

ANEP

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Profesional:

Agraria

**Orientación: Conservación de Recursos
Naturales**

QUÍMICA APLICADA

Primer Año (2 horas semanales)

Plan 2004

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza, implica reflexionar sobre la importancia de la educación para el desarrollo de la persona, para que pueda comprender el mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable como integrante de la sociedad, en su desempeño profesional. Los desafíos planteados en la vida en sociedad apuntan a la resolución de problemas existentes en su contexto, el procesamiento de información y la toma de decisiones acertadas sobre cuestiones personales o sociales. En la Enseñanza Media Superior se evidencia una clara determinación de la función social en busca de la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla.

En el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”, se aspira que al egreso los estudiantes hayan logrado una preparación para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como los aprendizajes necesarios para acceder a estudios terciarios e incorporarse al mundo del trabajo.

En el marco del Diseño Curricular para la Enseñanza Media Superior, Plan 2004, la propuesta de enseñanza de la Química que se realiza en el presente documento, dará el espacio para la construcción de competencias fundamentales propias para una formación científico – tecnológica.

La inclusión de esta asignatura en el currículo, supone una apuesta a favor de la regulación democrática de la innovación científico-tecnológica, la que requiere de la participación pública de todos los actores involucrados. Esto presupone unos hábitos sobre el análisis de la Ciencia y Tecnología y un aprendizaje social que pueden y deben ser adquiridos en las Instituciones Educativas. Así, las Instituciones Educativas como laboratorio de la participación social efectiva, pueden servir para desarrollar procesos de evaluación, de ciencia y tecnología socialmente contextualizados.

Se han conceptualizado espacios diseñados para aportar las condiciones que permitan a los estudiantes volverse ciudadanos críticos, intelectualmente autónomos, comprometidos y participativos. Lo que supone el uso de saberes y valores para tomar decisiones responsables.

El análisis alrededor de controversias socio-técnicas o ambientales comporta la mayor parte del tiempo una pluralidad de dimensiones dependientes del derecho, la ética, la estética, la comunicación, la economía, la política. y el análisis social.

La solución de los problemas no puede confinarse a un acercamiento disciplinar o pluridisciplinar clásico; al contrario, los problemas deben ser abordados dentro de una perspectiva multireferencial, que reconoce la complejidad de las situaciones y multiplica las perspectivas para abordarlas. Esto torna indispensable establecer puentes entre las asignaturas.

La necesidad de que los estudiantes ejerzan la ciudadanía en el Centro Educativo exige además, que la Escuela se abra a su contexto, integrándose en proyectos locales en curso, o a iniciar ellos mismos como medio de un colectivo, proyectos que desemboquen en una acción comunitaria.

El fundamento de la enseñanza de las ciencias con un enfoque CTS condiciona la propuesta de los contenidos programáticos.

En el caso de Química CTS, se han elegido temas cuya amplitud permite al docente contextualizar el tratamiento de los mismos, facilitar su conexión con las vivencias de los alumnos, atender sus intereses, seleccionar aquellos que resulten de relevancia actual, que pertenezcan al entorno próximo y que les permita informarse sobre los diferentes proyectos de investigación que en el área de la Química se desarrollan en el país así como los temas de frontera que se investigan en Uruguay.

La participación activa de los jóvenes como ciudadanos requiere información y manejo de contenidos disciplinares pero además un conjunto de competencias fundamentales (comunicativas-expresivas, científico tecnológicas filosóficas-sociales)¹ a las que también desde esta asignatura se contribuirá a desarrollar.

¹ En “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior” Anexo E1 25/6/02 TEMS ANEP

OBJETIVOS

La asignatura Química Aplicada, como componente del trayecto científico y del Espacio curricular de equivalencia, contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias científico-tecnológicas.

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

El desarrollo de esta competencia implica:

- Reconoce a la Ciencia y la Tecnología como parte integrante en el desarrollo de la sociedad.
- Evalúa las relaciones de la Tecnociencia, el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos.
- Reflexiona sobre los problemas que hoy plantean las relaciones entre Ciencia Tecnología y Sociedad.

- b) Reflexiona y participa activamente en temas tecno-científicos de relevancia social.

El desarrollo de esta competencia implica:

- Interviene en acciones que conlleven a posturas ambientalistas.
- Asume una actitud crítica y responsable en su participación como ser social.

- c) Desarrolla y emplea estrategias y aptitudes que son propias del acceso al conocimiento.

El desarrollo de esta competencia implica:

- Busca, selecciona, jerarquiza información.
- Utiliza la información para la elaboración de criterios científicos
- Comunica e interpreta información presentada en diferentes formas: informes, esquemas, tablas, gráficas.
- Trabaja en equipo.

- d) Desarrolla y emplea estrategias y actitudes que son propias de la actividad científica.

El desarrollo de esta competencia implica:

- Analiza una situación identificando y relacionando las variables relevantes que intervienen en ella.
- Formula preguntas y elabora hipótesis.
- Confronta datos con información documentada y de expertos.

- e) Aplica los conceptos básicos de la Química como instrumentos significativos para la interpretación científica de la realidad y su transformación técnica.

El desarrollo de esta competencia implica:

- Reconoce en la información vocabulario científico asociado a la disciplina y comprende su significado.
- Selecciona y utiliza información específica y pertinente de diversas fuentes.

- f) Propone soluciones viables a situaciones problema sencillas, procurando la construcción de saberes disciplinares que le permitan relacionar la experiencia diaria con el conocimiento científico y tecnológico

El desarrollo de esta competencia implica:

- Identifica la situación a resolver.
- Realiza un análisis adecuado de la misma.
- Elabora procedimientos intuitivos y de razonamiento lógico, contrastándolos y reflexionando sobre el proceso seguido.
- Actualiza sus conocimientos.

- g) Desarrolla y emplea estrategias y actitudes que son propia de la expresión y la comunicación.

- El desarrollo de esta competencia implica:
- Argumenta, fundamenta, sintetiza y expresa con claridad haciendo uso de vocabulario adecuado los resultados de una actividad

- h) Se relaciona con otras personas y participa en actividades de grupo con actitudes solidarias y tolerantes

El desarrollo de esta competencia implica:

- Supera inhibiciones y prejuicios
- Reconoce y valora críticamente las diferencias de tipo social
- Rechaza la discriminación de carácter individual o social

CONTENIDOS

Los contenidos programáticos propuestos, están relacionados con la Conservación de los Recursos Naturales.

Se elige la Química y el Ambiente, como el eje vertebrador, que incluye temas relacionados con: aire, suelo y agua.. Éstos han sido seleccionados teniendo en cuenta que involucran una amplia gama de temas socialmente relevantes, cuyo tratamiento puede adaptarse a la edad y nivel cognitivo de los alumnos y que desde el punto de vista didáctico permiten diversos abordajes de modo de propiciar un tratamiento activo y participativo de los mismos

Se plantean a continuación los temas relacionados con el Ambiente en un cuadro. La importancia está sujeta a variables cuya significatividad no puede determinarse a priori. El docente seleccionará a lo largo del curso los que resulten más significativos, procurando enriquecer la propuesta.

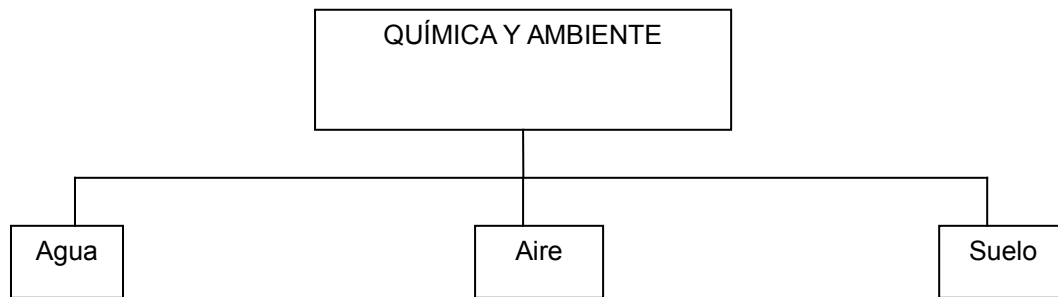
El espectro de contenidos que estos temas incluyen, es de tal amplitud que se hace necesaria su organización en torno **a centros de interés** que atiendan las características del grupo, las situaciones que sean reconocidas como problemáticas del contexto en que está ubicado el centro y las que puedan surgir como consecuencia de hechos que constituyan noticias del momento en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

La inclusión de los conceptos disciplinares será necesaria para que el alumno disponga de una base en la que fundamente respuestas y decisiones, cuyo tratamiento se recomienda realizar a través de metodologías no tradicionales.

La multiplicidad de aspectos desde los que se puede abordar cada una de las temáticas de los distintos ejes, así como la gran cantidad de información y opiniones que de cada uno de ellos se puede recabar, hace que sea necesaria la definición y organización de las unidades didácticas que permitan el acercamiento plural a cada uno de los temas.

Importa que en esa estructuración se atiendan las distintas dimensiones a abordar (sociales, tecno-científicas, legales, éticas, etc)

Red Temática



QUÍMICA Y AMBIENTE

AGUA	Naturaleza del agua. Ciclo del agua. *
	Fuentes de agua: subterránea, superficial, de mar, agua residual reciclada.
	Análisis de agua. Interpretación de la información.
	Procesos de tratamiento de agua.
	Contaminación del agua. Contaminantes: localización y tratamiento. Tipos de contaminantes.
	Parámetros indicadores de calidad de agua: temperatura, pH, salinidad, conductividad, dureza, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos fijos y volátiles: sólidos disueltos y suspendidos. Color – turbidez. Radiactividad. Tensión superficial.
	Tóxicos: metales pesados.
	Usos del agua en la industria y tratamiento de los efluentes.
¿Qué es la lluvia ácida? ¿Qué zonas estarían afectadas en nuestro País?	
Conservación del agua en el abastecimiento y consumo.	
Fertilizantes en cursos de agua. ¿Cómo afecta al ecosistema?	

AIRE	La atmósfera terrestre. Fenómenos en las capas externas.
	Contaminación del aire. Principales contaminantes de la atmósfera
	Fuentes de contaminación del aire: naturales, domésticas, comerciales, agrícolas e industriales.
	Lluvia ácida. Efecto invernadero. Smog fotoquímico.
	Cambio climático, factores que lo provocan.
	Efectos ambientales relacionados con la emisión, abandono o vertido de sustancias químicas que provocan: efecto invernadero (CO ₂), lluvia ácida (SO ₂).
SUELO	Composición química del suelo.
	Degradación del suelo.
	Residuos sólidos: características. Contaminación con plomo. Relleno sanitario
	Actividad: Con el objeto de desarrollar hábitos para proteger los montes nativos (frente al vertido de residuos, los incendios forestales, etc.), podemos pedir a los alumnos que desarrollen una «minicampaña» publicitaria para concientizar a la población de todas las edades. El medio más inmediato son los carteles con normas para el cuidado de los montes, bosques, etc., que pueden ser elaborados directamente por los alumnos.
	Agro tóxicos. Abonos nitrogenados.
	Residuos peligrosos: nucleares, químicos y hospitalarios.
	El ambiente se ha vuelto un gran vertedero de basura donde el aporte de los residuos domésticos tienen un lugar relevante con la consecuente contaminación del suelo, agua y atmósfera, generando problemas de salud, degradación de los espacios públicos, y la pérdida global de calidad de vida,. ¿Cómo manejar los residuos sólidos urbanos?

Como es posible apreciar en la tabla de contenidos, éstos no responden a una lógica de asignatura, sino a una basada en la significatividad de contenidos propios de una mirada ambiental. Esto plantea al Profesor de Química, el desafío de conjugarlas a ambas. Esto implica, ante cada temática asociada a un tema ambiental, preguntarse cuáles son los conocimientos químicos pertinentes, así como definir sus prerrequisitos.

A modo de ejemplo, digamos que existen ciertos contenidos propios de la Química que atraviesan toda la red temática, tales como: reacción química- abordaje cualitativo y cuantitativo-, solubilidad, soluciones- concepto y concentración-, teorías ácido-base, pH, nociones de estructura molecular y polaridad, nociones sobre leyes de los gases, nociones de radiactividad, etc.

* Se sugiere coordinar con el docente de Monitoreo Ambiental los contenidos relacionados con esta temática de manera que los estudiantes conozcan los mismos, previo al tratamiento en Monitoreo Ambiental.

PROPUESTA METODOLÓGICA

La metodología de trabajo que se propone desarrollar para esta asignatura contempla la enseñanza de las ciencias naturales y la formación por competencias en un marco de enseñanza de la Química con enfoque CTS. En esta formación cobra sustancial importancia el ámbito del saber hacer y el de los valores, por lo que se debe poner a los alumnos en situación de actuar y reflexionar.

Se recomienda la implementación del aula taller como un lugar de co-aprendizaje, donde los alumnos construyen socialmente conocimientos y valores, desarrollando habilidades y actitudes a partir de sus propias experiencias. Lo sustancial es realizar una tarea o un proyecto de trabajo, en el que todos los alumnos interactúen activa y responsablemente; donde los conocimientos se construyan como consecuencia de necesidades que surgen al abordar la tarea, con una actitud abierta donde no hay respuestas acabadas. Dado que los temas del taller estarán vinculados a la realidad, los alumnos se verán, desde el principio, enfrentados a situaciones complejas cuyo abordaje requiere de un enfoque sistémico y globalizador, que excluye la clásica división entre formación teoría y práctica y la entrega previa de contenidos totalmente elaborados.

El taller como ámbito que da la posibilidad de la confrontación de ideas, donde la diversidad se convierte en un factor de enriquecimiento, es un recurso didáctico válido. Cuanto más heterogéneos sean los grupos mayor posibilidad habrá que se planteen respuestas variadas y contrapuestas. La relevancia de la información manejada, la valoración de los planteamientos de los otros, la capacidad de adoptar la perspectiva de los demás y de desarrollar un trabajo cooperativo son elementos cuya presencia vuelve más constructiva la toma de decisiones o el debate. Así conceptualizado el taller se convierte, por su

carácter participativo, en un espacio de práctica social que refuerza las relaciones democráticas

Pueden convertirse en alternativas válidas, otras estrategias que incluyan metodologías participativas, como el abordaje de casos, -reales o simulados-, la discusión de noticias, el debate de temas de actualidad, la resolución de problemas prácticos, las salidas de campo, el relevamiento predial, etc.

Reviste gran importancia en este sentido el trabajo coordinado con asignaturas como Monitoreo Ambiental, donde se abordan temas comunes, y desde donde surgen insumos ideales para este enfoque metodológico.

Cualquiera sea la estrategia metodológica elegida el docente debe tener presente que su función como organizador del espacio incluirá la instrumentación de las distintas fases (de información y sensibilización; analítica reflexiva que incluye la investigación la exposición y el debate y la que refiere al proceso de metacognición), creación de procedimientos para la distribución de las diversas dimensiones a investigar en cada uno de los temas a trabajar, la retroalimentación sobre los cambios que se producen en la conducta del grupo, procurando estimular la comunicación y la autonomía.

El docente, como facilitador del aprendizaje, además de pensar las situaciones de enseñanza, los conceptos involucrados en ellas, sus relaciones así como los recursos a utilizar debe acompañar el proceso de cambio de sus alumnos, brindando la adecuada asistencia pedagógica en cada caso.

Este tipo de enfoque requiere el diseño de un plan de trabajo que establezca los principales objetivos, momentos y recursos para cada actividad, que en parte pueda ser trazado en forma colaboración con los alumnos, transformándolo en un instrumento clave en el seguimiento de las actividades.

No obstante la existencia de acciones planificadas, la flexibilidad debe ser considerada como una característica sustancial del plan y las actividades en el aula, ya que si el tratamiento de los temas se realice desde una perspectiva actual y contextualizada, las actividades deben permitir la inclusión de los aportes del contexto que aparezcan circunstancialmente como por ejemplo, una noticia, una situación puntual en la comunidad escolar o en el medio en que está inserto el Centro.

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, estableciendo acuerdos en torno al tema.

En todo proceso de enseñanza es imprescindible proponer 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, con relación a una temática determinada. Para ello se requiere proponer, cada vez que se entienda necesario evaluaciones que den la oportunidad a los alumnos de explicitar las ideas o sus conocimientos acerca de las situaciones planteadas. No basta con preguntar qué es lo que “saben” o cómo definen un determinado concepto, sino que se los 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.

La contrastación de estas ideas con las que la misma temática genera una vez trabajada, es importante para dar a los alumnos la oportunidad de identificar los aprendizajes construidos una vez finalizada una etapa.

¿En qué momento 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 preciso 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.

En esta propuesta de enseñanza se torna fundamental la utilización de técnicas cualitativas que permitan recoger información y el registro en forma continua de sus resultados. La observación sistemática, el análisis de las producciones de los alumnos, el intercambio oral pueden ser formas válidas cuya oportunidad la determinará el docente a cargo del grupo.

Coherentemente con la metodología sugerida, la evaluación pondrá el énfasis en aspectos relacionados al saber hacer y al saber ser. La realización diaria de las tareas, la participación en las puestas en común escuchando y respetando a los demás e interviniendo adecuadamente, la realización de aportes conceptualmente significativos tanto en las instancias de clase como en la preparación de los trabajos en equipo, la participación en la exposición y defensa de los trabajos en equipo así como las actitudes de colaboración en la realización de los mismos, serán algunas de las capacidades generales a evaluar.

BIBLIOGRAFIA:

PARA EL ALUMNO

Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina
Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. 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.
Escarré, A. Equipo OIKOS. (2000) *Ambiente y Sociedad*. Editorial Santillana. Argentina
Franco, R; y otros, (2000). *Tecnología industrial I*. Editorial Santillana Argentina.
Garriz y otros (1994). *Química*. Editorial Addison Wesley , México .1ª edición .
Hill, J y Kolb, D. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Editorial Pearson. México.
Lahore,A; y otros, (1998). *Un enfoque planetario*. Editorial Monteverde. Uruguay.
Silva,F (1996). *Tecnología industrial I*. Editorial Mc Graw Hill.España
Val,S, (1996). *Tecnología Industrial II*. Editorial Mc Graw Hill.España

PARA EL DOCENTE

Ceretti; E,Zalts; A, (2000). **Experimentos en contexto**. Editorial Pearson. Argentina.
Charley, H .(1997). **Tecnología de Alimentos**. Editorial Limusa. México
Domínguez, A.; Prieto, R. (2002) **Perfil ambiental del Uruguay / 2002**. Nordan. Montevideo.
Fellows, P. **Tecnología del procesado de los alimentos: principio y práctica**. Editorial Acribia. Zaragoza
Formoso (2003). **Procedimientos Industriales al alcance de todos**. Editorial Limusa.
González de Baccino, R. (1993). **La vida al borde del mar**. Editorial Fin de Siglo. Montevideo, Uruguay.
Hollum, J (1972). **Prácticas de Química General, Química orgánica y Bioquímica**. Editorial Limusa.México.
Kirk Othmer, (1996).**Enciclopedia de tecnología Química**. Editorial Limusa.México.
Valiente Barderas,A, (1990). **Diccionario de Ingeniería Química**. Editorial Pearson.España

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.
- Guías praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza**. Editorial Praxis.
- Martín, M^a. J.; Gómez, M.A.; Gutiérrez M^a. S. (2000), **La Física y la Química en Secundaria**. Editorial Narcea. España
- Perrenoud, P. (2000). **Construir competencias desde le escuela**. Editorial Dolmen. Chile.
- Perrenoud, P. (2001). **Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza**. Editorial Artmed. Brasil
- Pozo, J (1998) **Aprender y enseñar Ciencias**. Editorial Morata. Barcelona
- Sacristán ; Pérez Gómez . (2000) **Comprender y transformar la enseñanza**. Ed Morata.
- Zabala Vidiela (1998) **La práctica educativa. Cómo enseñar**. Ed. Graó..

C.T.S

- Acevedo Díaz, José (2002). **Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes**. En Sala de lectura OEI . <http://www.campus-oei.org>
- Acevedo Díaz, José (1980). **Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema**. En Sala de lectura OEI . <http://www.campus-oei.org>
- Arocena, Rodrigo (2003); **Ciencia, tecnología y sociedad. Cambio tecnológico y desarrollo**. Buenos Aires. Centro Editor de América Latina, 1993
- Solbes, J-Vilches, A. (2002). **Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 1 N°2

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)
MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)
MUNDO CIENTÍFICO. La Recherche. Francia.
VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay. Revista
Investigación y Ciencia. (versión española de Scientific American)

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.oei.es>

<http://www.dinama.gub.uy>