

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 7739/14

Res. 3035/14

ACTA N° 211, de fecha 23 de diciembre de 2014.

VISTO: Los Programas de las asignaturas “Química de los Materiales y Procesos I y II” del Plan Educación Media Tecnológica – Orientaciones Electromecánica, Electro Electrónica y Electromecánica Automotriz, elevados por la Dirección del Programa de Educación en Procesos Industriales – Énfasis en Producción;

CONSIDERANDO: I) que a fs. 116, el Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular realizó los ajustes de formato, solicitando la aprobación de los Programas correspondientes que lucen de fs. 30 a 44, 45 a 59, 60 a 73, 74 a 87, 88 a 101 y 102 a 115;

II) que este Consejo estima pertinente aprobar los mencionados Programas;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (DOS EN DOS), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas de las asignaturas “Química de los Materiales y Procesos I y II” del Plan Educación Media Tecnológica – Orientaciones Electromecánica, Electro Electrónica y Electromecánica Automotriz, que a continuación se detallan:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		335	Electro-Electrónica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		Iero	Primer año		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		624	Química		
ASIGNATURA		3665	Química de los Materiales y Procesos I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/14	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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, esta asignatura debe 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”¹ 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 en

¹ANEP documento del 27/06/02 de TEMS.

acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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.

II- OBJETIVOS.

Las Asignaturas Química de los Materiales y Procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECAÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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

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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

COMPETENCIAS
FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS

I

Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico.

- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

- Leer e interpretar textos de interés científico.

- Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información.

- Buscar, localizar seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación.

- Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.

- Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.

II

Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica.

- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales.

- Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios.

- Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.

- Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito.

- Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos.

- Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos.

- Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.

- Producir información y comunicarla.

- Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas.

III

Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias.

- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.

- Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones.

- Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.

- Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social.

- Reconocer la dualidad beneficio - perjuicio del impacto del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente.

- Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos.

- Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal.

Macrocompetencias específica desde el dominio de la Química

1- Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica.

2- Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran.

3- Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.

4- Trabaja en equipo.

5- Reconoce la dualidad beneficio - perjuicio del desarrollo científico - tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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. Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	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. Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M

TEMÁTICAS CONDUCTORA

Materiales sólidos

Sistemas materiales líquidos

Sistemas materiales gaseosos

		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para Primer Año (Química de los Materiales y Procesos I) y Segundo Año (Química de los Materiales y Procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al Eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el Eje 1 y se abordará en los Ejes 2 y 3.

Los Programas de las Asignaturas Química de los Materiales y Procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos Cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo Curso “Química de los Materiales y Procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la Electricidad, la Electrónica, la Mecánica Automotriz y la Electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, 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. (Cuadros 3 y 5).



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



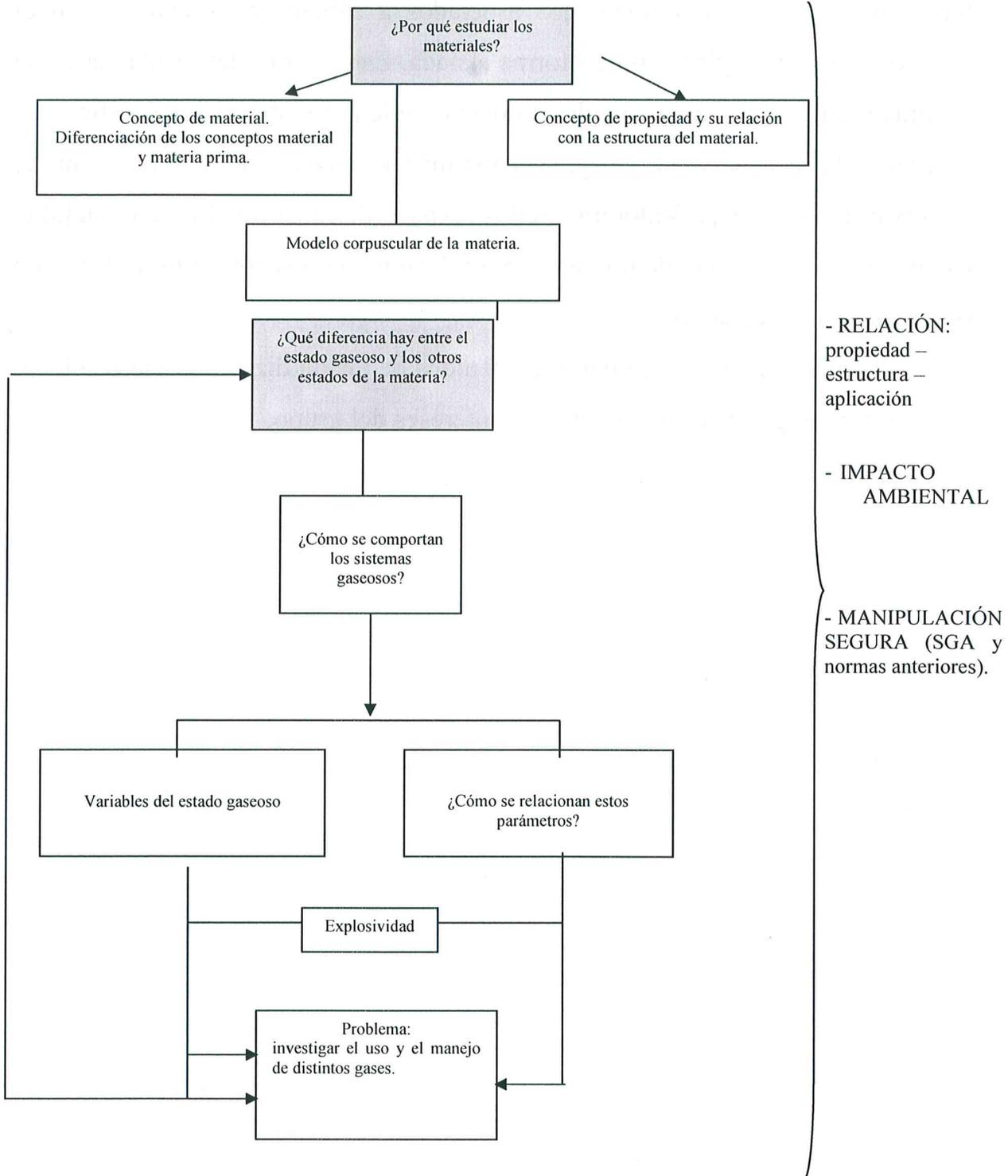
JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente 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.

Cuadro 2

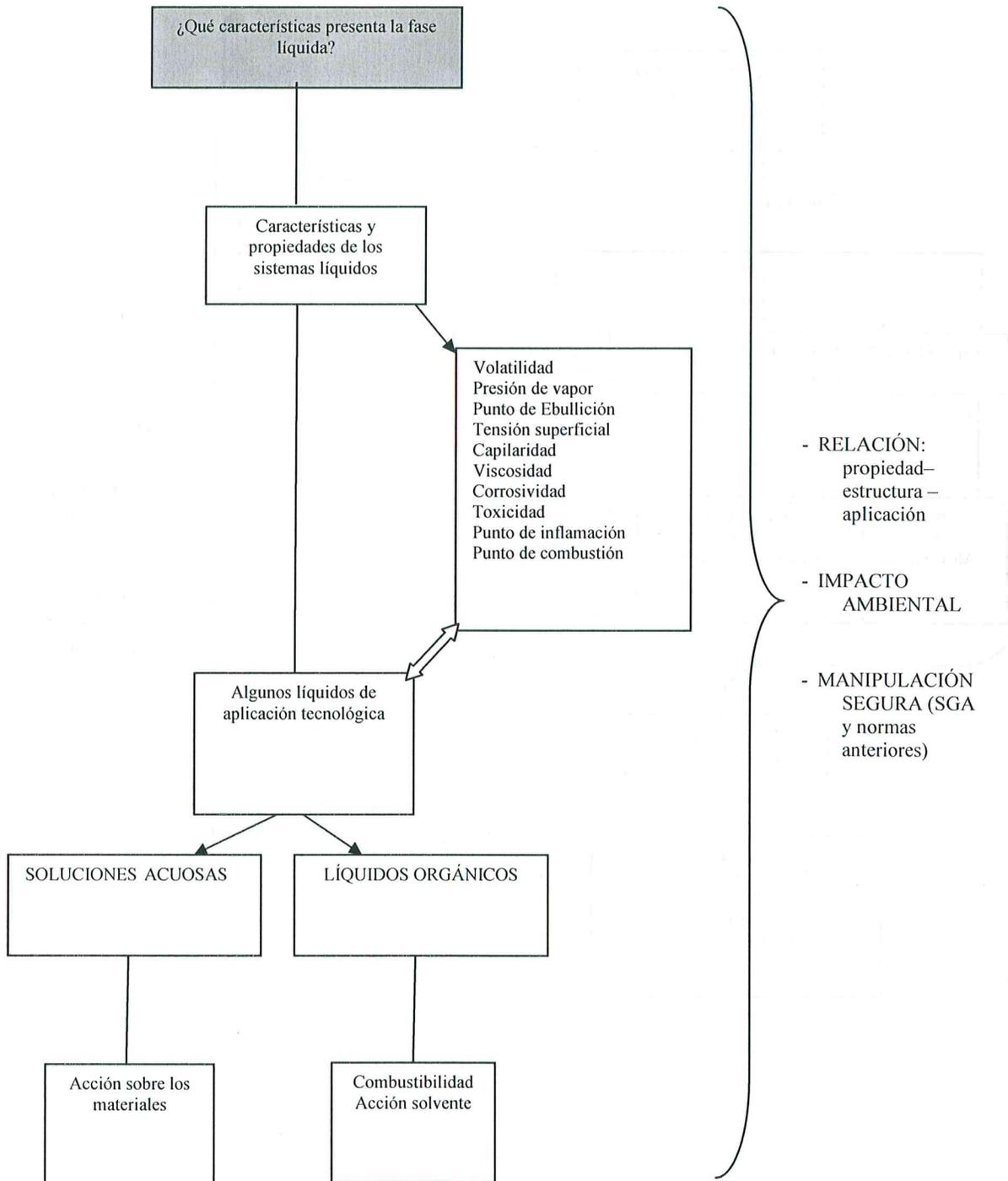
MATERIALES EN FASE GASEOSA



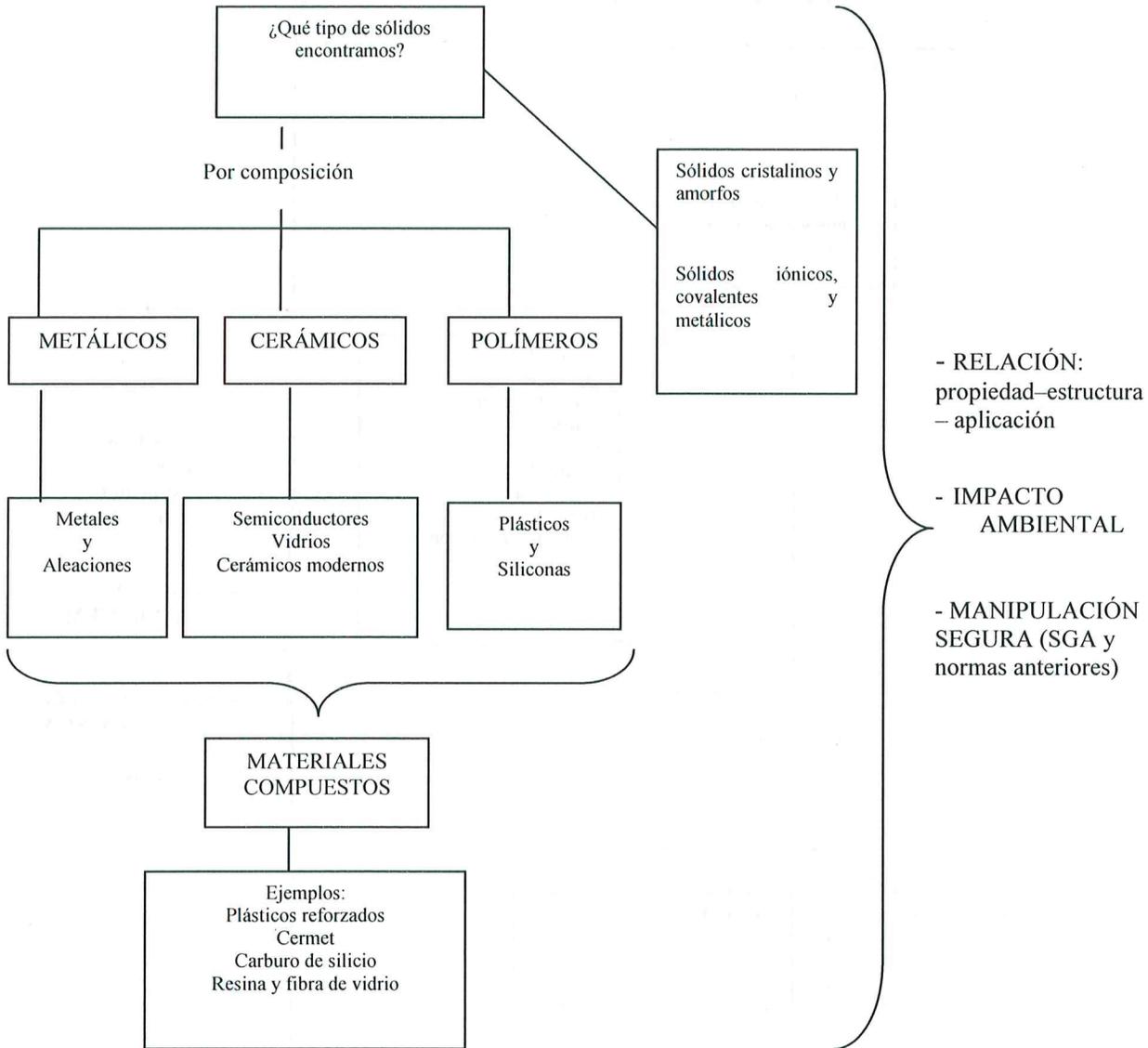


Continuación Cuadro 2

LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LÍQUIDA



Continuación Cuadro 2





Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
TRANSVERSAL	<p>Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material. Concepto de propiedad. Modelo corpuscular de la materia. Concepto de pureza química y técnica.</p>	
	<p>Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental.</p>	
	<p>Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: - Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación y densidad). - Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas. - Mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto. Uso de modelos.</p>	Concepto de pureza química y técnica.
SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA	<p>Introducción al estudio de los sistemas gaseosos. Comportamiento de los sistemas gaseosos en condiciones ideales. Explicación a través de la teoría cinética. Parámetros de control de un sistema gaseoso: presión, temperatura, composición, volumen, cantidad de sustancia. Manejo seguro de sistemas gaseosos. Relación entre las variables de estado, estudio cualitativo. Ecuación general del estado gaseoso.</p>	
SISTEMAS MATERIALES LÍQUIDOS	<p>Propiedades de los líquidos en función de las fuerzas de atracción entre sus partículas: Presión de vapor, Punto de ebullición, Volatilidad, Viscosidad, Tensión superficial, Capilaridad, Corrosividad, Inflamabilidad. Concepto de soluciones acuosas y concentración. Concepto de electrolito. Medios ácidos, básicos y neutros. Escala de pH. Consecuencias de la concentración salina en el uso industrial de sistemas acuosos. Solventes orgánicos. Afinidad Química y polaridad.</p>	<p>Aceites, combustibles Líquido de batería Líquido de frenos, líquidos refrigerantes Solventes empleados en extracción Tratamiento de sistemas acuosos</p>
MATERIALES EN FASE SÓLIDA	<p>Clasificación de propiedades de los materiales sólidos y su relación con la estructura de los mismos: Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación y densidad). Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas. Reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos. Propiedades mecánicas: dureza, ductilidad, maleabilidad, fragilidad, elasticidad y tenacidad.</p>	<p>Resiliencia Plasticidad Estudio de estructuras imperfectas y sus propiedades: fosforescencia y semiconductividad</p>
	<p>Sólidos cristalinos y amorfos. Sólidos iónicos, covalentes y metálicos.</p>	<p>Coltan como mineral usado en baterías de instrumentos digitales. Grafeno y nanotecnología</p>
	<p>Aleaciones: concepto, clasificación, propiedades y aplicaciones de aleaciones ferrosas y no ferrosas. Expresión de la composición en % m/m. Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones). Usos de aleaciones ferrosas. Acero y otras de importancia tecnológica.</p>	<p>Teoría de bandas. Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades. Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial. Metalurgia y ambiente. Estudio de algunas aleaciones no ferrosas: Aceros especiales, Tratamientos térmicos.</p>

	Clasificación de polímeros, de acuerdo a diferentes criterios que incluyan los tecnológicos (termoplásticos, termorrígidos y elastómeros). Conceptos de: monómero, polímeros y polimerización.	Concepto de reciclado y categorización según reciclabilidad. Métodos de moldeo para plásticos. Reciclado de plásticos. Kevlar. Plásticos conductores.
	Noción de algunos materiales con base silicio: vidrios, cerámicos y siliconas. Concepto de semiconductores y dopaje.	Superconductores Piezoeléctricos, Fibras ópticas Materiales refractarios. Composites Grabado de vidrio, Tipos de vidrios.
	Materiales compuestos: composites. Aplicaciones tecnológicas.	

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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.

¿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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Tecnológico 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.

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los Cuadros 6 y 7 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.

Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas materiales líquidos

V- 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 qué 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Litwin⁴.

“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”.

VI- BIBLIOGRAFÍA.

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.

Bascañan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

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

⁴ 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.

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.

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

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

Masterton y otros. (1985). Química Superior. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As. 1ª edición.

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

Valiante, 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Cecsca.

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, 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 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

Embalaje. México. <http://www.ingenieriaplastica.com>
contactos@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 QUÍMICA.

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

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica
PLAN	2004	2004
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica
ORIENTACIÓN	336	Electromecánica
MODALIDAD	-----	Presencial
AÑO	2do	Segundo año
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química
ASIGNATURA	3666	Química de los Materiales y Procesos II
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Tecnológico	
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración	



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/14	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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, esta asignatura debe 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”¹ y que se explicitan en el Diagrama

¹ANEP documento del 27/06/02 de TEMS.

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 en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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

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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

progreso futuro.

II- OBJETIVOS.

Las Asignaturas Química de los Materiales y Procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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.

COMPETENCIAS
FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS

<p>I Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico.</p> <ul style="list-style-type: none">- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso.- Leer e interpretar textos de interés científico.- Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información.- Buscar, localizar seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación.- Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.- Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.	<p>II Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales.- Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios.- Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.- Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito.- Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos.- Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos.- Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.- Producir información y comunicarla.- Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas.	<p>III Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias.</p> <ul style="list-style-type: none">- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.- Ubicarse en el rango de escalas espacio - temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones.- Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.- Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social.- Reconocer la dualidad beneficio - perjuicio del impacto del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente.- Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos.- Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal.
---	---	--

Macrocompetencias específica desde el dominio de la Química

- 1- Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica.
- 2- Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran.
- 3- Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.
- 4- Trabaja en equipo.
- 5- Reconoce la dualidad beneficio - perjuicio del desarrollo científico-tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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. Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	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.	

TEMÁTICAS
CONDUCTORA

Materiales
sólidos

Sistemas
materiales
líquidos

Sistemas
materiales
gaseosos

		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para Primer Año (Química de los Materiales y Procesos I) y Segundo Año (Química de los Materiales y Procesos II) se presentan en forma de redes (Cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al Eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el Eje 1 y se abordará en los Ejes 2 y 3.

Los Programas de las Asignaturas Química de los Materiales y Procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos Cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo Curso “Química de los Materiales y Procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la Electricidad, la Electrónica, la Mecánica Automotriz y la Electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, 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. (Cuadros 3 y 5).



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



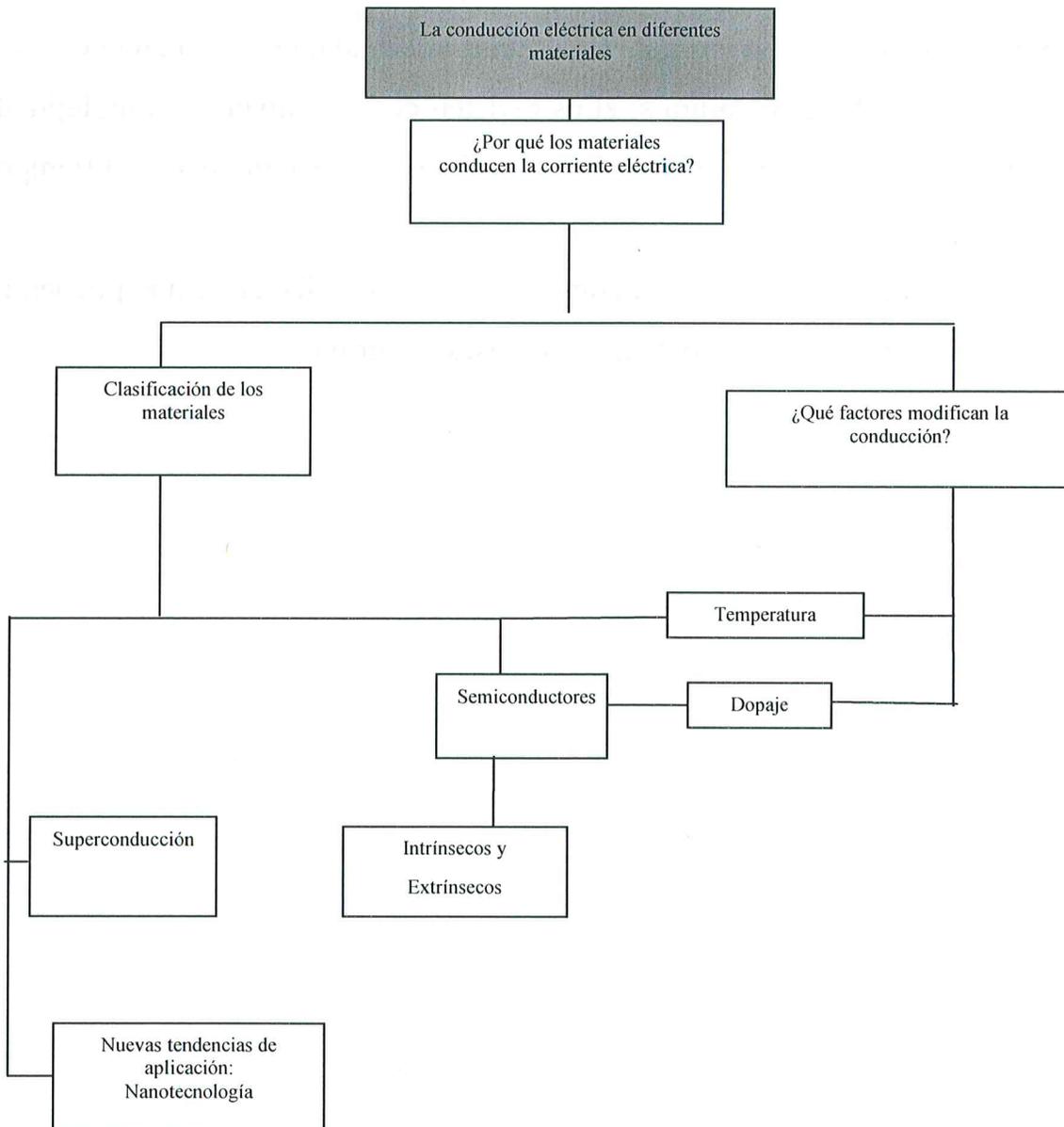
JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

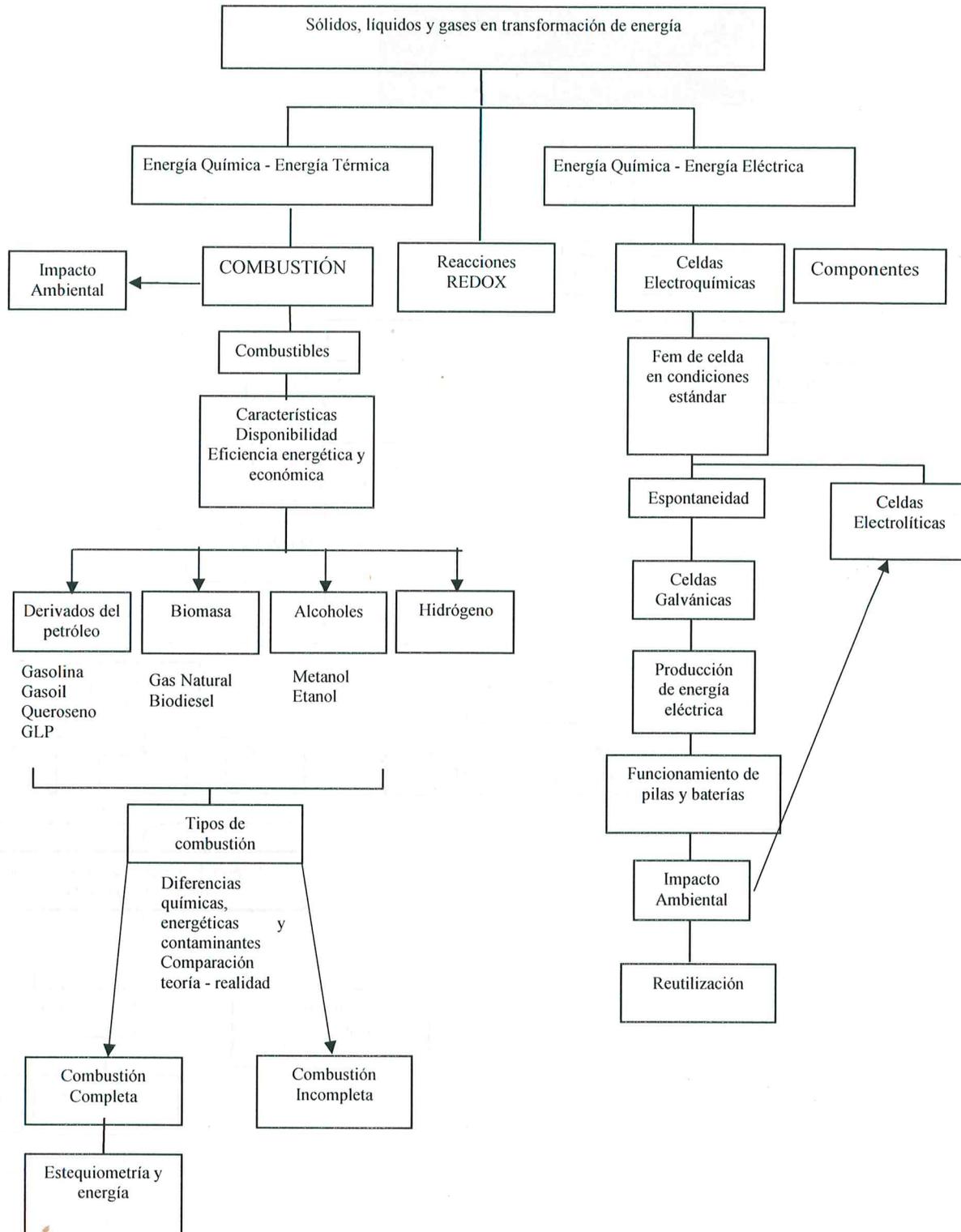
La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el Curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación 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.

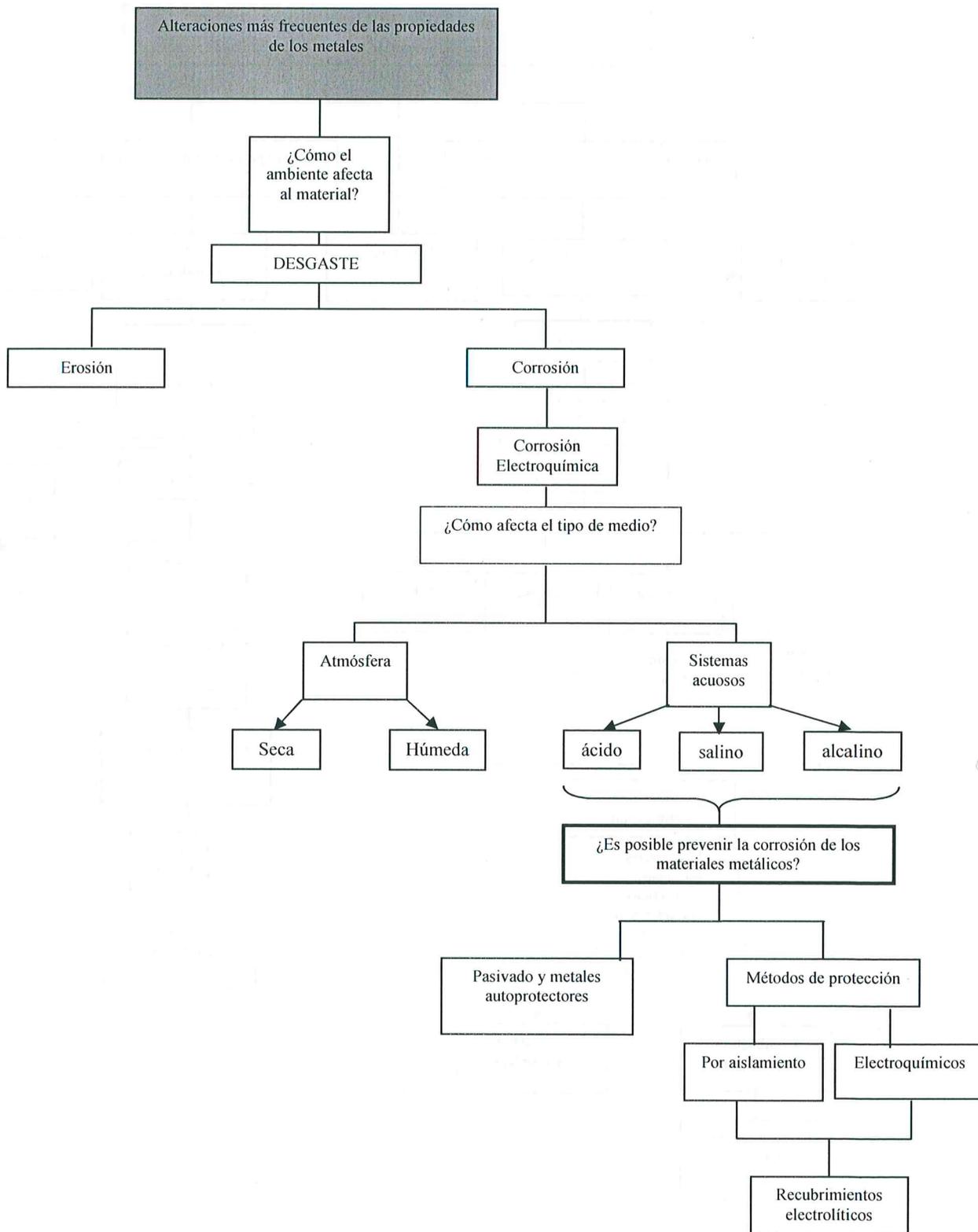
Continuación Cuadro 2

PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica
Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales
Sólidos, líquidos y gases en generación de energía
Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación



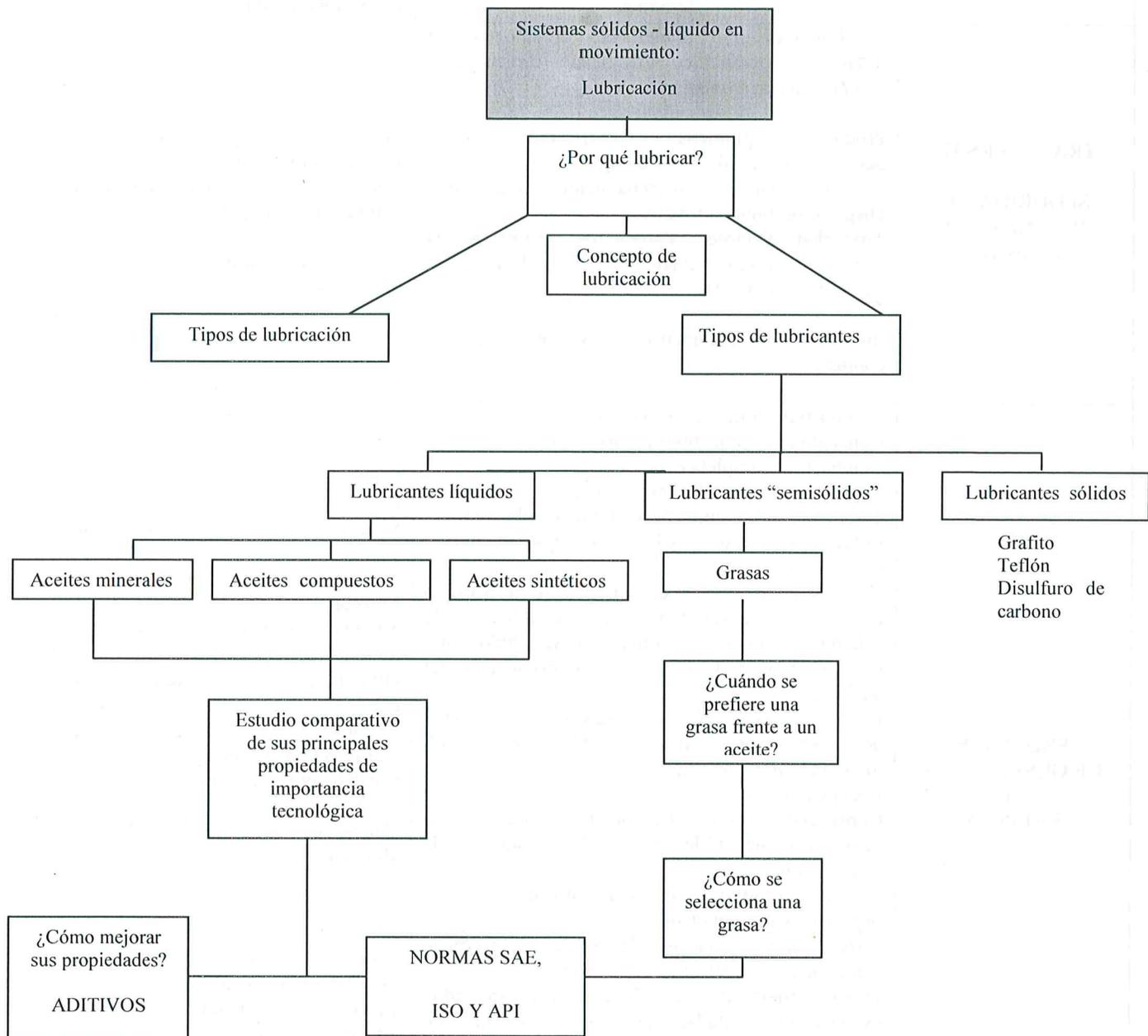


Continuación Cuadro 2





Continuación Cuadro 4



Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
<p>TRANSVERSAL</p> <p>SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</p>	<p>Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.</p> <p>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</p> <p>Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</p>	<p>De profundización</p> <p>Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica</p> <p>Contaminantes químicos, físicos y biológicos</p>
<p>PROCESOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA</p>	<p>Combustión como proceso redox. Concepto de combustible y comburente. Combustión completa e incompleta. Representación de la combustión por ecuaciones químicas y termoquímicas. Calor de combustión. Relaciones estequiométricas. Concepto de mol y masa molar.</p> <p>Tipos de combustibles: ej. Gas licuado de petróleo (GLP), gas natural comprimido (GNC), gas de cañería, biodiesel, gasolinas, diesel, hidrógeno, otros. (Selección de acuerdo con la orientación del bachillerato)</p> <p>Propiedades de los combustibles y de los productos de combustión: inflamabilidad, explosividad, toxicidad. Manejo seguro. Poder calorífico. Consecuencias sobre el ambiente ocasionadas por distintos combustibles y por los productos de combustión. Estudio valorativo del uso de distintos combustibles orgánicos y no orgánicos.</p> <p>Pilas y baterías: concepto de celda electroquímica. Componentes: electrolito y electrodos. Funcionamiento de pilas y baterías. Procesos redox espontáneos, estudio cualitativo. Escala de oxidación. Estudio de las semi reacciones de oxidación y de reducción en los electrodos. Su representación a través de ecuaciones. Potencial estándar de oxidación y de reducción. F.E.M</p>	<p>Concepto de agente oxidante y reductor. Sistemas gaseosos dentro de un automóvil: Ciclo de Otto. Gráficos P – V en un motor de 4 tiempos. Mezcla ideal y mezcla estequiométrica en un cilindro de motor. Otras propiedades que determinan la calidad de un combustible líquido. Octanaje. Aditivos para gasolinas. Catalizadores de automóviles Bomba calorimétrica. Calor de combustión de los alimentos.</p> <p>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas. Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías. Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos. Cobreado, niquelado, cromado. Celdas de combustible</p>



<p>LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO</p>	<p>Concepto de lubricación Tipos de lubricantes: Grasas, aceites Clasificación de los lubricantes según su origen Propiedades que determinan la calidad de un aceite. Viscosidad, índice de viscosidad, punto de congelamiento, punto de inflamabilidad, etc. Importancia de las mismas en el uso del aceite. Concepto de grasa lubricante. Propiedades que determinan su uso Aditivos: concepto, función y diferentes tipos. Manipulación de aceites y grasas lubricantes. Escalas de viscosidad relativa. Clasificación SAE. e ISO. Clasificación API. Clasificación NLGI para grasas</p>	<p>Lubricantes sólidos Tensoactivos como detergentes. "aceites solubles" Espesantes para grasas Aditivos más utilizados Grasas simples, mixtas y complejas Características de las grasas de litio Envasado y almacenamiento de lubricantes</p>
<p>ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES</p>	<p>Corrosión como procesos redox electroquímico. Concepto de número de oxidación. Planteo de semi reacciones de oxidación y de reducción. Celdas electroquímicas: celdas galvánicas y electrolíticas. Procesos espontáneos. Pila Daniell FEM de celda. Potenciales estándar. Manejo de tablas Medios corrosivos Métodos utilizados para la protección de metales de la corrosión.</p>	<p>Igualación de ecuaciones redox por el método del cambio en el número de oxidación. Metalurgia como proceso redox Consecuencias ambientales de la metalurgia Pinturas anticorrosivas Pasivado de metales. Cataforesis Grabado de metales con cloruro férrico.</p>

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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.

¿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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Tecnológico 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

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los cuadros 6 y 7 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.

Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/ o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas materiales líquidos

V- 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 qué 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 Litwin⁴.

“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”

VI- BIBLIOGRAFÍA.

PARA EL ALUMNO

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

Alegría, 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.

Bascuñan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

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

⁴ 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

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.

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

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

Masterton y otros. (1985).Química Superior. Editorial Interamericana. México.6ªedición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As.1ª edición.

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.

Valiante, 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

- 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 Cecsca.
- 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. Única 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, 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 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://www.ingenieriaplastica.com>



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

contactos@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

	PROGRAMA	
	Código	Descripción en SIPE
	en SIPE	
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica
PLAN	2004	2004
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica
ORIENTACIÓN	336	Electromecánica
MODALIDAD	-----	Presencial
AÑO	1ero	Primer año
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química
ASIGNATURA	3665	Química de los Materiales y Procesos I
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Tecnológico	
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración	



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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, esta asignatura debe 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”¹ y que se explicitan en el Diagrama

¹ANEP documento del 27/6/02 de TEMS

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 en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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

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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

progreso futuro.

II- OBJETIVOS.

Las asignaturas Química de los materiales y procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECAÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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.

COMPETENCIAS
FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

I
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico.

- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso.
- Leer e interpretar textos de interés científico.
- Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información.
- Buscar, localizar seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación.
- Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.
- Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto.

II
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica.

- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales.
- Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios.
- Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.
- Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito.
- Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos.
- Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos.
- Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.
- Producir información y comunicarla.
- Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas.

III
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias

- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.
- Ubicarse en el rango de escalas espacio - temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones.
- Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.
- Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social.
- Reconocer la dualidad beneficio - perjuicio del impacto del desarrollo científico - tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente.
- Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos.
- Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal.

- Macrocompetencias específica desde el dominio de la Química
- 1-Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica.
 - 2-Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran.
 - 3- Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.
 - 4-Trabaja en equipo.
 - 5- Reconoce la dualidad beneficio - perjuicio del desarrollo científico-tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICAS CONDUCTORA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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	Materiales sólidos
	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 Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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	Sistemas materiales líquidos
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	Sistemas materiales gaseosos
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	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. Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M	

		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para primer año (Química de los materiales y procesos I) y segundo año (Química de los materiales y procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultado de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el eje 1 y se abordará en los ejes 2 y 3.

Los programas de las asignaturas Química de los materiales y procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo curso “Química de los materiales y procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la electricidad, la electrónica, la mecánica automotriz y la electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, 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. (Cuadros 3 y 5).



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



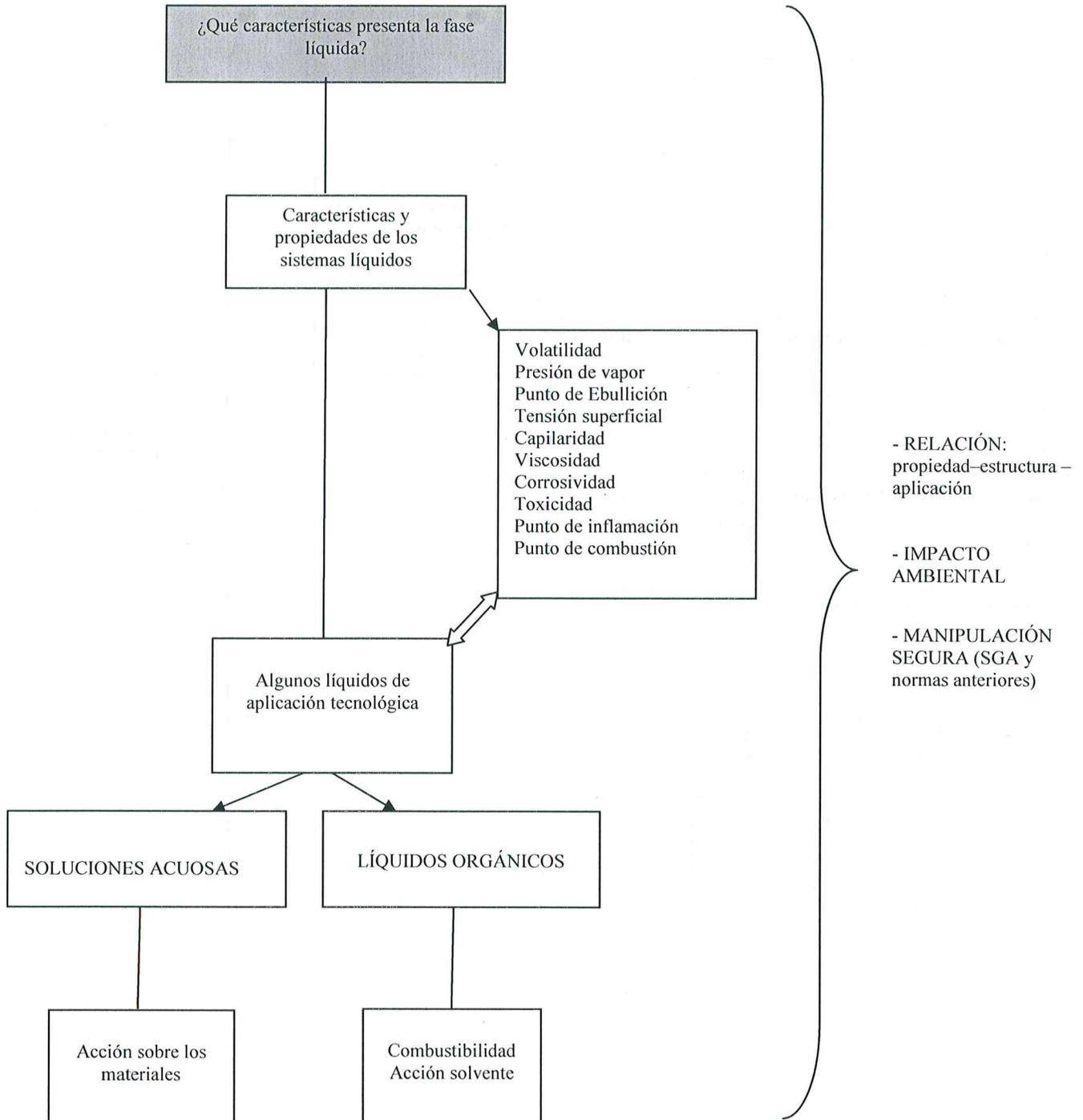
JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente 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.

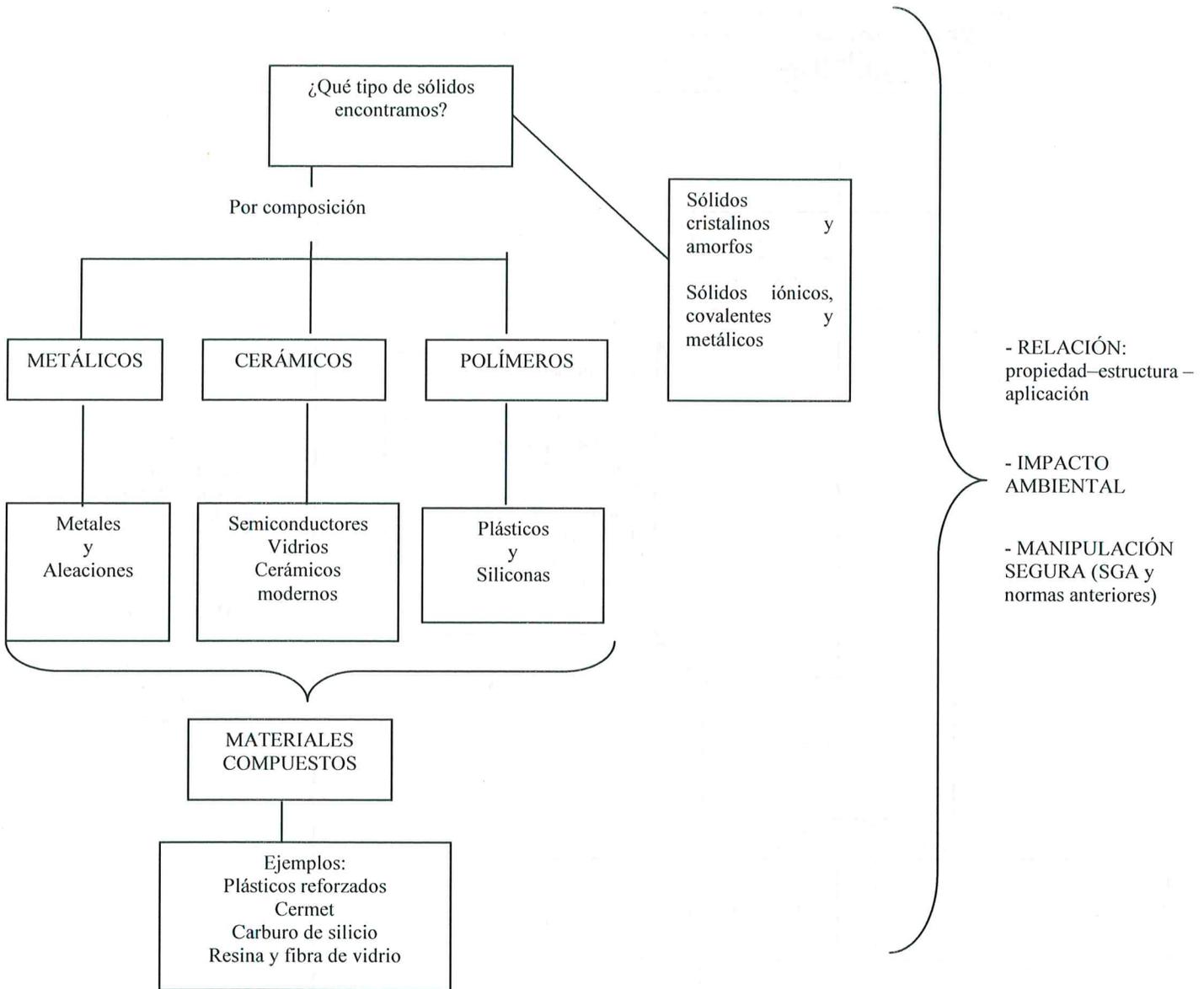
En los mismos cuadros se sugieren contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

Continuación Cuadro 2

LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LÍQUIDA



Continuación Cuadro 2





Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
TRANSVERSAL	<p>Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material Concepto de propiedad. Modelo corpuscular de la materia. Concepto de pureza química y técnica.</p>	
	<p>Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental</p>	
	<p>Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: - Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad), - Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas - Mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto. Uso de modelos.</p>	<p>Concepto de pureza química y técnica.</p>
SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA	<p>Introducción al estudio de los sistemas gaseosos. Comportamiento de los sistemas gaseosos en condiciones ideales. Explicación a través de la teoría cinética. Parámetros de control de un sistema gaseoso: presión, temperatura, composición, volumen, cantidad de sustancia. Manejo seguro de sistemas gaseosos. Relación entre las variables de estado, estudio cualitativo. Ecuación general del estado gaseoso.</p>	
SISTEMAS MATERIALES LÍQUIDOS	<p>Propiedades de los líquidos en función de las fuerzas de atracción entre sus partículas: Presión de vapor, Punto de ebullición, Volatilidad, Viscosidad, Tensión superficial, Capilaridad, Corrosividad, Inflamabilidad. Concepto de soluciones acuosas y concentración. Concepto de electrolito. Medios ácidos, básicos y neutros. Escala de pH. Consecuencias de la concentración salina en el uso industrial de sistemas acuosos. Solventes orgánicos. Afinidad Química y polaridad.</p>	<p>Aceites, combustibles Líquido de batería, Líquido de frenos, líquidos refrigerantes Solventes empleados en extracción Tratamiento de sistemas acuosos</p>
	<p>Clasificación de propiedades de los materiales sólidos y su relación con la estructura de los</p>	<p>Resiliencia Plasticidad</p>

	<p>mismos:</p> <p>Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad),</p> <p>Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc.), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas</p> <p>Reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos</p> <p>Propiedades mecánicas: dureza, ductilidad, maleabilidad, fragilidad, elasticidad y tenacidad.</p>	<p>Estudio de estructuras imperfectas y sus propiedades: fosforescencia y semiconductividad.</p>
	<p>Sólidos cristalinos y amorfos.</p> <p>Sólidos iónicos, covalentes y metálicos</p>	<p>Coltan como mineral usado en baterías de instrumentos digitales</p> <p>Grafeno y nanotecnología</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>Usos de aleaciones ferrosas. Acero y otras de importancia tecnológica</p>	<p>Teoría de bandas,</p> <p>Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termoiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades</p> <p>Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial</p> <p>Metalurgia. y ambiente</p> <p>Estudio de algunas aleaciones no ferrosas:</p> <p>Aceros especiales, Tratamientos térmicos</p>
<p>MATERIALES EN FASE SÓLIDA</p>	<p>Clasificación de polímeros, de acuerdo a diferentes criterios que incluyan los tecnológicos (termoplásticos, termorrígidos y elastómeros).</p> <p>Conceptos de: monómero, polímeros y polimerización.</p>	<p>Concepto de reciclado y categorización según reciclabilidad.</p> <p>Métodos de moldeo para plásticos</p> <p>Reciclado de plásticos</p> <p>Keblar</p> <p>Plásticos conductores</p>
	<p>Noción de algunos materiales con base silicio: vidrios, cerámicos y siliconas.</p> <p>Concepto de semiconductores y dopaje.</p>	<p>Superconductores</p> <p>Piezoelectrónicos, Fibras ópticas</p> <p>Materiales refractarios, Composites</p> <p>Grabado de vidrio, Tipos de vidrios</p>
	<p>Materiales compuestos: composites. Aplicaciones tecnológicas.</p>	



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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.

¿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 Tecnológico 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³ donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los cuadros 6 y 7 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.



Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/ o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas materiales líquidos

V- 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Litwin⁴.

“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”.

VI- BIBLIOGRAFÍA.

PARA EL ALUMNO

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

Alegría, 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.

Bascuñan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

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

⁴ 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

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.

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

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

Masterton y otros. (1985). Química Superior. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As. 1ª edición.

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.

Valiante, 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 Cecsca.

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. Única 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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, 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 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://www.ingenieriaplastica.com>
contactos@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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica
PLAN	2004	2004
SECTOR DE ESTUDIO	390	Mantenimiento y Reparación de Vehículos
ORIENTACIÓN	331	Electromecánica Automotriz
MODALIDAD	-----	Presencial
AÑO	2do	Segundo año
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química

ASIGNATURA		3666	Química de los Materiales y Procesos II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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, esta asignatura debe 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

curricular de la Educación Media Superior”¹ 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 en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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

¹ANEP documento del 27/6/02 de TEMS

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

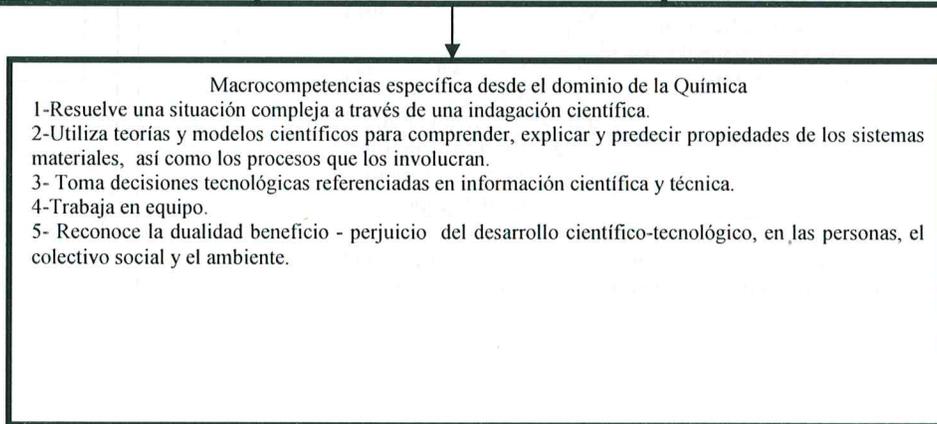
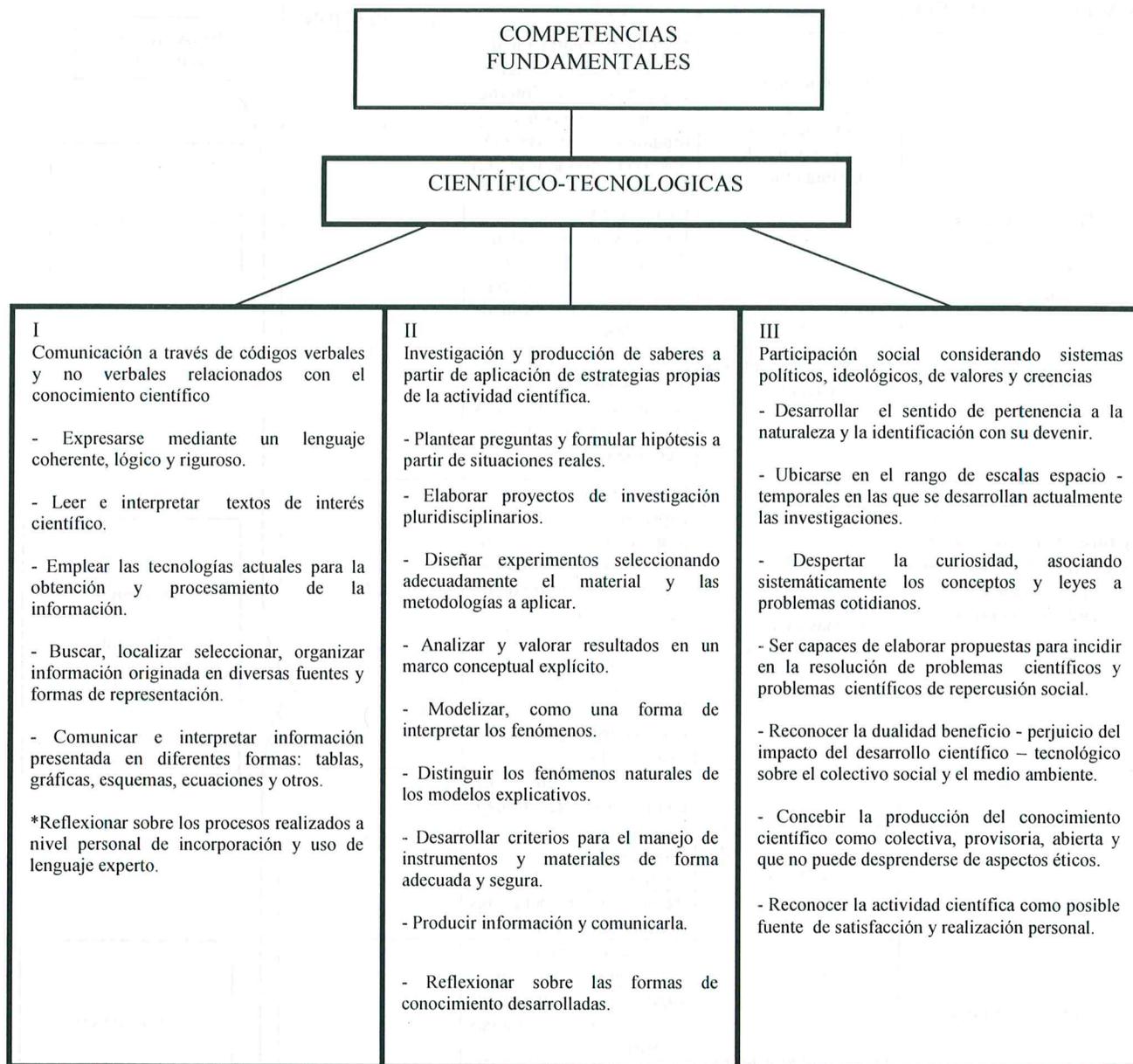
combinaciones.

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

II- OBJETIVOS.

Las asignaturas Química de los materiales y procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECAÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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 Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	

TEMÁTICAS CONDUCTORA

Materiales sólidos

Sistemas
Materiales
líquidos

Sistemas materiales
gaseosos



perspectiva del desarrollo sostenible	personal y en su relación con el ambiente	Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M
		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para primer año (Química de los materiales y procesos I) y segundo año (Química de los materiales y procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el eje 1 y se abordará en los ejes 2 y 3.

Los programas de las asignaturas Química de los materiales y procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación - propiedades.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo curso “Química de los materiales y procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la electricidad, la electrónica, la mecánica automotriz y la electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje

de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, 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. (Cuadros 3 y 5).

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente 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.

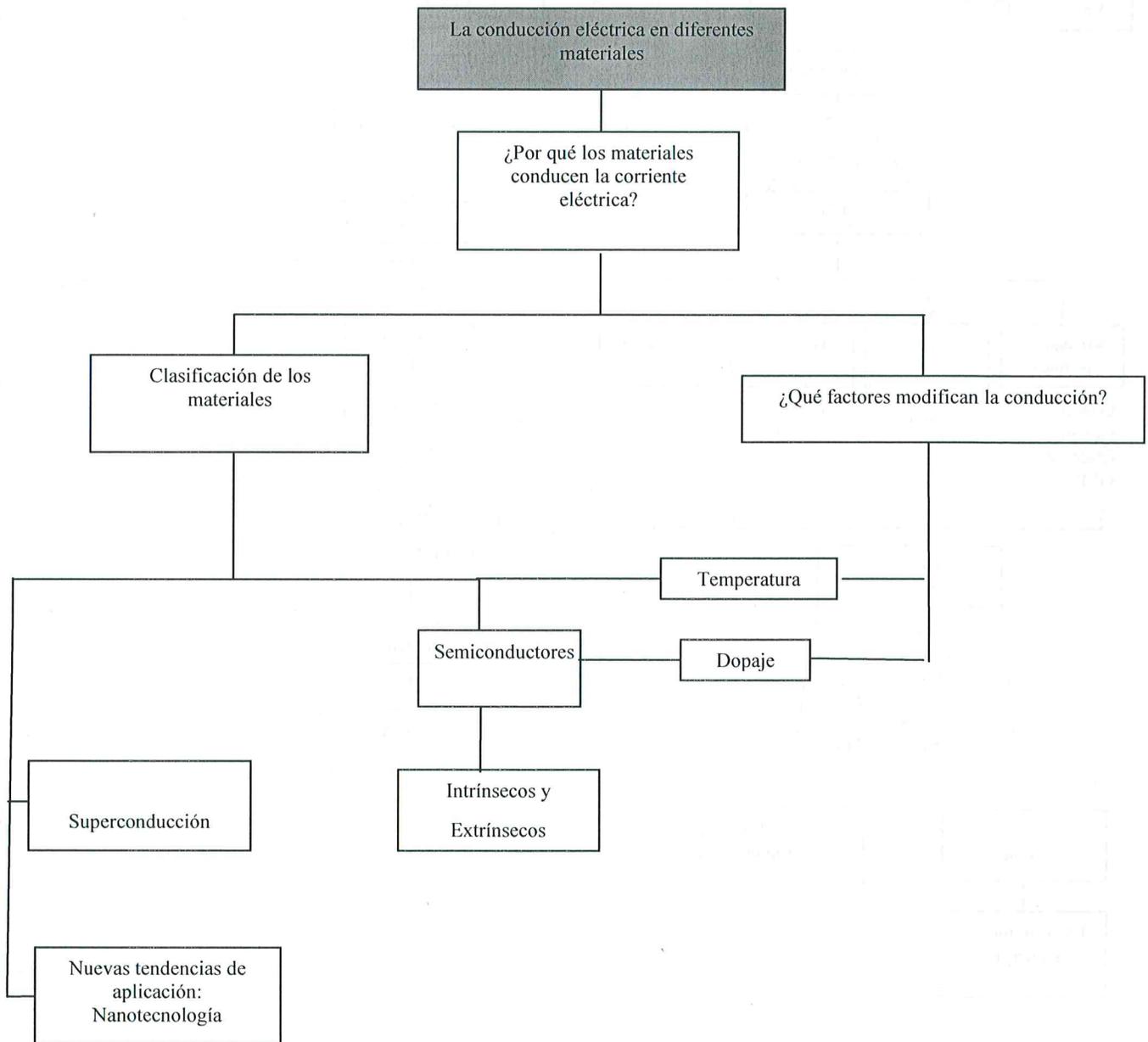
En los mismos cuadros se sugieren contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

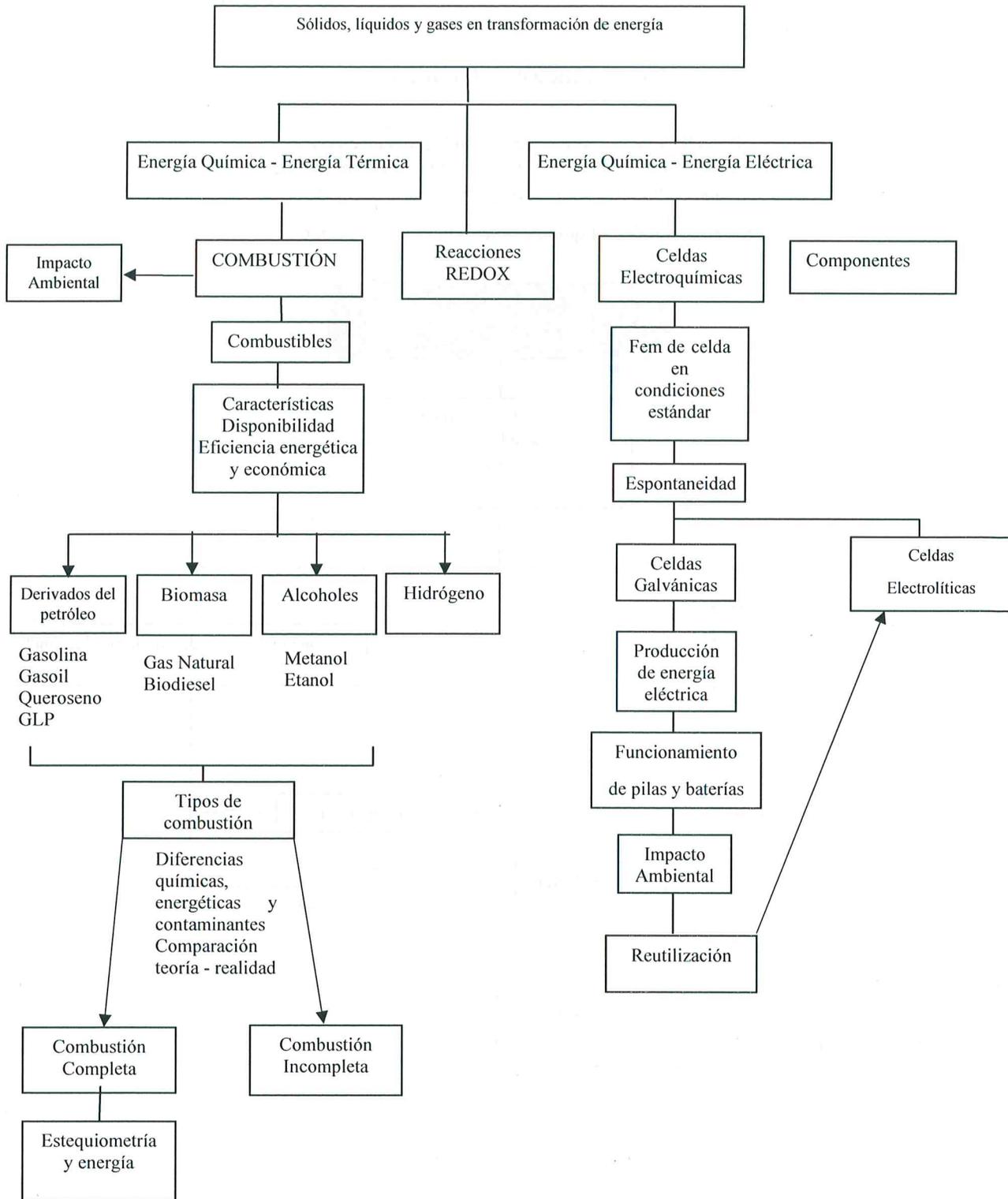


Continuación Cuadro 2

PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica
Alteraciones más frecuentes de las propiedades De los metales
Sólidos, líquidos y gases en generación de energía

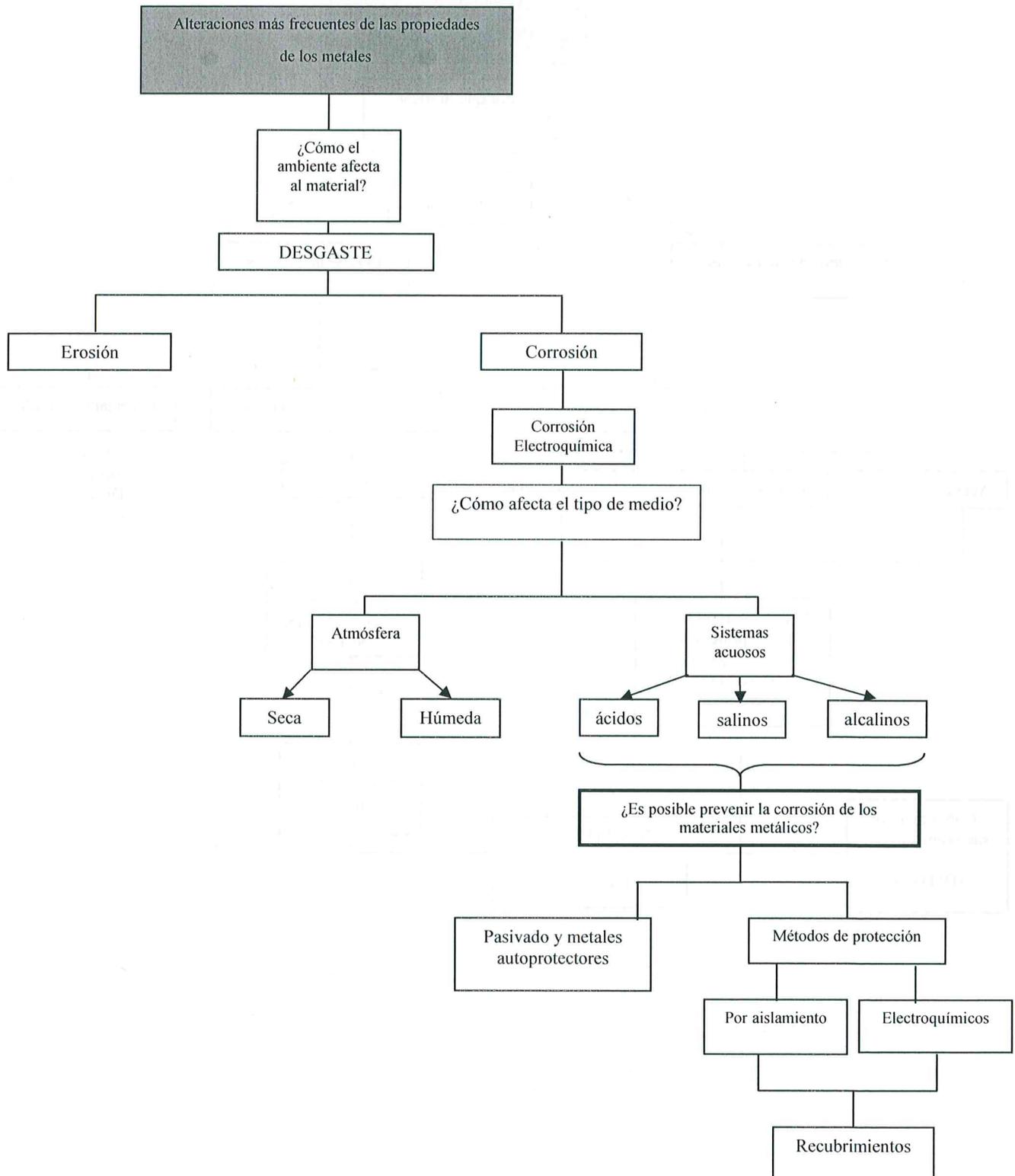
Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación



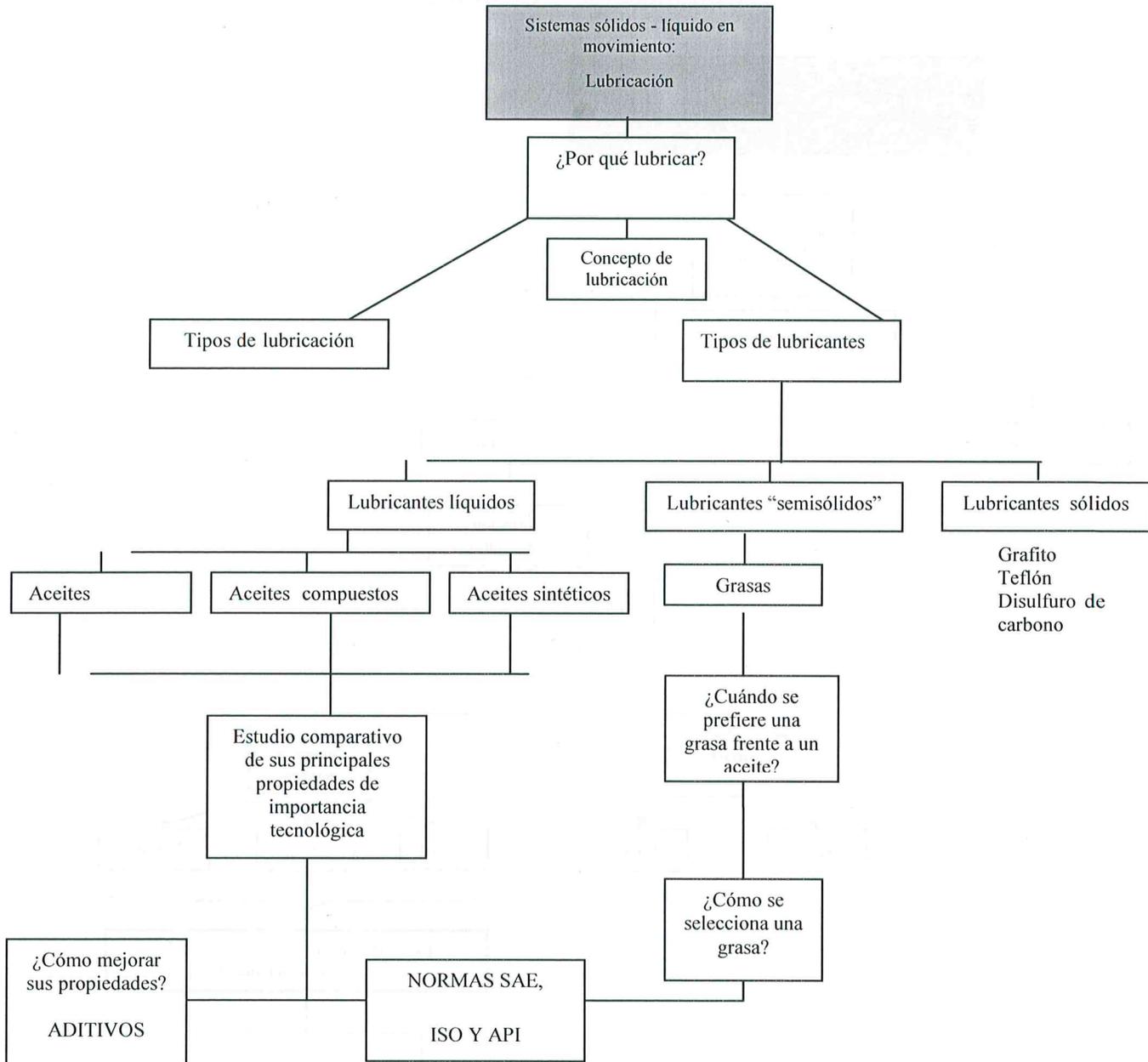




Continuación Cuadro 2



Continuación Cuadro 4





Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
<p>TRANSVERSAL SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</p>	<p>Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.</p> <p>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</p> <p>Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate</p>	<p>Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica</p> <p>Contaminantes químicos, físicos y biológicos</p>
<p>PROCESOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA</p>	<p>Combustión como proceso redox. Concepto de combustible y comburente Combustión completa e incompleta Representación de la combustión por ecuaciones químicas y termoquímicas. Calor de combustión Relaciones estequiométricas. Concepto de mol y masa molar. Tipos de combustibles: ej. Gas licuado de petróleo (GLP), gas natural comprimido (GNC), gas de cañería, biodiesel, gasolinas, diesel, hidrógeno, otros. (Selección de acuerdo con la orientación del bachillerato) Propiedades de los combustibles y de los productos de combustión: inflamabilidad, explosividad, toxicidad. Manejo seguro Poder calorífico Consecuencias sobre el ambiente ocasionadas por distintos combustibles y por los productos de combustión Estudio valorativo del uso de distintos combustibles orgánicos y no orgánicos</p> <p>Pilas y baterías: concepto de celda electroquímica. Componentes: electrolito y electrodos. Funcionamiento de pilas y baterías. Procesos redox espontáneos, estudio cualitativo. Escala de oxidación. Estudio de las semi reacciones de oxidación y de reducción en los electrodos. Su representación a través de ecuaciones. Potencial estándar de oxidación y de reducción. F.E.M</p>	<p>Concepto de agente oxidante y reductor. Sistemas gaseosos dentro de un automóvil: Ciclo de Otto. Gráficos P – V en un motor de 4 tiempos. Mezcla ideal y mezcla estequiométrica en un cilindro de motor. Otras propiedades que determinan la calidad de un combustible líquido. Octanaje. Aditivos para gasolinas. Catalizadores de automóviles Bomba calorimétrica Calor de combustión de los alimentos.</p> <p>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos. Cobreado, niquelado, cromado Celdas de combustible</p>

<p>LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO</p>	<p>Concepto de lubricación Tipos de lubricantes: Grasas, aceites Clasificación de los lubricantes según su origen Propiedades que determinan la calidad de un aceite. Viscosidad, índice de viscosidad, punto de congelamiento, punto de inflamabilidad, etc.. Importancia de las mismas en el uso del aceite. Concepto de grasa lubricante. Propiedades que determinan su uso Aditivos: concepto, función y diferentes tipos. Manipulación de aceites y grasas lubricantes. Escala de viscosidad relativa. Clasificación SAE. e ISO. Clasificación API. Clasificación NLGI para grasas</p>	<p>Lubricantes sólidos Tensoactivos como detergentes. "aceites solubles" Espesantes para grasas Aditivos más utilizados Grasas simples, mixtas y complejas Características de las grasas de litio Envasado y almacenamiento de lubricantes</p>
<p>ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES</p>	<p>Corrosión como procesos redox electroquímico. Concepto de número de oxidación. Planteo de semi reacciones de oxidación y de reducción. Celdas electroquímicas: celdas galvánicas y electrolíticas. Procesos espontáneos. Pila Daniell FEM de celda. Potenciales estándar. Manejo de tablas Medios corrosivos Métodos utilizados para la protección de metales de la corrosión.</p>	<p>Igualación de ecuaciones redox por el método del cambio en el número de oxidación. Metalurgia como proceso redox Consecuencias ambientales de la metalurgia Pinturas anticorrosivas Pasivado de metales. Cataforesis Grabado de metales con cloruro férrico.</p>

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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.

¿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 Tecnológico 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos esperados para quien aprende ciencias

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³ donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los cuadros 6 y 7 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.



Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/ o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas materiales líquidos

V- 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Litwin⁴.

“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”

VI- BIBLIOGRAFÍA.

PARA EL ALUMNO

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

Alegría, 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.

Bascuñan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

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

⁴ 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

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.

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

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

Masterton y otros. (1985). Química Superior. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As. 1ª edición.

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 Cecsca.

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. Única 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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, 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 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://www.ingenieriaplastica.com>
contactos@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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica
PLAN	2004	2004
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica
ORIENTACIÓN	335	Electro-electrónica
MODALIDAD	-----	Presencial
AÑO	2do	Segundo año
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química

ASIGNATURA	3666	Química de los Materiales y Procesos II			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Tecnológico				
MODALIDAD APROBACIÓN DE	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3			Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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, esta asignatura debe 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

curricular de la Educación Media Superior”¹ 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 en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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

¹ANEP documento del 27/6/02 de TEMS

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

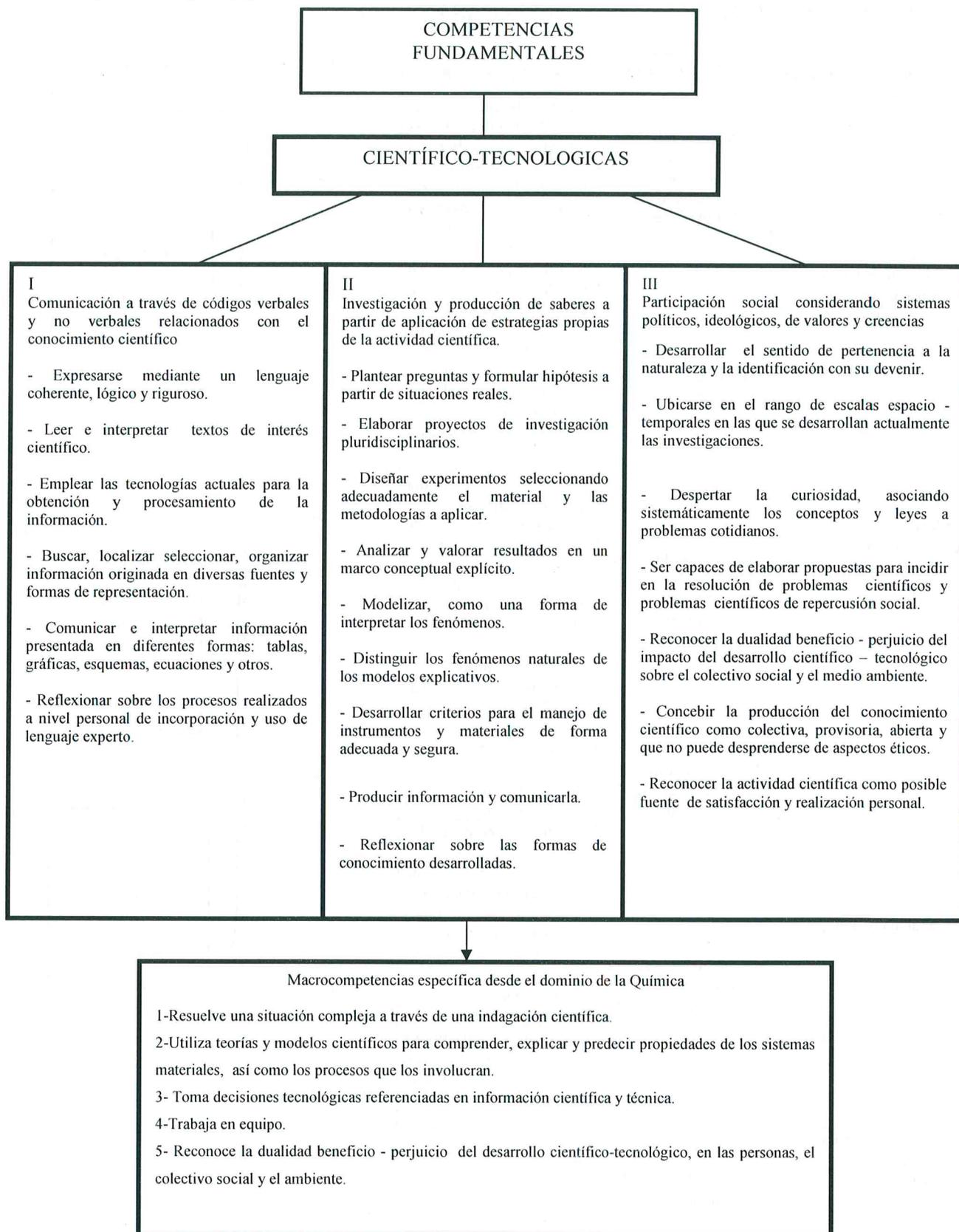
combinaciones.

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

II- OBJETIVOS.

Las asignaturas Química de los materiales y procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECAÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICAS CONDUCTORA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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	Materiales sólidos
	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. Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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	Sistemas materiales líquidos
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	Sistemas materiales gaseosos
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.		



perspectiva del desarrollo sostenible	personal y en su relación con el ambiente	Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M
		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para primer año (Química de los materiales y procesos I) y segundo año (Química de los materiales y procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el eje 1 y se abordará en los ejes 2 y 3.

Los programas de las asignaturas Química de los materiales y procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación - propiedades.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo curso “Química de los materiales y procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la electricidad, la electrónica, la mecánica automotriz y la electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje

de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, 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. (Cuadros 3 y 5).

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente 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.



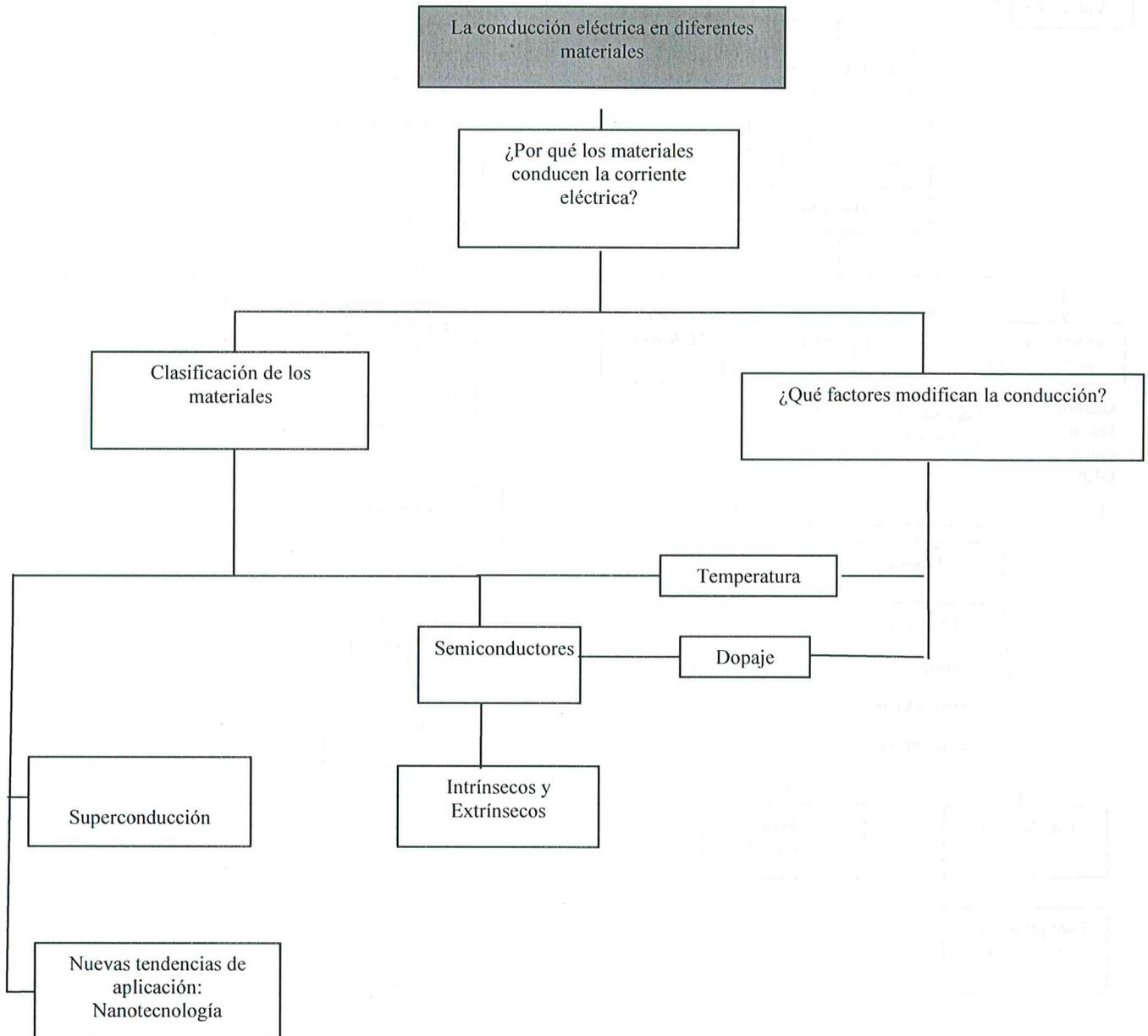
Continuación Cuadro 2

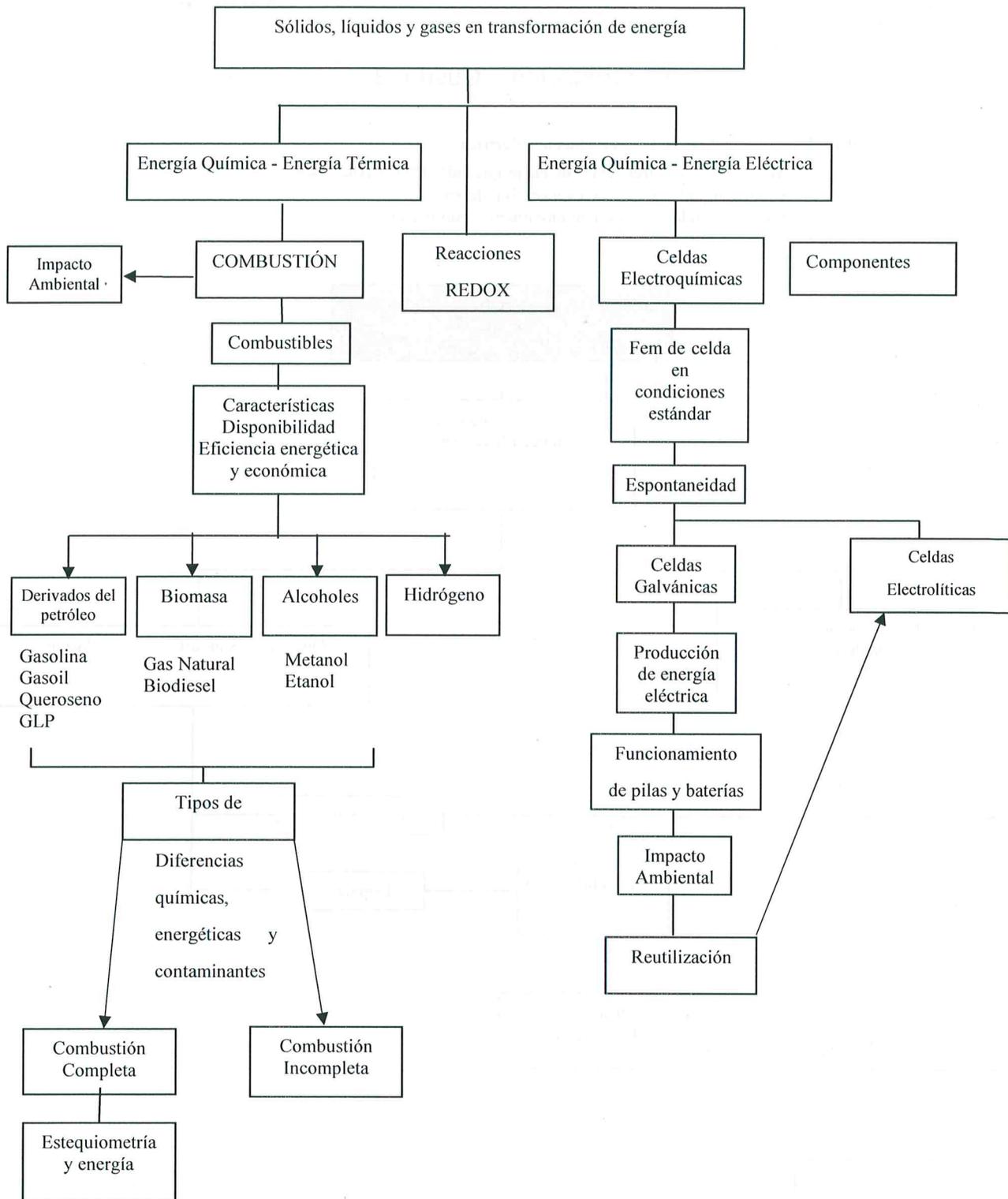
PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica

Alteraciones más frecuentes de las propiedades De los metales

Sólidos, líquidos y gases en generación de energía

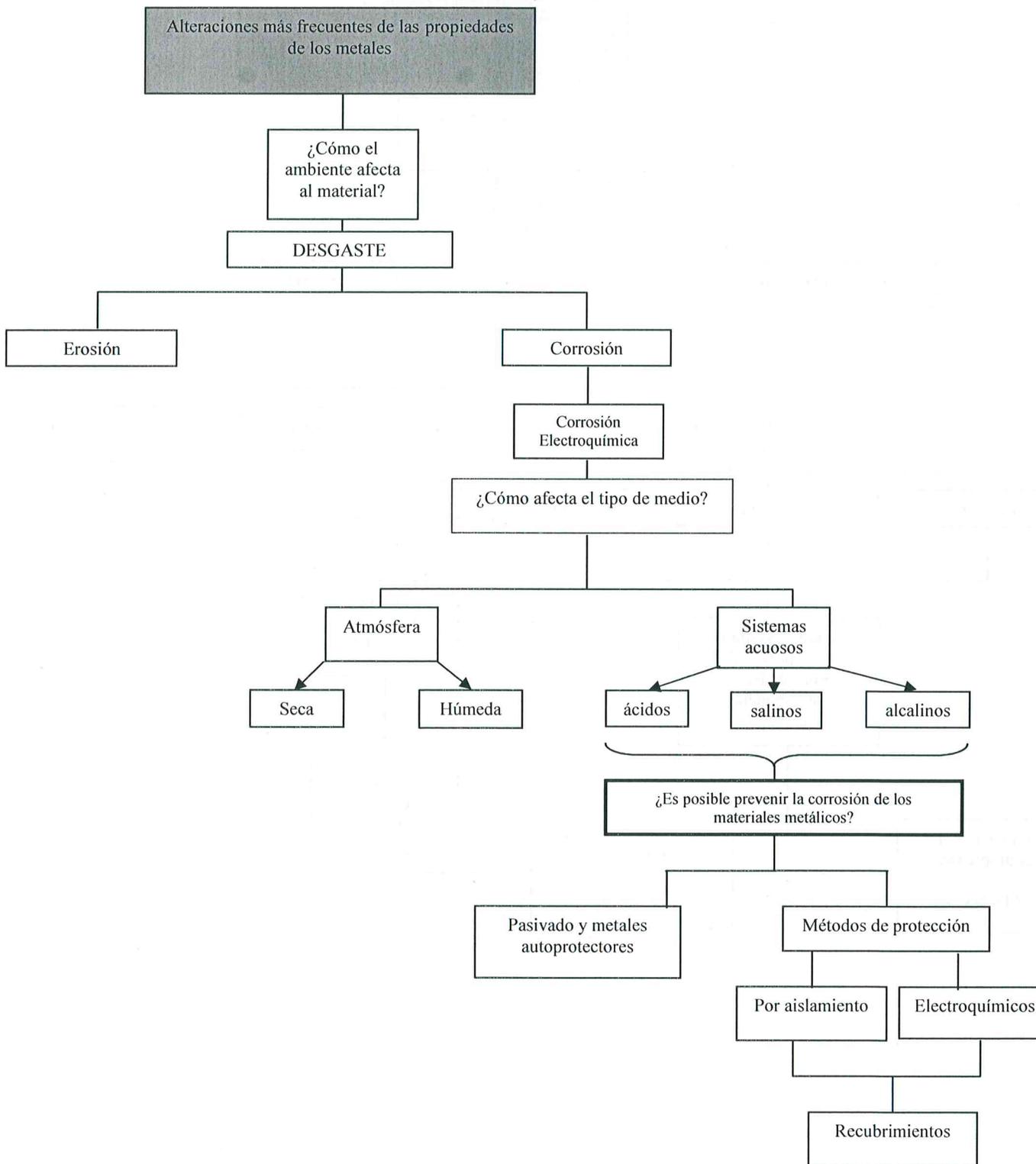
Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación



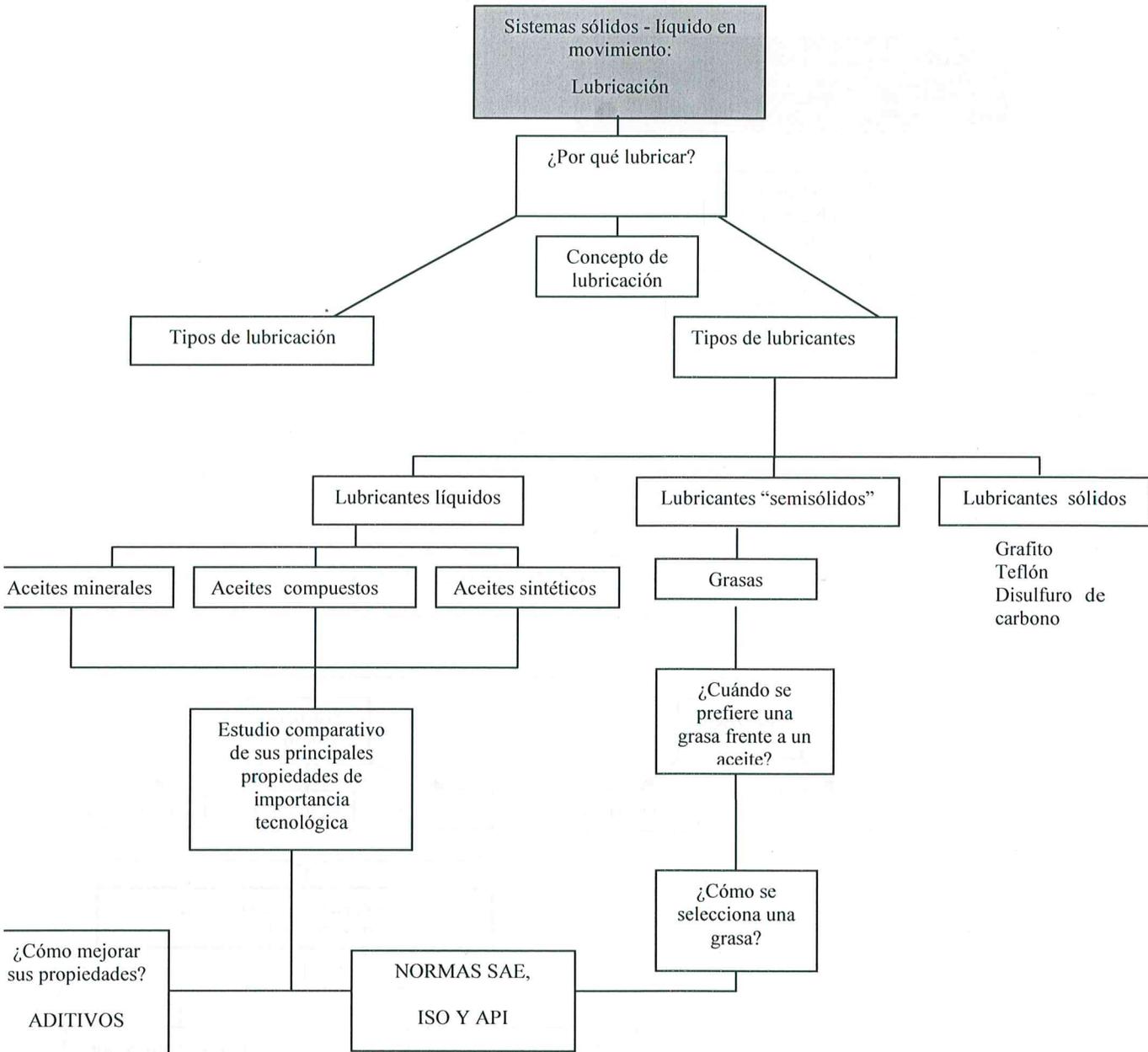




Continuación Cuadro 2



Continuación Cuadro 4





Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
TRANSVERSAL SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	<p>Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.</p> <p>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</p> <p>Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate</p>	<p>Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica</p> <p>Contaminantes químicos, físicos y biológicos</p>
PROCESOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA	<p>Combustión como proceso redox. Concepto de combustible y comburente Combustión completa e incompleta Representación de la combustión por ecuaciones químicas y termoquímicas. Calor de combustión Relaciones estequiométricas. Concepto de mol y masa molar. Tipos de combustibles: ej. Gas licuado de petróleo (GLP), gas natural comprimido (GNC), gas de cañería, biodiesel, gasolinas, diesel, hidrógeno, otros. (Selección de acuerdo con la orientación del bachillerato) Propiedades de los combustibles y de los productos de combustión: inflamabilidad, explosividad, toxicidad. Manejo seguro Poder calorífico Consecuencias sobre el ambiente ocasionadas por distintos combustibles y por los productos de combustión Estudio valorativo del uso de distintos combustibles orgánicos y no orgánicos</p>	<p>Concepto de agente oxidante y reductor. Sistemas gaseosos dentro de un automóvil: Ciclo de Otto. Gráficos P – V en un motor de 4 tiempos. Mezcla ideal y mezcla estequiométrica en un cilindro de motor. Otras propiedades que determinan la calidad de un combustible líquido. Octanaje. Aditivos para gasolinas. Catalizadores de automóviles Bomba calorimétrica Calor de combustión de los alimentos.</p>

	<p>Pilas y baterías: concepto de celda electroquímica. Componentes: electrolito y electrodos.</p> <p>Funcionamiento de pilas y baterías. Procesos redox espontáneos, estudio cualitativo. Escala de oxidación. Estudio de las semi reacciones de oxidación y de reducción en los electrodos. Su representación a través de ecuaciones.</p> <p>Potencial estándar de oxidación y de reducción. F.E.M</p>	<p>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas</p> <p>Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías</p> <p>Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos.</p> <p>Cobreado, niquelado, cromado</p> <p>Celdas de combustible</p>
LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO	<p>Concepto de lubricación</p> <p>Tipos de lubricantes: Grasas, aceites</p> <p>Clasificación de los lubricantes según su origen</p> <p>Propiedades que determinan la calidad de un aceite. Viscosidad, índice de viscosidad, punto de congelamiento, punto de inflamabilidad, etc.</p> <p>Importancia de las mismas en el uso del aceite.</p> <p>Concepto de grasa lubricante. Propiedades que determinan su uso</p> <p>Aditivos: concepto, función y diferentes tipos.</p> <p>Manipulación de aceites y grasas lubricantes.</p> <p>Escalas de viscosidad relativa.</p> <p>Clasificación SAE. e ISO.</p> <p>Clasificación API.</p> <p>Clasificación NLGI para grasas</p>	<p>Lubricantes sólidos</p> <p>Tensoactivos como detergentes.</p> <p>"aceites solubles"</p> <p>Espesantes para grasas</p> <p>Aditivos más utilizados</p> <p>Grasas simples, mixtas y complejas</p> <p>Características de las grasas de litio</p> <p>Envasado y almacenamiento de lubricantes</p>
ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES	<p>Corrosión como procesos redox electroquímico.</p> <p>Concepto de número de oxidación.</p> <p>Planteo de semi reacciones de oxidación y de reducción.</p> <p>Celdas electroquímicas: celdas galvánicas y electrolíticas.</p> <p>Procesos espontáneos. Pila Daniell FEM de celda.</p> <p>Potenciales estándar. Manejo de tablas</p> <p>Medios corrosivos</p> <p>Métodos utilizados para la protección de metales de la corrosión.</p>	<p>Igualación de ecuaciones redox por el método del cambio en el número de oxidación.</p> <p>Metalurgia como proceso redox.</p> <p>Consecuencias ambientales de la metalurgia.</p> <p>Pinturas anticorrosivas.</p> <p>Pasivado de metales.</p> <p>Cataforesis.</p> <p>Grabado de metales con cloruro férrico.</p>



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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.

¿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 Tecnológico 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³ donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los cuadros 6 y 7 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.



Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/ o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas líquidos materiales

V- 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Litwin⁴.

“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”

VI- BIBLIOGRAFÍA.

PARA EL ALUMNO

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

Alegría, 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.

Bascuñan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

⁴ 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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

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

Masterton y otros. (1985).Química Superior. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As.1ª edición.

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.

Valiante, 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 Cecsca.

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. Única 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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, 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 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://www.ingenieriaplastica.com>
contactos@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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica
PLAN	2004	2004
SECTOR DE ESTUDIO	390	Mantenimiento y Reparación de Vehículos
ORIENTACIÓN	331	Electromecánica Automotriz
MODALIDAD	-----	Presencial
AÑO	2do	Segundo año
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química
ASIGNATURA	3666	Química de los Materiales y Procesos II

ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 24/11/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7739/14	Res. Nº 3035/14	Acta Nº 211	Fecha 23/12/14

I- FUNDAMENTACIÓN.

En la Enseñanza Media 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 de la 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, esta asignatura debe 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

curricular de la Educación Media Superior”¹ 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 en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas².

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

¹ ANEP documento del 27/6/02 de TEMS

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

combinaciones.

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

II- OBJETIVOS.

Las asignaturas Química de los Materiales y Procesos I y II, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, en sus Orientaciones ELECTROMECAÁNICA. ELECTROELÉCTRÓNICA. ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRÍZ tienen como objetivo:

- 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

COMPETENCIAS
FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO-TECNOLOGICAS

<p>I Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso. - Leer e interpretar textos de interés científico. - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información. - Buscar, localizar seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación. - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros. - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso de lenguaje experto. 	<p>II Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales. - Elaborar proyectos de investigación pluridisciplinarios. - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar. - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito. - Modelizar, como una forma de interpretar los fenómenos. - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos. - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura. - Producir información y comunicarla. - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas. 	<p>III Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir. - Ubicarse en el rango de escalas espacio - temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones. - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos. - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social. - Reconocer la dualidad beneficio - perjuicio del impacto del desarrollo científico – tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente. - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos. - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal.
---	---	---

Macrocompetencias específica desde el dominio de la Química

- 1-Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica.
- 2-Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran.
- 3- Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.
- 4-Trabaja en equipo.
- 5- Reconoce la dualidad beneficio - perjuicio del desarrollo científico-tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente.

COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICAS CONDUCTORA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	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	Materiales sólidos
	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 Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	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	Sistemas materiales líquidos
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	Sistemas materiales gaseosos
	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. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.		



perspectiva del desarrollo sostenible	personal y en su relación con el ambiente	Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M
		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.

III- CONTENIDOS.

Las temáticas conductoras elegidas para primer año (Química de los materiales y procesos I) y segundo año (Química de los materiales y procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar 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 estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólidos.

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales.

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el eje 1 y se abordará en los ejes 2 y 3.

Los programas de las asignaturas Química de los materiales y procesos, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

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 el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de instrumentos utilizados en las nuevas tecnologías. Se abordará el estudio de materiales tales como las aleaciones, fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas, los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes y materiales en los que el silicio está presente.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en 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 y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación - propiedades.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

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 las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo curso “Química de los materiales y procesos II”, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la electricidad, la electrónica, la mecánica automotriz y la electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje

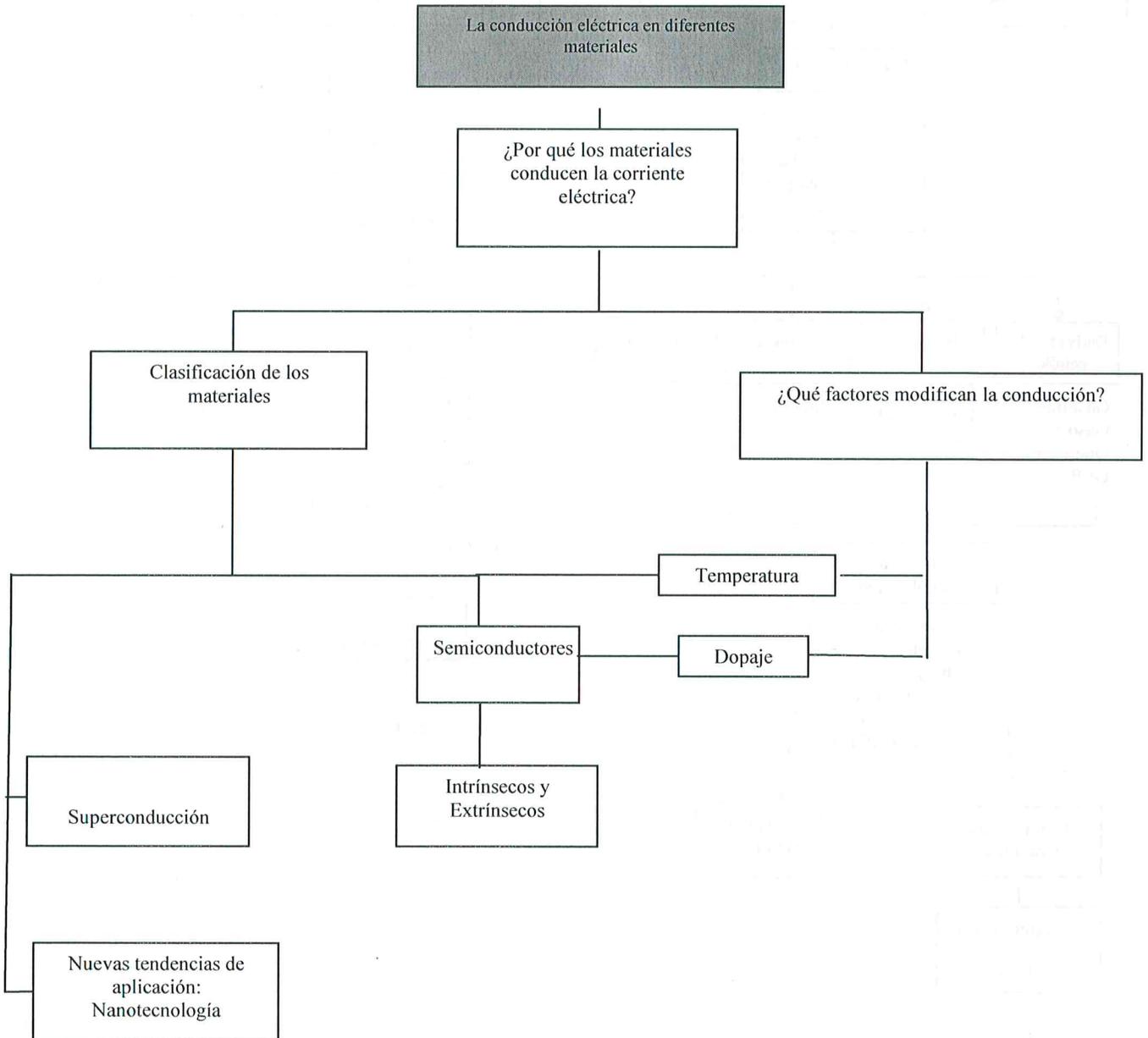
de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos. Éstos pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso. (Cuadros 3 y 5).

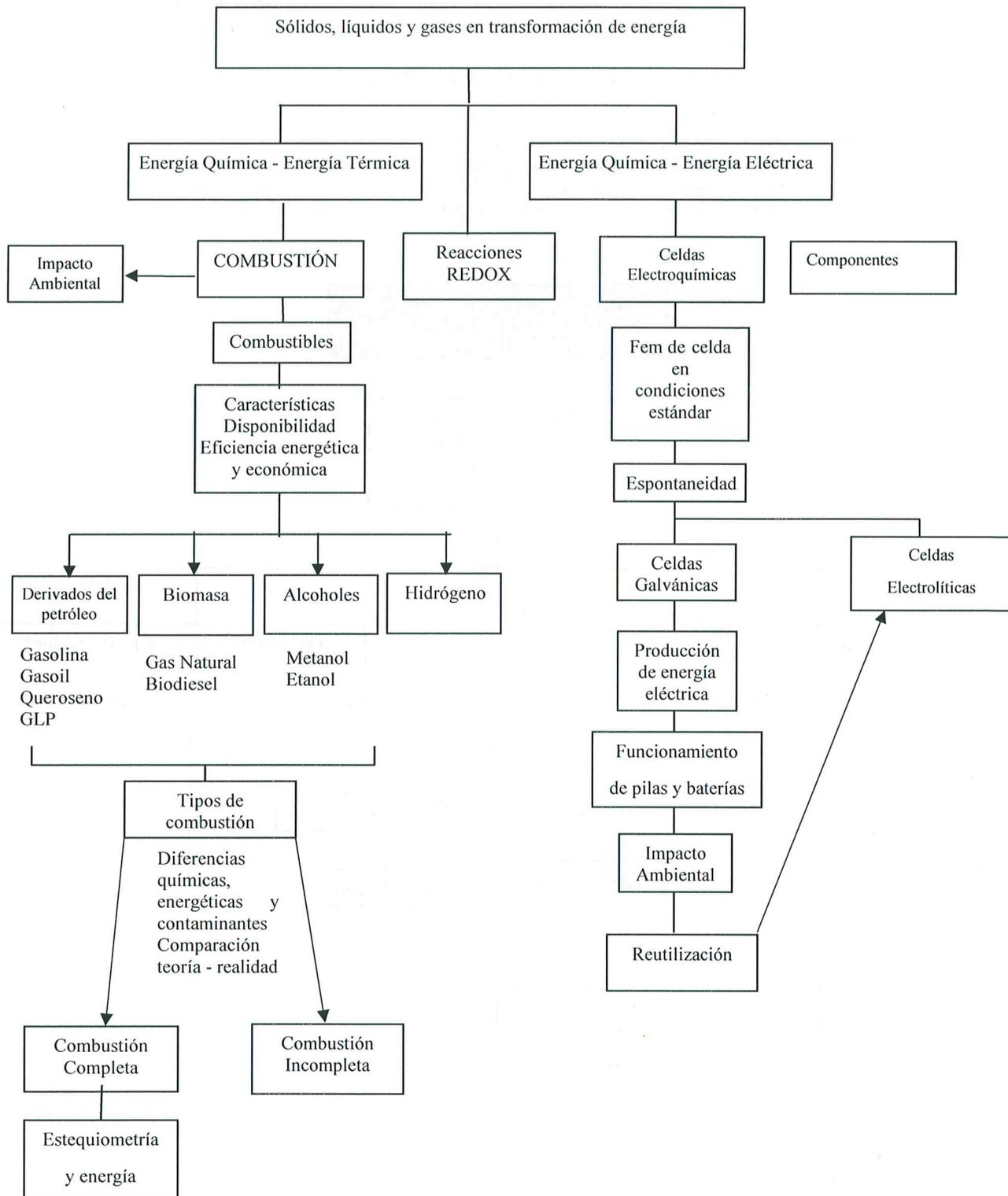
La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación 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.

Continuación Cuadro 2

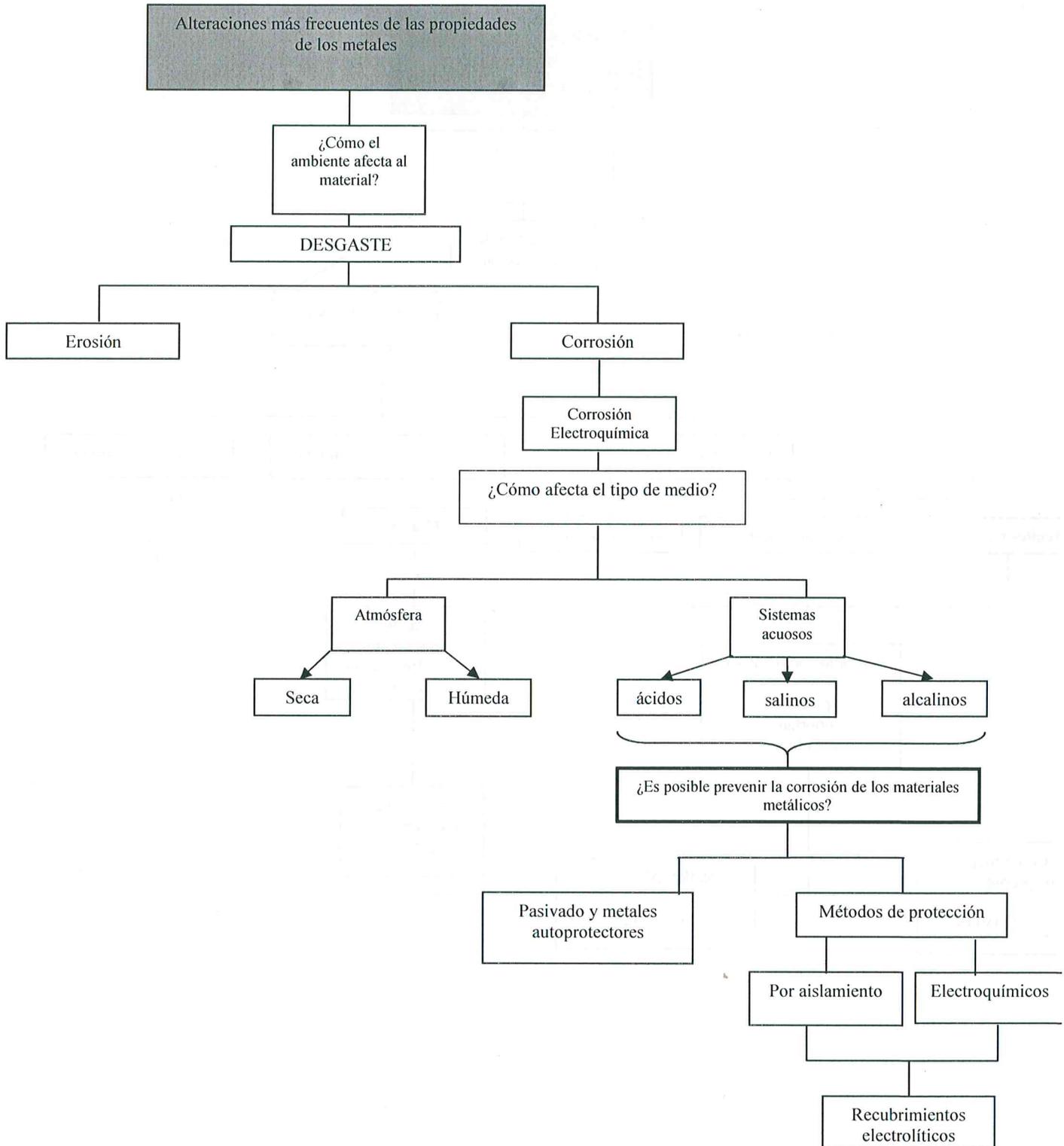
PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica
Alteraciones más frecuentes de las propiedades De los metales
Sólidos, líquidos y gases en generación de energía
Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación



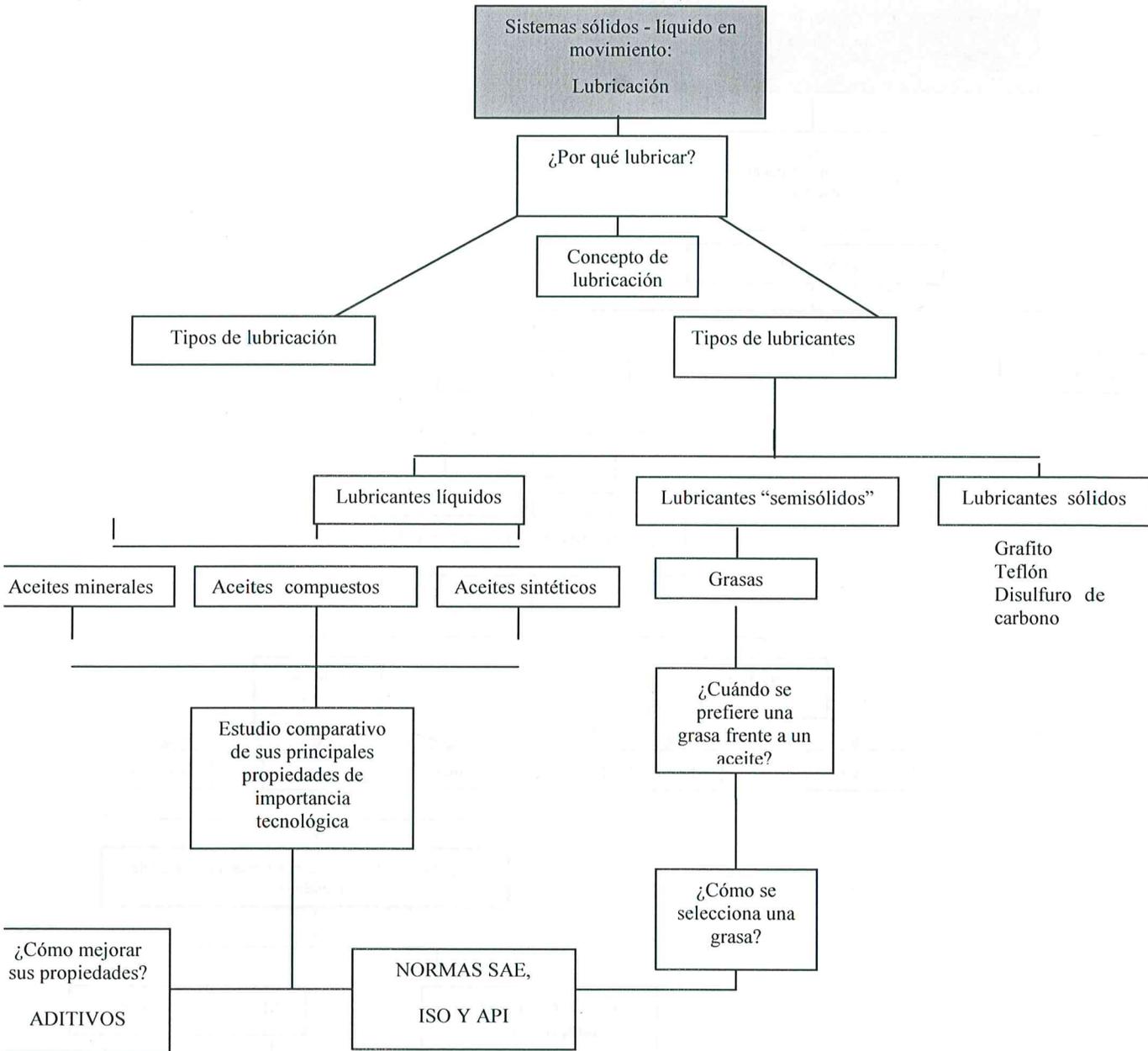




Continuación Cuadro 2



Continuación Cuadro 4





Cuadro 3

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
<p>TRANSVERSAL</p> <p>SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</p>	<p>Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.</p> <p>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</p> <p>Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</p>	<p>Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica</p> <p>Contaminantes químicos, físicos y biológicos</p>
<p>PROCESOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA</p>	<p>Combustión como proceso redox. Concepto de combustible y comburente Combustión completa e incompleta Representación de la combustión por ecuaciones químicas y termoquímicas. Calor de combustión Relaciones estequiométricas. Concepto de mol y masa molar. Tipos de combustibles: ej. Gas licuado de petróleo (GLP), gas natural comprimido (GNC), gas de cañería, biodiesel, gasolinas, diesel, hidrógeno, otros. (Selección de acuerdo con la orientación del bachillerato) Propiedades de los combustibles y de los productos de combustión: inflamabilidad, explosividad, toxicidad. Manejo seguro Poder calorífico Consecuencias sobre el ambiente ocasionadas por distintos combustibles y por los productos de combustión Estudio valorativo del uso de distintos combustibles orgánicos y no orgánicos</p> <p>Pilas y baterías: concepto de celda electroquímica. Componentes: electrolito y electrodos. Funcionamiento de pilas y baterías. Procesos redox espontáneos, estudio cualitativo. Escala de oxidación. Estudio de las semi reacciones de oxidación y de reducción en los electrodos. Su representación a través de ecuaciones. Potencial estándar de oxidación y de reducción. F.E.M</p>	<p>Concepto de agente oxidante y reductor. Sistemas gaseosos dentro de un automóvil: Ciclo de Otto. Gráficos P – V en un motor de 4 tiempos. Mezcla ideal y mezcla estequiométrica en un cilindro de motor. Otras propiedades que determinan la calidad de un combustible líquido. Octanaje. Aditivos para gasolinas. Catalizadores de automóviles Bomba calorimétrica Calor de combustión de los alimentos.</p> <p>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos. Cobreado, niquelado, cromado Celdas de combustible</p>

<p>LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO</p>	<p>Concepto de lubricación Tipos de lubricantes: Grasas, aceites Clasificación de los lubricantes según su origen Propiedades que determinan la calidad de un aceite. Viscosidad, índice de viscosidad, punto de congelamiento, punto de inflamabilidad, etc. Importancia de las mismas en el uso del aceite. Concepto de grasa lubricante. Propiedades que determinan su uso. Aditivos: concepto, función y diferentes tipos. Manipulación de aceites y grasas lubricantes. Escala de viscosidad relativa. Clasificación SAE. e ISO. Clasificación API. Clasificación NLGI para grasas</p>	<p>Lubricantes sólidos Tensoactivos como detergentes. "aceites solubles" Espesantes para grasas Aditivos más utilizados Grasas simples, mixtas y complejas Características de las grasas de litio Envasado y almacenamiento de lubricantes</p>
<p>ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES</p>	<p>Corrosión como procesos redox electroquímico. Concepto de número de oxidación. Planteo de semi reacciones de oxidación y de reducción. Celdas electroquímicas: celdas galvánicas y electrolíticas. Procesos espontáneos. Pila Daniell FEM de celda. Potenciales estándar. Manejo de tablas. Medios corrosivos. Métodos utilizados para la protección de metales de la corrosión.</p>	<p>Igualación de ecuaciones redox por el método del cambio en el número de oxidación. Metalurgia como proceso redox. Consecuencias ambientales de la metalurgia Pinturas anticorrosivas. Pasivado de metales. Cataforesis Grabado de metales con cloruro férrico.</p>

IV- 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 ha destacado el de preparar al 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,



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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.

¿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 Tecnológico 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

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. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro³, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.

³Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, 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. En los cuadros 6 y 7 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.

Cuadro 4 PRIMER AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	TEMÁTICA CONDUCTORA
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	A partir de piezas y/o partes de maquinarias, 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. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición.	Materiales en fase sólida
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.	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 y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.	Sistemas materiales líquidos



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

V- 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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 Litwin⁴.

⁴ 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

“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”.

VI- BIBLIOGRAFÍA.

PARA EL ALUMNO

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

Alegría, 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.

Bascuñan y otros. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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

Masterton y otros. (1985). Química Superior. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.

Milone, J. (1989). Merceología IV. Editorial Estrada, Bs. As. 1ª edición.

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 Cecsá.

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. Única 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.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

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 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://www.ingenieriaplastica.com>
contactos@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>



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



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

<http://www.neorol.com>

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

Software

CD LUBRICACION. SHELL

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y siga al Departamento de Comunicaciones para su inclusión en la Página Web y al Departamento de Administración Documental para comunicar al Programa de Educación en Procesos Industriales – Énfasis en Producción, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.

Ing. Agr. Eduardo DAVYT NEGRÍN

Director General

Prof. Rita FERRARI GONZÁLEZ

Consejera

Prof. Sandra CUNHA RAU

Secretaria General

NC/fv

CONSEJO DE EDUCACION
TECNICO - PROFESIONAL

07 ENE. 2015

SECRETARIA GENERAL
DEL CONSEJO

SALIDA

PROGRAMA PLANEAMIENTO
EDUCATIVO

02 FEB 2015

RECIBIDO

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

02 FEB. 2015

ENTRADA