



A.N.E.P.

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

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CURSO TÉCNICO Terciario	050
PLAN	2011	2011
ORIENTACIÓN	CONTROL AMBIENTAL	264
SECTOR DE ESTUDIOS	AGRARIO	2
AÑO	1ERO	1
MÓDULO	SEMESTRE 2	2
ÁREA DE ASIGNATURA	CONTROL AMBIENTAL	114
ASIGNATURA	SEGURIDAD E HIGIENE	3727
ESPACIO CURRICULAR	-	-

TOTAL DE HORAS/CURSO	80 hs
DURACIÓN DEL CURSO	16 sem
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	5 hs.

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 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.

El segundo aspecto a destacar en esta formación terciaria se relaciona con la inclusión del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad . La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, que resulta de una actividad no siempre lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son estas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra, aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y ateórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas.

Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. No se puede negar hoy en día que la ciencia y la tecnología tienen una intrincada interrelación que no permite establecer un límite claro entre ambas.

Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la construcción de conocimientos, parece esencial para dar una imagen correcta de ellas y una formación que les permita como ciudadanos y técnicos, su intervención en temas científico-tecnológicos, estrechamente ligados

a la protección y mejoramiento del medio ambiente acorde al perfil de egreso de este curso terciario.

Superada las etapas media básica y superior de la Enseñanza, la presencia de la asignatura **Toxicología Ambiental**, en el currículo solo se justifica en la medida en que aporte de modo significativo a las competencias profesionales del egresado, para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable.

La enseñanza de las ciencias requiere de la adquisición de conocimientos, del desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, por tal razón, los contenidos que constituyen el objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje propuestos para la asignatura "**Toxicología Ambiental**", atienden 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. Estudia 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 y es, en este sentido que la toxicología ambiental tiene su relevancia y campo de acción.

El plan de estudios de la Tecnicatura Control Ambiental, contempla el abordaje de esta problemática en varias asignaturas y, en particular en la toxicología ambiental

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

La toxicología es hoy una ciencia interdisciplinaria ya que envuelve no sólo las áreas básicas de esta disciplina, sino también la Biología, Geología, Ecología y la Ingeniería Sanitaria.

• .

CONTENIDOS

La enseñanza de las ciencias requiere de la adquisición de conocimientos, del desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, por tal razón, los contenidos que constituyen el objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje propuestos para la asignatura "**Toxicología Ambiental**", atienden

tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser. La formación por competencias requiere trabajar todos ellos en forma articulada.

Las temáticas conductoras elegidas para segundo semestre 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.

Para esta formación terciaria, los contenidos de la asignatura Toxicología Ambiental se encuentran organizados en 2 ejes transversales a las unidades didácticas planteadas

Eje 1: Evaluación de Riesgo y Monitoreo de la Contaminación Ambiental

Eje 2: Impacto ambiental y Desarrollo Sostenible

El primero de ellos 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 segundo 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

Ambos ejes atienden a generar una visión global de la actual gestión ambiental cada vez más comprometida con el cuidado del medio ambiente que progresivamente van adquiriendo las empresas del Cono Sur.

Estudios de los aspectos ambientales, de los impactos ambientales generados por actividades fundamentalmente industriales y agrícolas y todo los requisitos legales exigidos por las normativas, cobran hoy día mayor relevancia, lo cuál se registra en las políticas ambientales de diferentes industrias.

El programa de la asignatura **Toxicología Ambiental** ha sido conceptualizado en forma global, atendiendo estos nuevos requerimientos y está nueva visión. La amplitud de los ejes elegidos 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.

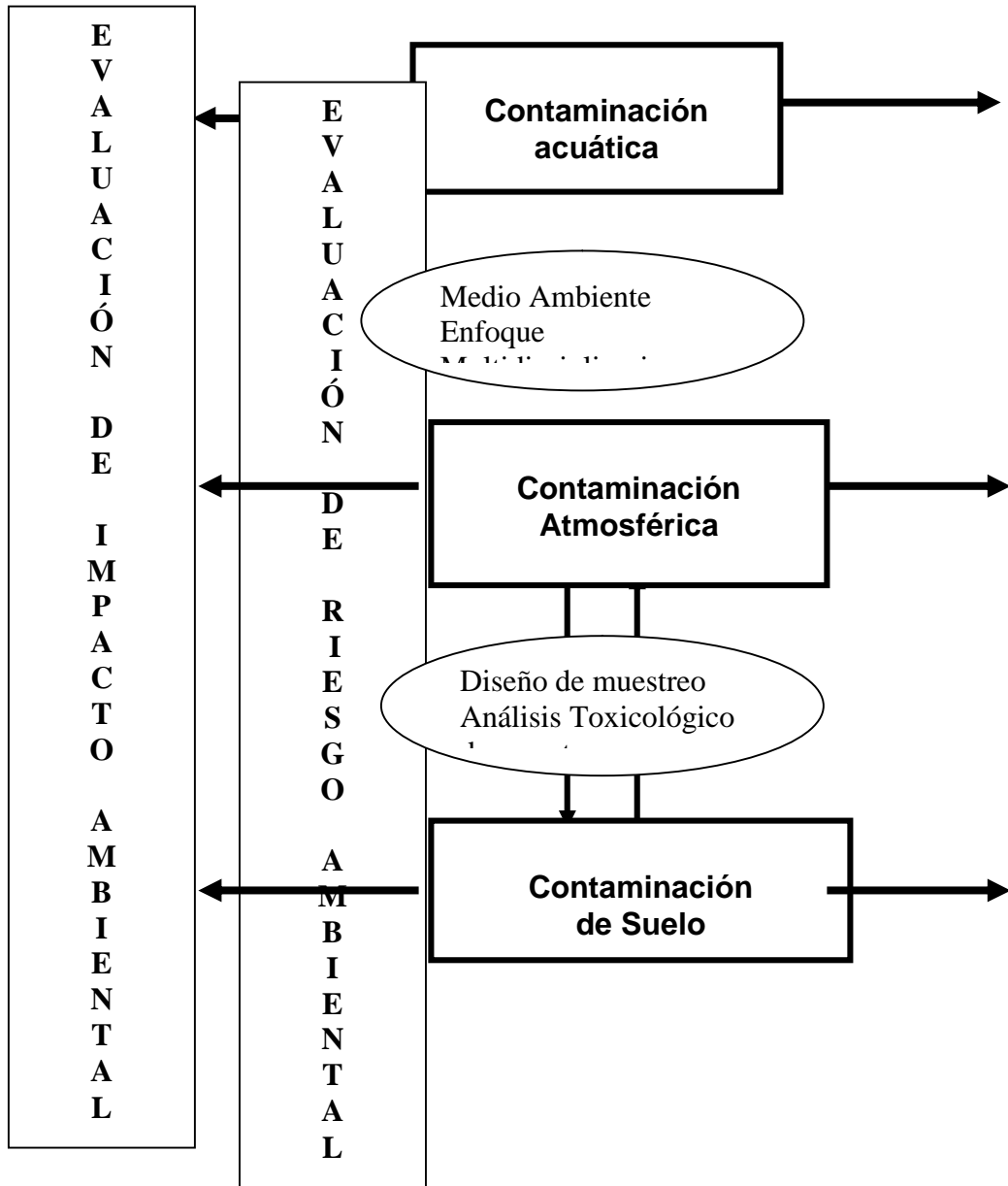
La selección que el docente realice para el abordaje de las diferentes temáticas, deberá incluir en todos los casos, aquellos ejemplos que resulten más representativos para lograr conceptualizar los contenidos pertinentes a esta orientación..

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos. Éstos pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso. El orden en que aparecen no indica la secuencia en que serán trabajados.

La enseñanza de estos conceptos 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 en su totalidad 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.

En los mismos cuadros se sugieren contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

TEMÁTICAS CONDUCTORAS



Bloque de contenidos

TEMÁTICAS CONDUCTORAS	CONTENIDOS	
	<i>Mínimos</i>	<i>Profundización</i>
INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. MEDIO AMBIENTE ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Medio Ambiente, enfoque multidisciplinario. - Concepto de Contaminante Químico.parámetro fundamental; DL50 - Características principales de un contaminante; Bioacumulación, Biomagnificación ,Persistencia, Volatilidad, Bioconcentración, Solubilidad. - Toxicocinética; Absorción, Distribución; Metabolización y Excreción. - Evaluación de Riesgo; Fuentes de exposición, Fuentes de contaminación, Riesgos t Efectos de la exposición. - Monitoreo Biológico (Bio-Marcadores) - Monitoreo Ambiental (muestras de agua, aire y suelo). -Viabilidad de actividades industriales; Desarrollo Sostenible. 	<p>Principales Contaminantes Químicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Metales -Plaguicidas -PAH's -PCB's -Dioxinas y Furanos -Asbestos <p>Visión actual de otras disciplinas;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ecotoxicología -Ecosalud - Química Verde

<p>CONTAMINACIÓN DE AGUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación Físicos. - Contaminación Química. - Contaminación Patógena. - Contaminación Tóxica. - Contaminación Eutrófica. - Contaminación Orgánica Procesos Fisicoquímicos en sistemas acuosos. - Iones metálicos y formación de complejos <ul style="list-style-type: none"> - Influencia del Ph. - Influencia de la carga del ión. -Ligandos en química ambiental -Relación metal- Ligando -Interacción con otros ligandos -Procesos ácido-base <ul style="list-style-type: none"> - Alcalinidad - Alcalinidad total -Basicidad concepto distinto de alcalinidad - Acidez mineral libre. - Acidez total -Proceso Redox <ul style="list-style-type: none"> - Agentes oxidantes y reductores en muestras ambientales - Oxígeno en muestras ambientales -Reacciones redox en muestras ambientales. -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 - Interacción con suelo y sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de la problemática actual sobre el HIDROARSENICISMO, en America 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)
------------------------------	--	---

<p>CONTAMINACIÓN DEL SUELO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto y constituyentes del suelo. - Minerales del suelo. - Composición Fase Líquido. - Composición Fase Gaseoso. - Propiedades Físicas del suelo. - Textura, clasificaciones granulometrías. - Porosidad. - Estructura. - Densidad. - PH del Suelo. - Degradación del Suelo - Compatación. - Expansión urbana. - Erosión. - Contaminación del suelo <ul style="list-style-type: none"> - Metales - Plaguicidas. - Fertilizantes. - Acidificación. - Salinización - Composición de los sedimentos - Mecanismos de formación y resorción de suelos y sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <ol style="list-style-type: none"> 1-Procesos ácido-base Capacidad amortiguadora 2- Intercambio Iónico Variación del PH. Absorción Desplazamiento 3- Transporte Por solubilización Por suspensión Por arrastre
------------------------------------	--	---

<p>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -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 (ICAire) - Smog fotoquímico 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 	<p>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)</p>
--------------------------------------	---	---

ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS. (Metodología)	<ul style="list-style-type: none"> - Etapas analíticas fundamentales - 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
TÉCNICAS ANALÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Cromatografía gaseosa. Fundamento teórico de la técnica. - Cromatografía líquida (columnas de intercambio iónico o HPLC). - Espectroscopia atómica Fundamento teórico. Espectrofotometría de Absorción atómica de Llama Espectrofotometría de Absorción Atómica de Horno Grafito Métodos rápidos por Sreening. Screening por Elisa. 	Análisis de trazas Método por Adiciones Estandares.
		Fundamento teórico de análisis por Plasma de acoplamiento Inductivo (ICP)

PROPUESTA METODOLÓGICA

La enseñanza de las ciencias admite diversas estrategias didácticas (procedimientos dirigidos a lograr ciertos objetivos y facilitar los aprendizajes). La elección de unas u otras dependerá de los objetivos de enseñanza, de la formación académica previa en ciencias; en especial en esta disciplina, de los alumnos, del contexto socio-cultural, de su País de origen y también de las características personales de quien enseña, pero siempre deberá permitir al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

Algunas reflexiones sobre los aspectos a considerar a la hora de elegir estrategias para la enseñanza de las ciencias

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza superior, y en especial al perfil de egreso de este curso terciario, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace. Esta construcción del conocimiento durante la etapa superior terciaria, supone una transformación considerable en el trabajo del profesor, el cual ya no pondrá el énfasis en el enseñar sino en el aprender.

Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar. Es muy común que ante el inicio de un curso se piense en los temas que “tengo que dar”; la preocupación principal radica en determinar cuáles son los saberes básicos a exponer, ordenarlos desde una lógica disciplinar, si es que el programa ya no lo propone, y concebir situaciones de empleo como son los ejercicios de comprensión o de reproducción.

La formación terciaria requiere pensar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje. Esta formación se crea frente a situaciones que son complejas desde el principio, por lo que los alumnos enfrentados a ellas se verán obligados a buscar la información y a construir los conocimientos que les faltan para usarlos como recursos en su resolución.

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

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos de las asignaturas

científico – tecnológicas que conforma la currícula, no sólo de este semestre sino del

anterior y siguientes ya que todas ellas tienen un alto grado de interrelaciones conceptuales y de aplicación directa de sus saberes.

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.

Un segundo aspecto a considerar al seleccionar las estrategias didácticas, es el perfil de ingreso establecido para esta formación técnica y los saberes adquiridos en el primer semestre del curso, dado que esto condiciona el nivel cognitivo de nuestros alumnos. Dado que esta oferta educativa surge de un acuerdo binacional Uruguay – Brasil tienen acceso a este curso alumnos uruguayos y brasileros de variada formación y procedencia. Pueden ingresar alumnos con Bachillerato aprobados en cualquiera de sus orientaciones (Secundaria y UTU) para uruguayos y Enseñanza Media completa para estudiantes brasileros.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

Enseñar ciencias significa, además, de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera la búsqueda y análisis de información, la formulación de hipótesis y la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no

responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

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.

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.**

El docente deberá transmitir 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.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

Se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de actividades que integren el componente científico de las asignaturas de este segundo semestre de la Tecnicatura, y que abarquen los aprendizajes adquiridos en esta segunda mitad del curso, y en su totalidad respectivamente.

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.”

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

“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”l.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, Cyted 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*”

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, M^a. J.; Gómez, M.A.; Gutiérrez M^a. S. (2000), *La Física y la Química en Secundaria*. Editorial Narcea. España

Perrenoud, P. (2000). *Construir competencias desde la 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