



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	02
AÑO:	2do	2do
MÓDULO:	3ER SEMESTRE	3er
ÁREA DE ASIGNATURA:	CONTROL AMBIENTAL	114
ASIGNATURA:	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	1721
ESPACIO CURRICULAR:	-----	-----

TOTAL DE HORAS/CURSO	80 horas
DURACIÓN DEL CURSO:	16 semanas
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	5 horas

FECHA DE PRESENTACIÓN:	8-10-2012
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

## 1-FUNDAMENTACIÓN

Toda actividad genera residuos (sólidos, líquidos, gaseosos o una combinación de éstos) que deben ser tratados y dispuestos de manera que su impacto negativo a la salud humana y al medio ambiente sea el menor posible. Desde tiempos remotos, se ha buscado soluciones a los problemas de contaminación causados por las actividades del ser humano; empero, es a partir del inicio de la revolución industrial, que el problema se tornó más complejo y fue abordado desde diversas ópticas. Las actividades industriales, a lo largo de su evolución, han generado diversos problemas ambientales, por lo cual son seguidas muy de cerca por la sociedad y las autoridades en su desempeño frente al medio ambiente.

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 valoraciones de la generación de residuos sólidos, su problemática y efectos nocivos en el medio ambiente, sea comprendido para desarrollar capacidades y competencias con las que logre realizar una gestión integral de residuos sólidos.

Actualmente, los residuos sólidos se han convertido en uno de los problemas más preocupantes para la conservación del medio ambiente, ya que éstos han llegado a unos niveles en los que se plantea seriamente el problema de su recogida y eliminación. En este contexto, los residuos no se pueden abandonar en cualquier parte, sin ninguna precaución, enterrarlos o verterlos al mar o al río.

El problema de los residuos debe enfocarse hoy día por cauces que lleven a su correcto tratamiento para preservar el entorno natural que rodea al hombre y proceder acorde a un desarrollo sostenible, ***“Desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.” (Ley del Medio Ambiente, Nº 1333, Art. 2.***

La asignatura, **Gestión integral de residuos sólidos** ubicada en el tercer semestre de la malla curricular, tiene como objetivo principal reconocer la importancia de la generación de residuos sólidos, como punto de partida para lograr el desarrollo de una actitud

preventiva personal y proyectada al colectivo, de la gestión de residuos como una realidad psicosociológica.

La prevención está tan ligada a la evolución social que es una expresión de la misma, forma parte de los logros de las organizaciones humanas en las sociedades.

Desde un enfoque eminentemente práctico, esta asignatura, trata los temas más relevantes vinculados con la gestión de residuos, ofreciendo ejemplos actuales y prácticos, y haciendo especial hincapié en todas aquellas técnicas preventivas y correctivas destinadas a disminuir la contaminación y el impacto ambiental.

## **2-OBJETIVOS**

### **2-1.OBJETIVO GENERAL**

Adquirir los conocimientos básicos necesarios para realizar una correcta gestión de los residuos, desde las técnicas de minimización y segregación hasta la complejidad de los tratamientos y formas de valorización.

### **2-2. OBJETIVOS ESPECÍFICO**

- Tener una serie de conocimientos sobre la conveniencia y necesidad de llevar a cabo buenas prácticas y una correcta gestión integral de los residuos sólidos, por medio de técnicas destructivas, de recuperación, reutilización, reciclaje y rechazo en depósito controlado.
- Formalizar los aspectos más relevantes con el fin de implantar programas de valorización y minimización de residuos en el ámbito doméstico y profesional.
- Conocer las responsabilidades de los diferentes agentes involucrados: productor, transportista, gestor y administración.
- Evaluar los impactos ambientales y el consumo de energía asociado en la generación de residuos: contaminación del suelo, agua, aire, olores, etc.
- Caracterizar un residuo para su catalogación.
- Entender el funcionamiento de las Bolsas de Subproductos.
- Conocer el marco normativo actual y las principales tendencias en materia legislativa aplicables a los residuos en todos los ámbitos.

### 3-CONTENIDOS

Los contenidos programáticos de la signatura **Gestión integral de Residuos Sólidos** se compone de seis temáticas conductoras, incluyendo casos prácticos de tratamiento y valorización de residuos.

Estas temáticas permiten conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la gestión de los residuos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

El objetivo es conseguir que los alumnos adquieran una visión global de la gestión de los residuos, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

#### Contenidos de profundización

Se sugieren algunas propuestas de trabajos y/o proyectos de investigación y/o trabajos de campo, como aplicación de los conceptos adquiridos.

#### Temáticas transversales:

- Trabajar desde la perspectiva de una **Producción más limpia (PML)**  
***“La Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, a los procesos productivos, a los productos y a los servicios para incrementar la eficiencia y reducir riesgos para los seres humanos y el ambiente”.*** La Producción Más Limpia puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y a los diferentes servicios prestados a la sociedad.
- **Legislación y normativas vigentes** en todos y cada uno de los temas tratados en la gestión de residuos sólidos.
- **Sistema de gestión.**
- **Generación, recolección y tratamientos de residuos.**

#### Temáticas conductoras

- **Residuos sólidos urbanos.**
- **Residuos industriales**
- **Residuos rurales**
- **Residuos sanitarios**

**BLOQUE DE CONTENIDOS**

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	LOGROS DEL APRENDIZAJE
<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>	<p><b>Introducción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos sólidos a lo largo de la historia.</li> <li>• Los residuos sólidos en nuestros días. ¿Qué son los residuos sólidos?</li> <li>• Tendencias futuras en la gestión de los residuos sólidos. ¿Qué son los residuos sólidos urbanos (RSU)?</li> <li>• Producción de residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Caracterización de los residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Características químicas de los residuos sólidos urbanos. Características biológicas de los residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Comprender:</b></p> <p>El concepto de Residuo Sólido Urbano (RSU), describiendo todas las fases que se suceden desde que se caracteriza como tal hasta que es valorizado, ya sea de forma material o energética, o bien dispuesto como rechazo en un depósito controlado.</p> <p style="text-align: center;"><b>Discernir</b></p> <p>Cuáles son las opciones de gestión más sostenibles y cuáles son las más perjudiciales para el medio.</p>
	<p><b>Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión integral de los RSU y su tratamiento integral.</li> <li>• Prerrecogida de los RSU selectiva y no selectiva: vidrio, papel, plásticos, metales, materia orgánica y grandes productores.</li> <li>• Impacto ambiental en la prerrecogida de los residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Presentación definitiva de los residuos: bolsas desechables, cubos de dos ruedas y contenedores.</li> <li>• Recogida y transporte de los RSU: manual, mecanizada, neumática y en contenedores soterrados.</li> <li>• Impacto ambiental de la recogida de residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	
	<p><b>Introducción al tratamiento de los RSU.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertido de los RSU en depósito controlado</li> <li>• Diseño de un vertedero controlado.</li> <li>• Explotación de un vertedero controlado. Gestión de los lixiviados: reciclaje, evaporación y tratamiento de lixiviados (biológicos, químicos y físicos).</li> <li>• Gestión de los gases producidos en un vertedero controlado y de su posible</li> </ul>	

	<p style="text-align: center;">aprovechamiento energético</p> <p><b>Incineración de los RSU con recuperación de energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores clave en la implantación de un sistema de incineración de RSU.</li> <li>• Análisis de una planta de incineración. Incidencia medioambiental de la incineración de RSU.</li> </ul> <p>Otros procesos de valorización energética de los RSU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pirólisis. Metanización: fases, funcionamiento y aplicaciones.</li> <li>• Termólisis: fases, ventajas y aplicaciones.</li> </ul> <p><b>Valoración material de los RSU: el compostaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El compost: propiedades, calidad y tipos. El proceso de compostaje. Las plantas de compostaje.</li> </ul>	
--	--	--

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	LOGROS DEL APRENDIZAJE
<b>Residuos Industriales</b>	<p><b>Conceptos generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los residuos industriales.</li> <li>• Relación entre la actividad industrial y la contaminación de los suelos.</li> <li>• Producción de residuos industriales.</li> <li>• Tendencias futuras en la gestión de los residuos industriales.</li> </ul> <p><b>Gestión de los residuos industriales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de los residuos industriales.</li> <li>• Propiedades físicas, químicas y biológicas</li> <li>• Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.</li> <li>• Recogida y transporte de residuos industriales.</li> <li>• Centros de almacenamiento de residuos industriales incinerables. Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales</li> </ul> <p><b>Los envases y residuos de envases.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes.</li> <li>• Evaluación ambiental de los envases industriales y sus residuos: brick, latas de acero y aluminio, envases de plástico.</li> <li>• Los sistemas de gestión medioambiental aplicados a la industria de los envases.</li> </ul>	<p>Clasificar los residuos industriales, evaluando aspectos tales como su caracterización, recogida, transporte, etc</p> <p>Comprender la minimización como herramienta preventiva en la gestión y en la incorporación de tecnologías limpias y adopción de buenas prácticas en las actividades industriales.</p>

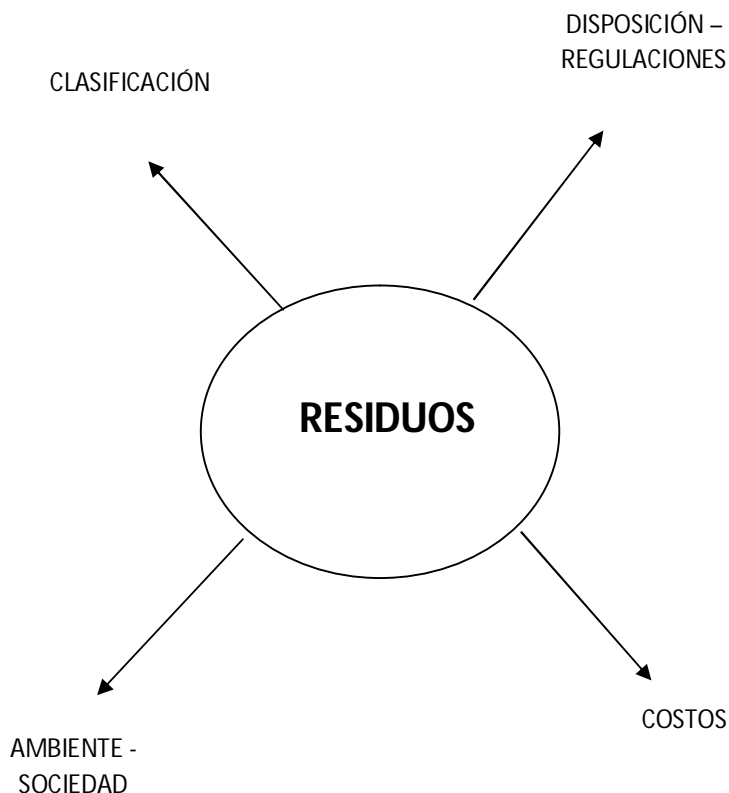
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de prevención de envases y embalajes.</li> </ul>	<p>Analizar en detalle las diferentes técnicas de tratamiento de este tipo de residuos: físicoquímico, biológico y térmico.</p>
<p><b>Minimización de los residuos industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las tecnologías "end of the pipe" y la minimización.</li> <li>• Actuaciones previas a la minimización (DAOM).</li> <li>• Reducción en origen: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.</li> <li>• Reciclaje en origen. Costos</li> </ul>		
<p><b>Valorización de los residuos industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de gestión de los residuos tóxicos y peligrosos.</li> <li>• Centros de reacondicionamiento y recuperación de residuos tóxicos y peligrosos. Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales</li> </ul>		
<p><b>Tratamiento y disposición del rechazo de los residuos tóxicos y peligrosos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamientos físicoquímicos: tratamientos físicos, neutralización, precipitación química, reacciones de oxidación-reducción, cloruración, clorólisis, decloración, intercambio iónico, solidificación.</li> <li>• Tratamientos biológicos: sustancias fácilmente biodegradables y sustancias que inhiben la actividad bacteriana. Funcionamiento de una planta de tratamiento biológico.</li> <li>• Tratamiento térmico: incineración, horno eléctrico de infrarrojos, horno de lecho fluido, pirolizador eléctrico, sistemas de plasma, oxidación en agua supercrítica, horno solar.</li> <li>• Depósitos de seguridad: características constructivas y de proyecto. Ubicación del depósito, pretratamiento y selección de los residuos. Barreras de contención. Gestión de los líquidos. Gestión del biogás. Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales</li> </ul>		

<b>Residuos Rurales</b>	<p><b>Residuos rurales agrarios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos agrícolas orgánicos: recogida y transporte, valorización energética, valorización material.</li> <li>• Residuos de productos fitosanitarios. Normas para minimizar la producción de residuos de plaguicidas: planificación, transporte, almacenaje, derrames y escapes, reenvasado, plaguicida diluido sobrante.</li> <li>• Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales para la correcta eliminación de los residuos de plaguicidas: tipos de residuos, métodos de eliminación.</li> <li>• Costos de los diferentes métodos de eliminación</li> <li>• Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales relacionadas con la utilización ambiental de plaguicidas.</li> <li>• Residuos de fertilizantes. Residuos de cultivos protegidos. Residuos agroalimentarios.</li> </ul>	<p>Comprender el concepto de residuo rural, tipologías y la problemática ambiental asociada a su generación</p> <p>Ser capaz de valorar y sugerir soluciones viables en el caso de los residuos agrícolas, para la contaminación por plaguicidas y, en el caso de los residuos ganaderos, en la afectación del suelo por vertido de purines.</p>
	<p><b>Residuos rurales ganaderos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación agrícola de los lodos de depuradora.</li> <li>• El estiércol. Los purines: gestión y tratamiento. Impacto ambiental producido por los residuos ganaderos.</li> <li>• Problemática de los residuos ganaderos: agua, aire y suelo.</li> </ul>	
<b>Residuos Sanitarios</b>	<p><b>Concepto y clasificación de los residuos sanitarios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de residuo sanitario. Clasificación legal de los residuos sanitarios.</li> <li>• Riesgo de infección de los residuos biosanitarios.</li> </ul>	<p>Comprender la importancia que tiene para la salud pública y el medio ambiente una correcta gestión de los residuos sanitarios, exponiendo como caso particular la gestión de residuos de laboratorio</p>
	<p><b>Gestión de los residuos sanitarios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos básicos de gestión de los residuos sanitarios: clásico y avanzado.</li> <li>• Gestión intracentro y extracentro de los residuos sanitarios.</li> <li>• Eliminación de los residuos sanitarios: tratamientos destructivos o incineración, tratamientos no destructivos o esterilización.</li> <li>• Costos de los tratamientos</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas y resoluciones departamentales, nacionales e internacionales.</li> </ul>	
<b>SUGERENCIAS TRABAJOS DE APLICACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación de una instalación hipotética de tratamiento integral de RSU y RSI</li> <li>• Proyecto de una planta de transferencia de RSU inertes, no especiales, neumáticos fuera de uso (NFU) y fangos deshidratados de depuradora</li> <li>• Análisis de los elementos de desgasificación de una planta automática. Clausura de un vertedero controlado.</li> <li>• impacto ambiental de un vertedero controlado de RSU y RSI. Identificación de impactos sobre el medio: creación de la matriz de efectos, medidas correctoras y protectoras, programa de vigilancia ambiental, documento de síntesis</li> <li>• Ejemplo metodológico de la organización en la recogida de residuos.</li> <li>• Ejemplo de cálculo de los costos de funcionamiento de una planta incineradora de residuos con recuperación de calor</li> <li>• Estudio de una planta de compostaje municipal.</li> <li>• Gestión de purines en una granja de reproducción porcina de ciclo cerrado.</li> <li>• Gestión de purines en una granja de reproducción porcina de ciclo cerrado.</li> <li>• Gestión de residuos de laboratorio</li> <li>• Pasos a seguir para la correcta gestión de los residuos de laboratorio. Normas de seguridad a observar por los manipuladores de residuos de laboratorio.</li> </ul>		

### Esquema



#### **4-PROPUESTA METODOLÓGICA**

La enseñanza de las ciencias habilita el desarrollo de estrategias didácticas (procesos dirigidos a lograr ciertos objetivos, promover y facilitar los aprendizajes y a desarrollar competencias). La elección de unas u otras dependerá de los objetivos de enseñanza, de la formación académica previa en ciencias; en especial en esta disciplina, del alumnado, 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.

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 acompañar al estudiante en la construcción de conocimiento de manera integral 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 modo de saber, un saber hacer, y un saber explicar lo que se hace-saber argumentativo producto de una ciencia en construcción permanente.

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 problema vinculadas con la cotidianeidad cercana al estudiante y a la vez enmarcadas en un modelo ecológico de desarrollo.

Lograr que frente a situaciones que son complejas desde el principio, el estudiantado enfrentado a ellas se vea obligado a buscar la información ante el deseo de saber y la búsqueda de los conocimientos que le faltan para usarlos como recursos en su resolución. Este proceso no es un trabajo individual, sino el producto de la interacción entre estudiantes, equipo docente-estudiantes-comunidad educativa –comunidad académica y comunidad de pertenencia del centro educativo. Se trata del trabajo cooperativo y colaborativo para el desarrollo de un pensamiento científico para todos los actores, porque quién no conoce no puede contribuir en los cuidados sociomedioambientales.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, 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 conforman la propuesta curricular, no sólo de este semestre sino de los anteriores y siguientes ya que todas ellas tienen relación con esta asignatura.**

**Un segundo aspecto a considerar al seleccionar las estrategias didácticas, es el perfil de ingreso establecido para esta formación técnica 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.**

La elección de estrategias didácticas debe atender al proceso de transición en el cual los alumnos presentan una gran diversidad en sus capacidades, debiéndose potenciar aquellas que le ayuden a trabajar con contenidos de mayor grado de abstracción y a desarrollar habilidades directamente relacionadas con el pensamiento formal, como son, **la identificación de variables que intervienen en un problema**, el trazado de estrategias para la resolución del mismo y la formulación de hipótesis, entre otras.

Asimismo se debe considerar que si bien en el alumnado existen caracteres unificadores, también están aquellos que los diferencian, como lo son sus expectativas, intereses y sus propios trayectos biográficos que los condicionan. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los estudiantes ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. Es

conveniente a la hora de pensar métodos y recursos para desarrollar la actividad de clase, alternar diferentes tipos de actividades y estrategias, de forma que todos tengan la oportunidad de trabajar como más le guste, pero también tengan que aprender a hacer lo que más les cuesta. "Parte del aprendizaje es aprender a hacer lo que más nos cuesta, aunque una buena forma de llegar a ello es a partir de lo que más nos gusta"<sup>1</sup>.

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. No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño.

## 5-EVALUACIÓN

La evaluación es un **proceso** complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y de 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.

En general, las actividades de evaluación que se desarrollan en la práctica, ponen en evidencia que el concepto implícito en ellas, es más el relacionado con la acreditación, que con el anteriormente descrito. Las actividades de evaluación se proponen, la mayoría de las veces con el fin de medir lo que los alumnos conocen respecto a unos contenidos concretos para poder asignarles una calificación. Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros

---

<sup>1</sup> Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

Dado que los alumnos y el docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un **carácter continuo**, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida.

Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una **evaluación inicial** que permita conocer el punto de partida de los alumnos, los recursos cognitivos que disponen y los saber hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible, más aún en este curso terciario por la diversidad de formación académica de los alumnos. Para ello se requiere proponer, cada vez que se entienda necesario ante el abordaje de una temática, situaciones diversas, donde se le dé la oportunidad a los alumnos de explicitar las ideas o lo que conocen acerca de ella. No basta con preguntar qué es lo que “sabe” o cómo define un determinado concepto sino que se le deberá enfrentar a situaciones cuya resolución implique la aplicación de los conceptos sobre los que se quiere indagar para detectar si están presentes y que ideas tienen de ellos.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias planteadas por el mismo sistema, se realiza una evaluación sumativa. Ésta nos informa tanto de los logros alcanzados por el alumno, como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución. Por ejemplo, si se quiere evaluar la aplicación de estrategias propias de la metodología científica en la resolución de problemas referidos a unos determinados contenidos, es necesario tener en cuenta no sólo la respuesta final sino también las diferentes etapas desarrolladas, desde la formulación de hipótesis hasta la aplicación de diversas estrategias que no quedan reducidas a la aplicación de un algoritmo. La evaluación del proceso es indispensable en una metodología de enseñanza centrada en situaciones problema, en pequeñas investigaciones, o en el desarrollo de proyectos, como a la que hemos hecho referencia en el apartado sobre orientaciones metodológicas. 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.<sup>2</sup>

“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.”

Se hace necesario cambiar el lugar de la evaluación como reproducción de conocimientos por el de la evaluación como producción, pero a lo largo de diferentes momentos del proceso educativo y no como etapa final.

---

<sup>2</sup> 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

## 6-BIBLIOGRAFÍA

### 6.1-AMBIENTAL

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

Escarré A. “*Ambiente y Sociedad*” Santillana Polimodal, 2000

Spiro T. “*Química Medioambiental*” Prentice Hall, 2004

Baird C. “*Química Ambiental*” Reverté, 2001

EDEBÉ, “*Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*”, 2009

Glynn, “*Ingeniería Ambiental*”, Pearson, 1996

### 6.2-ESPECÍFICA

HERNANDEZ, ALICIA “*Microbiología industrial*” Ed Reverté S.A. México 2005

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD.”*La salud en las Américas*” Vol 1 Edición 2002

SANCHEZ,LUIS DARÍO Y OTROS “*Avances en investigación y desarrollo*” Ed Universidad del Valle. 2007

FORO IBEROAMERICANO Y DEL CARIBE “*Habitat. Mejores prácticas para un futuro sostenible*” Ed Iepala.2002 Madrid España.

CEMPRE Uruguay “*Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*”.Mdeo, 19 G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. Vigil. “*Gestión Integral de Residuos Sólidos*”. Ed. McGraw Hill. Madrid, 1994.

F. McDougall, P. White, M. Franke, P. Hindle. “*Gestión Integral de Residuos Sólidos: Inventario de Ciclo de Vida*.” P & G Industrial, S.C.A 2004.

Normativa vigente aplicable.

### **6.3-Didáctica y aprendizaje de las Ciencias**

- Fourez,G. (1997) *La construcción del conocimiento científico*. Narcea. Madrid
- Fumagalli,L.(1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Editorial Troquel. Argentina.
- Guias praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.
- Perrenoud,P(2000). *Construir competencias desde le escuela*. Editorial Dolmen.Chile.
- Perrenoud,P.(2001). *Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza* .Editorial Artmed.Brasil