Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza* .Editorial Artmed.Brasil

Pozo,J (1998) *Aprender y enseñar Ciencias*. Editorial Morata. Barcelona

SITIOS WEB

- www.who.int
- www.cepis.oms.org