



**A.N.E.P.**

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

	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>TIPO DE CURSO:</b>	EDUCACIÓN MEDIA PROFESIONAL SECTOR DE ESTUDIO: ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	048
<b>PLAN:</b>	2004	
<b>ORIENTACIÓN:</b>	<b>Instalaciones Eléctricas, Electrónica Industrial, Mantenimiento de Equipos Electrónicos, Mantenimiento Industrial Electromecánico</b>	492-353 594-593
<b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>	624	
<b>ASIGNATURA:</b>	QUIMICA DE LOS MATERIALES	3548
<b>AÑO</b>	SEGUNDO	
<b>ESPACIO CURRICULAR:</b>	PROFESIONAL	
<b>TRAYECTO</b>	II CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS	

<b>TOTAL DE HORAS/CURSO :</b>	70
<b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>	35 SEMANAS
<b>DISTRIB. DE HS /SEMANALES:</b>	2

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b>	
<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	
<b>RESOLUCIÓN CETP:</b>	

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

## **FUNDAMENTACIÓN**

En la **Enseñanza Media Profesional y Tecnológica** la presencia de la Química en el currículo solo se justifica en la medida que su aporte sea significativo a las competencias profesionales del egresado del EMT, para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable.

Este nuevo posicionamiento en las verdaderas necesidades de la persona como ser global que ha de dar respuesta a los desafíos que le plantea la vida en sociedad, como ser resolver problemas de la vida real, procesar la información siempre en aumento y tomar decisiones acertadas sobre cuestiones profesionales, personales y sociales, es uno de los pilares que condicionan las directrices organizadoras del currículo. Detrás de la selección y de la importancia relativa que se le atribuye a cada una de los diferentes espacios, trayectos y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Superior Tecnológica: **la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla**

Así concebida la enseñanza, las asignaturas **Química de los materiales**, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Profesional (ECP) en segundo año de la **Educación Media Profesional**, del área **Electrotecnia**, en todas sus Orientaciones, tienen como objetivo contribuir a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científico - tecnológicas mencionados en el documento, "Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior"<sup>1</sup> y que se explicitan en el Diagrama 1. El nivel de desarrollo esperado para cada una de las competencias en cada uno de los cursos queda indicado en el Cuadro 1

Es pertinente puntualizar, que la conceptualización sobre la naturaleza de las competencias y sus implicaciones para el currículo, conforman temas claves de discusión, para todos los actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que explicitar el concepto de competencia adoptado.

***La competencia como aprendizaje construido, se entiende como el saber movilizar todos o parte de los recursos cognitivos y afectivos que el individuo dispone, para enfrentar situaciones complejas. Este proceso de construcción de la competencia permite organizar un conjunto de esquemas, que estructurados en red y movilizados facilitan la incorporación de nuevos conocimientos y su integración significativa a esa red. Esta construcción implica operaciones y acciones de carácter cognitivo, socio-afectivo y psicomotor, las que puestas***

---

<sup>1</sup>Anexo E1 27/6/02 TEMS ANEP

***en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas.*** <sup>2</sup>

Se hará referencia a dos aspectos que se consideran claves y que fundamentan la elección que de la enseñanza de la Química se hace en las distintas propuestas programáticas: la enseñanza de las ciencias en un contexto tecnológico y las relaciones entre ciencia tecnología y sociedad.

*“Las personas nos vemos inmersas en un universo fabricado a partir de materiales de naturaleza metálica, polimérica, cerámica y todas sus posibles combinaciones.*

*Estos materiales sustentan nuestro presente bienestar y hacen factibles nuestro progreso futuro.*

## **OBJETIVOS**

. La enseñanza de la Química, como ciencia natural, y en un contexto profesional tecnológico tiene como premisa fundamental:

- La introducción de contenidos y actividades científicas vinculadas a los diferentes ámbitos profesionales en los que se desempeñarán los egresados de este curso. En este sentido la inclusión de la asignatura “*Química de los materiales*” en el ECP de esta EMP, traduce la intención de proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito tecnológico y desde la propia realidad.
- Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje con el diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química, por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a los diferentes ámbitos profesionales tecnológicos.
- Proporcionarle al alumno un espacio para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la construcción de conocimientos, en el ámbito científico – tecnológico

---

2 Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

DIAGRAMA 1

**COMPETENCIAS FUNDAMENTALES**

**CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS**

Investigación y proyección de la ciencia y la tecnología en el mundo científico y tecnológico.	III Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.	Propiedades de los materiales y sus aplicaciones tecnológicas propias de la actividad científica.
<p>Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones de la vida cotidiana, científica, tecnológica y profesional.</p> <p>Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.</p> <p>Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y los métodos para su aplicación en la resolución de problemas científicos y tecnológicos.</p> <p>Analizar y valorar resultados en un marco teórico explícito, considerando el beneficio - perjuicio del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo y el ambiente.</p> <p>Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos, la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desmentirse.</p> <p>Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Producir información y comunicarla en diferentes formas de representación.</p>	<p>Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.</p> <p>Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones de la vida cotidiana, científica, tecnológica y profesional.</p> <p>Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.</p> <p>Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y los métodos para su aplicación en la resolución de problemas científicos y tecnológicos.</p> <p>Analizar y valorar resultados en un marco teórico explícito, considerando el beneficio - perjuicio del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo y el ambiente.</p> <p>Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos, la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desmentirse.</p> <p>Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Producir información y comunicarla en diferentes formas de representación.</p>	<p>Propiedades de los materiales y sus aplicaciones tecnológicas propias de la actividad científica.</p> <p>Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.</p> <p>Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones de la vida cotidiana, científica, tecnológica y profesional.</p> <p>Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.</p> <p>Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y los métodos para su aplicación en la resolución de problemas científicos y tecnológicos.</p> <p>Analizar y valorar resultados en un marco teórico explícito, considerando el beneficio - perjuicio del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo y el ambiente.</p> <p>Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos, la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desmentirse.</p> <p>Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Producir información y comunicarla en diferentes formas de representación.</p>
<p>Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas y su aplicación en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.</p>	<p>Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas y su aplicación en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.</p>	<p>Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas y su aplicación en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.</p>
<p>Lograr a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.</p>	<p>Lograr a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.</p>	<p>Lograr a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.</p>

científica desde el dominio de la Química  
**Se logra a través de una indagación científica.**  
**Se fundamenta en la investigación científica para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos tecnológicos y sus aplicaciones.**  
**Se fundamenta en la información científica y técnica.**  
**Se fundamenta en el beneficio - perjuicio del desarrollo científico-tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente.**

**COMPETENCIAS CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS TEMÁTICAS**

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
<b>Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica</b>	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, Internet y otros.  Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.	I,M
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados para una determinada aplicación  <b>Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.</b>	I
<b>Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales</b>	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas.  Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición.  Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.	I, M
<b>Trabaja en equipo</b>	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.	I, M
		Acepta y respeta las normas establecidas.	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos.  Argumenta sus explicaciones.	I, M

TEMÁTICAS

Materiales sólidos

Sistemas materiales líquidos

Sistemas materiales gaseosos

		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	
<b>Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible</b>	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo personal y en su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.	I

**I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia, de la competencia.**

## CONTENIDOS

Se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de nuevas tecnologías. Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos como constituyentes de circuitos, artefactos, o estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. Una vez lograda esta primera aproximación al tema, se propone analizar el comportamiento de estos materiales. Un estudio comparativo de sus propiedades a través de tablas de datos y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación - propiedades.

En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, las estructuras de estos materiales y su interpretación a través de modelos, diferenciando entre estructuras ordenadas como son los cristales, ya sean metálicos o en base silicio y otras que por el contrario, como el

vidrio, no presentan regularidad alguna. Se caracterizará al material por el tipo de arreglo estructural, y la clase de partículas que lo constituyen.

El mismo abordaje se realizará para los demás sistemas materiales (líquidos y gaseosos) propuestos.

## **EJES TEMÁTICOS**

### **Materiales sólidos**

### **Sistemas materiales líquidos**

### **Sistemas materiales gaseosos**

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

En estas orientaciones de EMP, del **área de electrotecnia: Instalaciones Eléctricas, Electrónica Industrial, Mantenimiento de Equipos Electrónicos, Mantenimiento Industrial Electromecánico** el estudio de los materiales sólidos cobra especial importancia, priorizándose aquellos que forman parte de una instalación eléctrica o componen instrumentos que son utilizados tanto en el área de la electricidad como en la de electrónica.

Los materiales metálicos a elegir, deben ser representativos de la diversidad de aleaciones que en este campo se emplean. Además de las aleaciones ferrosas (aceros y fundición) cuyo amplio espectro de aplicación las sitúa entre las aleaciones más importantes, deben ser incluidas otras, como las de cromo-níquel, tungsteno, aluminio, Babbit (plomo estaño y antimonio), magnesio y aquellas que hoy forman parte de los nuevos materiales.

Los materiales no metálicos no son menos importantes. En este campo se han elegido los polímeros y aquellos materiales, que como el silicio, se destacan por su carácter semiconductor.

Las fibras ópticas, las cerámicas tecnológicas u otros materiales de última generación, se presentarán con carácter informativo. Se abordará el estudio de las características más destacables sin profundizar en aspectos relacionados con su estructura al nivel microscópico o con los modelos científicos que las explican.

Con relación a los materiales sólidos, la asignatura *Laboratorio de Electro electrónica*, ubicada en el primer curso de esta orientación, tiene entre sus contenidos el estudio de algunos de ellos, por lo que el docente de Química realizará un diagnóstico temprano sobre lo que los alumnos conocen en relación con esta temática, para ajustar la propuesta a la realidad de cada grupo.

La referencia a sistemas materiales líquidos y gaseosos se centrará en poner en evidencia la diferencia de comportamiento de éstos con los materiales sólidos, razón por la cual son elegidos para otras aplicaciones.

El estudio del carácter conductor de estos sistemas materiales (soluciones gaseosas o conductividad en gases), cobra fundamental importancia por lo que se deberán elegir ejemplos donde éste se ponga de manifiesto.

Temática conductora	CONTENIDOS	
	Generales para todas las orientaciones de EMP	Específicos de la orientación
TRANSVERSAL	<p>Concepto de material.</p> <p>Relación material aplicación tecnológica.</p> <p>Diferenciación de los conceptos de sustancia y material</p> <p>Concepto de propiedad.</p> <p>Modelo corpuscular de la materia.</p> <p>Concepto de pureza química y técnica.</p>	<p>Materiales utilizados frecuentemente en el área electrotecnia: sólidos, líquidos y gaseosos. (Tanto conductores, semiconductores o malos conductores.)</p>
	<p>Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema.</p> <p>Impacto ambiental</p>	
	<p>Concepto de propiedad.</p> <p>Clasificación de propiedades de los materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad),</li> <li>• Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas</li> <li>• Mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto.</li> </ul> <p>Uso de modelos</p>	



<p><b>SISTEMAS MATERIALES SOLIDOS</b></p>	<p>Relación entre propiedad – estructura</p> <p>Nociones sobre estructuras de diferentes materiales: disposiciones cristalinas y no cristalinas.: cristales metálicos, moleculares, iónicos y atómicos y sus propiedades (conductividad eléctrica, dureza, fragilidad, solubilidad, punto de fusión).</p>	<p>Metales de alta conductividad: Plata, cobre, aluminio.</p> <p>Metales de alta resistencia a la corrosión:oro, platino, paladio.</p>
	<p>Clasificación de los sólidos de acuerdo a su conductividad eléctrica.</p> <p>Características de los sólidos metálicos.</p>	
	<p>Aleaciones: concepto, clasificación, propiedades y aplicaciones de aleaciones ferrosas y no ferrosas</p> <p>Expresión de la composición en % m/m.</p> <p>Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones)</p>	<p>Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial.</p> <p>Aleaciones de alta conductividad: bronces y latones.</p> <p>Aleaciones de alta resistividad: cupro-níquel: manganina, constantán, argentan, niquelina; cromo-níquel, ferronicromo; ferrocromoalumnio; cromal; kanthal.</p>
<p>Clasificación de polímeros, de acuerdo a diferentes criterios que incluyan los tecnológicos (termoplásticos, termorrígidos y elastómeros).</p> <p>Conceptos de: monómero y polímero.</p> <p>Manejo seguro. Impacto ambiental.</p>	<p>Concepto de reciclado y categorización según reciclabilidad.</p> <p>Métodos de moldeo para plásticos</p> <p>Reciclado de plásticos</p> <p>Aplicaciones: aislamiento de conductores, pantalla de cristal líquido, pantallas táctiles (policarbonato).</p> <p>Grafeno.</p> <p>Plásticos conductores</p>	

	<p>Noción de algunos materiales con base silicio.</p> <p>Cerámicos. Vidrios.</p> <p>Semiconductores y dopaje.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Superconductores</b></p> <p style="text-align: center;">Piezoelectricos, Fibras ópticas</p> <p>Materiales refractarios. Composites</p> <p>Grabado de vidrio, Tipos de vidrios.</p>
<p><b>SISTEMAS MATERIALES LÍQUIDOS</b></p>	<p>Generalidades de líquidos empleados industrialmente como: lubricantes, solventes, combustibles, hidráulicos, refrigerantes.</p> <p>Propiedades de los líquidos asociadas a su aplicación tecnológica (viscosidad, volatilidad, inflamabilidad, calor específico, dilatación térmica)</p> <p>Concepto de electrolito. Medios ácidos, básicos y salinos: reconocimiento por medida de pH.</p> <p>Concentración de una solución: concepto, expresiones más comunes (ppm, g/L,%)</p>	<p style="text-align: center;">Agua. Concepto de electrolito. Clasificación de electrolitos.</p> <p>Líquido dieléctrico (aislantes usados en circuitos informáticos)</p> <p style="text-align: center;">Electrolisis.</p>
<p><b>SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA</b></p>	<p>Introducción al estudio de los sistemas gaseosos. Comportamiento de los sistemas gaseosos en condiciones ideales. Explicación a través de la teoría cinética.</p> <p>Parámetros de control de un sistema gaseoso: presión, temperatura, composición, volumen, cantidad de sustancia. Manejo seguro de sistemas gaseosos.</p> <p>Relación entre las variables de estado, estudio cualitativo.</p>	<p>Propiedades de los gases que dependen de su naturaleza: inflamabilidad, explosividad y toxicidad</p> <p style="text-align: center;">Gases ionizados.</p> <p>Aire y nitrógeno usados como aislantes.</p>

La enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

En el siguiente cuadro se presentan una serie de actividades asociadas con las competencias que se quiere que el alumno desarrolle; así como también las temáticas conductoras empleadas como soporte teóricos (saberes), para el logro de las mencionadas competencias.

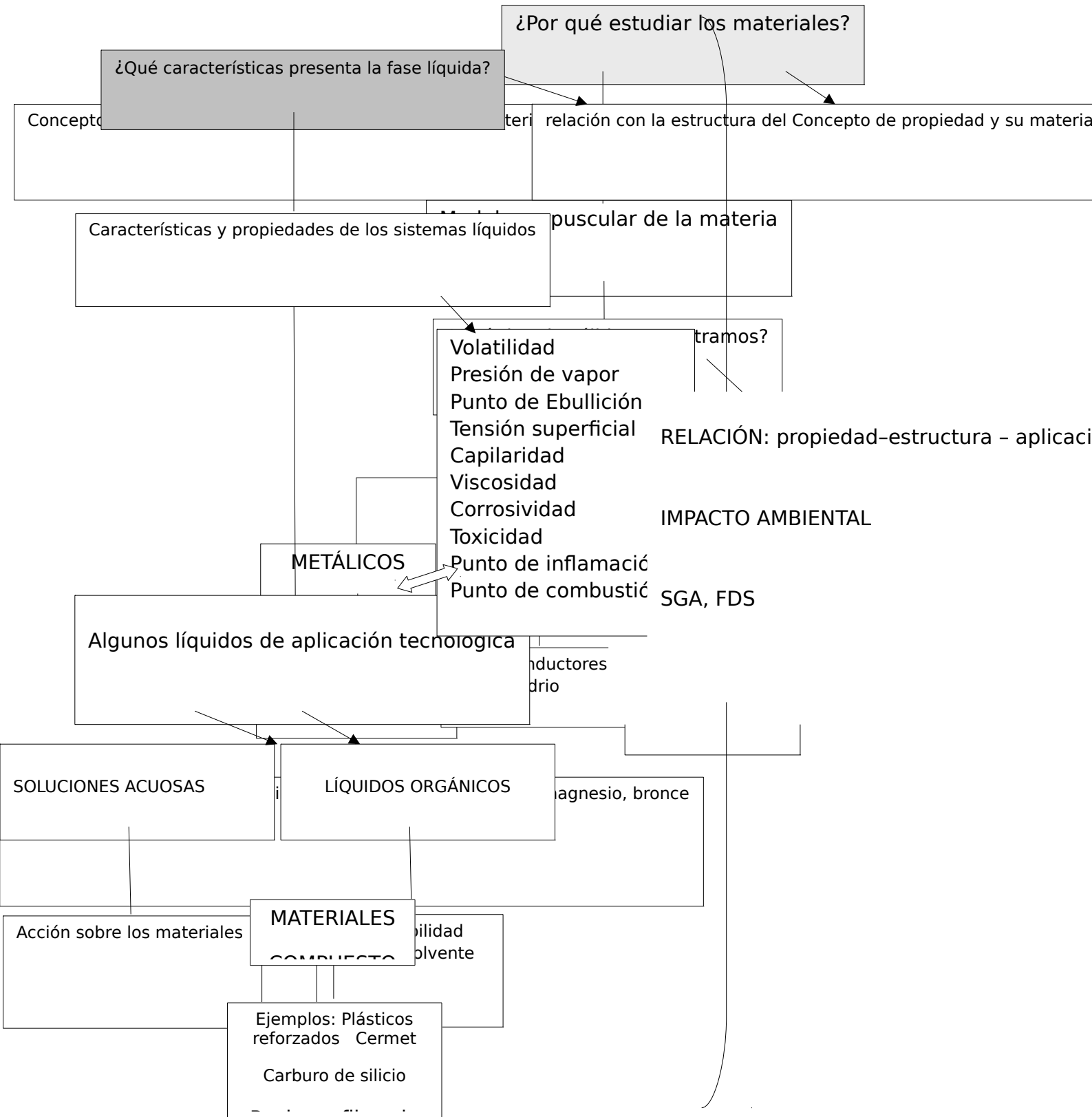
MACROCOMPETENCIA	ACTIVIDAD	CONTENIDOS
------------------	-----------	------------

<p><b>Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica</b></p>	<p>A partir de piezas y/ o partes componentes de circuitos de diferentes productos, se seleccionará de acuerdo al interés de cada alumno o equipo de trabajo algún objeto, para el cual se determinará: su origen, uso, función y composición general.</p> <p>En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.</p>	<p>Materiales sólidos</p>
<p><b>Utiliza modelos y teorías científicas para comprender y explicar propiedades de los sistemas materiales.</b></p>	<p>Al iniciar la actividad se entrega a los alumnos copias de folletos sobre publicidad de cables (subterráneos y aéreos). En la información que contiene la publicación aparece el cálculo de la sección de cable, en función del material, de la longitud de la línea a instalar y de la intensidad de corriente a conducir. Los alumnos deben elaborar hipótesis para explicar el por qué de estas consideraciones.</p> <p>Se presenta a los alumnos diferentes sustancias sólidas finamente divididas, para que mediante una actividad experimental sencilla, las clasifiquen en conductoras y no conductoras. Ensayen su solubilidad en agua y para las soluciones logradas verificar su conductividad. A partir de estas observaciones que los alumnos busquen los fundamentos teóricos que explican lo observado.</p>	<p>Materiales sólidos y líquidos.</p>
<p><b>Considera criterios de valoración de riesgo, seguridad e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas.</b></p>	<p>La propuesta consiste en que los alumnos diseñen una etiqueta que será utilizada para identificar los envases de algunos sistemas líquidos que puedan llegar a manejar en su práctica laboral.</p>	<p>Sistemas materiales líquidos</p>

<p><b>Trabaja en equipo.</b></p>	<p>En esta actividad se divide al grupo en tres equipos. Cada equipo investigará la conductividad eléctrica de algunos sistemas materiales líquidos (solución de electrolito) y gaseosos (aire y/o nitrógeno).</p> <p>Teniendo en cuenta las características requeridas para que un fluido sea utilizado como conductor o aislante, los riesgos de manipulación y el impacto ambiental, cada equipo diseñará un dispositivo simple o representará uno ya diseñado, que permita comprobar lo indagado e intentará debatir ventajas y desventajas del mismo, con los demás equipos.</p>	<p>Sistemas gaseosos y líquidos</p>
----------------------------------	---	-------------------------------------



DIAGRAMA DE FLUJOContinuaciónContinuación



## 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 edad de los alumnos, del contexto socio-cultural 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 media superior, se hace mención al estado de preparación del joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, planteada desde un nuevo paradigma, la formación por competencias, 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 de competencias, supone una transformación considerable en el trabajo del profesor, el cual ya no pondrá el énfasis en el enseñar sino en el aprender.

Explosividad

¿Qué implicaciones tiene esto para quien enseña?

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 por competencias requiere pensar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a trabajar sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de los saberes disciplinares y por ello es necesario su aprendizaje. Las competencias se crean 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 los saberes, identificando a éstos como los recursos que les faltan y adquiriéndolos para poder volver a tratar la situación mejor preparada.

**Se priorizará las clases teórico-prácticas. La realización de actividades experimentales, así como la de pequeñas indagaciones, la interpretación de información extraída de manuales y etiquetas, facilitará el establecimiento de relaciones entre la realidad y los distintos modelos utilizados para interpretarla.**

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

**En este sentido es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución le requerirá conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.**

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 que serán necesarios trabajar, a través de 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.

Enseñar ciencias significa trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos para explicar y predecir fenómenos, pero además, 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 de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de 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 esperados para quien aprende 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.

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 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.

¿En que momentos evaluar y que instrumentos utilizar?

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. Para ello se requiere proponer, cada vez que se entienda necesario ante el abordaje de una temática, situaciones diversas, donde se le de 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>3</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>3</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

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **PARA EL ALUMNO**

Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. Editorial Santillana. Argentina

Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina

American chemical society (1998). *QUIMCOM Química en la Comunidad*. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición .

Brown, Lemay, Bursten. (1998). *Química, la ciencia central*. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R. *Química*, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Cohan, A; Kechichian, G, (2000). *Tecnología industrial II*. Editorial Santillana. Argentina

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

Franco, R; y otros, (2000). *Tecnología industrial I*. Editorial Santillana . Argentina.

Garriz y otros (1994). *Química*. Editorial Addison Wesley , México .1ª edición .

Lahore, A; y otros, (1998). *Un enfoque planetario*. Editorial Monteverde. Uruguay.

Perucha, A. (1999). *Tecnología Industrial*. Editorial Akal. Madrid.

Ruiz, A y otros (1996). *Química 2*. Editorial Mc Graw-Hill. España. 1ª edición.

Silva, F (1996). *Tecnología industrial I*. Editorial Mc Graw Hill. España

Val, S, (1996). *Tecnología Industrial II*. Editorial Mc Graw Hill. España

Valiente, A, (1990). *Diccionario de ingeniería Química*. Editorial Pearson. México

### **PARA EL DOCENTE**

#### **Libros Técnicos**

Arias Paz, (1990), *Manual de Automóviles*. Editorial Dossat, S.A.

Askeland, D. *La Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Editorial Iberoamérica. México.

Breck, W. (1987). *Química para Ciencia e Ingeniería*. Editorial Continental. México. 1ª edición

Ceretti; E, Zalts; A, (2000). *Experimentos en contexto*. Editorial Pearson. Argentina.

Crouse W. (1993) *Mecánica del Automóvil*. Editorial marcomobo, Boixareu Editores

Diver, (1982). *Química y tecnología de los plásticos*. Editorial Cecsa.

Evans, U. (1987). *Corrosiones metálicas*. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

Ferro, J. *Metalurgia*, 8ª edición. Editorial Cesarini Hnos. Argentina.

Keyser, (1972). *Ciencia y tecnología de los materiales*. Editorial Limusa. México.

Kirk Othmer, (1996). *Enciclopedia de tecnología Química*. Editorial Limusa. México.

Redgers, Glen. (1995). *Química Inorgánica*. Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.

Richardson. (2000). *Industria del plástico*. Editorial Paraninfo

- Schackelford, (1998). *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*. Editorial Prentice – Hall. España.
- Seymour. R. (1995). *Introducción a la Química de los polímeros*. Editorial Reverté . España. 1ª edición.
- Smith. (1998). *Ciencia y Tecnología de los materiales*. Unica edición, Editorial Mc Graw.España.
- Valiente Barderas,A, (1990). *Diccionario de Ingeniería Química*. Editorial Pearson.España
- Van Vlack, L. (1991) *Tecnología de los materiales*. Editorial Alfaomega .1ª edición México.
- Perry, (1992). *Manual del Ingeniero Químico*. Editorial Mc Graw Hill.
- Witctoff, H. (1991).*Productos Químicos Orgánicos Industriales*. Editorial Limusa. México.1ª edición.

### **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.
- 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
- Sacristán ; Pérez Gómez . (2000) *Comprender y transformar la enseñanza*. Ed Morata.
- Zabala Vidiela (1998) *La práctica educativa*. Cómo enseñar. Ed. Graó..

### **Revistas**

- ALAMBIQUE. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Graó Educación. Barcelona.
- AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.<http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>
- INGENIERÍA PLÁSTICA. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México.  
<http://wwwingenieriaplastica.comcontactos@ingenieriaplastica.com>
- INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.
- INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. (versión española de Scientific American)
- KLUBER Lubrication . Aceites minerales y sintéticos  
KLUBER Lubrication Grasas lubricantes
- MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)
- REVISTA DE METALURGIA. Centro Nacional de investigaciones Metalúrgicas. Madrid.
- VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay.Revista Investigación y Ciencia. (versión española de Scientific American)

**Material Complementario**

FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS

FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. ANCAP

FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. SHELL

FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. TEXACO

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

PUBLICACIONES EMITIDAS POR SHELL

CATÁLOGO DE PRODUCTOS CABLES FUNSA, NEOROL SA

CATÁLOGO GENERAL DE PRODUCTOS 2004 – 2005 SIKA

**Sitios Web**

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://www.monografias.com>

<http://www.muyinteresante.es/muyinteresante/nnindex.htm>

<http://www.unesco.org/educación>

<http://www.oei.es>

<http://www.aapvc.com>

<http://www.polimex.com.ar>

<http://www.neorol.com>

<http://www.sika.com.uy>

Software

CD LUBRICACION. SHELL