

ANEP
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL
UNIVERSIDAD DEL TRABAJO DEL URUGUAY

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA	
PLAN	2007	
ORIENTACIÓN	MAQUINISTA NAVAL	
SECTOR DE ESTUDIOS	METAL – MECÁNICA	
AÑO	SEGUNDO	
MÓDULO		
ÁREA DE ASIGNATURA	624	
ASIGNATURA	QUÍMICA TÉCNICA	
ESPACIO CURRICULAR	ESPACIO CURRICULAR TECNOLÓGICO	

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

**PLANEAMIENTO EDUCATIVO
AREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

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 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 diversas.²

¹Anexo E1 27/6/02 TEMS ANEP

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

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, líquidos y gaseosos y todas sus posibles combinaciones.

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

OBJETIVOS

La asignatura **Química Técnica**, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el segundo año de la Educación Media Tecnológica, en su Orientación Maquinista Naval, tiene 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 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	II	III
<p>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>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><i>Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</i></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.***

CONTENIDOS.

Los contenidos conceptuales para esta asignatura se encuentran organizados en ejes conceptuales que responden a una secuencia didáctica jerarquizada según la orientación de esta EMT y teniendo en cuenta los contenidos programáticos de las asignaturas específicas de esta formación. No es una estructura rígida sino que admiten la introducción de cambios que resulten de las reflexiones que se realicen en torno a la práctica de aula.

EJE 1 SISTEMAS MATERIALES

EJE 2 RELACIONES ENTRE MATERIA Y ENERGÍA

EJE 3 EL AGUA EN LA INDUSTRIA

El primer eje conceptual abordará el estudio de los distintos sistemas materiales, como punto de partida para la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, sus propiedades que condicionan su uso en relación a las aplicaciones tecnológicas, así como su gran diversidad, y las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

El segundo eje conceptual, tiene como propósito analizar las relaciones entre los sistemas materiales y energía que tienen lugar en los procesos que ocurren fundamentalmente con intercambio de calor o trabajo..

Se aborda el estudio de transformaciones con intercambio de energía. Éstas serán útiles para interpretar los fenómenos que ocurren en sistemas de calefacción y enfriamiento. En ambas unidades, se puede mediante la presentación de ejemplos concretos, retomar los mecanismos de transferencia de calor que vieron en otras asignaturas.

En eje 3 se profundiza el estudio del agua jerarquizando las características físico químicas de las aguas usadas en los sistemas industriales de intercambio energético y los controles a que éstas son sometidas para el control de su calidad.

La amplitud de los ejes elegidos permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

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

La **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO** serán sus contenidos transversales que se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.

- Técnicas de lucha preventiva.
- Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica
- Contaminantes químicos, físicos y biológicos
- 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.
- Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

EJE 1 SISTEMAS MATERIALES

Introducción

- Niveles de organización corpuscular: átomos, moléculas, iones y redes cristalinas
- Cambios físicos y químicos. Introducción del concepto de reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos
- Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica Diferenciación de los conceptos de sustancia y material
- Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: físicas (conductividad, volatilidad, viscosidad, dilatación, tensión superficial y densidad), químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad y corrosividad) y mecánicas (dureza, maleabilidad, ductilidad, elasticidad, plasticidad y fragilidad).
- Cambios en las propiedades de los materiales por acciones externas

Sistemas materiales sólidos

- Relación entre propiedad – estructura y enlace. Sólidos iónicos, covalentes y metálicos Concepto de cristal
- Clasificación de los sólidos de acuerdo a su conductividad eléctrica.

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
- Metalurgia. Consecuencias medioambientales de la metalurgia
- Estudio de algunas aleaciones no ferrosas. Aceros especiales, Tratamientos térmicos

Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales

- Corrosión como procesos redox electroquímico. Oxidación de metales. Resistencia a la corrosión. medios corrosivos. método de protección contra la corrosión.

Sistemas materiales líquidos

- Soluciones líquidas
 - Concepto y concentración (% masa – masa, gramos por litro, % volumen-volumen y partes por millón).
 - Soluciones acuosas. Concepto de electrolito. Soluciones ácidas, básicas y salinas: reconocimiento. Medidas de pH.
 - Consecuencias de la concentración salina en el uso industrial de sistemas acuosos

Líquidos em movimiento

- Aceites lubricantes.
 - Concepto. Composición: base, mineral o sintética y aditivos que le confieren sus propiedades y determinan sus características
 - Funciones: reducción de fricción entre superficies móviles; facilitador de movimiento; reducción del desgaste; acción refrigerante; protección contra la corrosión de los metales; sellador de juntas; disminución de las condensaciones de vapor.
 - Clasificación según su base como: mineral, vegetal, sintético
 - 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.
 - Escalas de viscosidad relativa. Clasificación SAE. e ISO. Clasificación API. Clasificación NLGI para grasas.
- Solventes empleados en extracción Solventes orgánicos. Afinidad Química y polaridad

- Tratamiento de sistemas acuosos
- Otros sistemas líquidos de uso industrial: líquido de batería, líquido de frenos, líquidos refrigerantes.

Sistemas materiales gaseosos

- 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.

EJE 2 RELACIONES ENTRE MATERIA Y ENERGÍA

Procesos de intercambio energético

- Transformaciones materiales asociadas a transferencia de energía. Identificación de cambios producidos en sistemas materiales que transfieren energía
- Identificación de cambios químicos y físicos. Discusión de situaciones en las que ocurren combustiones, explosiones, cambios de estado (evaporación, fusión, sublimación, solidificación), variaciones de volumen, desprendimiento de gases
- Relación con propiedades macroscópicas cuantificables: temperatura, calor específico, presión, etc.
- Conservación de la masa en sistemas cerrados.
- Identificación de fuentes energéticas. Identificación del potencial en los procesos de generación y en los de transferencia.
- Aplicaciones de transferencia de energía en forma de calor y trabajo. Concepto de eficiencia energética.
- Unidades para expresar la energía asociada a los cambios químicos (J, Kcal, BTU, etc). Calor de reacción. Ecuaciones termoquímicas (especialmente combustiones)

Combustibles

- Características y propiedades generales de los compuestos hidrocarbonados utilizados como combustibles como base para la interpretación de su comportamiento. Incidencia técnica y ambiental de su utilización
- Nuevos combustibles.
- Utilización de combustibles desde una perspectiva sustentable

Agua como transporte de energía.

- Propiedades específicas del agua para el transporte de energía.
- Diagrama de fases de sustancias puras. Evaporación. Condensación. Concepto de presión de vapor y su dependencia con la temperatura. Equilibrio de fases.
- Presión de vapor de soluciones acuosas. Ley de Raoult. Puntos de ebullición y de congelación de soluciones acuosas. Mezclas frigoríficas

Refrigerantes

- Características y propiedades generales de los compuestos hidrocarbonatos utilizados como refrigerantes

EJE 3 EL AGUA EN LA INDUSTRIA

- Calidad, control y mantenimiento del agua en los sistemas industriales de transferencia de calor.
- Parámetros de control: Características fisicoquímicas del agua. Propiedades.
- Fuentes y calidad de aguas naturales. Equilibrio iónico. pH y su determinación
- El agua como solvente universal. Aspectos positivos y problemáticos a nivel industrial.
- Soluciones saturadas y no saturadas. Forma de expresión de la concentración: molaridad, porcentaje en peso y volumen, ppm.
- Usos industriales del agua. Calidad del agua para su uso en procesos generadores de vapor y sistemas de enfriamiento: Dureza. Alcalinidad, gases disueltos
- Tratamientos de agua: cloración, algicidas, presencia de tensoactivos, inhibidores de congelación Utilización de resinas ablandadoras. Tratamientos osmóticos Proceso de potabilización.
- Tratamiento de aguas residuales Contaminación microbiológica del agua. Contaminación por materia orgánica. Concepto de DBO y DQO

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.

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.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.³

“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”

³ 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 .
- 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 .
- 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 Cecsa.
- Evans, U. (1987). *Corrosiones metálicas*. Editorial Reverté. España. 1ª edición.
- Ferro, J. *Metalurgia, 8ª edición*. Editorial Cesarini Hnos. Argentina.
- Keyser, (1972). *Ciencia y tecnología de los materiales*. Editorial Limusa. México.

- Kirk Othmer, (1996). *Enciclopedia de tecnología Química*. Editorial Limusa. México.
- Redgers, Glen. (1995). *Química Inorgánica*. Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.
- Richardson. (2000). *Industria del plástico*. Editorial Paraninfo
- Schackelford, (1998). *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*. Editorial Prentice – Hall. España.
- Seymour. R. (1995). *Introducción a la Química de los polímeros*. Editorial Reverté . España. 1ª edición.
- Smith. (1998). *Ciencia y Tecnología de los materiales*. Unica edición, Editorial Mc Graw.España.
- Valiente Barderas,A, (1990). *Diccionario de Ingeniería Química*. Editorial Pearson.España
- Van Vlack, L. (1991) *Tecnología de los materiales*. Editorial Alfaomega .1ª edición México.
- Perry, (1992). *Manual del Ingeniero Químico*. Editorial Mc Graw Hill.
- Witctoff, H. (1991). *Productos Químicos Orgánicos Industriales*. Editorial Limusa. México.1ª edición.

Didáctica y aprendizaje de la Química

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

Revistas

- ALAMBIQUE. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Graó Educación. Barcelona.
- AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. <http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>

INGENIERÍA PLÁSTICA. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México. <http://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>

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

<http://www.neorol.com>

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

Software

CD LUBRICACION. SHELL

**ANEP
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL
UNIVERSIDAD DEL TRABAJO DEL URUGUAY**

**EMT MAQUINISTA NAVAL
ASIGANTURA QUÍMICA TÉCNICA (REFORMULACIÓN 2017)
PLAN 2007**