

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CURSO .TÉCNICO.TERCIARIO.	
PLAN	2007	
ORIENTACIÓN	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	
SECTOR DE ESTUDIOS	PROGRAMA DE EDUCACION TERCARIA	
AÑO	PRIMERO	
MÓDULO	PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE	
ÁREA DE ASIGNATURA	546	
ASIGNATURA	2301 - LABORATORIO QUÍMICA DE LOS FLUIDOS I 2289 - LABORATORIO QUÍMICA DE LOS FLUIDOS II	
ESPACIO CURRICULAR		

FUNDAMENTACIÓN

El ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados del Curso Técnico Terciario Carrera Instalaciones Sanitaria , así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso, hacen necesaria una formación en la cual el manejo de ciertos conceptos y competencias propias de la Química resultan importantes.

Esta asignatura ubicada en el segundo semestre será el espacio pedagógico que permitirá el estudio de los materiales de uso frecuente en las Instalaciones Sanitarias

Superada las etapas media básica y superior de la Enseñanza, la presencia de la Química en el currículo solo se justifica en la medida en que aporte de modo significativo a las competencias profesionales del egresado, 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, (resolver problemas de la vida real, procesar la información siempre en aumento y tomar decisiones acertadas sobre cuestiones personales o sociales), modifica 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, y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Superior: **la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla**

Teniendo en cuenta la fundamentación y diseño curricular de este Curso Técnico Terciario, en donde la Química Aplicada, como asignatura auxiliar tecnológica, y el perfil de egreso, la propuesta de enseñanza de esta área del conocimiento, que se realiza en el presente documento, dará el espacio para la construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico - tecnológica.

PERFIL DE EGRESO

El egresado podrá:

- Dirigir, organizar, programar, controlar, instalar y ejecutar el funcionamiento de los proyectos de la Especialidad Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.
- Diseñar, proyectar y calcular todo lo referente al abastecimiento de agua potable, y desagües de los efluentes hasta su disposición final, incluyendo los aspectos energías renovables y sustentabilidad.
- Dar indicaciones técnicas al personal especializado a su cargo, desde la fase previa a la obra hasta su finalización.
- Asesorar a la dirección de obra.
- Conocer, interpretar y aplicar normativas específicas para las Instalaciones Sanitarias, así como también, los sistemas de calidad, sustentabilidad y gestión ambiental.
- Brindar asesoramiento, realización de informes técnicos, así como peritajes.
- Realizar presupuestos, memorias descriptivas y constructivas.
- Dominar las tecnologías de la información, y de la informática necesaria para el desarrollo de la tarea.
- Integrar nuevas tecnologías, procesos y procedimientos con actitud crítica y proactiva.
- Coordinar y desarrollar capacidades para el trabajar en equipos.
- Actuar con ética profesional atendiendo a las buenas prácticas técnicas-tecnológicas en la Especialidad Instalaciones Sanitaria, en la salubridad del ser humano y del entorno.
- Conocer y aplicar los sistemas de seguridad, salud laboral, y reglamentación vigente.

OBJETIVO GENERAL

La enseñanza de las ciencias requiere de la adquisición de conocimientos, del desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, por tal razón, los contenidos

que constituyen el objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje propuestos para esta asignatura atenderán tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser. La formación por competencias requiere trabajar todos ellos en forma articulada.

COMPETENCIAS

Serán sus competencias científico - tecnológicas a construir, desarrollar y consolidar:

- Manejarse con independencia en el ámbito laboral.
- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos.
- Interpretar y comunicar información científico-tecnológico
- Trabajar en equipo

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

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El programa de la asignatura **Química Aplicada** ha sido conceptualizado en forma global, donde teoría y práctica se nutren entre sí, con la secuencia lógica que se corresponde a la elaboración de conceptos y construcción del saber y atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende.

Son sus **objetivos específicos**:

- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico -tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.
- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Química como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas materiales y las

transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos y su relación con las aplicaciones tecnológicas.

- Abordar la explicación de los fenómenos que involucran las actividades industriales y agrícolas, así como el de los medios donde éstas se desarrollan.
- El estudio de las especies químicas que componen estos sistemas se realizará en función de sus propiedades y comportamiento que determinan su incidencia en los bio - eco- sistemas, con énfasis en sus aplicaciones tecnológicas.
- Promover el interés por el conocimiento en el área del Saber en Química y el desarrollo actitudinal en el estudiante del “Saber hacer”.

CONTENIDOS

Las temáticas conductoras elegidas para este curso, proporcionan 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.

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 la orientación que esta formación atiende.

Para esta formación terciaria, la temática de la asignatura Química Aplicada se encuentra organizada en torno a ejes vertebradores a sólo efecto de organizar los contenidos programáticos mínimos de la asignatura:

EJES VERTEBRADORES

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

AGUA EN LA NATURALEZA Y SISTEMAS LÍQUIDOS: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA. *Se dicta en clases prácticas y en el espacio integrado.*

MATERIALES USADOS EN INSTALACIONES SANITARIAS *Se dicta en clases prácticas y en el espacio integrado.*

Estos ejes se encuentran inter relacionados ya que es en su estructura donde los materiales definen sus propiedades.

El estudio del agua, y de los fluidos en general, sus características, tipos de agua y tratamientos para su potabilización, propiedades de los fluidos por su aplicación en hidráulica, son conceptos claves para un técnico en instalaciones sanitarias.

A partir de estas propiedades que presentan los materiales, se determinan sus aplicaciones tecnológicas y la posibilidad de obtener nuevos materiales según un uso específico.

En todas y cada una de las temáticas trabajadas se incluirá parámetros de calidad, obtención y usos tecnológicos de los diferentes sistemas materiales.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas se presentan como contenidos 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. El orden en que aparecen no indica la secuencia en que serán trabajados.

ESPACIO INTEGRADO QUÍMICA CON TECNOLOGÍA INSTALACIONES SANITARIAS

Dada la implementación según el diseño curricular de esta Carrera, de la hora integrada a Tecnología, el docente deberá coordinar la temática a trabajar relacionando la ciencia de los materiales con sus aplicaciones tecnológicas haciendo énfasis en la ATEP, relación aplicación tecnológica - estructura - propiedades.

CONTENIDOS TRANSVERSALES

Serán sus **contenidos transversales**, que se trabajarán en todos y cada uno de los temas

- Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.
- 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.

Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas

EJE 1: INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

- Presentación de Ciencia y Tecnología de los materiales.
- ATEP, relación aplicación tecnológica - estructura - propiedades. Planteo de la relación entre **la estructura interna de los materiales, sus propiedades, sus usos y los métodos de procesado**. Competencia entre los materiales
- ¿Cómo elegir un material?

Eje 2: EL AGUA Y LOS SISTEMAS LÍQUIDOS

EL AGUA EN LA NATURALEZA

- Propiedades del Agua Características físicas del Agua: Color; Turbiedad; Olor y Sabor; Temperatura; Estado Natural.
- Fuentes de Abastecimiento de Agua : Fuentes de Aguas Disponibles : Agua Atmosférica; Agua Superficial; Aguas Subterráneas o Subsuperficial; Agua de Mar
- Desalinización del agua
- El Ciclo Hidrológico
 - La calidad del agua que se encuentra en la Naturaleza.

- La Hidrología (HYDRO : agua; LOGOS : ciencia) : características, distribución, comportamiento, sus reacciones físicas y químicas con otras sustancias existentes en la naturaleza, y su relación con la vida en el planeta.
- Composición del agua
- poder disolvente
- volumen o cantidad del agua para consumo humano.

- Purificación del agua y contaminación

- tipos de contaminación: contaminación puntual fuentes identificables, como fábricas, refinerías o desagües de aguas residuales y no puntual como aquella cuyo origen no puede identificarse con precisión, como los contaminantes de la agricultura o la minería o las filtraciones de fosas sépticas o depuradoras.
- Principales Contaminantes del Agua
- Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno
- Agentes infecciosos.
- Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas.
- contaminantes químicos Y problemas ambientales
- Productos químicos, incluyendo los pesticidas, varios productos industriales, las sustancias tensioactivas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
- Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.
- Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
- Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales
Sustancias radiactivas
- El calor agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas

- Efectos de la Contaminación del Agua

- Fuentes y Control de la Contaminación

- métodos de tratamiento de aguas residuales urbanas fases: tratamiento primario; eliminación residuos sólidos; filtración; molido; floculación; sedimentación; tratamiento secundario: oxidación materia orgánica en cieno biológicamente activo; tratamiento terciario métodos biológicos avanzados para la eliminación del nitrógeno y métodos físicos y químicos, tales como la filtración granular y la adsorción por carbono activado.

- tipos de controles

- tratamiento de aguas residuales :parámetros de calidad del .el agua para el consumo humano características del agua potable
- Las plantas de potabilización: El tratamiento del agua y las unidades y etapas

- Fuentes de abastecimiento : captación , medidor de Gasto ,

- Tratamiento primario, Desarenador Predecantadores , Aireación , Sedimentación y Coagulación, Flotación Filtración , Ablandamiento del Agua , Estabilización del Agua , Desinfección del Agua - Cloración , Control de Olor y Sabor , Fluoración

- Tratamiento secundario reducción de la materia orgánica métodos aeróbicos

- procesos alternativos para el tratamiento secundario, incluyendo el filtro de goteo, el cieno activado y Estanque de estabilización O las lagunas.

- Tratamiento avanzado de las aguas residuales

SISTEMAS LÍQUIDOS: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS.

- Conceptos de Fluido y características generales.

- Propiedades de los sistemas líquidos de aplicación en hidráulica:

- Viscosidad

- Peso Específico

- Densidad

- Presión y las unidades de presión de uso común en Instalaciones Sanitarias. Kg/cm², Lb/plg², M.C.A.(Metros Columna de Agua) y su Interconversión.

EJE 3: ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

METALES Y ALEACIONES

- **Principales operaciones metalúrgicas:**

Obtención del Fe	}	Piro metalurgia
Obtención del Al		
Obtención del Cu	}	Electro metalurgia

- **Estructura electrónica:** a) Modelo mar de electrones y b) Teoría de bandas
- **Estructura cristalina de los materiales:** Celdilla unidad, factor de empaquetamiento
- **Aleaciones ferrosas:** a) Fundición
b) Aceros (constituyentes de los aceros, diagrama de fases, tratamientos térmicos y termoquímicos, identificación de los aceros),
c) Aceros especiales
- **Aleaciones no ferrosas**
- **Propiedades ecológicas (reciclado y/o recuperación)**
- **Corrosión** Concepto de corrosión electroquímica. Medios corrosivos. Metales auto protectores y pasivado. Métodos anticorrosivos: electroquímicos y por recubrimiento
- Reciclaje de materiales.

MATERIALES ORGÁNICOS. POLÍMEROS: Acercamiento a la química macromolecular

- **Clasificación:**

1. Según su origen: Polímeros naturales y sintéticos,
2. Según su estructura: Homo y copolím
3. Según los enlaces: termoplásticos y termorígi

4. Según obtención

5. según sus usos

- **Propiedades :**

- Estructurales: a) polaridad b) cristalinidad c) isomería d) ramificaciones f) enlace cruzado (vulcanización) g) polímeros de malla o de red) temperatura de transición vítrea, cristalina y reblandecimiento

- Elastómeros
- Fibras
- Recubrimientos
- Adhesivos
- Materiales plásticos

MATERIALES COMPUESTOS

- Fibras para materiales compuestos plásticos reforzados
- Materiales plásticos reforzados con fibras
- Procesos de molde abierto y cerrado para plásticos reforzados con fibras
- Estructuras de tipo emparedado, compuestos de matriz metálica y de matriz cerámica

EJE 4: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE SU MICRO ESTRUCTURA *Se dicta en clases prácticas y en el espacio integrado*

- ***Terminología de las propiedades mecánicas***

- Ensayo de tensión: Uso del diagrama esfuerzo-deformación unitaria
- Propiedades obtenidas en el ensayo de tensión
- Esfuerzo real y deformación real
- Ensayo de impacto
- Dureza de los materiales
- Imperfecciones cristalinas

EJE 5 : Materiales usados en instalaciones sanitarias. *Se dicta en clases prácticas y en el espacio integrado*

- **Cañerías de Agua Potable :**

- **Cañerías de Cobre. Tipos codificados; K, L, DWV** Usos específicos. **Formas de Suministro de las Tuberías de Cobre. Características y Propiedades de las Cañerías de Cobre. Ventajas y desventajas de su uso.**
- **Cañerías de Plástico de PVC** y PP. Usos específicos. Características . Ventajas y desventajas.
- Cañería hidráulica cementada, y Cañería hidráulica unión anger
- **Otros Materiales** Tuberías de Polipropileno Copolímero; hierro fundido; acero inoxidable; caucho vulcanizado; Conector PP- Cu; Bronce
- **Cumplimiento con las normativas.**

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 formación académica previa en ciencias; en especial en esta disciplina, de los alumnos, del contexto socio-cultural, de su País de origen y también de las características personales de quien enseña, pero siempre deberá permitir al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza superior, y en especial al perfil de egreso de este curso terciario, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace.

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

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación técnica que el alumno ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas que conforman el diseño curricular en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

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 de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

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.

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.

Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una **evaluación inicial** que permita conocer el punto de partida de los alumnos, los recursos cognitivos que disponen y los saber hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible, más aún en este curso terciario por la diversidad de formación académica de los alumnos. Para ello se requiere proponer, cada vez que se entienda necesario ante el abordaje de una temática, situaciones diversas, donde se le 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.

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.

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.¹

1 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.

BIBLIOGRAFÍA:

GENERAL

- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina
- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. Editorial Santillana. Argentina
- 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.
- Daub, G. Seese, W. (1996). *Química*. Editorial Prentice Hall. México.
- Hill, J y Kolb, D. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Editorial Pearson. México.
- García, J.(1994) Acumuladores electroquímicos. Editorial Mc. Graw Hill
- Kotz, J; Treichel, P (2003) *Química y reactividad química*. Editorial Thomson.
- Masterton, W; Hurley, C (2003) 4ta edición. *Química. Principios y reacciones*. Editorial Thomson
- ESPECÍFICA - TÉCNICA
- Askeland y Phulé (2004) Ciencia e ingeniería de los materiales -4ª edición. Editorial Thomson.
- Smith (1998) Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales - 3ª edición. Editorial Mc. Graw Hill

Shackelford y Güemes (1998) Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros - 4ª edición. Editorial Prentice Hall.

Seymour y Carraher (1998) Química de los polímeros. Editorial Reverté.

Van Black (1991) Tecnología de materiales. Editorial Alfaomega.

Wittcoff y Reuben(1985) Productos químicos orgánicos industriales (volúmenes 1 y 2) – Editorial Limusa. México.

Keyser, C. (1972) Ciencia de materiales para ingeniería. Editorial Limusa. México.

Nash, W (1991) Resistencia de materiales. Editorial Mc. Graw Hill.

Bockris, J. O'M. and Reddy, A. K. N., "Electroquímica Moderna", Volumen I y II. Editorial Reverté, Barcelona, 1980.

Besson, Jean et Guitton, J, "Manipulations d`électrochimie", Masson et Cie Ed., París, 1972.

Bard, A.J., Faulkner, L.R., Electrochemical methods. John Willey & Sons, 1980.

Hamann, C.H., Hamnett, A., Vielstich, W., Electrochemistry. Wiley-VCH, Weinheim, 1998.

Maron y Prutton (1980). *Fundamentos de Fisicoquímica*. Editorial Limusa Mexico.

Díaz Peña, M., Muntaner A.R, *Química Física*. Alhambra, 1975.

Posadas, D., Introducción a la electroquímica Monografía nº 22, OEA, 1980.

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.

Guías praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Gómez Crespo,M.A. (1993) *Química*. Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.

Martín,M^a. J;Gómez,M.A.;GutiérrezM^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

Revistas

ALAMBIQUE. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Graó Educación. Barcelona.

AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.
aiki@chasque.apc.org

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

Handbook de física y química

Sitios Web

<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.fuelcelltoday.com>

http://www.fueleconomy.gov/feg/fcv_fuels.shtml