

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA	
PLAN	2012	
ORIENTACIÓN	AERONÁUTICA. OPCIÓN: SISTEMAS DE AERONAVES; MOTOPROPULSORES; AVIÓNICA	
SECTOR DE ESTUDIOS	AERONÁUTICA	
AÑO	PRIMERO Y SEGUNDO	
MÓDULO		
ÁREA DE ASIGNATURA	624	
ASIGNATURA	QUIMICA AERONÁUTICA I Y II	
ESPACIO CURRICULAR	TECNOLÓGICO	

PARA CADA ASIGNATURA

TOTAL DE HORAS/CURSO	64
DURACIÓN DEL CURSO	32 semanas
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	3

PLANEAMIENTO EDUCATIVO

AREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

FUNDAMENTACIÓN

E.M.T. AERONÁUTICA
QUÍMICA AERONÁUTICA I 1er. año
QUIMICA AERONÁUTICA II 2do año
(2012)

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

Este nuevo posicionamiento en las verdaderas necesidades de la persona como ser global que ha de dar respuesta a los desafíos que le plantea la vida en sociedad, como ser resolver problemas de la vida real, procesar la información siempre en aumento y

tomar decisiones acertadas sobre cuestiones profesionales, personales y sociales, es uno de los pilares que condicionan las directrices organizadoras del currículo. Detrás de

la selección y de la importancia relativa que se le atribuye a cada una de los diferentes espacios, trayectos y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara

determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Superior

Tecnológica: la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla.

Así concebida la enseñanza, las asignaturas *Química Aeronáutica I y II* como

componentes del trayecto científico y del Espacio Científico Tecnológico (ECT) en el

primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica en Aeronáutica, centrará

su estudio en los materiales de uso en aeronáutica y los procesos en que estos

materiales intervienen, siendo su objetivo contribuir a la construcción, desarrollo y

consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las

competencias científico - tecnológicas mencionados en el documento, "Algunos

elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media

Superior"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

DIAGRAMA 1

específica desde el momento de la Química compleja a través de una indagación científica.

científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos

referenciadas en información científica y técnica.

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

E.M.T. AERONÁUTICA
QUÍMICA AERONÁUTICA I 1er. año
QUÍMICA AERONÁUTICA II 2do año
(2012)

CUADRO 1

E.M.T. AERONÁUTICA
QUÍMICA AERONÁUTICA I 1er. año
QUÍMICA AERONÁUTICA II 2do año
(2012)

MATRIZ DE COMPETENCIAS

MACRO COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	SABER HACER	NIVELES DE APROPIACIÓN		
			1°	2°	
Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica	Identifica y analiza la situación a resolver	Define la situación descomponiéndola en situaciones más sencillas Organiza unas en relación con otras	I, M	T	
	Diseña y ejecuta un plan para desarrollar la indagación	Analiza la situación identificando y relacionando variables relevantes que intervienen en el problema		I	M, T
		Formula preguntas y elabora hipótesis		I	M, T
		Recoge información de diversas fuentes documentales y por la consulta de expertos		I	M, T
		Diseña actividades sencillas seleccionando adecuadamente el material		I	M, T
		Desarrolla la actividad diseñada realizando observaciones y medidas		I	M, T
		Confronta los datos experimentales con información documentada y de expertos		I	M, T
	TEMÁTICA CONDUCTORA 1º año	MATERIALES EN FASE SÓLIDA SOLIDA y comunica los resultados obtenidos	Reúne y registra la información de forma que favorece su comprensión y comunicación.	I, M	T
			Comunica oralmente y por escrito los resultados obtenidos usando un lenguaje adecuado. Los presenta en diferentes formas: tablas, gráficos, esquemas, etc.		
	Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los materiales y las transformaciones o procesos en los que intervienen	LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LIQUIDA LIQUIDA 2º año	Reconoce las diferentes formas de organización de las partículas en un material	I, M	T
Asocia el comportamiento de un material con una determinada estructura que lo explica					
Relaciona propiedades de un material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica					
MATERIALES Y CONDUCCIÓN ELÉCTRICA Interpreta las modificaciones que se producen en un material	ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES 2º año	Identifica los procesos en los que interviene un material	I,	M, T	
		Asocia las transformaciones que sufren los materiales a determinados procesos			
		Explica en términos científicos los cambios que se producen por efecto del uso en un material			

ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES

SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASES EN GENERACIÓN DE ENERGÍA

SISTEMA SÓLIDO - LÍQUIDO EN MOVIMIENTO: lubricación

E.M.T. AERONAÚTICA
QUÍMICA AERONAÚTICA I 1er. año
QUÍMICA AERONAÚTICA II 2do año
(2012)

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 diversas.²

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.

No es difícil imaginar el impacto que la investigación de nuevos materiales tiene en el presente y tendrá en el futuro próximo en nuestra sociedad.

Toda nueva tecnología, desde el tren de alta velocidad, aviones supersónicos a las pequeñas baterías de nuestros teléfonos móviles, necesita del desarrollo de un conjunto amplio de materiales con propiedades muy específicas.

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

*La investigación y desarrollo de nuevos materiales, constituye una actividad básicamente multidisciplinar que requiere el concurso de la **Física, la Química y la Ingeniería** y que en la actualidad ha adquirido en los sistemas de navegación, niveles muy elevados de conocimiento tanto científico como tecnológico.”³ .*

Estos planteamientos cobran especial importancia en aeronáutica, ya que los conocimientos adquiridos, y las tecnologías generadas como consecuencia de las investigaciones han desarrollado materiales para enfrentar las condiciones a las que se ven sujetos los vehículos (aviones), individuos e instrumentos de los sistemas de navegación.

Así planteado el estudio de materiales y los procesos en que estos intervienen desde el ámbito de la Química, deberá posibilitar al estudiante la comprensión de los criterios de selección los diferentes materiales que conforman este tipo de vehículos; los parámetros a tener en cuenta como ser: la resistencia mecánica para soportar altas velocidades, aceleraciones, impactos y esfuerzos, y factores como la temperatura y presión que encontrará en su recorrido así como el propio peso de la nave.

3 Mozza Jose S. “ Nuevos materiales en la sociedad del siglo XXI” Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 2007

OBJETIVOS

Desde la Química, como ciencia natural, y en un contexto tecnológico, ¿cuál es el aporte que se pretende realizar?

La enseñanza de la Química, tiene como premisa fundamental:

- La introducción de contenidos y actividades científicas vinculadas a los diferentes ámbitos profesionales en los que se desempeñarán los egresados de este curso. En este sentido la inclusión de la asignatura “*Química*” en el ECT del EMT en Aeronáutica, 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 ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la construcción de conocimientos, parece esencial para dar una imagen correcta de ellas y una formación que les permita como ciudadanos su intervención en temas científico-tecnológicos.

CONTENIDOS

Para esta orientación de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en dos ejes vertebradores:

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

Eje 2: 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 el eje 2 .

Los programas de las asignaturas, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en el área 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 las tecnologías aplicadas en aeronáutica.

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 la orientación que esta formación atiende.

En el segundo curso ***“Química de los materiales aeronáuticos y procesos II”***, se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos procesos físicos y químicos en los que intervienen los materiales estudiados, en especial lo relacionados directamente con la aeronáutica

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 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.

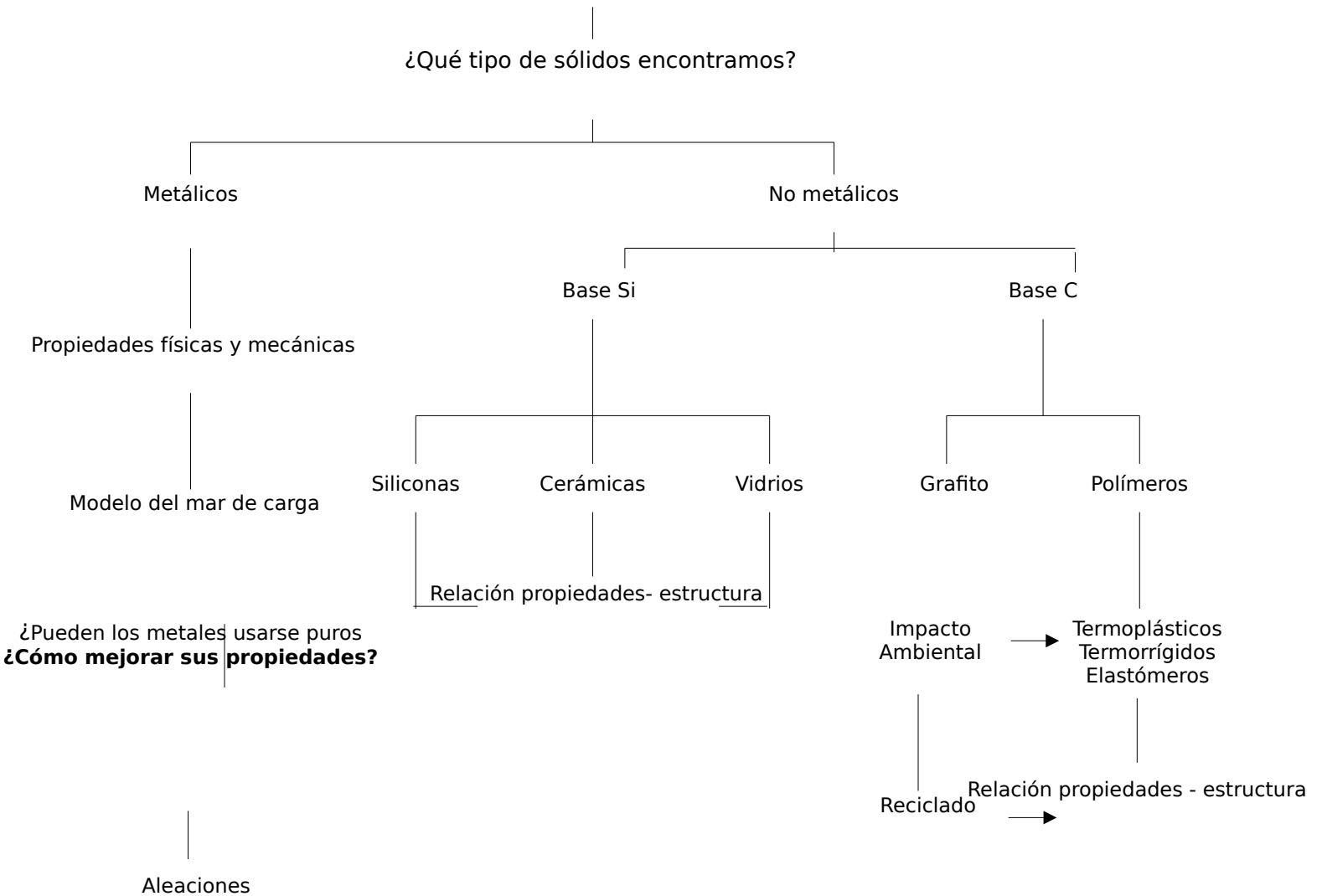
La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación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

PRIMER AÑO

MATERIALES EN FASE SÓLIDA

¿Por qué estudiar los materiales?



LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LÍQUIDA

¿Qué diferencia hay entre la fase sólida y la líquida?

Características y propiedades de los sistemas líquidos

Agua Diferenciación por combustión y solubilidad Líquidos orgánicos

¿Existe el agua pura?

¿Qué son los líquidos orgánicos?

Soluciones Ácidas
Soluciones Básicas
Soluciones salinas

¿Qué propiedades debo conocer de un líquido orgánico?

Por seguridad Por su uso

Reconocimiento, acción sobre distintos materiales

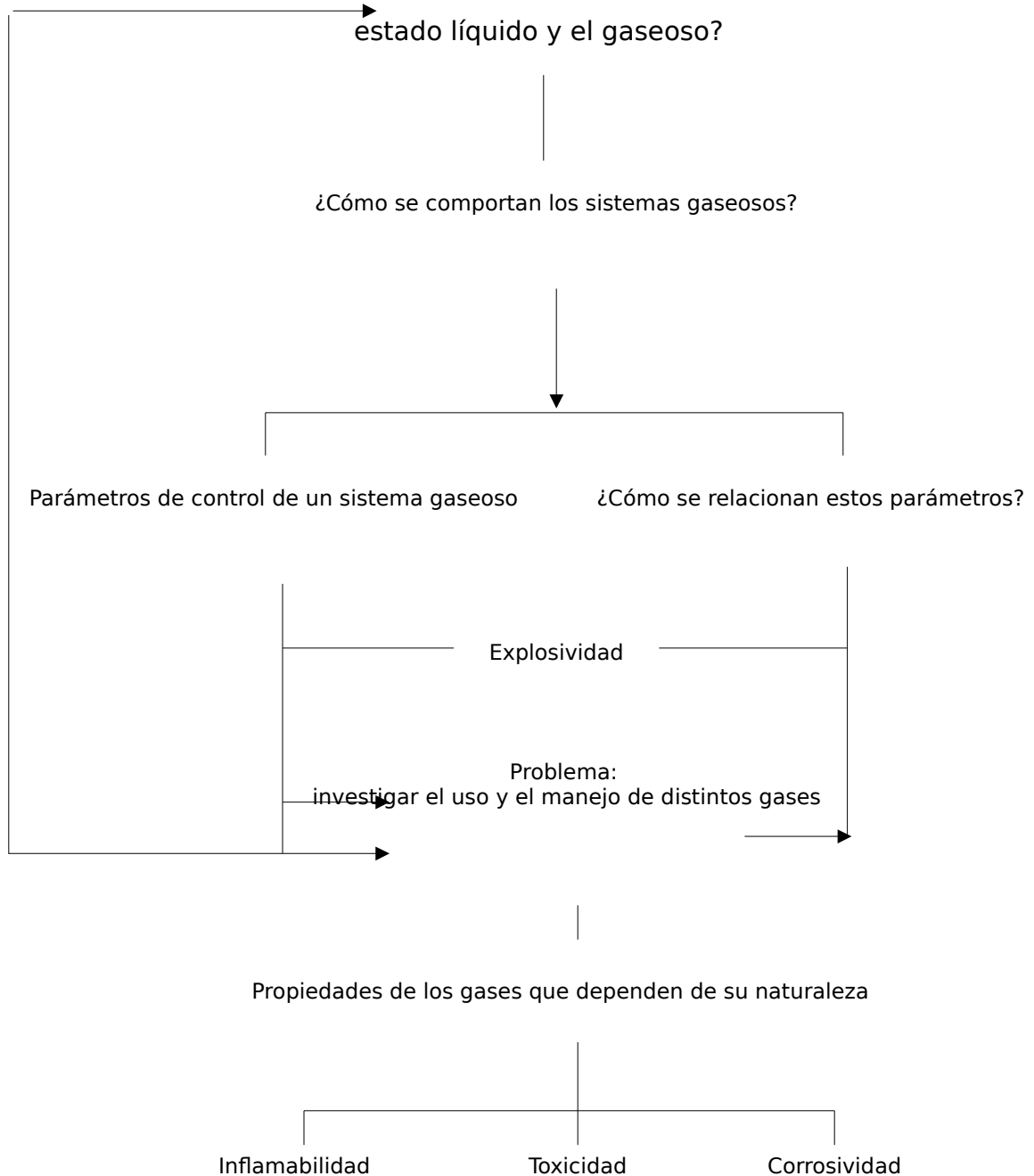
Volatilidad, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, estabilidad química, viscosidad, compatibilidad

El agua en los intercambiadores de calor

Estudio comparativo de líquidos de distinto uso: lubricante, solvente, combustible, hidráulicos...
Incrustaciones, dureza, Ablandamiento

LOS SISTEMAS EN FASE GASEOSA

¿Qué diferencia hay entre el estado líquido y el estado gaseoso?



TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
MATERIALES EN FASE SÓLIDA	Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material	
	Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental	Concepto de pureza química y técnica .
	Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad, punto de fusión y de vaporización.), 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 resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto. Elasticidad, resistencia mecánica, resistencia a los cambios de temperatura bruscos, resistencia estática, índice de atricción, crecimiento de grietas, resistencia a la tracción, Influencia de la presión atmosférica y la temperatura en la variación de las propiedades mecánicas del material.	Resiliencia
	Relación entre propiedad – estructura. Sólidos iónicos, covalentes y metálicos Concepto de cristal.	Estudio de estructuras imperfectas y sus propiedades: fosforescencia y semiconductividad
	Clasificación de los sólidos de acuerdo a su conductividad eléctrica.	
	Aleaciones: concepto, clasificación, propiedades y aplicaciones en la aeronáutica. Expresión de la composición en % m/m. Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones) Aleaciones Ferrosas; Aceros; al carbono y especiales. Aleaciones no ferrosas. Con base aluminio: duralluminio, Al – Cu – Ni, Al – Zn, Al – Ni. Aleaciones de Titanio Materiales no metálicos Carbono monocristalino y grafito turbostático (thornel 300 componente bepóxico de fibra de grafito) Materiales poliméricos. Conceptos de: monómero, polímeros y polimerización. Clasificación de polímeros, de acuerdo a diferentes criterios que incluyan los tecnológicos (termoplásticos, termorrígidos y elastómeros). Propiedades físicas y mecánicas de los materiales poliméricos: densidad, elasticidad y plasticidad, resistencia a la tensión y al impacto, conductividad eléctrica y térmica, otras de interés de acuerdo a la aplicación tecnológica. Propiedades químicas de los materiales poliméricos: combustión, alteraciones provocadas por agentes externos (otros materiales ej: ácidos; radiaciones UV etc.) Manejo seguro. Impacto ambiental. Algunos materiales poliméricos de aplicación en aeronáutica: kevlar Materiales con base silicio: vidrios, cerámicos y siliconas. Concepto de semiconductores y dopaje.	Teoría de bandas, Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termoiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial Metalurgia. Consecuencias medioambientales de la metalurgia Estudio de algunas aleaciones no ferrosas; etc. Aceros especiales, Tratamientos térmicos Concepto de reciclado y categorización según reciclabilidad. Métodos de moldeo para plásticos Reciclado de plásticos Plásticos conductores
	MATERIALES COMPUESTOS. COMPOSITES Concepto y estructura. Tecnología de su fabricación. Fibras embebidas en matriz plástica. Estructura sandwich. (Honeycomb).	Superconductores Piezoeléctricos, Fibras ópticas Materiales refractarios, Composites

<p>SISTEMAS</p>	<p>Sistemas líquidos: concepto, estructura y propiedades: volatilidad, tensión superficial, presión de vapor, viscosidad ,pH, etc. Concepto de soluciones líquidas (acuosas y no acuosas) y concentración. Concepto de electrolito. Soluciones ácidas, básicas y salinas: reconocimiento. Consecuencias de la concentración salina en el uso industrial de sistemas acuosos.</p>	<p>Aceites Solventes empleados en extracción Tratamiento de sistemas acuosos</p>
<p>SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA</p>	<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>	

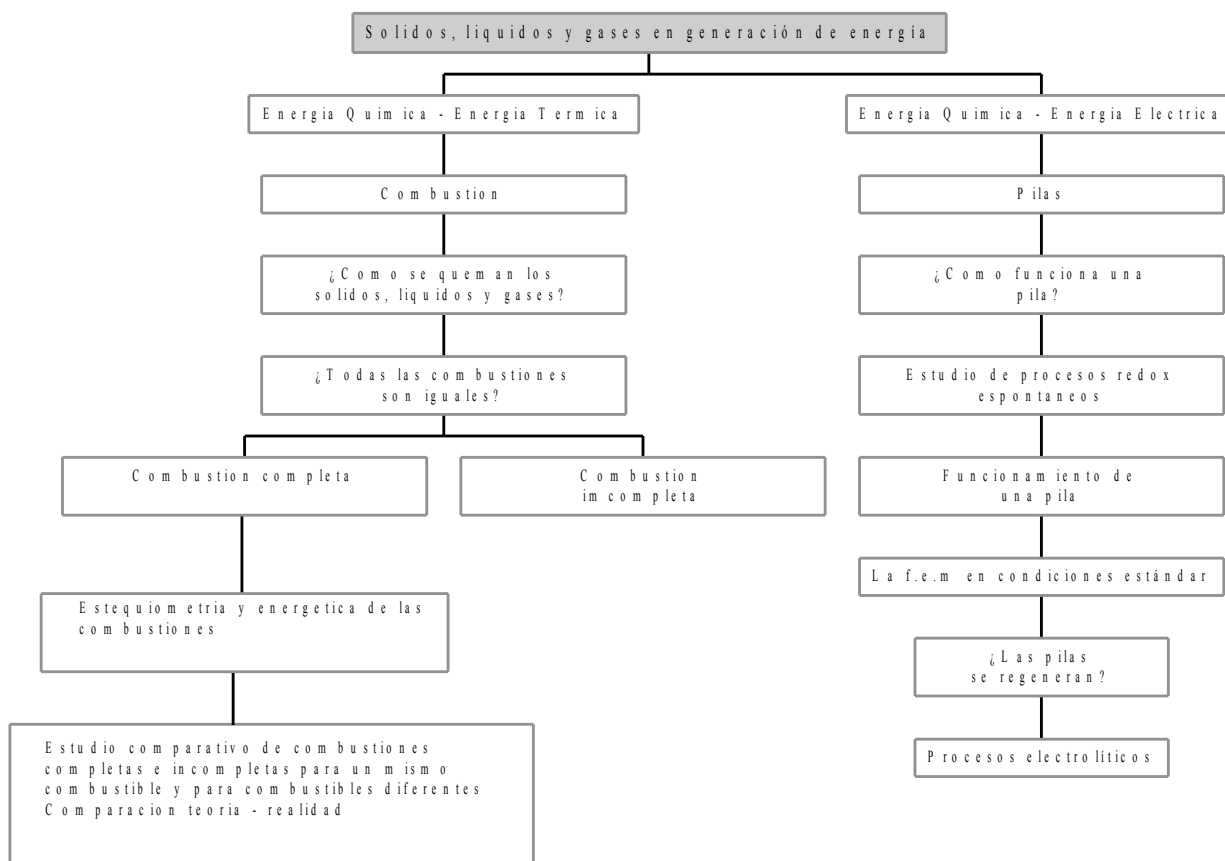
SEGUNDO AÑO

PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica

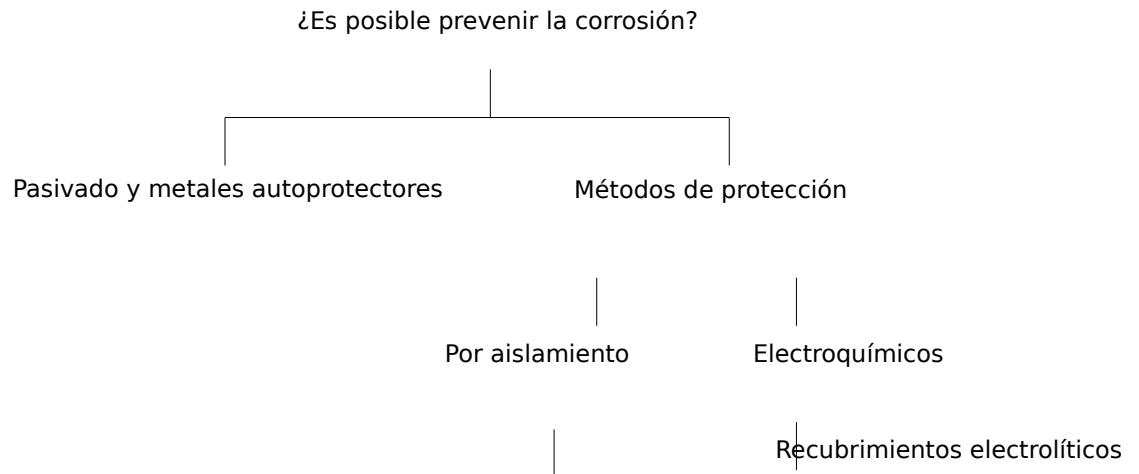
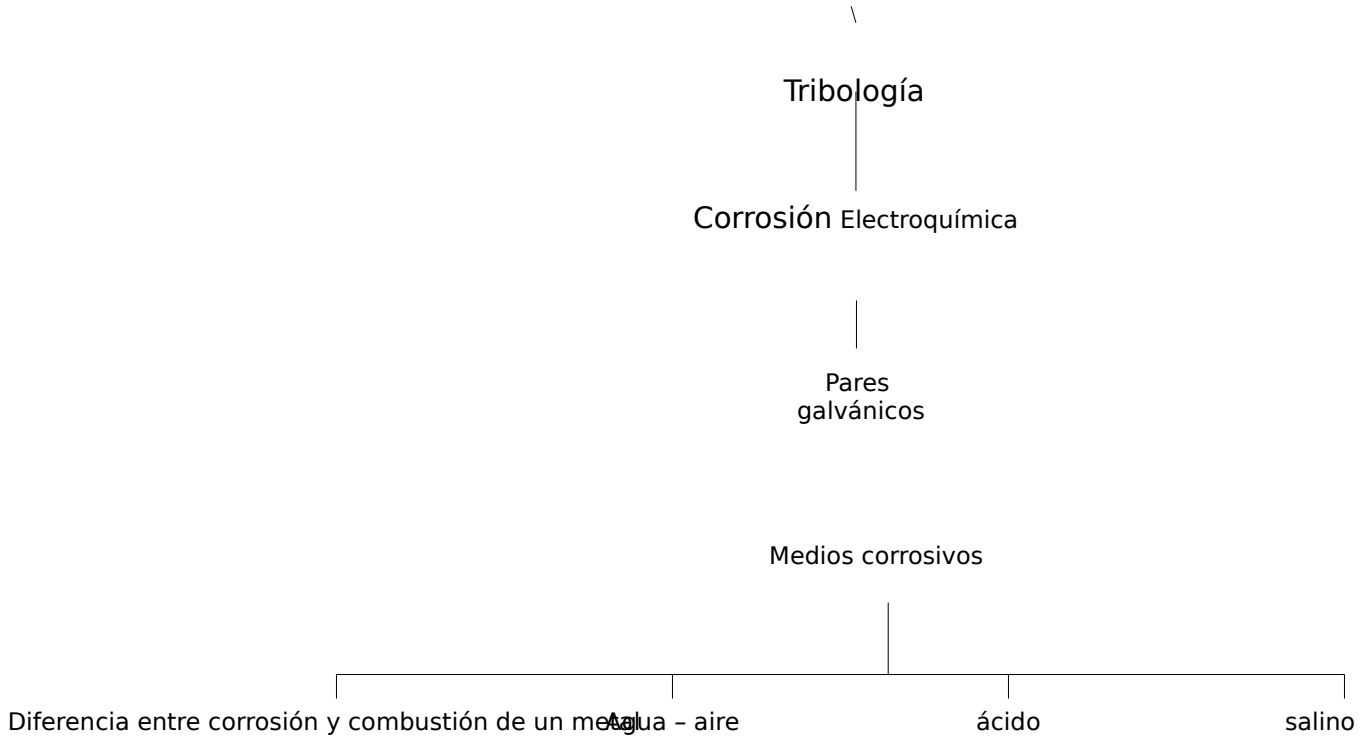
Alteraciones más frecuentes de las propiedades De los metales

Sólidos, líquidos y gases en generación de energía

Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación



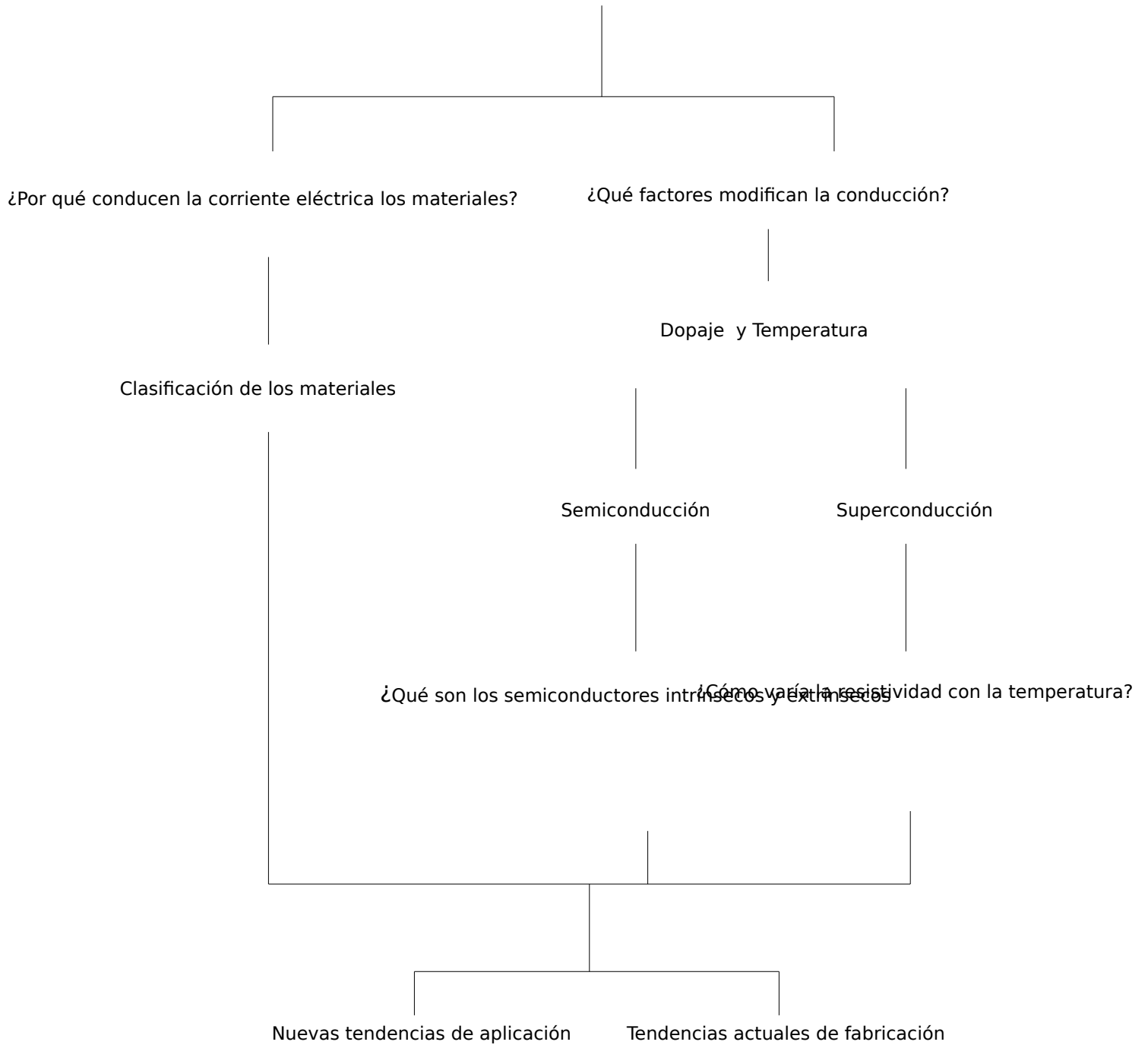
Alteraciones más frecuentes de las propiedades
De los metales



Sistemas sólidos - líquido en movimiento:
Lubricación



La conducción eléctrica en diferentes materiales



TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	De profundización
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 motor: 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 motores Bomba calorimétrica</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>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos. Celdas de combustible</p>
LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO	<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>
ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES	<p>Tribología. Corrosión. Diferentes tipos 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>

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.

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 y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que el alumno 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 requiere 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 a trabajar, mediante una planificación flexible que dé espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, la competencia “Organiza y comunica los resultados obtenidos”, requiere de saberes de Química pero también de Lengua. Se hace necesario pues, la organización de un ámbito de trabajo coordinado por parte del equipo docente que integra los diferentes trayectos del diseño curricular. El espacio de coordinación, como espacio de construcción pedagógica, podrá ser utilizado para lograr la integración didáctica necesaria.

Un segundo aspecto a considerar al seleccionar las estrategias didácticas, es el perfil de ingreso de la población a la que va dirigida la propuesta de enseñanza, dado que esto condiciona el nivel cognitivo de nuestros alumnos. Por tratarse éste de un curso de educación media superior, es posible que desde el punto de vista de su desarrollo cognitivo estos alumnos estén transitando la etapa inicial del pensamiento formal. Es uno de los objetivos generales de la enseñanza de las ciencias en el nivel medio superior, facilitar a los alumnos el pasaje de una etapa a la otra. La elección de estrategias didácticas debe atender al proceso de transición en el cual los alumnos presentan una gran diversidad en sus capacidades, debiéndose potenciar aquellas que le ayuden a trabajar con contenidos de mayor grado de abstracción y a desarrollar habilidades directamente relacionadas con el pensamiento formal, como son, la identificación de variables que intervienen en un problema, el trazado de estrategias para la resolución del mismo y la formulación de hipótesis, entre otras.

Asimismo se debe considerar que si bien en el alumnado existen caracteres unificadores, también están aquellos que los diferencian, como lo son sus expectativas, intereses y sus propios trayectos biográficos que los condicionan.

Es conveniente a la hora de pensar métodos y recursos para desarrollar la actividad de clase, alternar diferentes tipos de actividades y estrategias, de forma que todos tengan la oportunidad de trabajar como más le guste, pero también tengan que aprender a hacer lo que más les cuesta. “Parte del aprendizaje es aprender a hacer lo que más nos cuesta, aunque una buena forma de llegar a ello es a partir de lo que más nos gusta”⁴.

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 cuadro⁵, donde se

4 Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

5Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

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.
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.

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 que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

A continuación 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.

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

SEGUNDO AÑO

COMPETENCIA	ACTIVIDAD	CONTENIDOS
Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes	Teniendo en cuenta las características requeridas por un determinado motor, se le solicita al alumno que opte por alguno de los tres aceites de los que dispone justificando su elección. La información acerca de los aceites está dada a través de las etiquetas de su envase, por lo que el alumno deberá interpretarlas, seleccionar las propiedades que crea convenientes y en algún caso convertir unidades.	Sistemas sólidos y líquidos en movimiento: lubricación
Organiza y comunica los resultados obtenidos.	A partir de la observación de los objetos susceptibles de sufrir corrosión o degradación que se encuentran en el entorno del alumno, se organizan los resultados en una tabla que incluye : objeto, aspecto y color de la superficie, ubicación del objeto y atmósfera (urbana, rural o marítima) en la que se encuentra.	Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales
Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	En esta actividad se divide al grupo en tres equipos. Cada equipo investigará las características de un tipo de combustible: biodiesel, nafta, diesel y gas natural. Teniendo en cuenta las características requeridas para su uso como combustibles, los riesgos de manipulación y el impacto ambiental, cada equipo evaluará las ventajas y desventajas de su empleo e intentará debatir con los demás equipos.	Sólidos líquidos y gases en generación de energía.

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 qué momentos evaluar y qué instrumentos utilizar?

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

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

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

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

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

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.⁶

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.

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

BIBLIOGRAFIA:

PARA EL ALUMNO

- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. Editorial Santillana. Argentina
- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina
- American chemical society (1998). *QUIMCOM Química en la Comunidad*. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición .
- Brown, Lemay, Bursten. (1998). *Química, la ciencia central*. Editorial Prentice Hall. México
- Chang,R, *Química*, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Cohan,A; Kechichian,G, (2000). *Tecnología industrial II*. Editorial Santillana. Argentina
- Daub, G. Seese, W. (1996). *Química*. Editorial Prentice Hall. México. 7ª edición.
- Franco, R; y otros, (2000). *Tecnología industrial I*. Editorial Santillana . Argentina.
- 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.
- 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 Cecsa.
- Evans, U. (1987). *Corrosiones metálicas*. Editorial Reverté. España. 1ª edición.
- Ferro,J .*Metalurgia*, 8ª edición. Editorial Cesarini Hnos.Argentina.
- Keyser, (1972). *Ciencia y tecnología de los materiales*. Editorial Limusa.México.
- Kirk Othmer, (1996). *Enciclopedia de tecnología Química*. Editorial Limusa.México.
- Redgers, Glen. (1995). *Química Inorgánica*. Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.
- Richardson. (2000). *Industria del plástico*. Editorial Paraninfo

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

Bibliografía específica

Antonio Oñate. (1991). *Las aeronaves y sus Materiales*. Editorial Paraninfo.

Didáctica y aprendizaje de la Química

- Fourez,G. (1997) *La construcción del conocimiento científico*. Narcea. Madrid
- Fumagalli,L.(1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Editorial Troquel. Argentina.
- Gómez Crespo,M.A. (1993) *Química*. Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.
- Martín,Mª. J;Gómez,M.A.;GutiérrezMª.S. (2000), *La Física y la Química en Secundaria*. Editorial Narcea.España
- Perrenoud,P(2000). *Construir competencias desde le escuela*. Editorial Dolmen.Chile.
- Perrenoud,P.(2001). *Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza* .Editorial Artmed.Brasil
- Pozo,J (1998) *Aprender y enseñar Ciencias*. Editorial Morata. Barcelona
- Sacristán ; Pérez Gómez . (2000) *Comprender y transformar la enseñanza*. Ed Morata.
- Zabala Vidiela (1998) *La práctica educativa*. Cómo enseñar. Ed. Graó..

Revistas

- ALAMBIQUE. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Graó Educación. Barcelona.
- AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.<http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>
- INGENIERÍA PLÁSTICA. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México. <http://wwwingenieriaplastica.comcontactos@ingenieriaplastica.com>

INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.
INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. (versión española de Scientific American)
KLUBER Lubrication . Aceites minerales y sintéticos
KLUBER Lubrication Grasas lubricantes
MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)
REVISTA DE METALURGIA. Centro Nacional de investigaciones Metalúrgicas. Madrid.
VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay.Revista Investigación y Ciencia. (versión española de Scientific American)

Material Complementario

FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS
FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. ANCAP
FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. SHELL
FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. TEXACO
GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.
HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA
PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA
PUBLICACIONES EMITIDAS POR SHELL
CATÁLOGO DE PRODUCTOS CABLES FUNSA, NEOROL SA
CATÁLOGO GENERAL DE PRODUCTOS 2004 – 2005 SIKA

