



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	Bachillerato Figari	053
PLAN	2008	2008
ORIENTACIÓN	Cerámica; Dibujo y Pintura; Joyería; Escultura; Talla en Madera	
SECTOR DE ESTUDIOS	Artes y Artesanías	19
AÑO		
MÓDULO	N/C	N/C
ÁREA DE ASIGNATURA	Química	
ASIGNATURA	Ensayos Químicos de Materiales	1442
ESPACIO CURRICULAR	General Común	-

TOTAL DE HORAS/CURSO	96 hs
DURACIÓN DEL CURSO	32 sem
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	3 hs

FECHA DE PRESENTACIÓN	
FECHA DE APROBACIÓN	
RESOLUCIÓN CETP	

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

BACHILLERATO EN ARTES Y ARTESANÍAS Plan 2008  
ENSAYOS QUÍMICOS DE MATERIALES  
TERCER AÑO

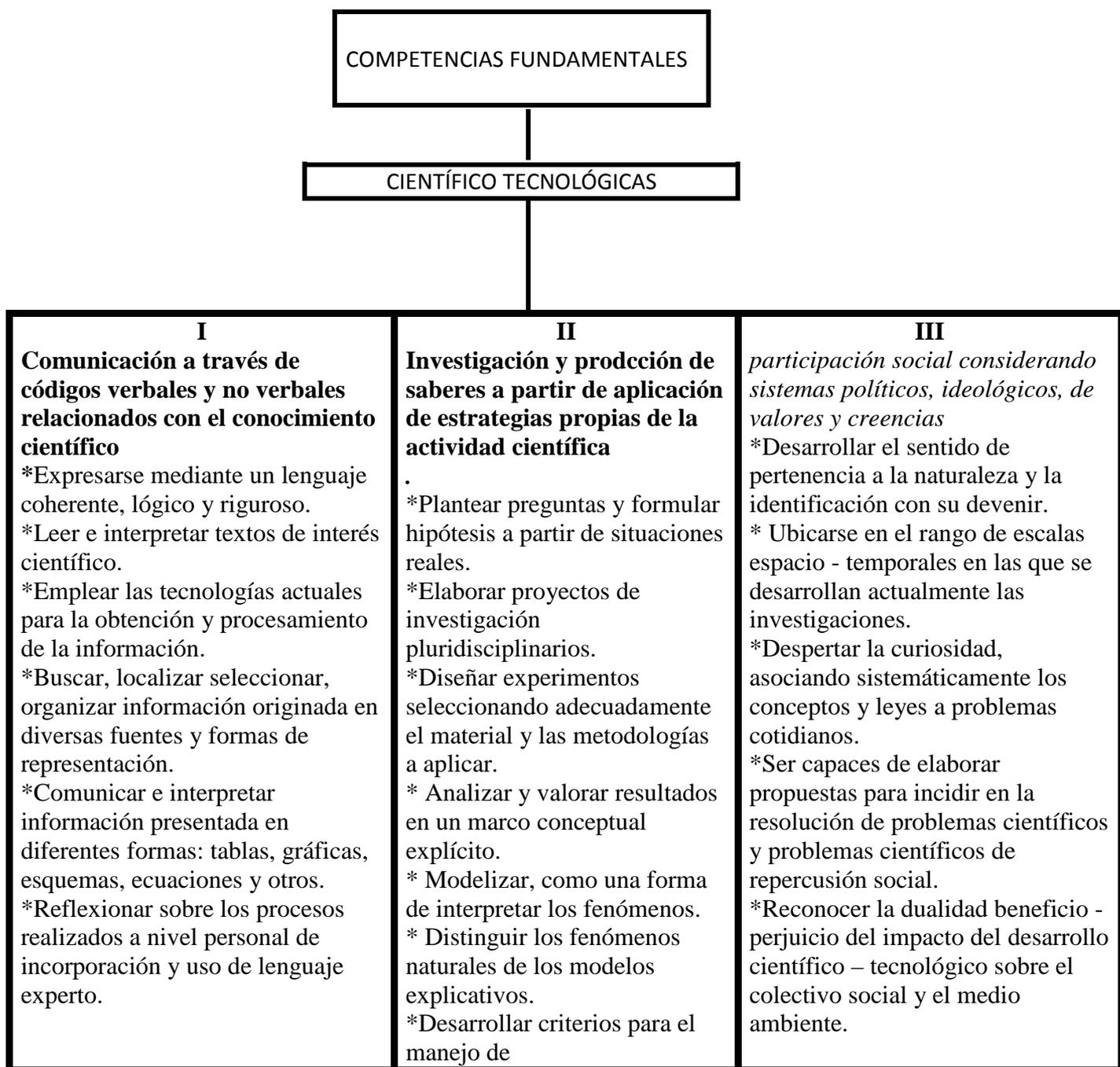
## FUNDAMENTACIÓN

La Educación Media Tecnológica promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas, sociales que contribuyen al desarrollo integral de los educandos. Permite la adquisición de una cultura tecnológica que procura facilitar el tránsito de los jóvenes a la vida laboral, así como ser co-protagonistas en las transformaciones de las estructuras productivas y del desarrollo nacional. Cumple con la doble función de permitir la inserción laboral, a la vez que habilita la continuación de estudios terciarios.

En esta propuesta, 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 **Bachillerato Tecnológico en Artes y Artesanías**, 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 uno de los diferentes espacios, 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.**

Potenciar la Educación como desarrollo integral del ser humano, en sus capacidades afectivas, creativas, intelectuales, físicas, éticas y estéticas, apuntando a los principios y valores que orienten el proceso educativo hacia la transformación social teniendo como principio la dignidad humana para ir recuperando la identidad nacional en todo los ámbitos: valores, tradiciones, creencias y en las manifestaciones del arte y las artesanías que hacen a la Cultura de un país<sup>1</sup> Así concebida la enseñanza, la asignatura *Ensayos Químicos de los Materiales*, como componentes del Espacio Curricular General Común que Está dirigido a trabajar diversas áreas de conocimiento que aportan a la formación integral propuesta en este bachillerato y enriquecen la educación artística a través de un enfoque multidisciplinar y tiene como 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”<sup>2</sup> y que se explicitan en el Diagrama 1.



### **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.*

### **PERFIL DE EGRESO GENÉRICO**

Los egresados serán capaces de:

- Conocer y relacionar los medios expresivos, estilos y tendencias a lo largo de la historia de la humanidad.
- Vincular arte, ciencia, tecnología y sociedad, considerando la repercusión social, cultural, económica, política, ética y ambiental.
- Innovar en el diseño y desarrollo de los procesos inherentes al área.
- Construir su propio hacer a partir de la reflexión sobre los fenómenos artísticos- artesanales, generando creatividad y valor en su desarrollo.
- Desarrollar actitud ética, autonomía intelectual y pensamiento crítico.
- Buscar, seleccionar, interpretar, aplicar y comunicar información que le permita su desarrollo como ser social

### **DISEÑO CURRICULAR GENÉRICO**

El Bachillerato Figari de Artes y Artesanías está pensado para que pueda ser desarrollado en distintas orientaciones, no obstante la presencia de espacios comunes hacen viable el tránsito horizontal entre ellas, sin un costo educativo extra para quien opta por la diversificación planteada.

Su diseño incluye un espacio curricular artístico específico de cada orientación donde en todos ellos se incluye el taller, dos espacios curriculares comunes uno artístico y otro de formación general y un cuarto espacio de carácter optativo.<sup>3</sup>

ORIENTACIONES	ESPECIO ARTÍSTICO ESPECÍFICO	ESPACIO ARTÍSTICO COMUN	ESPACIO DE FORMACIÓN GENERAL	ESPACIO OPTATIVO
Escultura Dibujo y pintura Talla en madera Cerámica Joyería	TALLER  ESPECÍFICAS Moldeado  Torno Color	Historia del arte  Forma  Diseño asistido  Dibujo	Literatura  Matemáticas  Geometría  Inglés  Ensayos Físicos de Materiales  Ensayos Químicos de Materiales  Filosofía  Teoría y Filosofía del arte	A modo de ejemplo  Patrimonio artístico  Derecho Laboral  Organización Empresarial  Italiano  Portugués

## OBJETIVOS

Desde la Química, como ciencia natural, en especial el estudio de *Ensayos Químicos de los Materiales* 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, ***Ensayos Químicos de los Materiales***, 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.
- 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

Las primeras cinco unidades corresponden a una revisión y nivelación de conocimientos básicos de Química, para luego en las siguientes unidades poder desarrollar los contenidos técnicos específicos de cada orientación.

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 específica de formación.**

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas se presentan contenidos conceptuales mínimos.

La enseñanza de estos conceptos que permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente artístico tecnológico específico, según la orientación (Taller) 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.

Se deberá tener en cuenta que los alumnos que acceden a esta educación artística, tienen muy diversas formaciones: ciclo básico de secundaria o UTU, bachillerato de variada orientación, en diversos grados de avance e inclusive con formación terciaria completa.

**CONTENIDO TRANSVERSAL:** Normas de seguridad en el laboratorio. El laboratorio, manipulación de reactivos, productos químicos, instrumentos y aparatos de análisis. El droguero. Sistema globalmente armonizado (SAG) de clasificación y etiquetado de productos químicos y su última modificación. Pictogramas y las nuevas frases H y P. Ficha de datos de seguridad (FDS). Código americano (NFPA) Sistema Baker.  
Concepto de combustión: combustible, comburente y temperatura de encendido.

TEMÁTICA CONDUCTORA	ORIENTACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS
MATERIA Y SU ESTUDIO EN EL LABORATORIO	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p><b>Revisión:</b> Concepto de materia, Modelo discontinuo de la materia. Estados de agregación sólido, líquido, gaseoso, plasma y condensado de Bose Einstein. Cambios de estado. Concepto de sistema, ambiente y universo. Clasificación de sistemas. Sistemas homogéneos y heterogéneos (concepto de fase y componente) Cambios físicos y químicos, diferencias. Propiedades intensivas y extensivas (generales y características).</p> <p><b>Revisión:</b> Métodos de separación de fases: tamización, imantación, sublimación, centrifugación, decantación, filtración y disolución selectiva. Métodos de fraccionamiento: destilación, cromatografía y cristalización. Diferencia entre sustancias puras y soluciones. Concepto de solución (soluto y solvente) Coeficiente de solubilidad y su variación con la temperatura. Sustancia simple y compuesta. Métodos de descomposición: termólisis y electrólisis. Concepto de elemento químico (diferencia entre elemento y sustancia simple) Formulas químicas, moléculas, atomicidad de las moléculas, símbolos químicos. Clasificación y propiedades de: metales, no metales, semimetales y gases nobles. Introducción a la metrología: Concepto de error en las mediciones. Magnitudes escalares y vectoriales, magnitudes fundamentales del Sistema Internacional de Medidas (SI). Exactitud y precisión en las medidas. Alcance y apreciación de un instrumento. Estimación. Cifras significativas. Cálculo de error y su aplicación en la confección de informes sobre experimentos y determinaciones realizadas en el laboratorio.</p>
ESTRUCTURA DE LA MATERIA		<p><b>Revisión:</b> Modelos atómicos de la materia y su evolución. : partículas subatómicas. Número másico y número atómico, isótopos, isóbaros. Masa atómica de un elemento. Masa molecular. Formación de iones. Tabla periódica: breve desarrollo histórico, grupos, períodos, clasificación de elementos. .</p> <p>Concepto de niveles energéticos y orbitales atómicos. Configuración electrónica (de átomos e iones) Electrones de valencia y representación de Lewis. Distribución electrónica y propiedades periódicas. Teoría del octeto electrónico. Espectros de absorción y de emisión. Ensayos a la llama</p>

<p><b>ENLACE QUÍMICO.</b></p>		<p><b>Revisión:</b> Concepto e interpretación Enlace iónico. Enlace covalente polar y apolar. Enlace metálico. Electronegatividad. Enlace por puente de hidrógeno, enlace de Van del Walls y de London. Clasificación de los materiales según diferentes criterios: origen (naturales, artificiales y sintéticos), comportamiento en los ensayos de laboratorio: (cerámicos, metálicos, poliméricos o plásticos, compuestos o derivados, nuevos o de última generación) Propiedades de los materiales: físicas, mecánicas, químicas. Variedades alotrópicas. Ejemplos de las variedades alotrópicas del Carbono. (Diamante, Grafito, Fullerenos y de última generación el grafeno)</p>
<p><b>PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN</b></p>	<p><b>COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES</b></p>	<p><b>Revisión:</b> Concepto de ecuación química y su interpretación. Acidez y alcalinidad. Concepto de pH (escala) y su medida. Uso del aparato pH-imetro, realizando la medida en diferentes soluciones acuosas. Igualación de ecuaciones químicas. Oxidación-reducción. Potenciales de oxidación. Corrosión.</p>
<p><b>SISTEMAS DISPERSOS</b></p>		<p>Definición. Clasificación y propiedades de los sistemas dispersos, importancia del tamaño de las partículas. Soluciones verdaderas dispersiones coloidales o coloides y su clasificación y ejemplos de aplicación a los talleres. Propiedades de los coloides: Efecto Tyndall. Movimiento Browniano. Floculación coagulación. Emulsiones tipo aceite en agua y agua en aceite. Suspensiones. Factores que afectan la estabilidad de los sistemas dispersos. Aplicaciones a los sistemas que constituyen las materias primas y sus mezclas de uso en el taller.</p>
<p>Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación</p>	<p><b>TALLA EN MADERA</b></p>	<p>Composición química de la madera. Fotosíntesis. Formación de la madera. Descripción de la estructura del tronco. Anillos de crecimiento, edad del árbol. Clases de madera: duras, blandas. Clasificación de la madera según su porcentaje de humedad: maderas verdes, maderas desecadas de forma natural y maderas secas. Proceso de obtención de la madera desde la tala o apeo hasta el proceso de secado y estiba. Propiedades físicas de la madera: humedad, densidad, contracción e hinchamiento. Conductividad eléctrica y térmica. Propiedades acústicas. Propiedades mecánicas: flexión estática, compresión, hendidamiento o clivaje, dureza. Defectos de la madera, nudos, médula excéntrica, rajaduras, grano espiralado. Agentes físicos, químicos y biológicos que atacan la madera. Aplicaciones de la madera: maderas de alta resistencia física, madera con dibujos vistosos en sus mallas y maderas exóticas. Derivados de la madera: tableros manufacturados. Contrachapado, aglomerado, prensado y DM (Densidad media). Ventajas e inconvenientes. Tratamientos químicos posteriores de la madera: resistencia a la intemperie, ataque de insectos, radiaciones solares y hongos. Ensayos de coloración de la madera y protección. Trabajos prácticos: Destilación de la madera. Uso del higrómetro. Raspador de barnices. Rugosímetro. Solidez a la luz. Estetoscopio electrónico para detección de xilófagos en la madera. Observación al microscopio de muestras de madera, anillos de crecimiento y parásitos.</p>

	<b>CERAMICA</b>	<p>Materiales cerámicos. Silicatos. La arcilla, formación en la naturaleza. Clasificación de arcillas en primarias y secundarias. Composición química y propiedades: plasticidad de las arcillas. Fusión pastosa de las arcillas y los vidrios. Granulometría de la arcilla. Clasificación según el producto cerámico que se obtiene a partir de ellas. Materiales no plásticos usados para la formulación de la pasta cerámica, descripción y propiedades.</p> <p>Óxidos y sales utilizadas para dar color a la pasta cerámica. Preparación de la pasta cerámica y corrección de la misma. Pruebas de calidad: plasticidad, reducción, temperatura de madurez, prueba de absorción, prueba de porosidad, prueba de trabajabilidad,</p> <p>Tratamientos térmicos de la pasta arcillosa: secado, sinterización y vitrificación.</p> <p>Pruebas químicas para el diagnóstico de las materias primas: Prueba a la solución de fenofaleína. Prueba al calor en tubo de ensayo. Prueba azul de Thenard. Reacción de Hépar, Método de Condorhuasi para diagnóstico y análisis de arcillas y caolines. Pérdida por calcinación. Porcentaje de sustancia arcillosa pura. Tamaño de partícula. Sustancia orgánica coloidal. Prueba de refractariedad. Control de pH.</p>
<p>Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación</p>	<b>JOYERIA</b>	<p>Materiales metálicos: metales y aleaciones joyeras. Propiedades de los metales: físicas (conductividad térmica y eléctrica, dilatación y densidad variable), químicas (tendencia a oxidarse con o sin corrosión) y mecánicas (plasticidad, ductilidad, maleabilidad, dureza, tenacidad y resiliencia). Comprobaciones y determinaciones experimentales. Ensayos con la piedra de toque para oro, plata, platino, enchapados, utilizando el kit quimijoy. Composición cuali y cuantitativa de los ácidos de toque.</p> <p>Minerales y sus propiedades más notorias: color, raya, brillo, dureza y tenacidad. Concepto de mineral, gema y su clasificación. Estructuras cristalinas; Isotropía y anisotropía. Sistemas Cristalinos. Polimorfismo e Isomorfismo. Clasificación de los cristales. Métodos para la obtención de cristales.</p> <p>Técnicas de laboratorio gemológico: lupa 10x, lupa binocular y microscopio, balanza hidrostática para determinación de peso específico. Determinación de la dureza según la escala de Mohs. Uso de la balanza quilatera. Calibre. Polariscopio. Refractómetro. Cabina de luminiscencia con lámpara UV nm. Dicroscopio. Filtro Chelsea. Gem tester. Reflectómetro. Durómetro digital para determinación de dureza en materiales. Rugosímetro.</p>
	<b>PINTURA ARTISTICA</b>	<p>Color y estructura molecular. Teoría del color, luz y forma. Grupos cromóforos, auxocromos y otros. Colorantes, mordientes y pigmentos. Pinturas. Composición química de las pinturas: aglutinante, disolventes, pigmentos y cargas. Funciones de cada uno. Formación de la película. Pinturas en base: acuosa oleosa y encoladas. Barnices: al aceite, de nitrocelulosa, de poliéster (con parafina y sin parafina), de poliuretano y de cloruro de polivinilo. Estudio, composición y elaboración de: óleos, acuarelas, témperas, pasteles, temple, carbonilla.</p>
	<b>ESCULTURA</b>	<p>Clasificación de rocas por su composición química, mineralógica, estructura, yacimiento y origen. Distintas tipologías a estudiar: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Clasificación de Strunz. Mármoles y piedras calizas, cales, cemento, hormigón, yeso, vidrios, cerámicos y metales.</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 de los diferentes.

Espacios Curriculares, principalmente con el Taller de la orientación elegida, 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"<sup>4</sup>.

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 cuadro<sup>5</sup>, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

4 Martín- <b>Características del modo de producción del conocimiento científico.</b>	<b>Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.</b>
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.

## 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.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Litwin,

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

### PARA EL ALUMNO

- Guía de Agentes Químicos Peligrosos** .Fundación para la prevención de riesgos laborales.UGT.Union General de Trabajadores.
- Todo se Transforma**.Química de 3ºC.B.Saravia.Seguro.Franco.Nassi.Ed.Contexto.
- Química, la ciencia central** Brown, Lemay, Bursten. (1998).Editorial Prentice Hall. México
- Química** Chang, R, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Química 2**, Ruiz, A y otros (1996).Editorial Mc Graw-Hill. España. 1ª edición.
- TINTAS**. Métodos de control de Pinturas y Superficies.1985 Ed.Hemus.Brasil.
- El Color en la Pintura**. Diane Eakson.2009.Ed.Blume.
- Tratado de la Pintura**. Leonardo da Vinci.2005.Ed.Espasa Calpe. España.
- Merceología IV**.J.O.Milone.1989.Editorial Estrada.Bs.Aires.Argentina.
- Diccionario de Cerámica**.Jorge Fernández Chiti.1989.Ediciones Condorhuasi.
- Tecnología industrial** /Franco, R; y otros, (2000).Editorial Santillana. Argentina.
- Tecnología industrial II** Cohan,A;Kechichian, G, G, (2000).Editorial Santillana. Argentina
- Tecnología Industrial I** Prieto. (2011) Tomo I .E. Edebé.J.Escorihuela Monserrate, R. González Curiel, M.Murgui Izquierdo, J.J.Vinagre
- Diccionario de ingeniería Química**.Valiente, A, (1990).Editorial Pearson.México
- Guía de campo sobre minerales** Olaf y Ulrike y Mendenbach(2003)Ed. Blume
- Gemología** Cornelius Hurlbut. Jr George S. Switzer. (1979) Ed. Omega
- Tecnología industrial I**. Silva, F (1996). Editorial Mc Graw Hill.España Val,S, (1996).
- Tecnología Industrial II**. Editorial Mc Graw Hill.España
- Reconocimiento e identificación de minerales** F.J.Vallejo (1990) Ed HASA
- Minerales y rocas** José A.Vidal, A.Martins y F.Dominguez (2005) Ed. Océano.

### PARA EL DOCENTE

- Química, la ciencia central** Brown, Lemay, Bursten. (1998).Editorial Prentice Hall. México
- Química** Chang, R, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Química General .Masterton**.
- Manual de Mineralogía** Cornelis Klein, Cornelius S.Hurbult,JR, JR..2006. Ed.Reverte.
- Minerales** Alessandro Guastoni, Roberto Appiani (2010).Ed. Grijalbo naturaleza.
- Mineralogía** Milovski, kónovov (1988) Ed Mir Moscú
- Química analítica cualitativa** Burriel, Lucena, Arribas, Hernández (2008)Ed Thompson
- Ciencia e ingeniería de materiales** W. Smith (2005) Ed Mc Graw Hill Callister. Ed Limusa Wiley
- Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales** Askeland, D.
- La Ciencia e Ingeniería de los Materiales**. Editorial Iberoamérica. México.
- Química para Ciencia e Ingeniería** Breck, W. (1987).Editorial Continental. México. 1ª edición
- Experimentos en contexto** Ceretti; E, Zalts; A, (2000). Editorial Pearson. Argentina.
- Química y tecnología de los plásticos** Diver, (1982). Editorial Ceca.
- Corrosiones metálicas** Evans, U. (1987).Editorial Reverté. España. 1ª edición.
- Ciencia y tecnología de los materiales** Keyser, (1972).. Editorial Limusa.México.
- Enciclopedia de tecnología Química** Kirk Othmer, (1996).. Editorial Limusa.México.
- Química Inorgánica** Redgers, Glen. (1995).. Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.

- Tecnología de los materiales** Van Vlack, L. (1991). Editorial Alfaomega .1ª edición México.
- Industria del plástico** Richardson. (2000). Editorial Paraninfo.
- Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros**.Schackelford, (1998). / Editorial Prentice – Hall. España.
- Introducción a la Química de los polímeros** Seymour. R. (1995).Editorial Reverté. España. 1ª edición.
- Diccionario de Ingeniería Química** Valiente Barderas, A, (1990). Editorial Pearson. España
- Manual del Ingeniero Químico** Perry Green. (2010)Ed Mc Graw Hill.
- Manual de laboratorio de Química**. John W.Dawson1970.Ed.Interamericana.
- Didáctica y aprendizaje de la Ciencia.**
- La Ciencia y como se elabora.** Alan Chalmers. Teoría. Ed. Siglo Veintiuno de España Editores S.A.
- Didáctica práctica** Fiore, Leymonié. (2007) Ed grupo Vmagro.Montevideo Uruguay
- La construcción del conocimiento científico**. Fourez, G, G. (1997). Narcea. Madrid
- El desafío de enseñar ciencias naturales** Fumagalli,L, L. (1998).. Editorial Troquel. Argentina.
- Química**. Gómez Crespo, M.A. (1993) Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.
- La Física y la Química en Secundaria** (2000). Martín, Mª. J; Gómez, M.A.; GutiérrezMª.S., Editorial Narcea. España.
- Construir competencias desde le escuela**.(2000).Perrenoud,P.Editorial Dolmen.Chile.
- Aprender y enseñar Ciencias** Pozo, J (1998). Editorial Morata. Barcelona
- Comprender y transformar la enseñanza** Sacristán; Pérez Gómez. (2000). Ed Morata.
- La práctica educativa. Cómo enseñar** .Zabala Vidiela (1998). 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.
- INGENIERÍA PLÁSTICA**. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México.
- 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)
- VITRIOL**. Asociación de Educadores en Química. Uruguay. Revista
- Material Complementario**
- FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS** .GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial Praxis.
- HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA**.PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

#### Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... [contactos@ingenieriaplastica.com](mailto:contactos@ingenieriaplastica.com)

<http://www.laboratorioutufigari.blogspot.com>

<http://blues.Uab.es/rev-ens-ciencias>