



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 6556/17

Res. 3303/17

ACTA N° 133, de fecha 26 de diciembre de 2017.

VISTO: La solicitud de aprobación de los Programas de Química, elevada por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular;

RESULTANDO: I) que los mismos refieren a los cursos de: Educación Media Profesional Plan 2004 en Muebles por Diseño, Construcción de Viviendas y Aberturas, Construcción de Embarcaciones, Mecanización Agrícola, Hortifruticultura, Parque y Jardines, Agrícola Ganadero, Bachillerato Profesional Plan 2008 Arroceros, Talla de Madera, Cerámica, Dibujo y Pintura, Joyería y Escultura, Ingeniero Tecnólogo Plan 2016 en Electrónica - Electrotecnia y Tecnólogo Plan 2014 en Productos en Gemas;

II) que fueron elaborados por la Insp. Prof. Karina MARQUIZO;

III) que a fs. 331 y 332, los Profesores Christian VIVIAN, Beatriz MOREIRA y Regino MARTÍNEZ, delegados por la Asamblea Técnico Docente, manifiestan su conformidad con los Programas propuestos;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente aprobar los mencionados Programas de química que lucen de fs. 2 a 329;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas de Química, que se detallan a continuación:

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	360	Madera y Muebles	
ORIENTACIÓN	217	Muebles por diseño	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	2	
TRAYECTO	----	----	
SEMESTRE	----	----	
MÓDULO	----	----	
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química	
ASIGNATURA	3649	Química (Madera y afines)	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17 Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para el de Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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

¹ Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

² Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

de este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica-tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

³ Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

⁴ Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. París

OBJETIVOS

La asignatura Química (Maderas y afines), como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas

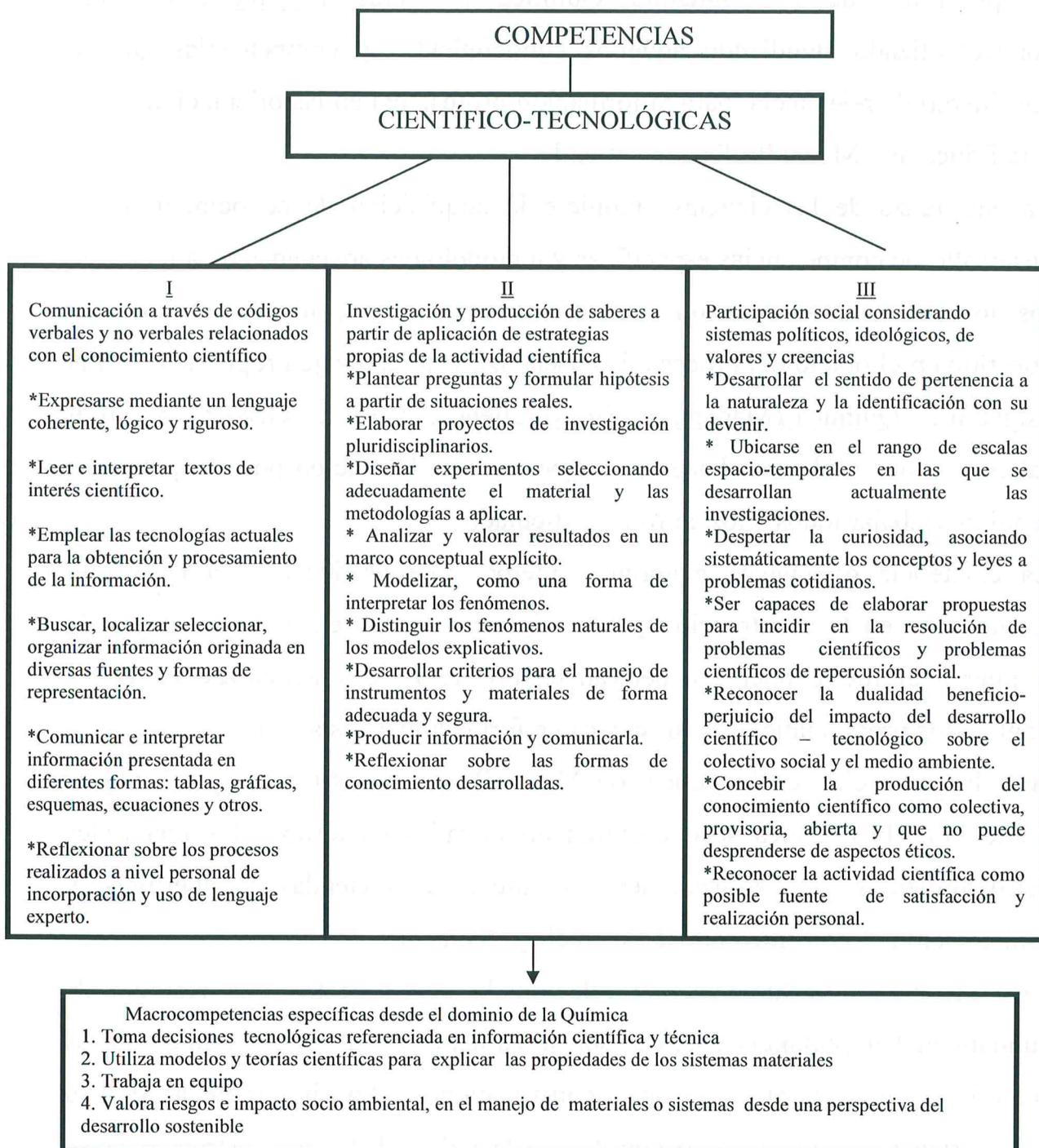
⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

⁶ Fourez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue.Argentina.

están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

DIAGRAMA 1



CONTENIDOS

El programa de la asignatura Química (Maderas y afines), ha sido conceptualizado atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación profesional en las orientaciones que esta Educación Media Profesional atiende.

La enseñanza de las ciencias requiere la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias específicas y 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 la asignatura Química (Maderas y afines), atienden 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.

La existencia de nuevos materiales, métodos de producción, el desarrollo tecnológico en la construcción y las exigencias cada vez mayores que se le requieren al futuro operario, derivan en una revisión y actualización de los contenidos programáticos de los cursos de formación en esta área.

Atendiendo a ello, en la Educación Media Profesional Maderas y afines, los contenidos de Química se encuentran organizados en torno a los materiales estructurales y sus aplicaciones en: muebles, viviendas y aberturas y embarcaciones, constituyéndose así en el eje temático.

Esta elección está directamente relacionada con aspectos que resultan de fundamental importancia como lo son la caracterización físico-química de los materiales estructurales de las construcciones. La importancia de su caracterización radica en el hecho de que la vida útil de las construcciones se relaciona con la estabilidad de los materiales frente a diversos agentes externos y ésta a su vez es consecuencia de la naturaleza química de los mismos.

La amplitud del eje elegido 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.

El estudio de los materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido. Se trabajará con aquellos materiales de uso frecuente para la construcción de estructuras. Así se abordará el estudio de las aleaciones metálicas: aceros y aluminios; materiales no metálicos en base carbono: maderas compuestas y plásticos; materiales en base silicio en donde se destaca el hormigón, el cemento portland y la fibra de vidrio. Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. Una vez lograda esta primera aproximación al tema se propone analizar el comportamiento de estos materiales frente a esfuerzos físicos y mecánicos. Un estudio comparativo de sus propiedades a través de tablas y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación-propiedades.

En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, de las estructuras de estos materiales. En este punto se caracterizará al material por el tipo de arreglo estructural que tenga y el tipo de partículas que lo constituyen, diferenciando entre estructuras ordenadas como lo son los cristales, ya sean metálicos o en base silicio y otras que como el vidrio no presenta tal regularidad. Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será

necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, etc. que se trabajarán no como contenidos que importen por sí mismos, sino para comprender la relación estructura-propiedades-aplicaciones, que se quiere jerarquizar en este curso.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las actitudes que se esperan formar en torno a la relación ciencia, tecnología y sociedad, las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado.

Para indicarlo en el documento se utilizan los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia de la competencia.

Este último nivel T, supone que el alumno moviliza en situaciones variadas y complejas la competencia ya desarrollada.

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y las temáticas conductoras propuestas, es decir cualquiera de éstas puede utilizarse para desarrollar una cierta competencia.

La base conceptual que requiere el abordaje de los temas empleados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos (Cuadro 3), éstos pueden ser



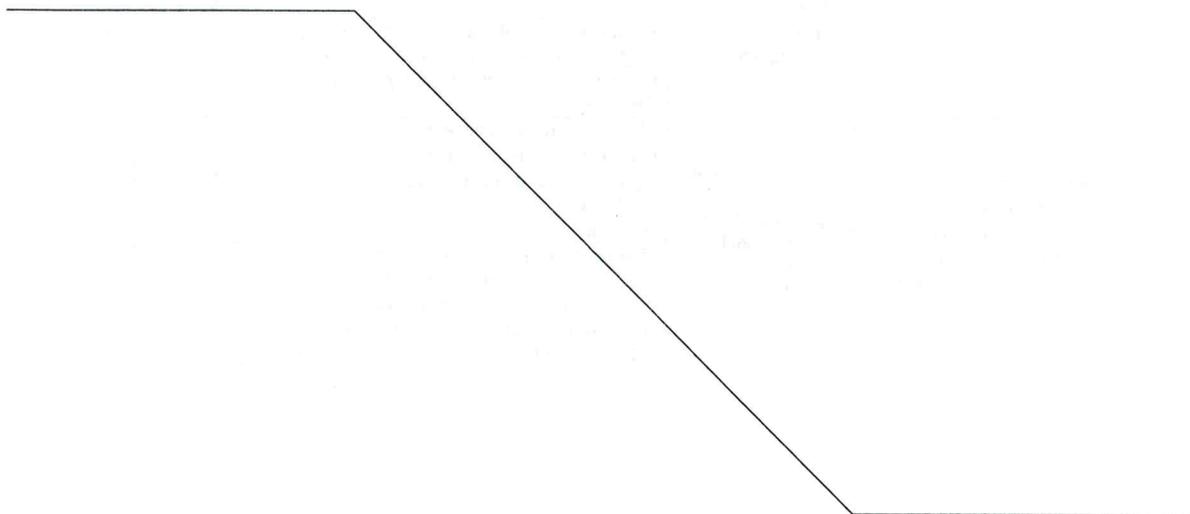
Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Estos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

En el cuadro 3 se sugieren además contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

Es importante que en todas las orientaciones de esta EMP, el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos, así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos. Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el aprendizaje.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

CUADRO 1

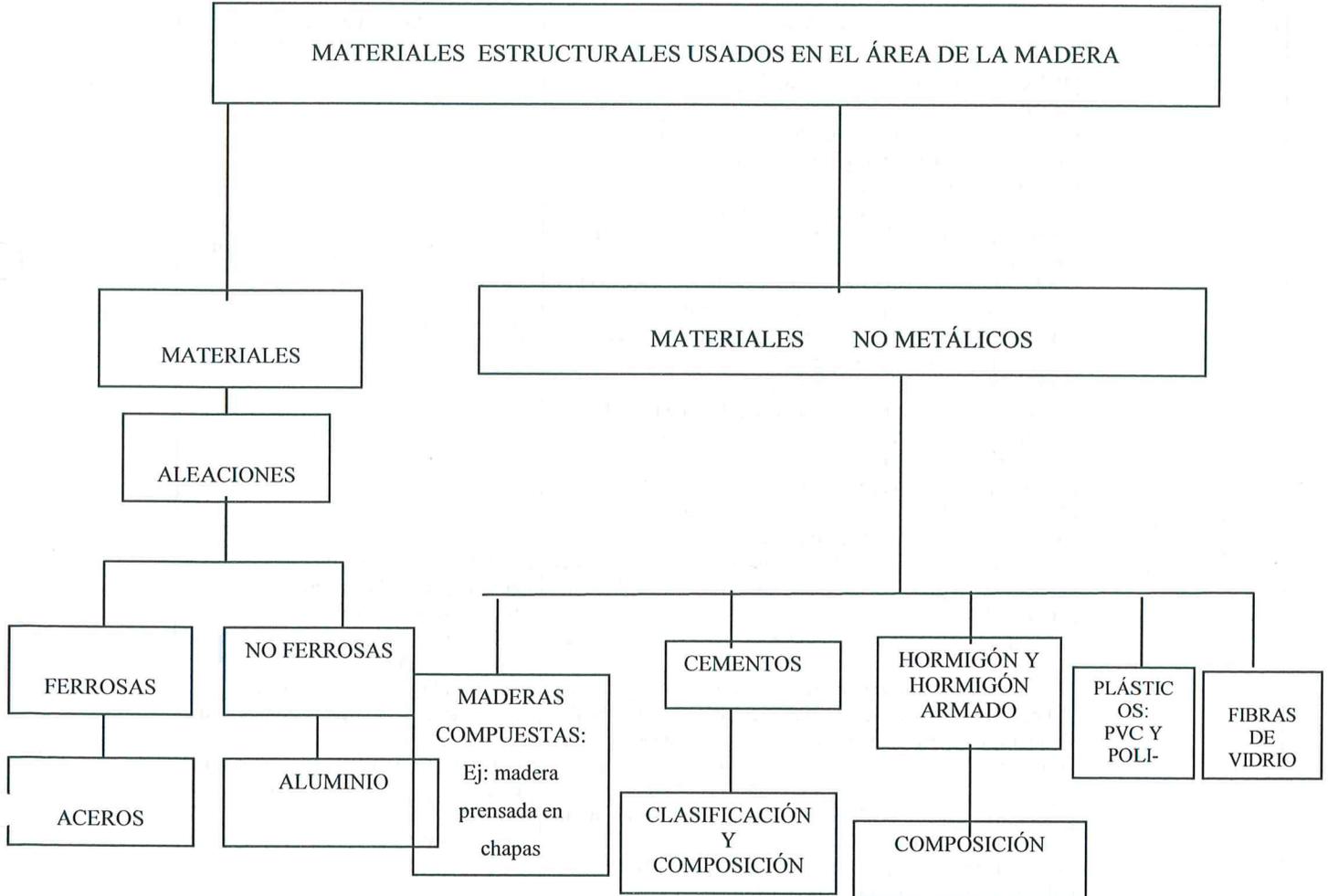
MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, Internet y otros. Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.	I, M
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados para una determinada aplicación Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.	I, M
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.	I, M
		Acepta y respeta las normas establecidas.	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo personal y en su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.	I

TEMÁTICA
CONDUCTORA

MATERIALES
ESTRUCTURALES
USADOS EN EL
ÁREA DE LA
MADERA



TEMÁTICAS CONDUCTORAS (CUADRO 2)



BLOQUE DE CONTENIDOS MÍNIMOS Y DE PROFUNDIZACIÓN

(CUADRO 3)

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS		
	Mínimos	Profundización	
Materiales estructurales usados en el área de la madera	<p>Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material.</p>	<p>Pureza química, pureza técnica Almacenamiento y descarte de materiales Otros materiales como: yeso, ladrillos, aleaciones no ferrosas, cerámicas</p>	
	<p>Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental</p>		
	<p>Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad), Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas. Reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos Propiedades mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto.</p>		
	<p>Relación entre propiedad – estructura Nociones sobre estructuras de diferentes materiales: disposiciones cristalinas y no cristalinas.</p>		
	<p>Composición química de la madera. Maderas compuestas. Obtención a partir de la madera y otros materiales tales como colas y resinas. Ventajas de la madera compuesta frente a la madera maciza. Propiedades y aplicaciones de madera prensada en chapas</p>		
	<p>Materiales con base silicio: hormigón, cemento Pórtland. Composición. Relación composición – propiedades. Cambios químicos y energéticos durante el fraguado.</p>		
	<p>Fibra de vidrio. Definición como material compuesto. Obtención a partir de vidrio. Propiedades. Aplicaciones: materiales compuestos plásticos reforzados con fibras de vidrio.</p>		
	<p>Metales y aleaciones: concepto. Enlace metálico. Clasificación y aplicaciones de aleaciones ferrosas. Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones). Expresión de la composición en % m/m. Aceros de importancia en las estructuras de embarcaciones</p>		
	<p>Plásticos: PVC y policarbonato. Noción de monómero y polímero. Estudio comparativo de propiedades y estructura. Aplicaciones.</p>		<p>Estructura macroscópica y microscópica de la madera. Propiedades de la madera. Madera en capas Aglomerados de viruta Aglomerados de fibra de madera</p> <p>Aceleradores y retardadores del fraguado Estudio comparativo del fraguado en el cemento y en el mortero común</p> <p>Fabricación del vidrio Tipos de vidrios</p> <p>Teoría de bandas Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial Metalurgia Consecuencias medioambientales de la metalurgia Tratamientos térmicos</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.

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 durante la etapa escolar, 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 memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que 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 a construir los conocimientos que les faltan para usarlos como recursos en su resolución.

La construcción de competencias no puede estar separada de una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que el alumno ha elegido. En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 la competencia “Elabora juicios

de valor basándose en información científica y técnica”, 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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que

requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede sernos de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸ Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus

clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

En el cuadro 4 se presentan una serie de Actividades asociadas con las competencias que se quiere que el alumno desarrolle; así como también las temáticas conductoras empleadas como soporte teóricos (saberes), para el logro de las mencionadas competencias.

Cuadro 4

MACROCOMPETENCIA	ACTIVIDAD	CONTENIDOS
Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica	Se seleccionará de acuerdo al interés de cada alumno o equipo de trabajo algún componente de un mueble, embarcación o de una vivienda para el cual se determinará: su origen, función y composición general. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de ese componente y su composición.	Materiales estructurales usados en el área de la madera.
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Al iniciar la actividad se entrega a los alumnos copias de folletos sobre publicidad de líneas de saneamiento o tubos para conducir fluidos. En la información que contiene la publicación aparecen las características técnicas, físicas, químicas, en función del material. Los alumnos deben elaborar hipótesis para explicar el porqué de estas consideraciones.	
Toma decisiones tecnológicas sencillas, referenciadas en información científica y técnica.	La propuesta consiste en que los alumnos a partir de la información suministrada en un catálogo de productos como por ejemplo: Sika rapid -1 Aditivo acelerante para hormigón, discutan y evalúen las ventajas e inconvenientes de su aplicación.	
Trabaja en equipo.	En esta actividad se divide al grupo en equipos. Cada equipo elaborará un informe para su discusión en plenario donde cada equipo debe argumentar las decisiones tomadas en base a la indagación realizada sobre las características del policarbonato y del vidrio en cuanto a su uso en techos deslizantes. Se deberá tener en cuenta las características requeridas para que estos materiales sean utilizados en cerramientos, como: transparencia, rigidez, combado por flexión, costo.	

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, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocer en ese proceso distintos momentos.

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 qué ideas tienen de ellos.

¿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.

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 alternativas 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.

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 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.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.⁹

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

⁹ 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

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

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Cohan, A; Kechichian, G, (2000). Tecnología industrial II. Editorial Santillana. Argentina

Daub, G. Seese, W. (1996). Química. Editorial Prentice Hall. México. 7ª edición.

Franco, R; y otros, (2000). Tecnología industrial I. Editorial Santillana. Argentina.

Garriz y otros (1994). Química. Editorial Addison Wesley, México. 1ª edición.

Lahore, A; y otros, (1998). Un enfoque planetario. Editorial Monteverde. Uruguay.

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

Valiente, A, (1990). Diccionario de ingeniería Química. Editorial Pearson. México



PARA EL DOCENTE

Libros Técnicos

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.

Diver, (1982). Química y tecnología de los plásticos. Editorial Cecsá.

Evans, U. (1987). Corrosiones metálicas. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

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. Única 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.; Gutiérrez Mª. 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)

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

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

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>

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional		
PLAN	2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO	360	Madera y Muebles		
ORIENTACIÓN	218	Construcción de viviendas y aberturas		
MODALIDAD	-----	Presencial		
AÑO	2	2		
TRAYECTO	----	-----		
SEMESTRE	----	-----		
MÓDULO	----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química		
ASIGNATURA	3649	Química (Madera y afines)		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----			
MODALIDAD APROBACIÓN DE	Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para el de Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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 por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo

³Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química (Maderas y afines), como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. Paris

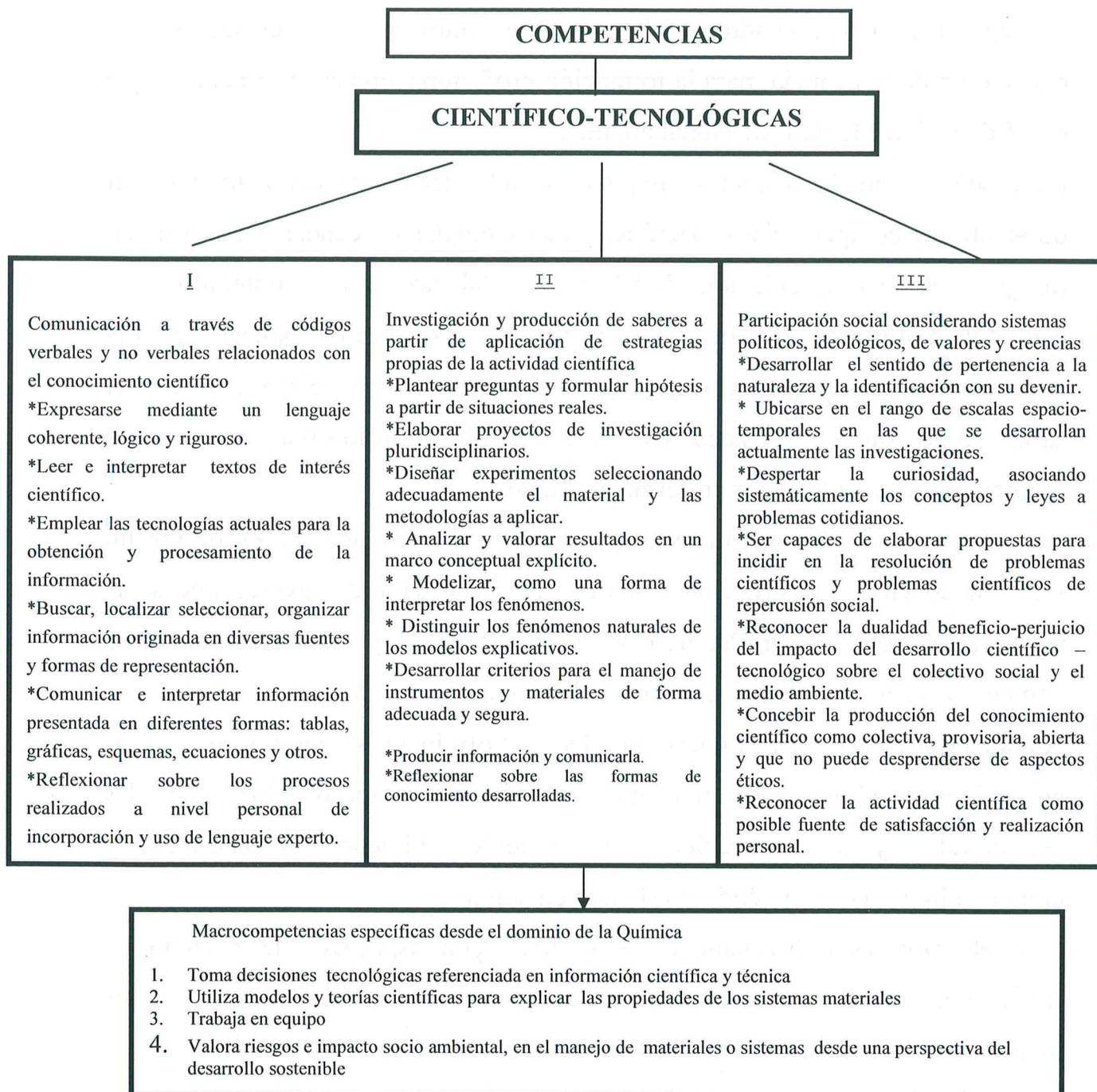
⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

⁶Fourez, G. (1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

DIAGRAMA 1



CONTENIDOS

El programa de la asignatura Química (Maderas y afines), ha sido conceptualizado atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación profesional en las orientaciones que esta Educación Media Profesional atiende.

La enseñanza de las ciencias requiere la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias específicas y 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 la asignatura Química (Maderas y afines), atienden 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.

La existencia de nuevos materiales, métodos de producción, el desarrollo tecnológico en la construcción y las exigencias cada vez mayores que se le requieren al futuro operario, derivan en una revisión y actualización de los contenidos programáticos de los cursos de formación en esta área.

Atendiendo a ello, en la Educación Media Profesional Maderas y afines, los contenidos de Química se encuentran organizados en torno a los materiales estructurales y sus aplicaciones en: muebles, viviendas y aberturas y embarcaciones, constituyéndose así en el eje temático.

Esta elección está directamente relacionada con aspectos que resultan de fundamental importancia como lo son la caracterización físico-química de los materiales estructurales de las construcciones. La importancia de su caracterización radica en el hecho de que la vida útil de las construcciones se relaciona con la estabilidad de los materiales frente a diversos agentes externos y ésta a su vez es consecuencia de la naturaleza química de los mismos.

La amplitud del eje elegido 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.

El estudio de los materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido. Se trabajará con aquellos materiales de uso frecuente para la construcción de estructuras. Así se abordará el estudio de las aleaciones metálicas: aceros y aluminios; materiales no metálicos en base carbono: maderas compuestas y plásticos; materiales en base silicio en donde se destaca el hormigón, el cemento portland y la fibra de vidrio. Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. Una vez lograda esta primera aproximación al tema se propone analizar el comportamiento de estos materiales frente a esfuerzos físicos y mecánicos. Un estudio comparativo de sus propiedades a través de tablas y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación-propiedades.

En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, de las estructuras de estos materiales. En este punto se caracterizará al material por el tipo de arreglo estructural que tenga y el tipo de partículas que lo constituyen, diferenciando entre estructuras ordenadas como lo son los cristales, ya sean metálicos o en base silicio y otras que como el vidrio no presenta tal regularidad. Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será

necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, etc. que se trabajarán no como contenidos que importen por sí mismos, sino para comprender la relación estructura-propiedades-aplicaciones, que se quiere jerarquizar en este curso.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las actitudes que se esperan formar en torno a la relación ciencia, tecnología y sociedad, las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado.

Para indicarlo en el documento se utilizan los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia de la competencia.

Este último nivel T, supone que el alumno moviliza en situaciones variadas y complejas la competencia ya desarrollada.

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y las temáticas conductoras propuestas, es decir cualquiera de éstas puede utilizarse para desarrollar una cierta competencia.

La base conceptual que requiere el abordaje de los temas empleados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos (Cuadro 3), éstos pueden ser



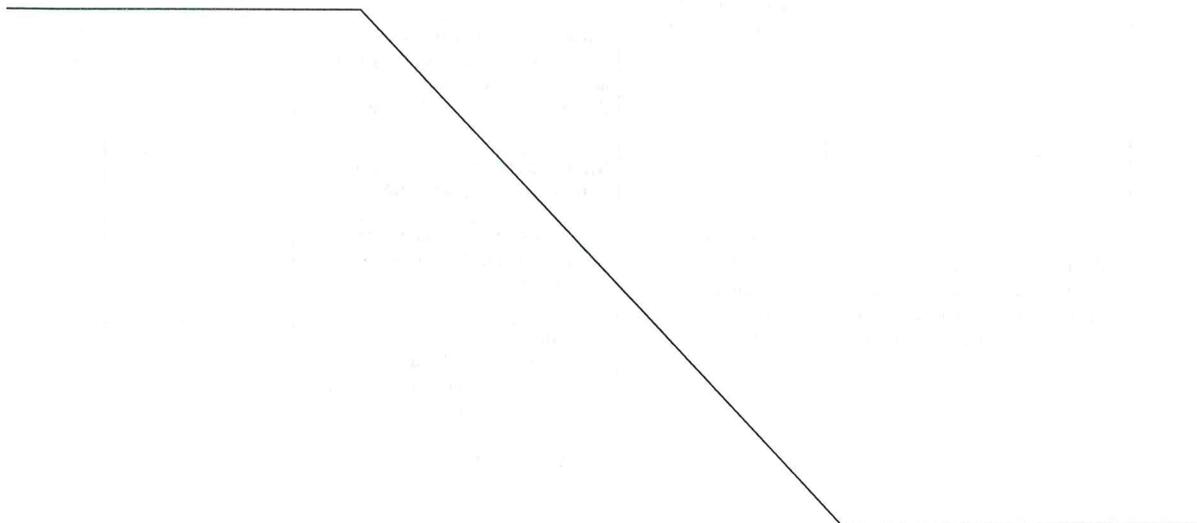
Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Estos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

En el cuadro 3 se sugieren además contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

Es importante que en todas las orientaciones de esta EMP, el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos, así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos. Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el aprendizaje.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

CUADRO 1

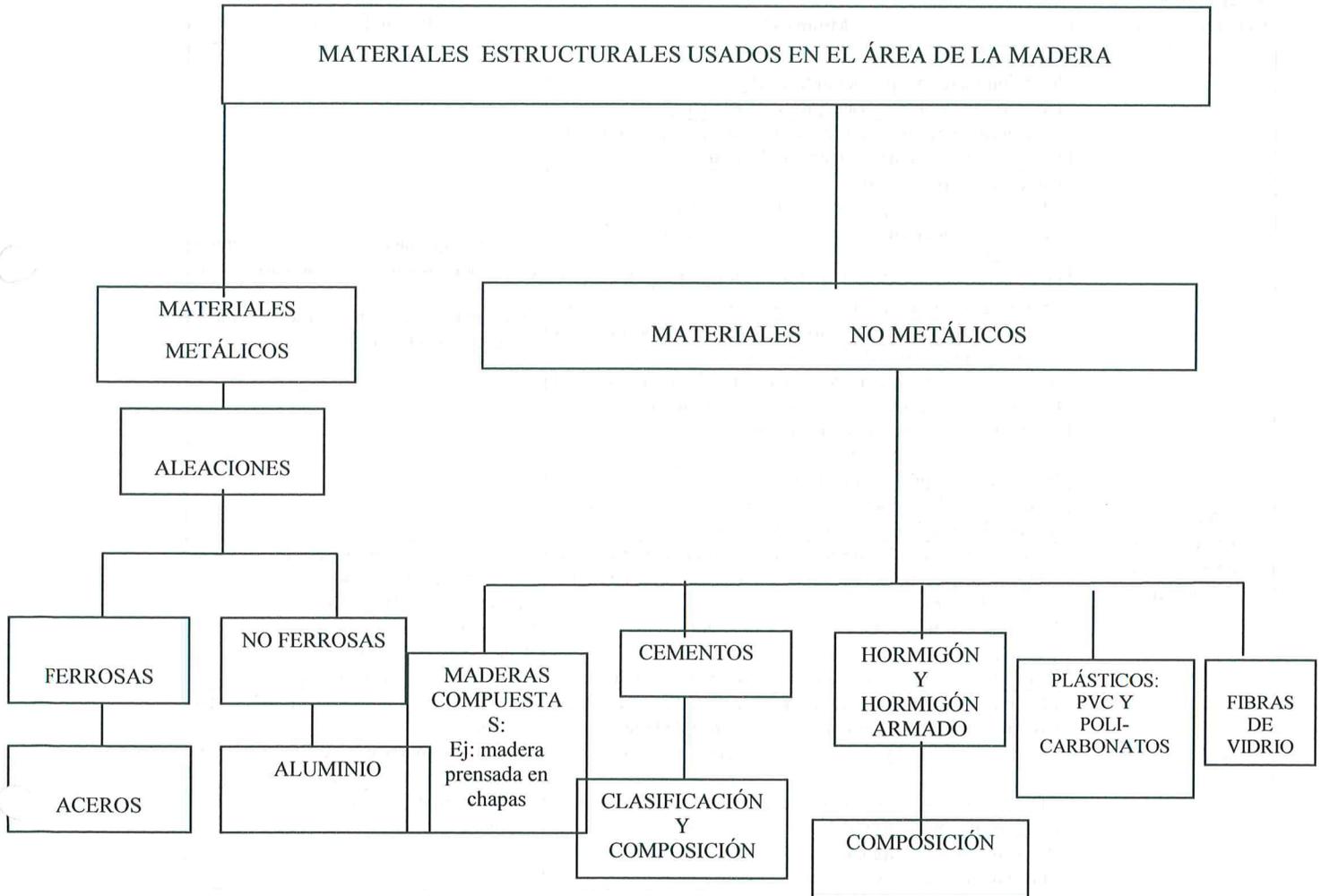
MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, Internet y otros. Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.	I, M	CONDUCTORA
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados para una determinada aplicación Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.	I, M	MATERIALES ESTRUCTURALES USADOS EN EL ÁREA DE LA MADERA
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo personal y en su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M	
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.		
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.	I	



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

TEMÁTICAS CONDUCTORAS

(CUADRO 2)



BLOQUE DE CONTENIDOS MÍNIMOS Y DE PROFUNDIZACIÓN

(CUADRO 3)

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS		
	Mínimos	Profundización	
Materiales estructurales usados en el área de la madera	Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material.	Pureza química, pureza técnica Almacenamiento y descarte de materiales Otros materiales como: yeso, ladrillos, aleaciones no ferrosas, cerámicas	
	Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental		
	Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad), Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas. Reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos Propiedades mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto.		
	Relación entre propiedad – estructura Nociones sobre estructuras de diferentes materiales: <u>disposiciones cristalinas y no cristalinas.</u>		
	Composición química de la madera. Maderas compuestas. Obtención a partir de la madera y otros materiales tales como colas y resinas. Ventajas de la madera compuesta frente a la madera maciza. Propiedades y aplicaciones de madera prensada en chapas		Estructura macroscópica y microscópica de la madera. Propiedades de la madera. Madera en capas Aglomerados de viruta Aglomerados de fibra de madera
	Materiales con base silicio: hormigón, cemento Pórtland. Composición. Relación composición – propiedades. Cambios químicos y energéticos durante el fraguado.		Aceleradores y retardadores del fraguado Estudio comparativo del fraguado en el cemento y en el mortero común
	Fibra de vidrio. Definición como material compuesto. Obtención a partir de vidrio. Propiedades. Aplicaciones: materiales compuestos plásticos reforzados con fibras de vidrio.		Fabricación del vidrio Tipos de vidrios
	Metales y aleaciones: concepto. Enlace metálico. Clasificación y aplicaciones de aleaciones ferrosas. Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones). Expresión de la composición en % m/m. Aceros de importancia en las estructuras de embarcaciones		Teoría de bandas Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial Metalurgia Consecuencias medioambientales de la metalurgia Tratamientos térmicos
	Plásticos: PVC y policarbonato. Noción de monómero y polímero. Estudio comparativo de propiedades y estructura. Aplicaciones.		



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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 durante la etapa escolar, 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 memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que 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 a construir los conocimientos que les faltan para usarlos como recursos en su resolución.

La construcción de competencias no puede estar separada de una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que el alumno ha elegido. En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 la competencia “Elabora juicios de



valor basándose en información científica y técnica”, 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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que

requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede sernos de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸ Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

En el cuadro 4 se presentan una serie de Actividades asociadas con las competencias que se quiere que el alumno desarrolle; así como también las temáticas conductoras empleadas como soporte teóricos (saberes), para el logro de las mencionadas competencias.

Cuadro 4

MACROCOMPETENCIA	ACTIVIDAD	CONTENIDOS
Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica	Se seleccionará de acuerdo al interés de cada alumno o equipo de trabajo algún componente de un mueble, embarcación o de una vivienda para el cual se determinará: su origen, función y composición general. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de ese componente y su composición.	Materiales estructurales usados en el área de la madera.
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Al iniciar la actividad se entrega a los alumnos copias de folletos sobre publicidad de líneas de saneamiento o tubos para conducir fluidos. En la información que contiene la publicación aparecen las características técnicas, físicas, químicas, en función del material. Los alumnos deben elaborar hipótesis para explicar el porqué de estas consideraciones.	
Toma decisiones tecnológicas sencillas, referenciadas en información científica y técnica.	La propuesta consiste en que los alumnos a partir de la información suministrada en un catálogo de productos como por ejemplo: Sika rapid –I Aditivo acelerante para hormigón, discutan y evalúen las ventajas e inconvenientes de su aplicación.	
Trabaja en equipo.	En esta actividad se divide al grupo en equipos. Cada equipo elaborará un informe para su discusión en plenario donde cada equipo debe argumentar las decisiones tomadas en base a la indagación realizada sobre las características del policarbonato y del vidrio en cuanto a su uso en techos deslizantes. Se deberá tener en cuenta las características requeridas para que estos materiales sean utilizados en cerramientos, como: transparencia, rigidez, combado por flexión, costo.	

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, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose

reconocer en ese proceso distintos momentos.

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.

¿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.

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 alternativas 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.

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 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.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.⁹

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.

⁹ 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

BIBLIOGRAFÍA:

PARA EL ALUMNO

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Cohan, A; Kechichian, G, (2000). Tecnología industrial II. Editorial Santillana. Argentina

Daub, G. Seese, W. (1996). Química. Editorial Prentice Hall. México. 7ª edición.

Franco, R; y otros, (2000). Tecnología industrial I. Editorial Santillana. Argentina.

Garriz y otros (1994). Química. Editorial Addison Wesley, México .1ª edición.

Lahore, A; y otros, (1998). Un enfoque planetario. Editorial Monteverde. Uruguay.

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

Valiente, A, (1990). Diccionario de ingeniería Química. Editorial Pearson. México



PARA EL DOCENTE

Libros Técnicos

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.

Diver, (1982). Química y tecnología de los plásticos. Editorial Cecsá.

Evans, U. (1987). Corrosiones metálicas. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

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. Única 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, 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, v 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)

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

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

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>

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	360	Madera y Muebles			
ORIENTACIÓN	219	Construcción de embarcaciones			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	2	2			
TRAYECTO	----	-----			
SEMESTRE	----	-----			
MÓDULO	----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química			
ASIGNATURA	3649	Química (Madera y afines)			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para el de Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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 por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

³Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química (Maderas y afines), como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. París

⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieran su sentido.”⁶

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

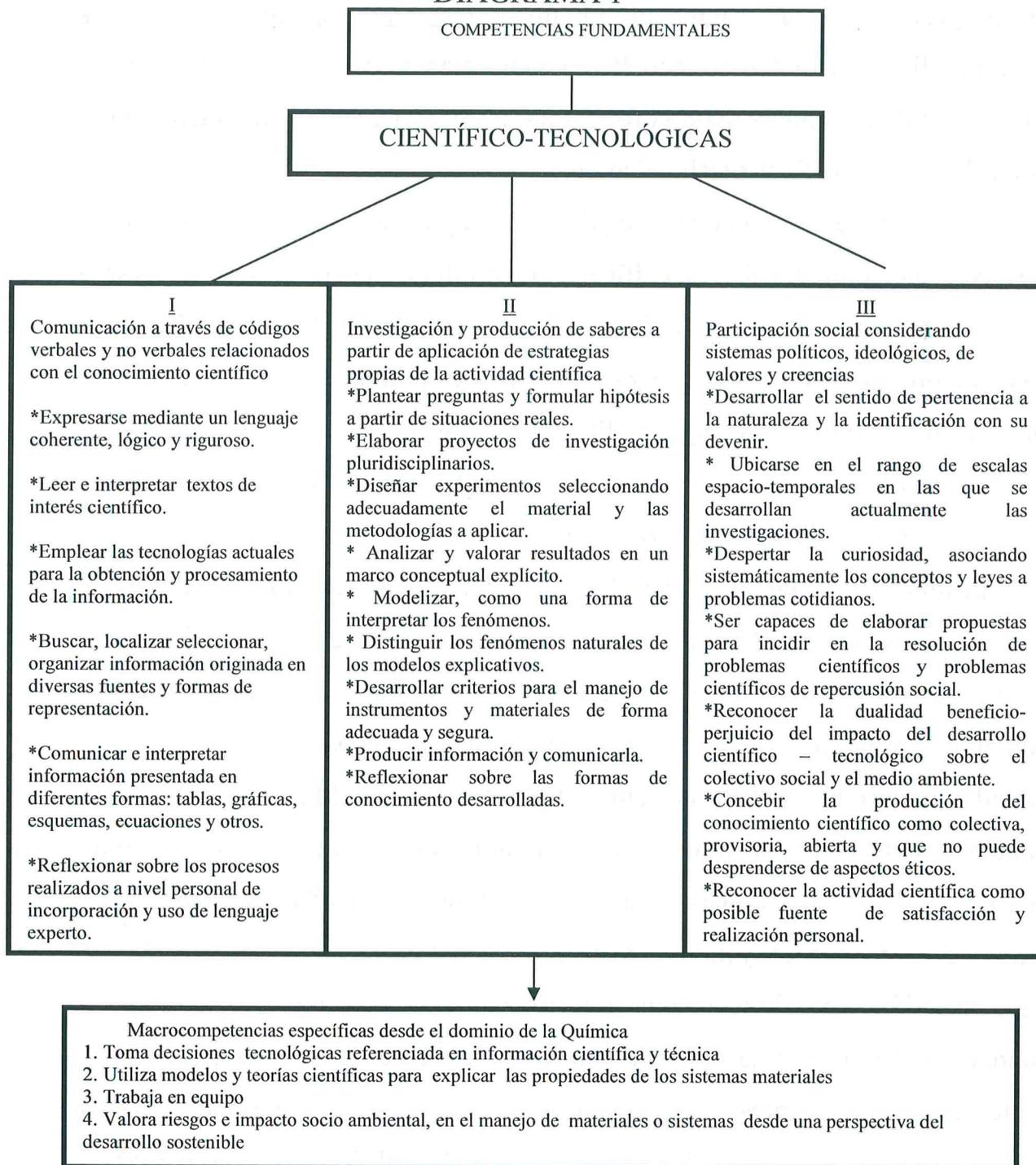
Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

⁶Fourrez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

DIAGRAMA 1



CONTENIDOS

El programa de la asignatura Química (Maderas y afines), ha sido conceptualizado atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación profesional en las orientaciones que esta Educación Media Profesional atiende.

La enseñanza de las ciencias requiere la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias específicas y 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 la asignatura Química (Maderas y afines), atienden 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.

La existencia de nuevos materiales, métodos de producción, el desarrollo tecnológico en la construcción y las exigencias cada vez mayores que se le requieren al futuro operario, derivan en una revisión y actualización de los contenidos programáticos de los cursos de formación en esta área.

Atendiendo a ello, en la Educación Media Profesional Maderas y afines, los contenidos de Química se encuentran organizados en torno a los materiales estructurales y sus aplicaciones en: muebles, viviendas y aberturas y embarcaciones, constituyéndose así en el eje temático.

Esta elección está directamente relacionada con aspectos que resultan de fundamental importancia como lo son la caracterización físico-química de los materiales estructurales de las construcciones. La importancia de su caracterización radica en el hecho de que la vida útil de las construcciones se relaciona con la estabilidad de los materiales frente a diversos agentes externos y ésta a su vez es consecuencia de la naturaleza química de los mismos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

La amplitud del eje elegido 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.

El estudio de los materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido. Se trabajará con aquellos materiales de uso frecuente para la construcción de estructuras. Así se abordará el estudio de las aleaciones metálicas: aceros y aluminios; materiales no metálicos en base carbono: maderas compuestas y plásticos; materiales en base silicio en donde se destaca el hormigón, el cemento portland y la fibra de vidrio. Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. Una vez lograda esta primera aproximación al tema se propone analizar el comportamiento de estos materiales frente a esfuerzos físicos y mecánicos. Un estudio comparativo de sus propiedades a través de tablas y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación-propiedades.

En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, de las estructuras de estos materiales. En este punto se caracterizará al material por el tipo de arreglo estructural que tenga y el tipo de partículas que lo constituyen, diferenciando entre estructuras ordenadas como lo son los cristales, ya sean metálicos o en base silicio y otras que como el vidrio no presenta tal regularidad. Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será

necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, etc. que se trabajarán no como contenidos que importen por sí mismos, sino para comprender la relación estructura-propiedades-aplicaciones, que se quiere jerarquizar en este curso.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las actitudes que se esperan formar en torno a la relación ciencia, tecnología y sociedad, las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado.

Para indicarlo en el documento se utilizan los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia de la competencia.

Este último nivel T, supone que el alumno moviliza en situaciones variadas y complejas la competencia ya desarrollada.

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y las temáticas conductoras propuestas, es decir cualquiera de éstas puede utilizarse para desarrollar una cierta competencia.

La base conceptual que requiere el abordaje de los temas empleados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos (Cuadro 3), éstos pueden ser

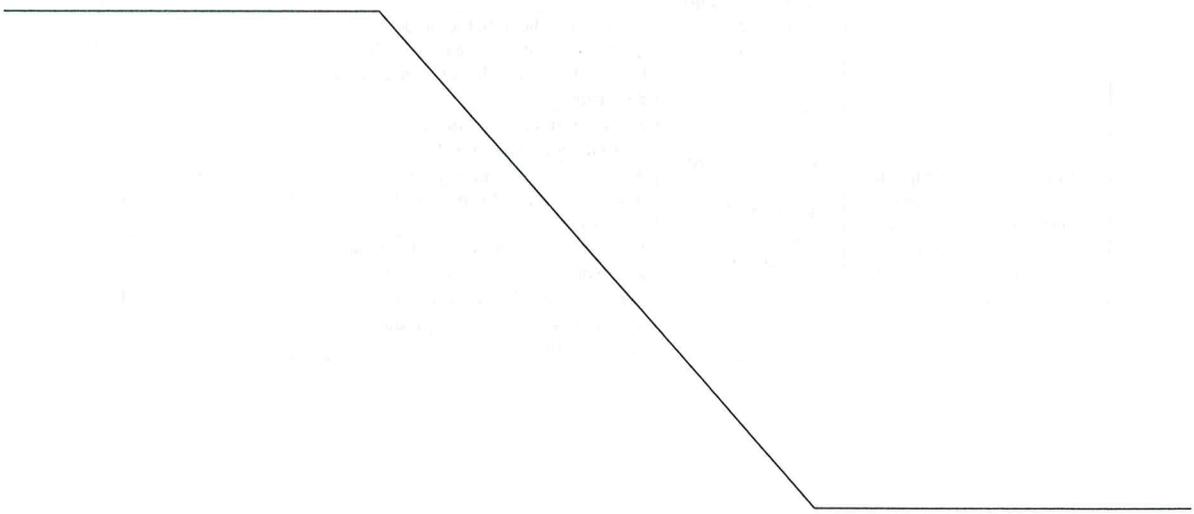


entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Estos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

En el cuadro 3 se sugieren además contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

Es importante que en todas las orientaciones de esta EMP, el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos, así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos. Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el aprendizaje.



COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

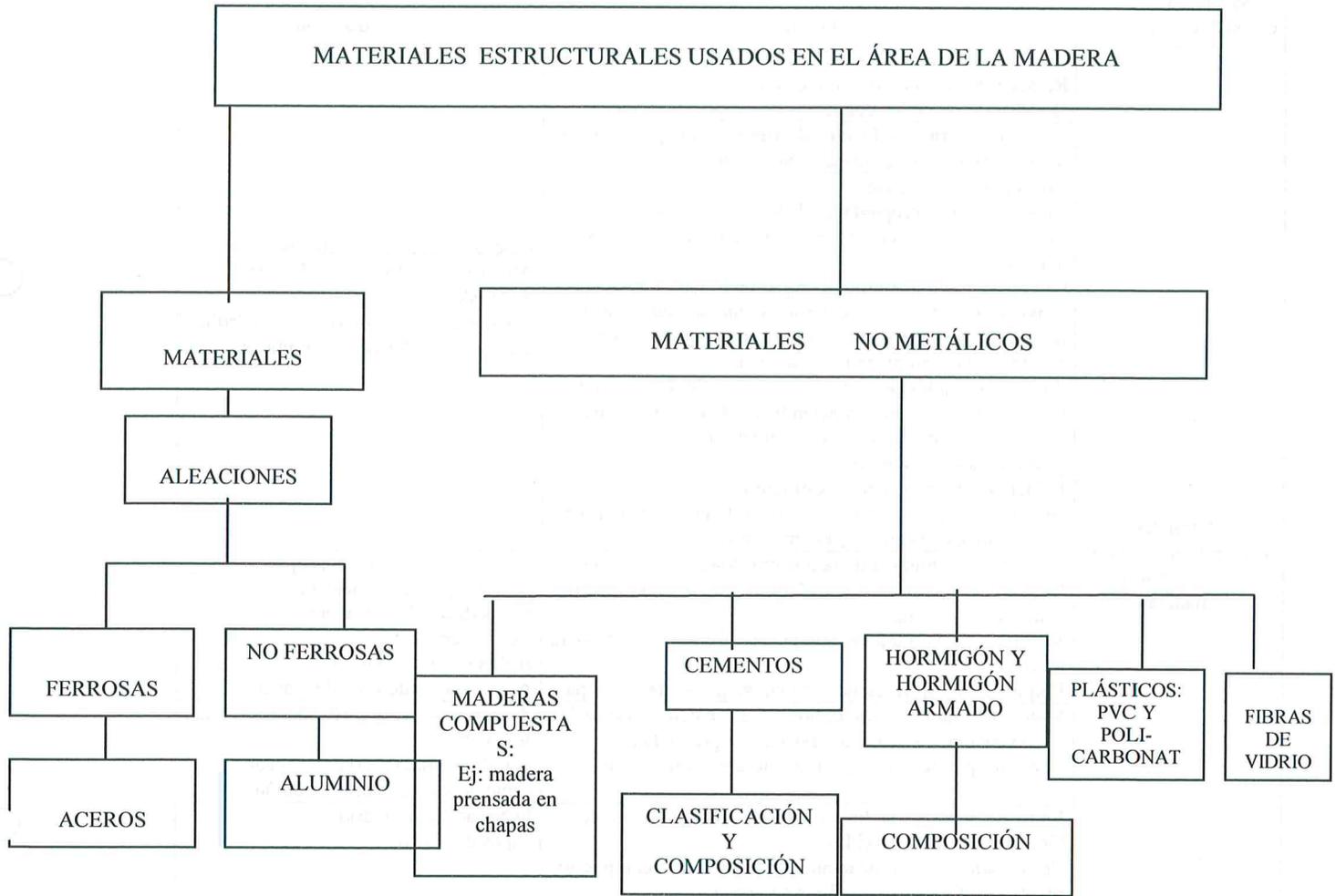
CUADRO 1

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, Internet y otros. Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.	I, M	CONDUCTORA
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados para una determinada aplicación Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.	I, M	MATERIALES ESTRUCTURALES USADOS EN EL ÁREA DE LA MADERA
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo personal y en su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas. Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	I, M	
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.	I	



TEMÁTICAS CONDUCTORAS

(CUADRO 2)



BLOQUE DE CONTENIDOS MÍNIMOS Y DE PROFUNDIZACIÓN

(CUADRO 3)

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS	
	Mínimos	Profundización
Materiales estructurales usados en el área de la madera	<p>Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material.</p>	
	<p>Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. Impacto ambiental</p>	
	<p>Concepto de propiedad. Clasificación de propiedades de los materiales: Físicas (conductividad eléctrica y térmica, dilatación, y densidad), Químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad, y provocadas por agentes externos como solventes, ácidos, radiaciones UV, etc), transformaciones físicas y químicas asociadas a las propiedades estudiadas. Reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente. Uso de modelos Propiedades mecánicas resultantes de los ensayos: tracción, dureza, impacto.</p>	
	<p>Relación entre propiedad – estructura Nociones sobre estructuras de diferentes materiales: disposiciones cristalinas y no cristalinas.</p>	
	<p>Composición química de la madera. Maderas compuestas. Obtención a partir de la madera y otros materiales tales como colas y resinas. Ventajas de la madera compuesta frente a la madera maciza. Propiedades y aplicaciones de madera prensada en chapas</p>	<p>Estructura macroscópica y microscópica de la madera. Propiedades de la madera. Madera en capas Aglomerados de viruta Aglomerados de fibra de madera</p>
	<p>Materiales con base silicio: hormigón, cemento Pórtland. Composición. Relación composición – propiedades. Cambios químicos y energéticos durante el fraguado.</p>	<p>Aceleradores y retardadores del fraguado Estudio comparativo del fraguado en el cemento y en el mortero común</p>
	<p>Fibra de vidrio. Definición como material compuesto. Obtención a partir de vidrio. Propiedades. Aplicaciones: materiales compuestos plásticos reforzados con fibras de vidrio.</p>	<p>Fabricación del vidrio Tipos de vidrios</p>
	<p>Metales y aleaciones: concepto. Enlace metálico. Clasificación y aplicaciones de aleaciones ferrosas. Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones). Expresión de la composición en % m/m. Aceros de importancia en las estructuras de embarcaciones</p>	<p>Teoría de bandas Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial Metalurgia Consecuencias medioambientales de la metalurgia Tratamientos térmicos</p>
<p>Plásticos: PVC y policarbonato. Noción de monómero y polímero. Estudio comparativo de propiedades y estructura. Aplicaciones.</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.

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 durante la etapa escolar, 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 memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que 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 a construir los conocimientos que les faltan para usarlos como recursos en su resolución.

La construcción de competencias no puede estar separada de una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que el alumno ha elegido. En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 la competencia “Elabora juicios

de valor basándose en información científica y técnica”, 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.

Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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 cuadro⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸ Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

En el cuadro 4 se presentan una serie de Actividades asociadas con las competencias que se quiere que el alumno desarrolle; así como también las temáticas conductoras empleadas como soporte teóricos (saberes), para el logro de las mencionadas competencias.

Cuadro 4

MACROCOMPETENCIA	ACTIVIDAD	CONTENIDOS
Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica	Se seleccionará de acuerdo al interés de cada alumno o equipo de trabajo algún componente de un mueble, embarcación o de una vivienda para el cual se determinará: su origen, función y composición general. En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de ese componente y su composición.	Materiales estructurales usados en el área de la madera.
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Al iniciar la actividad se entrega a los alumnos copias de folletos sobre publicidad de líneas de saneamiento o tubos para conducir fluidos. En la información que contiene la publicación aparecen las características técnicas, físicas, químicas, en función del material. Los alumnos deben elaborar hipótesis para explicar el porqué de estas consideraciones.	
Toma decisiones tecnológicas sencillas, referenciadas en información científica y técnica.	La propuesta consiste en que los alumnos a partir de la información suministrada en un catálogo de productos como por ejemplo: Sika rapid -1 Aditivo acelerante para hormigón, discutan y evalúen las ventajas e inconvenientes de su aplicación.	
Trabaja en equipo.	En esta actividad se divide al grupo en equipos. Cada equipo elaborará un informe para su discusión en plenario donde cada equipo debe argumentar las decisiones tomadas en base a la indagación realizada sobre las características del policarbonato y del vidrio en cuanto a su uso en techos deslizantes. Se deberá tener en cuenta las características requeridas para que estos materiales sean utilizados en cerramientos, como: transparencia, rigidez, combado por flexión, costo.	

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose

reconocer en ese proceso distintos momentos.

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.

¿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.

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 alternativas 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.

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 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.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.⁹

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.

⁹ 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

BIBLIOGRAFÍA:

PARA EL ALUMNO

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Cohan, A; Kechichian, G, (2000). Tecnología industrial II. Editorial Santillana. Argentina

Daub, G. Seese, W. (1996). Química. Editorial Prentice Hall. México. 7ª edición.

Franco, R; y otros, (2000). Tecnología industrial I. Editorial Santillana. Argentina.

Garriz y otros (1994). Química. Editorial Addison Wesley, México .1ª edición.

Lahore,A; y otros, (1998). Un enfoque planetario. Editorial Monteverde. Uruguay.

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

Valiente, A, (1990).Diccionario de ingeniería Química. Editorial Pearson. México



PARA EL DOCENTE

Libros Técnicos

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.

Diver, (1982). Química y tecnología de los plásticos. Editorial Cecsá.

Evans, U. (1987). Corrosiones metálicas. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

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, 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.

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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)

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

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

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>

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	400	Mat. Rep. y Servicios a la Producción	
ORIENTACIÓN	560	Mecanización Agrícola	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	Segundo	
TRAYECTO	----	----	
SEMESTRE	----	----	
MÓDULO	----	----	
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química	
ASIGNATURA	3641	Química Aplicada a la Agrotecnología I	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64 horas	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para la Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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 actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo

³Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Reperes pour un nouveau métier, Armand Colin. París

⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

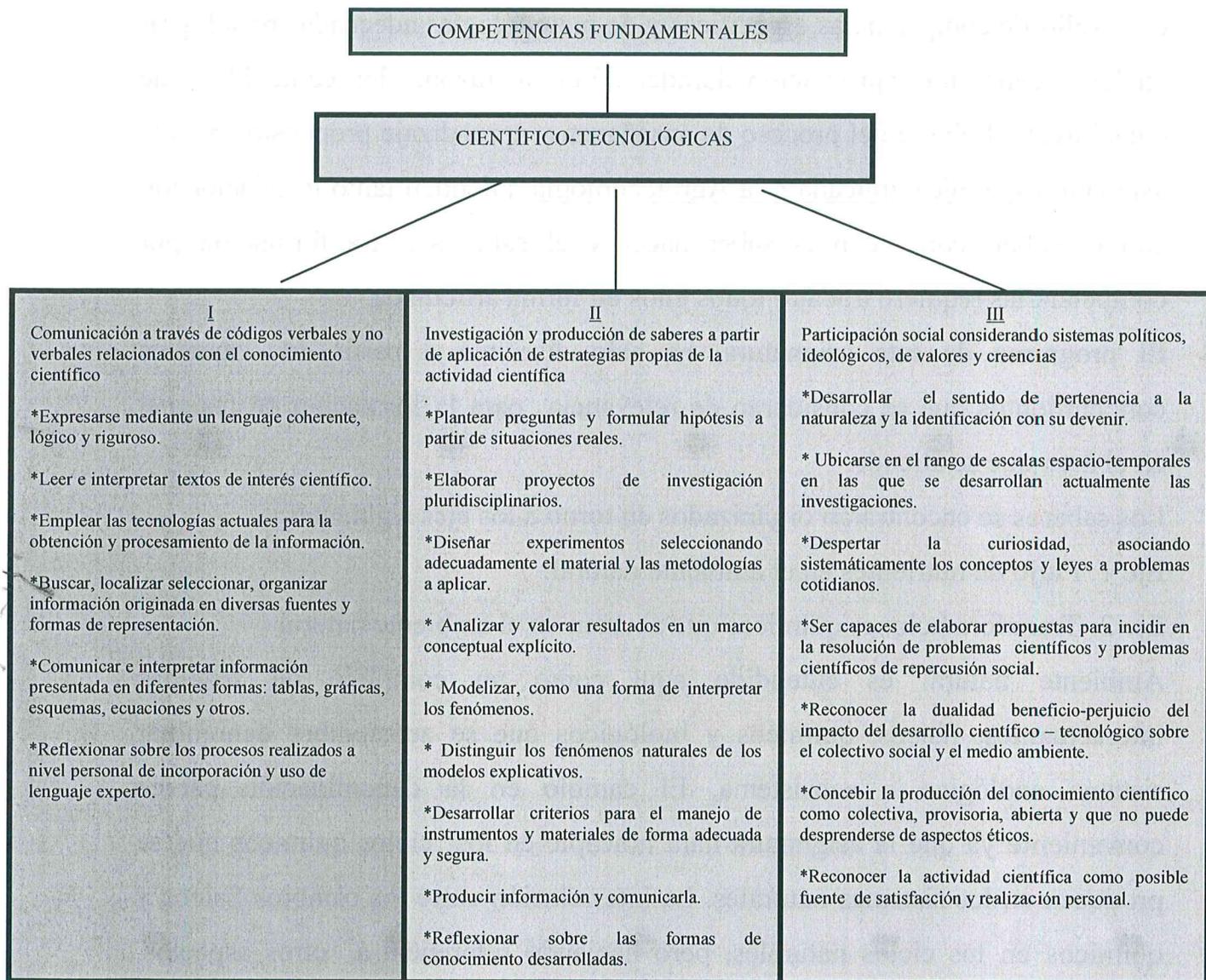
y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relaciona con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

⁶Fouriez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue.Argentina.

DIAGRAMA 1



Macrocompetencias desde el dominio de la Química

1. Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica
2. Utiliza teorías y modelos científicos para comprender y explicar propiedades de los materiales empleados en una determinada aplicación tecnológica
3. Trabaja en equipo
4. Considera criterios de valoración de riesgo, seguridad e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas.

CONTENIDOS

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 la asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, atienden 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.

El programa de esta asignatura, ha sido diseñado a partir de aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación profesional en el área que se atiende.

Los saberes se encontrarán organizados en torno a los ejes siguientes:

Eje 1: Flujo de nutrientes en el ambiente natural.

Eje 2: Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural

Ambiente natural es entendido aquí como un complejo de sistemas interactuantes, físicos, químicos y biológicos que se acostumbra denominar sistema ecológico o ecosistema. El cambio en la denominación parece conveniente ya que la asignatura hará hincapié en los ciclos químicos que se producen en los sistemas naturales. La interrelación entre los cambios físicos y químicos en los ciclos naturales, pero haciendo referencia a otros aspectos, como los biológicos y sociales deberán destacarse en el estudio del ambiente natural. La compleja interrelación entre los diferentes ciclos del ambiente natural también será objeto de estudio en esta asignatura.

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

desarrolla la actividad de enseñanza. En el mismo sentido, cada una de las orientaciones que forman la EMP Agraria necesitará de una adecuación del programa de química al desarrollo de las competencias que las asignaturas del Espacio Curricular Profesional requieran o que surjan de la coordinación de los docentes.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado para cada una de ellas. Para indicarlo el documento utiliza los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

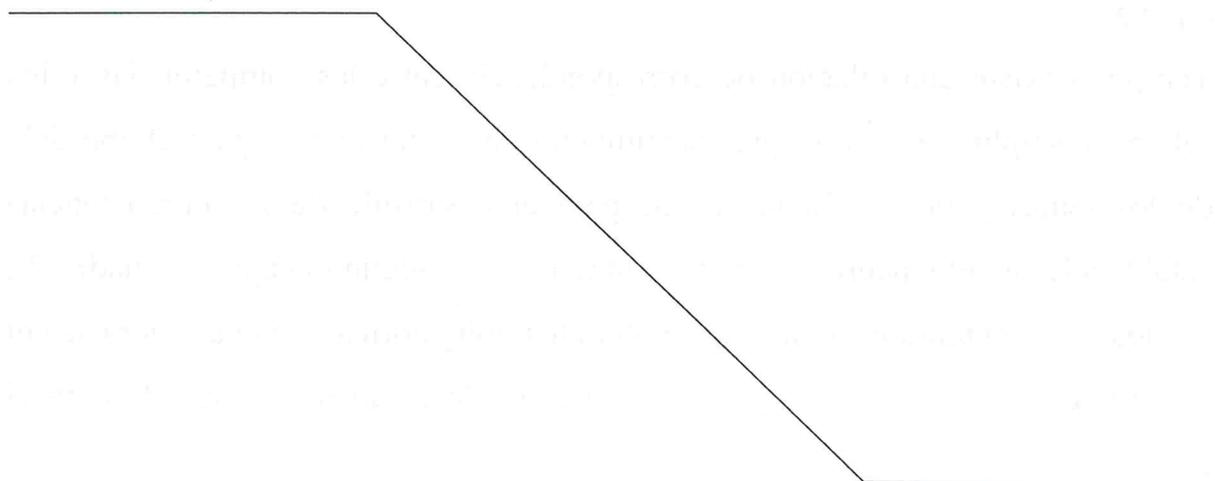
Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y los saberes disciplinares. Éstos que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y que serán utilizados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, son presentados en un segundo cuadro (Cuadro 2), y pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien, al elaborar la planificación, determine su secuenciación y organización en torno a centros de interés que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto y la orientación en la que se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Es importante que en todas las orientaciones del EMP el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos.

Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el desarrollo de competencias.

A modo de ejemplo, para las distintas orientaciones del EMP Agrario se presenta un tercer cuadro con sugerencias sobre los temas en que se podrá basar el desarrollo de las competencias mencionadas.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

MATRIZ DE COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS

CUADRO 1

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICAS CONDUCTORA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, internet y otros. Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.	I, M	Flujo de nutrientes en el ambiente natural
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.	I, M	
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones.	I, M	
		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.		
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Adopta desempeños en los que se reconoce el conocimiento de normas de seguridad e higiene reguladoras de la actividad individual y de su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M	Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.		
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.		

Bloque de contenidos conceptuales (cuadro N° 2)

TEMÁTICAS CONDUCTORAS	CONTENIDOS
Flujo de nutrientes en el ambiente natural	<p style="text-align: center;">- <u>Dinámica de los sistemas naturales.</u></p> <p>Componentes abióticos de un sistema natural: minerales y orgánicos. Ciclos biogeoquímicos e hidrológico. Flujo de nutrientes e interacciones dentro de los ciclos.</p> <p style="text-align: center;">- <u>Desde macromoléculas a moléculas sencillas.</u></p> <p>Moléculas estructurales y de reserva. Enlaces característicos, grupos funcionales, estructuras, isomería. (tratamiento usando ejemplos sencillos).</p> <p style="text-align: center;">- <u>Alteraciones del ciclo hidrológico.</u></p> <p>Dispersiones acuosas: suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poliatómicos. Concentración: formas de expresión: g/L; M; ppm. Concepto de ácido y base de Arrhenius. Concepto de pH. Métodos de tratamiento: potabilización, ablandamiento, tratamiento de efluentes.</p>
Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural	<p style="text-align: center;">- <u>Algunas reacciones de interés</u></p> <p>Combustión completa: aumento del dióxido de carbono atmosférico. Reacciones de síntesis: lluvia ácida. Neutralización: Acondicionamiento de suelos para cultivos. Producción de metano a partir de biomasa como sistema complejo de reacciones químicas.</p> <p style="text-align: center;">- <u>Interpretación de los cambios</u></p> <p>Estudio macroscópico de un cambio químico. Desaparición de reactivos y formación de productos. Interpretación: ruptura y formación de enlaces (ejemplos sencillos). Representación de las reacciones químicas. Ecuaciones químicas Modelos moleculares Conservación de elementos durante el transcurso de una reacción química. Estudio cuantitativo de las relaciones entre reactivos y productos (tratamiento conceptual)</p>

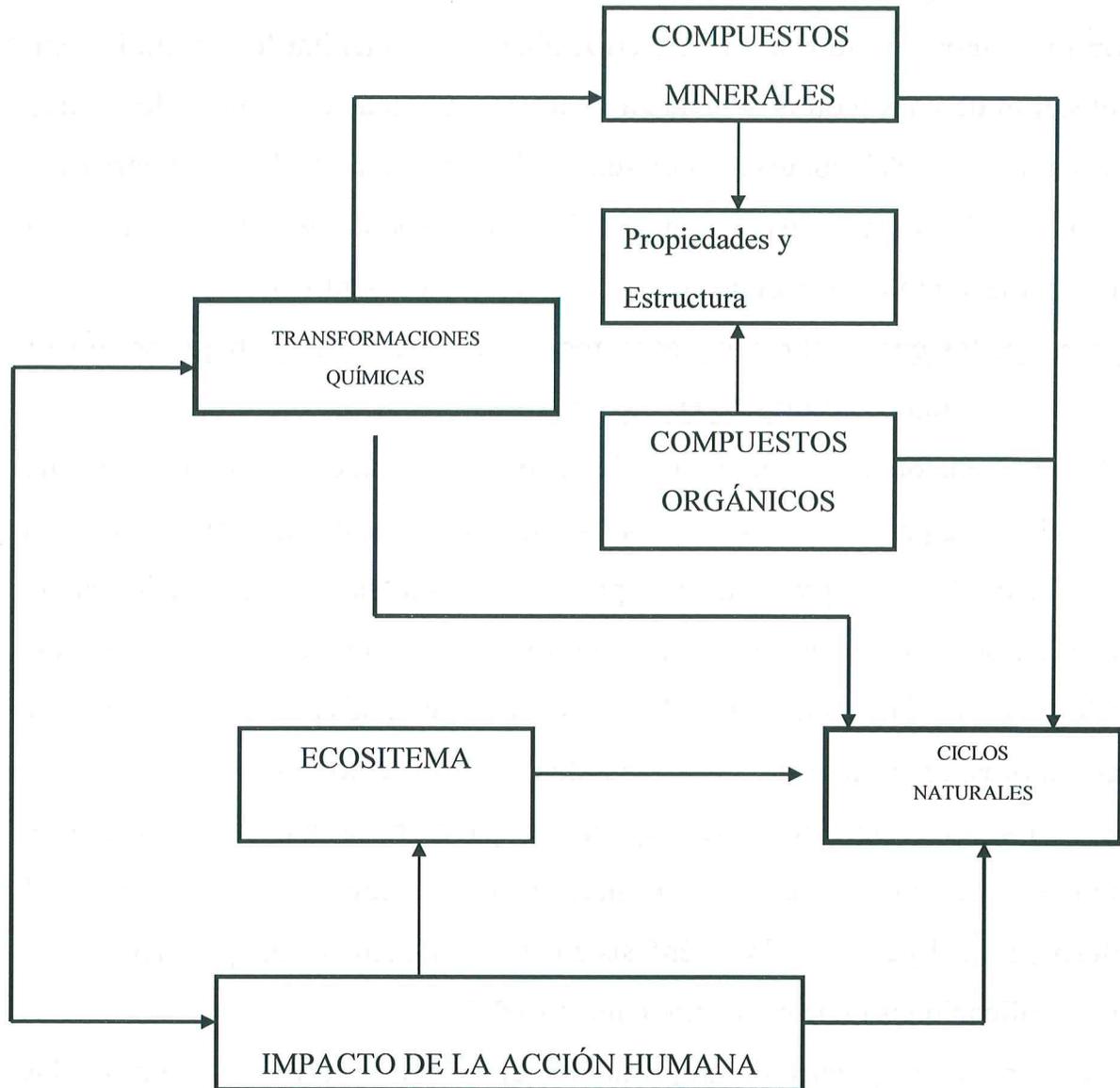
Cuadro N°3

ORIENTACIÓN	CENTRO DE INTERÉS
Parques y jardines	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Hidroponía
Hortifruticultura	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Tratamiento y conservación de frutas y verduras. • Hidroponía.
Mecanización agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes • Combustibles. • Lubricantes.
Agrícola ganadero	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Leche • Fotosíntesis. • Silos de grano.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

TEMÁTICAS CONDUCTORAS



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 las situaciones mejor preparadas.

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 Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 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 que 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 otros.

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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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 extraído⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea, Madrid

⁸Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias 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.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos esperados para quien aprende ciencias.

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 el 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.⁹

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

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

Alegria, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

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.

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Tarback, E; Lutgens, F. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, Madrid, 1999

Nebel, B. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ª edición.

⁹ 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



Ed. Prentice Hall, México 1999

PARA EL DOCENTE

Técnica

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Melendrez, B; Fuster, J. Geología, 9ª edición d. Paraninfo. España 2003

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.; 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

Revistas

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

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de

Barcelona. Barcelona.

INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay. E-mail: aiqu@adinet.com.uy. www.aiqu.org.uy Montevideo. Uruguay

Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. Ingeniería Plástica. México. www.ingenieriaplastica.com

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.chemdat.de>

<http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/htm>

<http://www.ua.es/quimica/segulab>

<http://www.ua.es/centros/cinecias/segu>

<http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/frasesr.htm>

<http://www.fc.uaem.mx.LICENCIATURA>

<http://www.geocities.com/Athens/Olympus>

<http://www.todo-ciencia.com>

<http://www.chemkeys.com>

<http://www.uclm.es/profesorado/jfbaeza.html>

<http://www.roble.pntic.mec.es>

<http://www.sc.ehu.es/sbtrueb/fisica>

<http://www.mallchem.com>

<http://www.sigma-aldrich.com>

<http://pubs.acs.org>

<http://chemicalsafetybook.com>

<http://www.chem.qmw.acuk/iupac>

<http://www.prenhall.com/brown> (material para docentes)

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	052	Bachillerato Profesional	
PLAN	2008	2008	
SECTOR DE ESTUDIO	210	Agropecuario	
ORIENTACIÓN	082	Arrocero	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	3	3.ero	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	-----	-----	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	624	QUÍMICA	
ASIGNATURA	3269	QUÍMICA APLICADA	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira que al egreso los estudiantes hayan logrado una preparación para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En 1997 la Educación Media Tecnológica realizó una intervención curricular desde la cual se propusieron cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares de la Enseñanza Técnica. En la misma línea iniciada en ese momento, en el contexto ahora de la Educación Media Profesional, se está abocado a una nueva propuesta formativa destinada a dar continuidad educativa a los egresados de este nivel. Esto lleva a la necesidad de trabajar el currículo en el sentido de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas sociales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular de la enseñanza

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

media, es un camino posible para producir de manera intensa en el marco escolar, la movilización de recursos cognitivos y afectivos.

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 actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

Tomando como marco referencial el nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo

³ Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química Aplicada, como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se guiará al alumno en la construcción de una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocarse en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Reperes pour un nouveau métier, Armand Colin. París

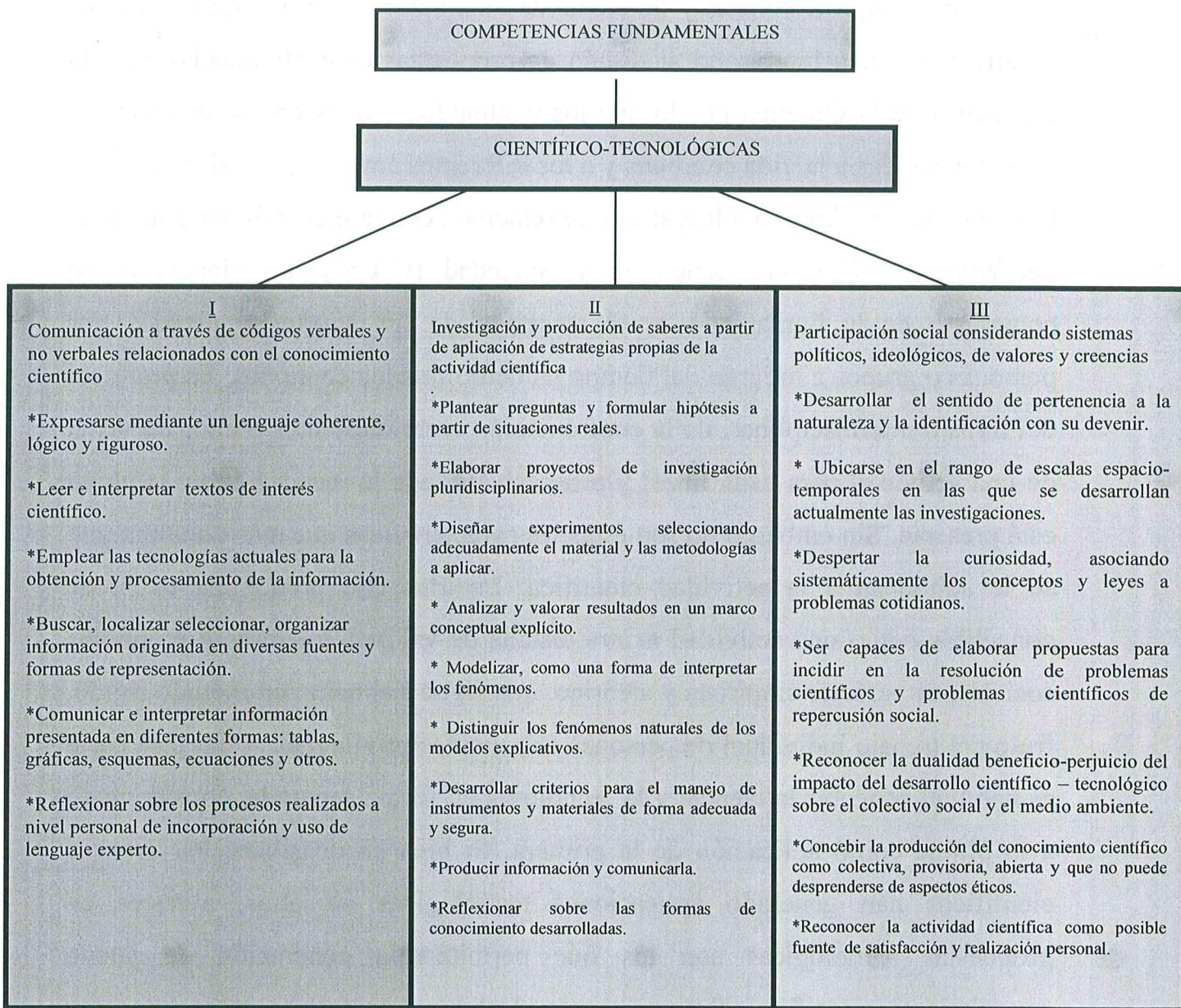
⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

⁶Fourez, G. (1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relaciona con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y ateuico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

DIAGRAMA 1



Macrocompetencias desde el dominio de la Química

1. Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica
2. Utiliza teorías y modelos científicos para comprender y explicar propiedades de los materiales empleados en una determinada aplicación tecnológica
3. Trabaja en equipo
4. Considera criterios de valoración de riesgo, seguridad e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas.

CONTENIDOS

Los contenidos de Química Aplicada para este curso de Bachillerato Profesional, (BP), en las orientaciones Agrícola – Ganadero y Hortifruticultura, han sido definidos, teniendo en cuenta contenidos curriculares de los cursos previos en la formación del alumno en EMP, de los requerimientos de las Tecnicaturas a las que tendrá acceso, y de la conceptualización de lo que debe ser un Desarrollo Sustentable. No se nos escapa la complejidad del tema, que abarca dimensiones económicas, sociales y agro-ecológicas. Creemos que es sobre esta última que podemos realizar nuestro aporte desde la Química, pero alertando al Profesor que no debe en ningún momento olvidar las otras. El concepto de Desarrollo Sustentable, es abarcativo de los intereses particulares y colectivos, la sustentabilidad beneficia tanto al individuo como a la sociedad, e invoca a la responsabilidad histórica de quienes somos usuarios temporales de recursos frágiles y finitos. Nos conceptualiza como depositarios de la herencia de nuestros hijos.

La temática del curso apunta a comprender los procesos químicos asociados al medio terrestre, estudiando en conjunto los fenómenos que ocurren en el suelo y en la hidrosfera. Esta visión conjunta de la química en ambos medios permite explicar una gran cantidad de fenómenos con relativamente pocos recursos conceptuales, como ser: la composición química del sistema terrestre, la interfase sólido-agua, los procesos ácido-base y redox que en ellos ocurren y el comportamiento y destino de contaminantes antropogénicos.

El papel de la química es relevante no sólo para comprender el comportamiento de los contaminantes y el destino final en el medio ambiente, sino también para valorar las consecuencias de las prácticas abusivas en la aplicación de

agroquímicos.

La inclusión de temas referidos a la seguridad e higiene en el trabajo promueven el desarrollo de un trabajador reflexivo, responsable de su salud, la del colectivo y de la protección del ambiente.

Así concebida la química aplicada, traduce la intención de brindar la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas, desde el ámbito tecnológico y desde la propia realidad, facilitando la toma de decisión para utilizar distintas tecnologías aplicadas para la remediación de los sistemas edáficos e hidrosféricos, en este caso.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, los contenidos del curso se organizan en torno a tres temáticas conductoras:

SISTEMA EDÁFICO E HIDROSFÉRICO

- SUELO, como nudo central,
- AGUA como tema directamente relacionado.

CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

- EFECTO CONTAMINANTE- uso abusivo de agroquímicos.
- TÉCNICAS DE REMEDIACIÓN DE SISTEMA EDÁFICO E HIDROSFÉRICO

SEGURIDAD E HIGIENE en el trabajo, directamente relacionado con las prácticas agrarias.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas



competencias es un proceso continuo que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar. Por lo que se indica en el Cuadro 1 el nivel de apropiación esperado para cada una de ellas con los siguientes símbolos.

I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia de la competencia.

Este último nivel T, supone que el alumno moviliza en situaciones variadas y complejas la competencia ya desarrollada.

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Las temáticas conductoras interrelacionadas permiten el desarrollo de las competencias científico tecnológico específico y son presentadas en la red conceptual y en la tabla de contenidos, que se detallan a continuación.

La enseñanza de estos contenidos conceptuales permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Estos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar la planificación del curso determine su secuenciación y organización en torno a centros de interés que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto donde se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno. En el mismo cuadro además se sugieren contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

Es importante que el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos, así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos. Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el aprendizaje.

COMPETENCIAS CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

CUADRO 1

MACRO COMPETENCIAS	SABER HACER	Niveles de apropiación
Aplica estrategias propias de la actividad científica	Analiza una situación identificando y relacionando variables relevantes que intervienen en ella.	T
	Formula preguntas y elabora hipótesis.	M,T
	Recoge y selecciona información de diversas fuentes documentales	M,T
	Interpreta y comunica información en un lenguaje lógico, científico y riguroso.	M,T
	Desarrolla actividades experimentales realizando observaciones y medidas.	M,T
	Confronta los datos experimentales con información documentada y de expertos.	M,T
	Comunica oralmente y por escrito los resultados presentándolos en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, etc.	T
Utiliza modelos y teorías científicas para comprender y explicar propiedades de los sistemas materiales.	Distingue fenómenos de modelos explicativos.	T
	Asocia el comportamiento de un sistema material con una determinada estructura que lo explica.	T
	Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.	T
	Identifica los procesos en los que interviene un sistema material.	M,T
	Asocia las transformaciones que sufren los sistemas materiales en determinados procesos.	M,T
	Explica en términos científicos los cambios que se producen.	M,T
Trabaja en equipo.	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.	T
	Acepta y respeta las normas establecidas.	T
	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos.	T
	Argumenta sus explicaciones.	T
	Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	T
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de productos o sistemas materiales desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas y reglas de nomenclatura.	M,T

TEMÁTICAS CONDUCTORAS

Manejo seguro de productos químicos en el agro.
SEGURIDAD E HIGIENE

SISTEMA EDÁFICO E HIDROSFÉRICO

CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

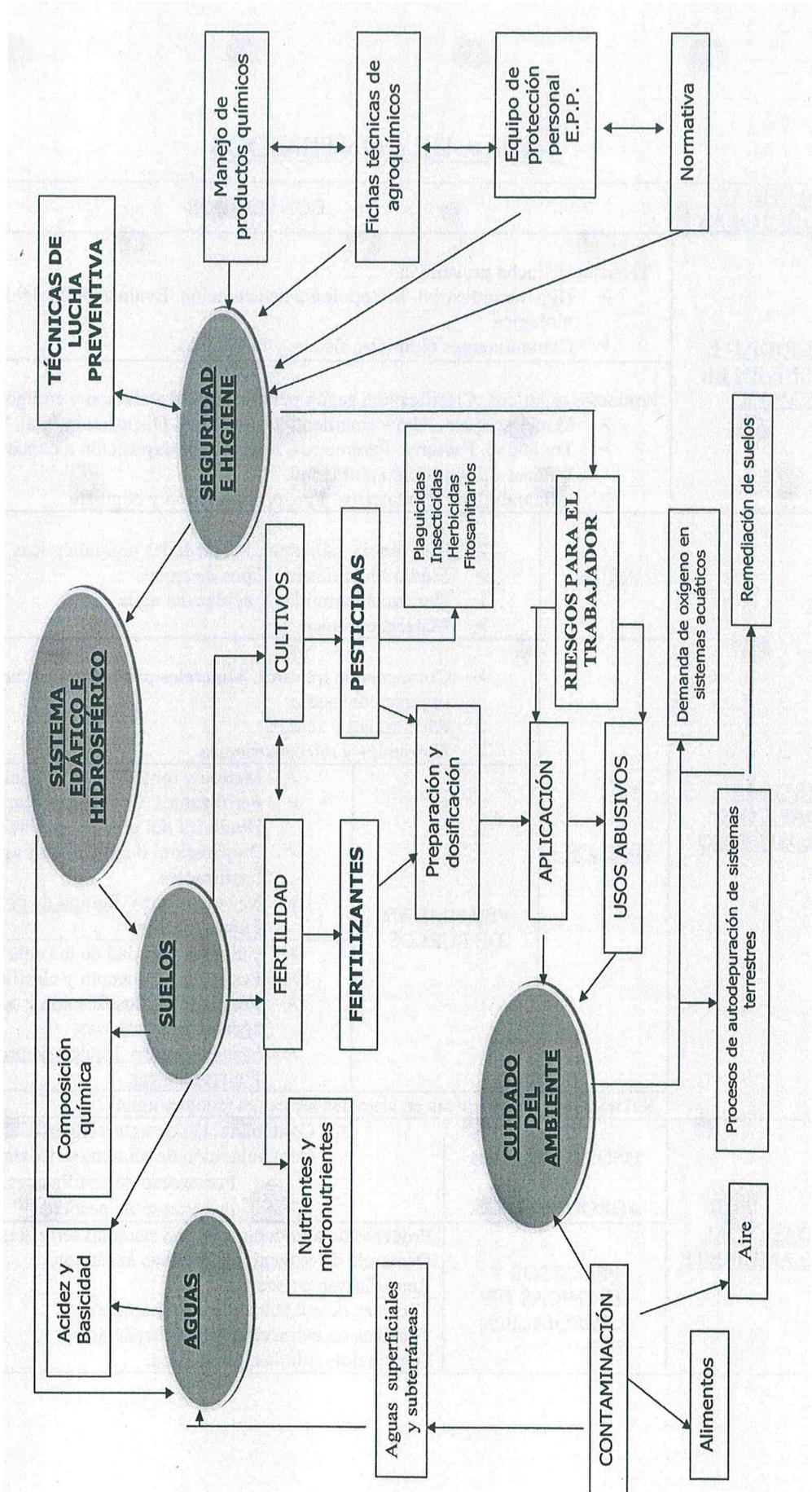


TABLA DE CONTENIDOS

<u>TEMÁTICAS CONDUCTORAS</u>	CONTENIDOS		
<u>SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</u>	<p>Técnicas de lucha preventiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. ➤ Contaminantes químicos, físicos y biológicos. 		
	<p>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 		
<u>SISTEMA EDÁFICO E HIDROSFÉRICO</u>	<u>AGUA.</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevancia ambiental. Propiedades organolépticas ➤ Medio hidrosférico. Tipos de aguas. ➤ Dureza. Alcalinidad y acidez del agua. ➤ Materia orgánica. 	
	<u>SUELOS.</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Composición química. Minerales primarios y secundarios. Materia orgánica del suelo. ➤ Alcalinidad y acidez. ➤ Nutrientes y micronutrientes. 	
		FERTILIDAD DE SUELOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejora y remediación de suelos ➤ Fertilizantes. Concepto y clasificación. Dinámica del proceso de fertilización. ➤ Preparación, dosificación y aplicación de fertilizantes. ➤ <u>Manejo seguro. Equipo de protección personal. Fichas técnicas.</u>
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cultivos. Sanidad de los cultivos. ➤ Pesticidas. Concepto y clasificación. ➤ Preparación, dosificación y aplicación de agentes fitosanitarios. ➤ <u>Manejo seguro. Equipo de protección personal. Fichas técnicas.</u>
	Relaciones fisicoquímicas en sistemas terrestres (suelo y agua)		
<u>CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE</u>	USOS ABUSIVOS DE AGROQUÍMICOS.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación de aguas superficiales y subterráneas Contaminación de alimentos. Contaminación del aire. <ul style="list-style-type: none"> • Por exceso de fertilizantes. • Por exceso de pesticida 	
	PROCESOS Y TÉCNICAS DE REMEDIACIÓN	<p>Procesos de autodepuración en sistemas terrestres.</p> <p>Demanda de oxígeno en sistemas acuáticos.</p> <p>Remediación de suelos.</p> <p>Técnicas de contención y confinamiento.</p> <p>Técnicas de extracción y transferencia.</p> <p>Depuración química y biológica.</p>	

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 orientada hacia el Desarrollo Sostenible y especialmente en una dimensión agro-ecológica. Esto plantea al Profesor de Química, el desafío de conjugarlas a ambas y por lo tanto implica, ante cada temática conductora, preguntarse cuáles son los conocimientos químicos pertinentes, así como definir sus prerrequisitos.

Existen algunos contenidos centrales de la Química que claramente atraviesan a los enunciados en la tabla anterior: reacción química, -aspectos cuali y cuantitativos-, solubilidad y factores que la afectan, sistemas dispersos, densidad, procesos de intercambio iónico y de adsorción sólido – agua, concepto de ácido y de base, pH, naturaleza orgánica e inorgánica de los compuestos químicos, nociones de metabolismo, reacciones de síntesis orgánica, como ser fotosíntesis, importancia biológica de los compuestos orgánicos, en especial biomoléculas, procesos de oxidación y de reducción, etc. El Profesor deberá visualizar y jerarquizar estos conceptos, netamente disciplinares, que no se hayan explicitados en la tabla de contenidos.

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 durante la etapa escolar, 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.

Por el contrario, la formación por competencias requiere abordar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a memorizar y reproducir, sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de los saberes disciplinares y por ello es necesario su aprendizaje. Las competencias se desarrollan frente a situaciones que son complejas en principio, por lo que los alumnos enfrentados a ellas se verán obligados realizar la búsqueda de información, a construir los conocimientos necesarios y elaborar estrategias que les permita resolver la



situación problemática planteada.

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 profesional que el estudiante ha elegido. En este sentido es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional 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 a 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 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 tránsito por esta etapa y el pasaje a las siguientes.

La elección de estrategias didácticas debe atender al proceso de transición en el que 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 otros.

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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. Es conveniente a la hora de pensar métodos y recursos para desarrollar la actividad de clase, alternar diferentes tipos de actividades y estrategias, de modo 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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.

Enseñar ciencias, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera la búsqueda y análisis de información, la formulación de hipótesis y la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

La realidad de un Centro de Estudios Agrarios, es significativamente rica en oportunidades para diseñar actividades, áulicas y extra áulicas, que permitan

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

respetar las orientaciones sugeridas y contribuir de este modo a la motivación del alumno.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje. Por su carácter formativo debe permitir comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación de carácter formativo, requiere 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.

También es importante promover la autorregulación de aprendizajes por parte del alumno.

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 momento evaluar y qué instrumentos utilizar?

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, respecto a una temática determinada es imprescindible. 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.

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.

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.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna forma de estructuración 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 dificultades al momento de la evaluación.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.⁸

“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.”

⁸Litwin, 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

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

GENERAL

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. Ed. Addison-Wesley, USA.

BAILEY, PHILIP; BAILEY CHRISTINA, “Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones”, Ed. Prentice Hall. 5ª. Edición. México.

BASCUÑAN Y OTROS. (1994). Química 2. Noriega editores. España.

BROWN, LEMAY, BURSTEN. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

CHANG, R, (1999). Química, Editorial Mc Graw Hill. México.

DAUB, G. SEESE, W. (1996). Química. Editorial Prentice Hall. México.

DÍAZ, J.; PECARD, R. (1970) "Prácticas de Física". Tomo I. Ed. Monteverde, Montevideo.

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.

MACARULLA J. M Y GOÑI F. M. "Biomoléculas. Lecciones de bioquímica estructural" Ed. Reverté. 1986. España.

MASTERTON; SLOWINSKY. (1994) "Química general superior". Ed. Mac Graw Hill.

OROZCO, C Y OTROS, (2004). Contaminación Ambiental. Una visión desde la química. Editorial Thomson. España.

"La célula viva"- Libros de Investigación y Ciencia Prensa Científica

ESPECÍFICOS PARA EL CURSO

BARBERÁ, C (2001) Pesticidas agrícolas. Ed Omega. México.

BENZO, F. (1999) "Manual de seguridad de laboratorio". Unidad Académica de Seguridad, Facultad de Química, Montevideo.

BERNABEI, D (1991) Seguridad. Manual para el laboratorio. Editorial Merck. Alemania.

CABRERA BONET, R Y OTROS (1995) Manual Toxicológico de productos fitosanitarios. Ed. Reverté. España.

DURÁN Y GARCÍA PRECHEC, (2008) Suelos del Uruguay. T1 y T2. Ed Hemisferio Sur. Uruguay.

NAVARRO, S Y OTRO. (2003) Química Agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal. Ed Mundi Prensa. España.

ZARCO, E. (1998) "Seguridad en laboratorios". Ed. Trillas, México.

PARA EL DOCENTE

GENERAL.

BOHINSKI R. (1991) "Bioquímica" 5ª. Edición. Ed. Técnica Interamericana.

U.S.A



- CHRISTIAN, G. (1990) "Química analítica". Ed. Limusa, México
- HARRIS, D. (1992) "Análisis Químico Cuantitativo" Ed. Iberoamericana, México.
- HOLLUM, J (1972). Prácticas de Química General, Química orgánica y Bioquímica. Editorial Limusa. México.
- LENGA. R. E., "The Sigma Aldrich Library of Safety Data", ed. II Sigma-Aldrich Corporation. USA.
- MANAHAN, S. E. (1991) "Toxicological Chemistry" 4th edition Lewis Publishers Inc.
- SKOOG, A.; WEST, W. (1990) "Química Analítica" Mac. Graw-Hill, España.
- WILSON, J. (1996) "Física" Ed. Prentice-Hall, México.
- ESPECIFICOS PARA EL CURSO
- BARBERÁ, C. 1989. Pesticidas Agrícolas. 4ª Edición. Omega. Barcelona.
- CHARLEY, H. (1997). Tecnología de Alimentos. Editorial Limusa. México
- DE VOS, J.M. (1994) "Seguridad e higiene en el trabajo". Ed. MacGraw-Hill, Madrid
- DOMENECH, X Y OTRO.(2006) Química Ambiental en Sistemas Terrestres. Editorial Reverté. España.
- FELLOWS, P. (2001) Tecnología del procesado de los alimentos: principio y práctica. Editorial Acribia. Zaragoza.
- FINCK, A (1998) Fertilidad y fertilización..Ed Reverté. España.
- FUENTES, J. L. (1997) Manual práctico sobre utilización de suelos y fertilizantes. 1ªed. Ed.Mundi-Prensa.México.
- HACKETS; ROBINS. (1992) "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed.

Alfaomega,

LÓPEZ, J (1990) Diagnóstico de suelos. Métodos de campo y de laboratorio. Ed. Mundi-Prensa. México

NIGEL T. FAITHFULL. 2005. Métodos de análisis químico agrícola. Manual práctico. Ed. Acribia. Madrid

PORTA, J. (2008) Introducción a la edafología: uso y protección del suelo. Ed Mundi-Prensa. España.

PRIMO YÚFERA, E. Y CARRASCO DORRIÉN, J.M. 1981. Química Agrícola. Volumen I y II. Suelos y Fertilizantes. Alhambra. Madrid.

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.; 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

REVISTAS

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



CAMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

REVISTA INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. (versión española de Scientific American)

REVISTA MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)

VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Fichas de seguridad de las sustancias

Handbook de física y química

Fichas técnicas de agroquímicos.

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>

http://www.saberycuidar.org/home/doc/contaminacion_agrotoxicos.pdf

<http://www.ambiente-ecologico.com/revist54/ramire54.htm>

www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/014522/014522-guia.pdf -

<http://www.ecoportal.net>

www.ciepac.org

<http://www.organicconsumers.org/>

<http://www.biodiversidadla.org>

http://www.tendencias21.net/Primer-atlas-de-la-contaminacion-agroquimica-del-suelo-europeo_a1532.html

www.ends.co.uk

<http://www.epa.gov/iris/subst/0057.htm>

www.labmed.umn.edu

www.cetos.org

<http://www.i-sis.org.uk>

<http://www.who.int/topics/pesticides/es/>

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/plaguicidas.pdf>

OMS, OPS: <http://www.who.int/heli/risks/toxics/chemicals/en/index.html>

INIA: http://www.mercadomodelo.net/documentos/Dic2004_principios_activos.pdf

<http://www.cti.lc.edu.uy/Principal/Educacion/Postgrados/nutricion2008/Organofosforados-Carbamatos.pdf>

<http://www.mgap.gub.uy/DirecciondeLaGranja/junagra>

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		053	Bachillerato Figari		
PLAN		2008	2008		
SECTOR DE ESTUDIO		810	Artes y Artesanías		
ORIENTACIÓN		864	Talla en Madera		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		3	Tercer		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		630	Química Aplicada		
ASIGNATURA		1442	Ensayos Químicos de Materiales		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		General Común			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17



FUNDAMENTACIÓN

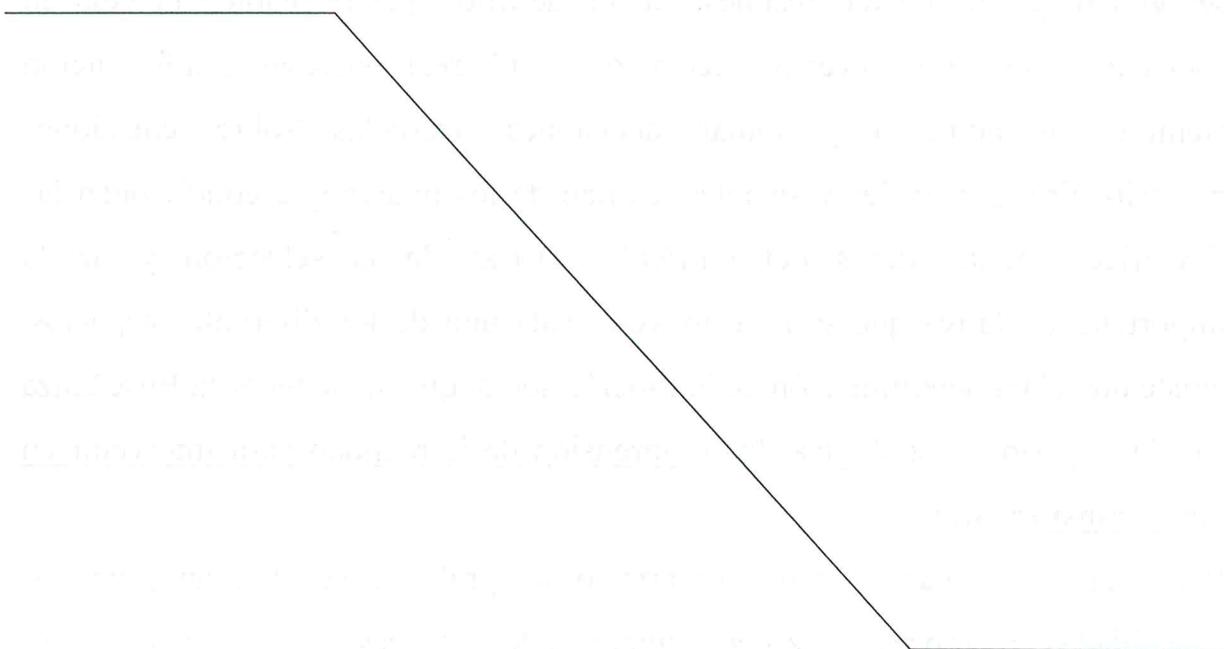
La Educación Media Tecnológica promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas, sociales que contribuyen al desarrollo integral de los educandos. Permite la adquisición de una cultura tecnológica que procura facilitar el tránsito de los jóvenes a la vida laboral, 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. 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” y que se explicitan en el siguiente Diagrama.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

COMPETENCIAS FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

<p>I Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico *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>	<p>II Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica *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.</p>	<p>III participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias *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.</p>
--	--	--

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.

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.

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

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.

<p>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.</p>		
TEMÁTICA CONDUCTORA	ORIENTACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS
MATERIA Y SU ESTUDIO EN EL LABORATORIO	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>Revisión: 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.</p>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

404

		<p>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>Revisión: 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. . 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>
ENLACE QUÍMICO.		<p>Revisión: 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>
PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>
SISTEMAS DISPERSOS		<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>TALLA EN MADERA</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, hendimiento 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>
	<p>CERÁMICA</p>	<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. 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, Tratamientos térmicos de la pasta arcillosa: secado, sinterización y vitrificación. 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>	<p>JOYERÍA</p>	<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. 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. Técnicas de laboratorio gemológico: lupa 10x, lupa binocular y</p>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		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.
	PINTURA ARTÍSTICA	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.
	ESCULTURA	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.

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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”.

No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁵, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas

	intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

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 el 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 dé 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.

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. Unión General de Trabajadores.

Todo se Transforma. Química de 3º C. B. Saravia. Segurola. 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.

Merceologia IV.J.O.Milone.1989.Editorial Estrada. Bs. Aires. Argentina.

Diccionario de Ceramica. Jorge Fernández Chiti.1989.Ediciones Condorhuasi.

Tecnología industrial I 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.Valiante, 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 Cecsá.

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). I 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. Dawson 1970. 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.; Gutiérrez Mª. 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. GUÍAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial Praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA. PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUÍMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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

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

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	210	Agropecuario			
ORIENTACIÓN	426	Hortifruticultura			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	2	Segundo			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	-----	-----			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química			
ASIGNATURA	3642	Química Aplicada a la Agrotecnología II			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para la Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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 actores que están involucrados en la instrumentación de

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

³ Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

⁴ Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. Paris

OBJETIVOS

La asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocarse en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

⁵Anexo 27/6/02. TEMS ANEP

⁶Fourez, G. (1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue, Argentina.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

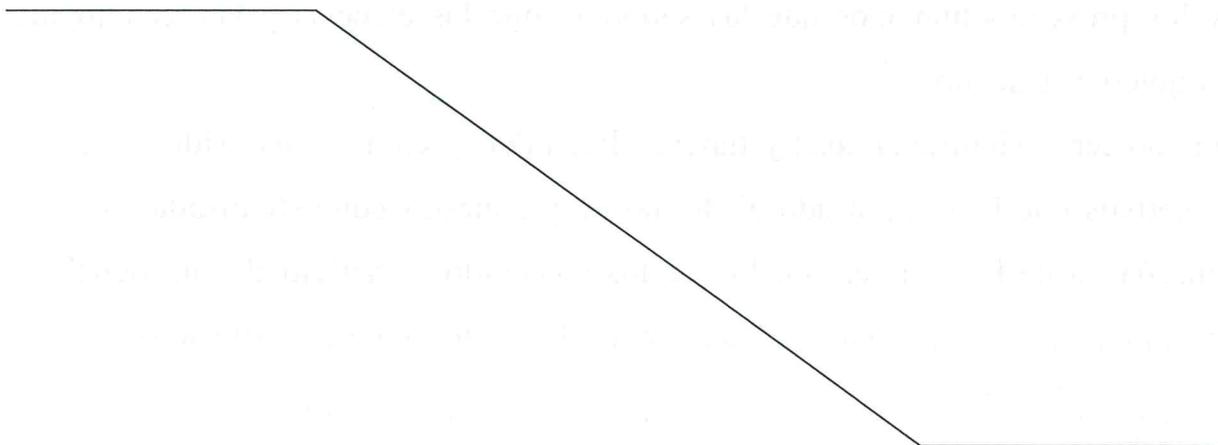
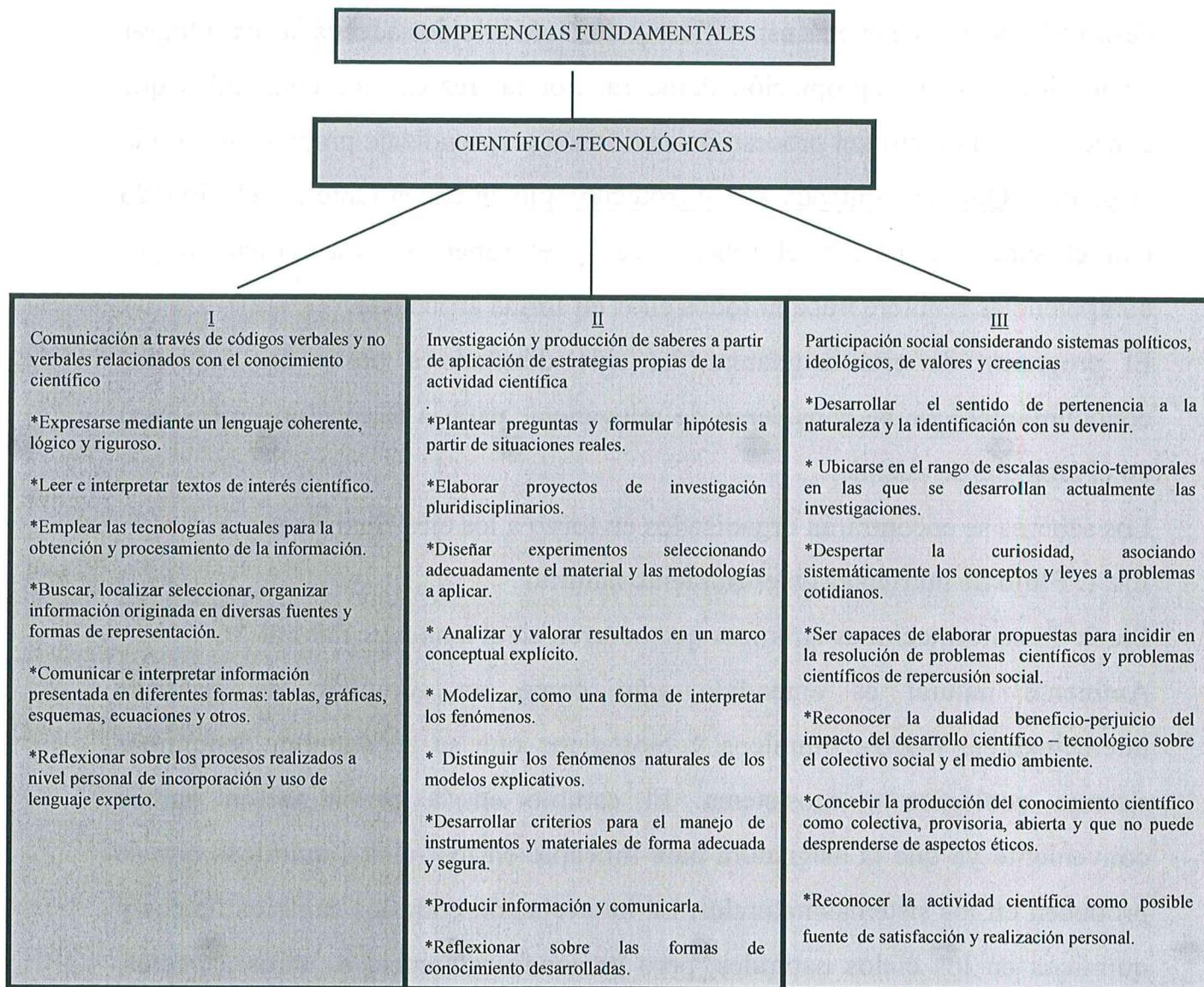




DIAGRAMA 1



Macrocompetencias desde el dominio de la Química

1. Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica
2. Utiliza teorías y modelos científicos para comprender y explicar propiedades de los materiales empleados en una determinada aplicación tecnológica
3. Trabaja en equipo
4. Considera criterios de valoración de riesgo, seguridad e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas.

CONTENIDOS

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 la asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, atienden 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.

El programa de esta asignatura, ha sido diseñado a partir de aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación profesional en el área que se atiende.

Los saberes se encontrarán organizados en torno a los ejes siguientes:

Eje 1: Flujo de nutrientes en el ambiente natural.

Eje 2: Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural

Ambiente natural es entendido aquí como un complejo de sistemas interactuantes, físicos, químicos y biológicos que se acostumbra denominar sistema ecológico o ecosistema. El cambio en la denominación parece conveniente ya que la asignatura hará hincapié en los ciclos químicos que se producen en los sistemas naturales. La interrelación entre los cambios físicos y químicos en los ciclos naturales, pero haciendo referencia a otros aspectos, como los biológicos y sociales deberán destacarse en el estudio del ambiente natural. La compleja interrelación entre los diferentes ciclos del ambiente natural también será objeto de estudio en esta asignatura.

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



desarrolla la actividad de enseñanza. En el mismo sentido, cada una de las orientaciones que forman la EMP Agraria necesitará de una adecuación del programa de química al desarrollo de las competencias que las asignaturas del Espacio Curricular Profesional requieran o que surjan de la coordinación de los docentes.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado para cada una de ellas. Para indicarlo el documento utiliza los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

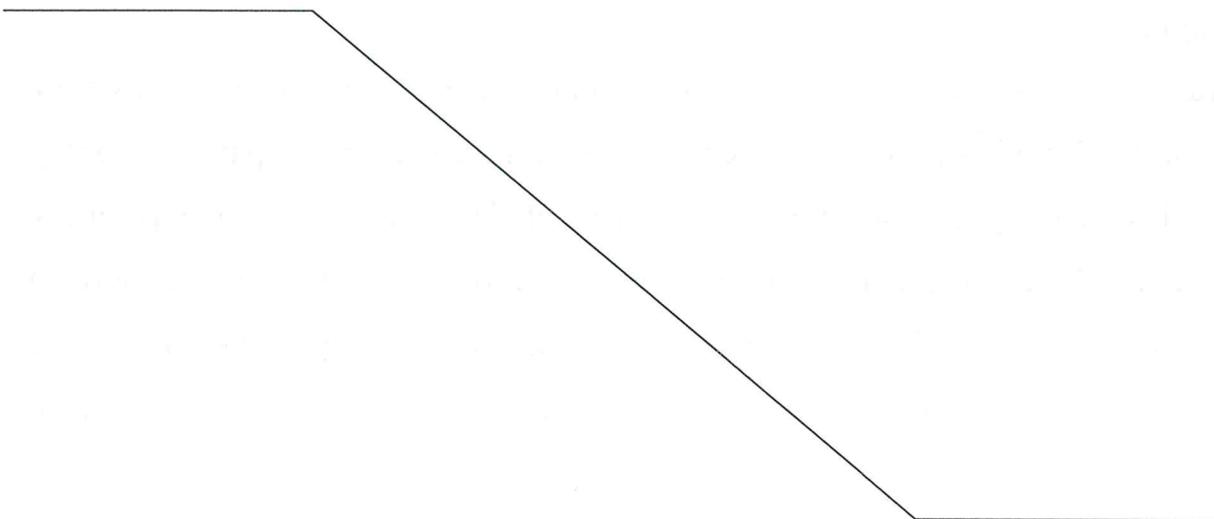
Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y los saberes disciplinares. Éstos que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y que serán utilizados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, son presentados en un segundo cuadro (Cuadro 2), y pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien, al elaborar la planificación, determine su secuenciación y organización en torno a centros de interés que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto y la orientación en la que se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Es importante que en todas las orientaciones del EMP el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos.

Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el desarrollo de competencias.

A modo de ejemplo, para las distintas orientaciones del EMP Agrario se presenta un tercer cuadro con sugerencias sobre los temas en que se podrá basar el desarrollo de las competencias mencionadas.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

MATRIZ DE COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS

CUADRO 1

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN	TEMÁTICAS CONDUCTORA
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, internet y otros. ➤ Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos. 	I, M	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Flujo de nutrientes en el ambiente natural</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural</div>
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados ➤ Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica. 	I	
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. ➤ Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. ➤ Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas. 	I, M	
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M	
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Adopta desempeños en los que se reconoce el conocimiento de normas de seguridad e higiene reguladoras de la actividad individual y de su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M	
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.		
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.		

Bloque de contenidos conceptuales (cuadro N° 2)

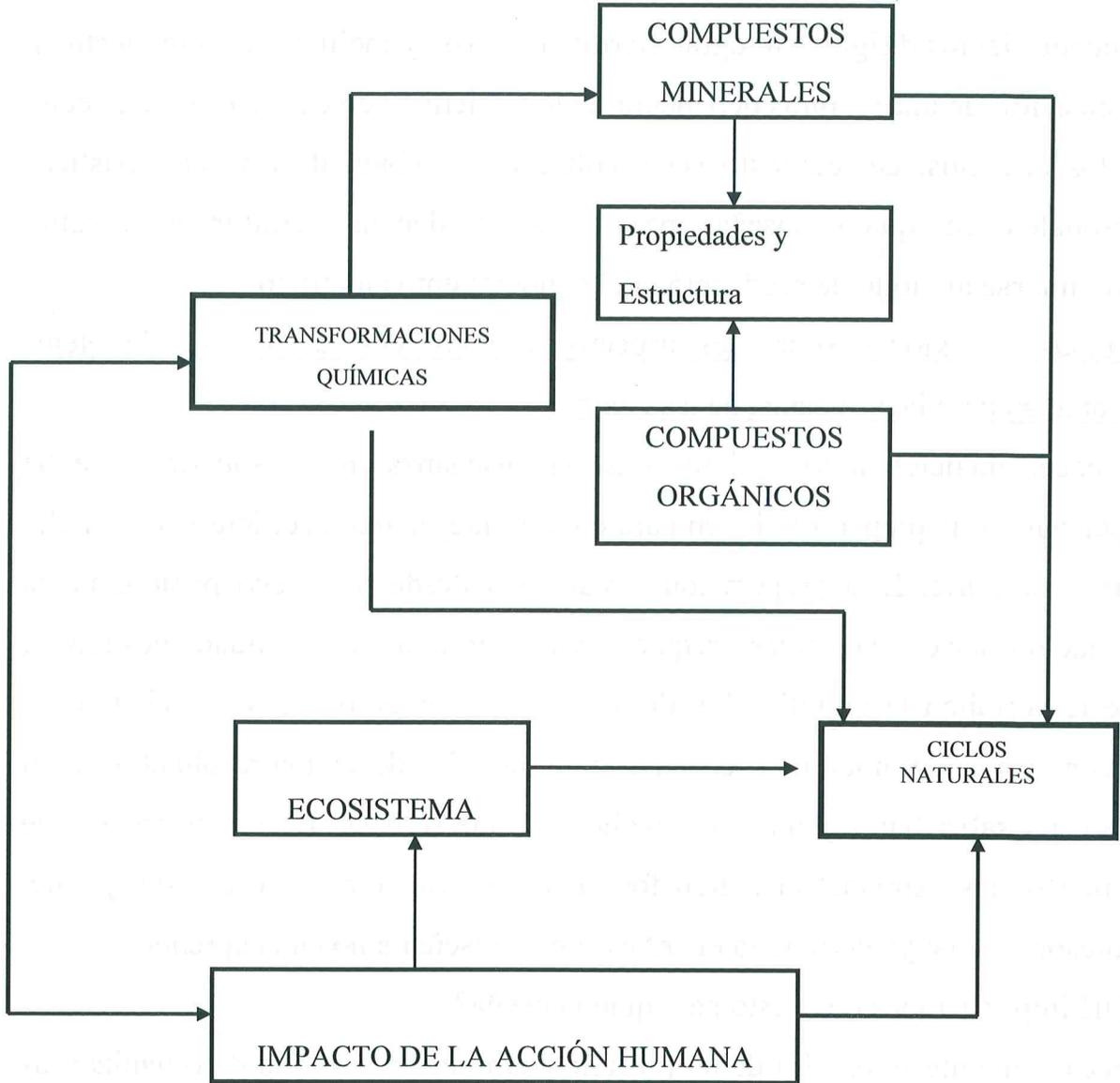
<u>TEMÁTICAS CONDUCTORAS</u>	<u>CONTENIDOS</u>
Flujo de nutrientes en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Dinámica de los sistemas naturales.</u> Componentes abióticos de un sistema natural: minerales y orgánicos. Ciclos biogeoquímicos e hidrológico. Flujo de nutrientes e interacciones dentro de los ciclos. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Desde macromoléculas a moléculas sencillas.</u> Moléculas estructurales y de reserva. Enlaces característicos, grupos funcionales, estructuras, isomería. (tratamiento usando ejemplos sencillos). <ul style="list-style-type: none"> • <u>Alteraciones del ciclo hidrológico.</u> Dispersiones acuosas: suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poliatómicos. Concentración: formas de expresión: g/L; M; ppm. Concepto de ácido y base de Arrhenius. Concepto de pH. Métodos de tratamiento: potabilización ablandamiento, tratamiento de efluentes.
Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Algunas reacciones de interés</u> Combustión completa: aumento del dióxido de carbono atmosférico. Reacciones de síntesis: lluvia ácida. Neutralización: Acondicionamiento de suelos para cultivos. Producción de metano a partir de biomasa como sistema complejo de reacciones químicas. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Interpretación de los cambios</u> Estudio macroscópico de un cambio químico. Desaparición de reactivos y formación de productos. Interpretación: ruptura y formación de enlaces (ejemplos sencillos). Representación de las reacciones químicas. Ecuaciones químicas Modelos moleculares Conservación de elementos durante el transcurso de una reacción química. Estudio cuantitativo de las relaciones entre reactivos y productos (tratamiento conceptual)

Cuadro N° 3

ORIENTACIÓN	CENTRO DE INTERÉS
Parques y jardines	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Hidroponía
Hortofruticultura	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Tratamiento y conservación de frutas y verduras. • Hidroponía.
Mecanización agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes • Combustibles. • Lubricantes.
Agrícola ganadero	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Leche • Fotosíntesis. • Silos de grano.



TEMÁTICAS CONDUCTORAS



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 las situaciones mejor preparadas.

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 Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 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 que 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 otros.

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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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 extraído⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸ Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias 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.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos esperados para quien aprende ciencias.

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 el 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.⁹ 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

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

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.

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Tarbuck, E; Lutgens, F. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, Madrid, 1999

Nebel, B. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ª edición. Ed. Prentice Hall, México 1999

⁹Litwin, 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



PARA EL DOCENTE

Técnica

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Melendrez, B; Fuster, J. Geología, 9ª edición d. Paraninfo. España 2003

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.; 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

Revistas

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

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.

E-mail: aiqu@adinet.com.uy. www.aiqu.org.uy Montevideo. Uruguay

Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. Ingeniería Plástica.

México. www.ingenieriaplastica.com

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.chemdat.de>

<http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/htm>

<http://www.ua.es/quimica/segulab>

<http://www.ua.es/centros/cinecias/segu>

<http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/frasesr.htm>

<http://www.fc.uaem.mx.LICENCIATURA>

<http://www.geocities.com/Athens/Olympus>

<http://www.todo-ciencia.com>

<http://www.chemkeys.com>

<http://www.uclm.es/profesorado/jfbaeza.html>

<http://www.roble.pntic.mec.es>

<http://www.sc.ehu.es/sbrueb/fisica>

<http://www.mallchem.com>

<http://www.sigma-aldrich.com>

<http://pubs.acs.org>

<http://chemicalsafetybook.com>

<http://www.chem.qmw.acuk/iupac>

<http://www.prenhall.com/brown> (material para docentes)

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuario		
ORIENTACIÓN		690	Parques y Jardines		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		624	Química		
ASIGNATURA		3636	Química para Parques y Jardines		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para la Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

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 actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo

³ Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocarse en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. París

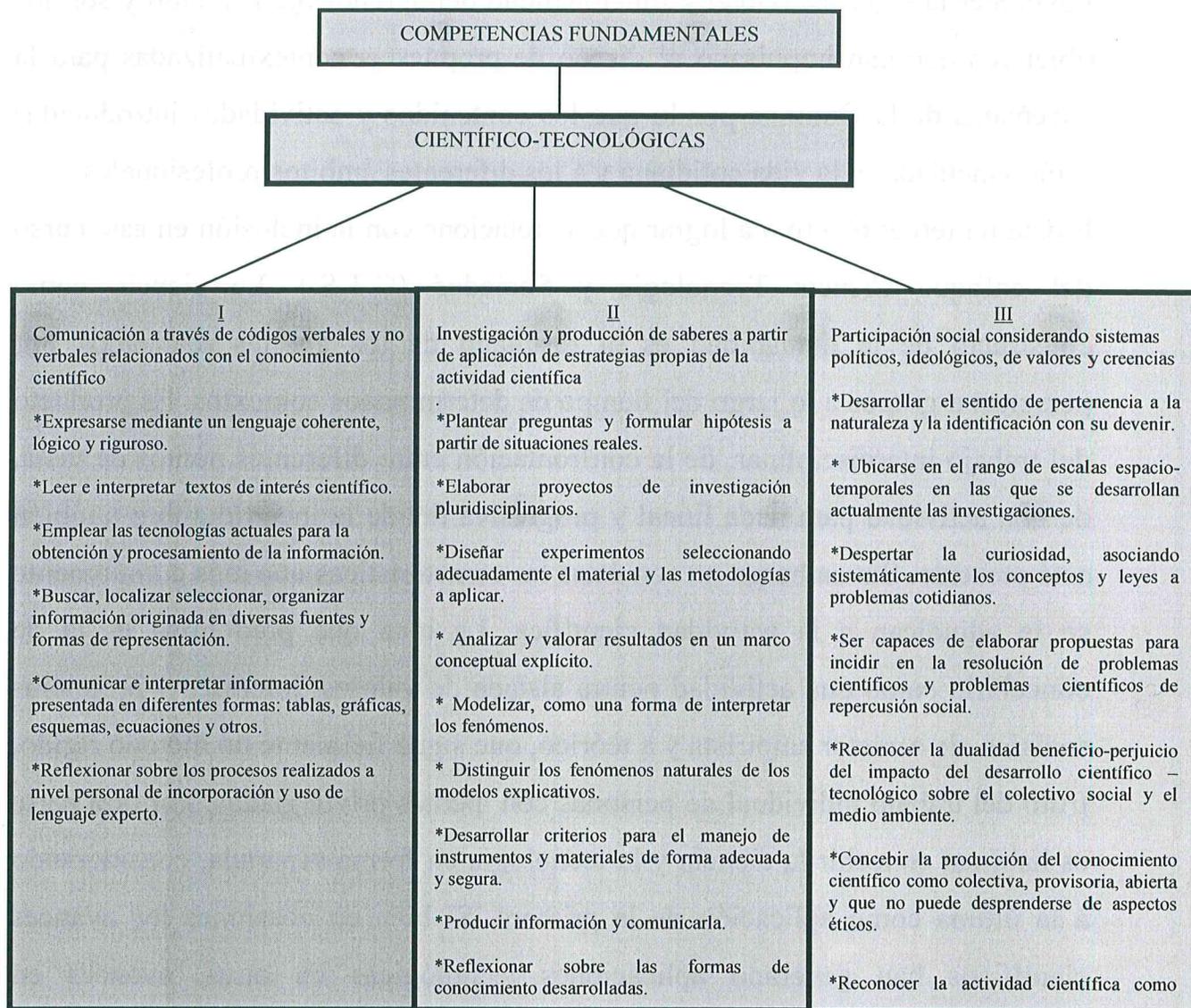
⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

⁶Fourez, G. (1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

DIAGRAMA 1



- Macrocompetencias desde el dominio de la Química
1. Toma decisiones tecnológicas referenciada en información científica y técnica
 2. Utiliza teorías y modelos científicos para comprender y explicar propiedades de los materiales empleados en una determinada aplicación tecnológica
 3. Trabaja en equipo
 4. Considera criterios de valoración de riesgo, seguridad e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas.



CONTENIDOS

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 la asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, atienden 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.

El programa de esta asignatura, ha sido diseñado a partir de aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación profesional en el área que se atiende.

Los saberes se encontrarán organizados en torno a los ejes siguientes:

Eje 1: Flujo de nutrientes en el ambiente natural.

Eje 2: Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural

Ambiente natural es entendido aquí como un complejo de sistemas interactuantes, físicos, químicos y biológicos que se acostumbra denominar sistema ecológico o ecosistema. El cambio en la denominación parece conveniente ya que la asignatura hará hincapié en los ciclos químicos que se producen en los sistemas naturales. La interrelación entre los cambios físicos y químicos en los ciclos naturales, pero haciendo referencia a otros aspectos, como los biológicos y sociales deberán destacarse en el estudio del ambiente natural. La compleja interrelación entre los diferentes ciclos del ambiente natural también será objeto de estudio en esta asignatura.

La amplitud de los ejes elegidos permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que

puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza. En el mismo sentido, cada una de las orientaciones que forman la EMP Agraria necesitará de una adecuación del programa de química al desarrollo de las competencias que las asignaturas del Espacio Curricular Profesional requieran o que surjan de la coordinación de los docentes.

.En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado para cada una de ellas. Para indicarlo el documento utiliza los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y los saberes disciplinares. Éstos que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y que serán utilizados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, son presentados en un segundo cuadro (Cuadro 2), y pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

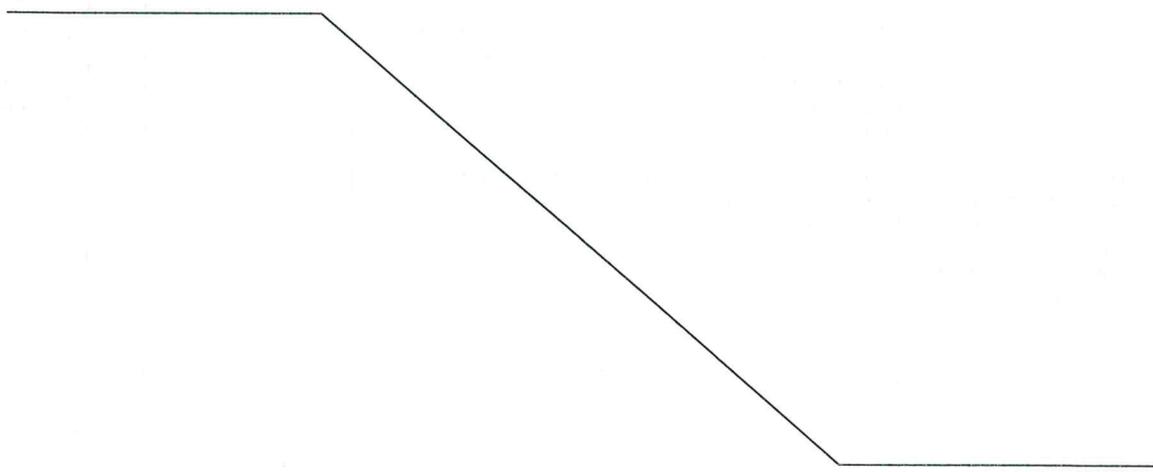


La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien, al elaborar la planificación, determine su secuenciación y organización en torno a centros de interés que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto y la orientación en la que se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Es importante que en todas las orientaciones del EMP el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos.

Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el desarrollo de competencias.

A modo de ejemplo, para las distintas orientaciones del EMP Agrario se presenta un tercer cuadro con sugerencias sobre los temas en que se podrá basar el desarrollo de las competencias mencionadas.



MATRIZ DE COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS

CUADRO 1

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, internet y otros. ➤ Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos. 	I, M
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados ➤ Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica. 	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. ➤ Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. ➤ Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas. 	I, M
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones.	I, M
		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Adopta desempeños en los que se reconoce el conocimiento de normas de seguridad e higiene reguladoras de la actividad individual y de su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	
	Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.		

TEMÁTICAS CONDUCTORA

Flujo de nutrientes en el ambiente natural

Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

42

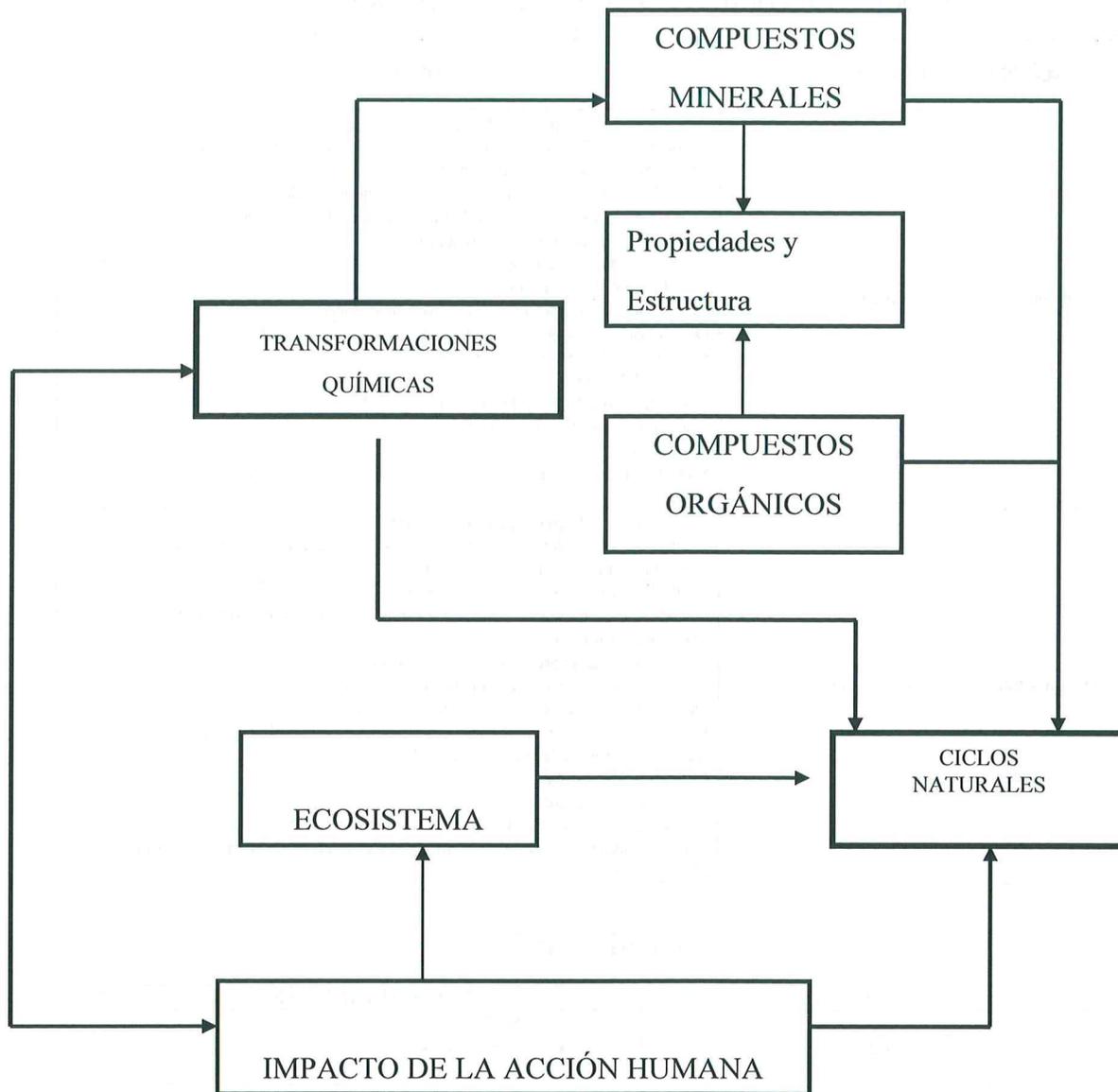
Bloque de contenidos conceptuales (cuadro N° 2)

TEMÁTICAS CONDUCTORAS	CONTENIDOS
Flujo de nutrientes en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Dinámica de los sistemas naturales.</u> Componentes abióticos de un sistema natural: minerales y orgánicos. Ciclos biogeoquímicos e hidrológico. Flujo de nutrientes e interacciones dentro de los ciclos. • <u>Desde macromoléculas a moléculas sencillas.</u> Moléculas estructurales y de reserva. Enlaces característicos, grupos funcionales, estructuras, isomería. 8tratamiento usando ejemplos sencillos). • <u>Alteraciones del ciclo hidrológico.</u> Dispersiones acuosas: suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poliatómicos. Concentración: formas de expresión: g/L; M; ppm. Concepto de ácido y base de Arrhenius. Concepto de pH. Métodos de tratamiento: potabilización ablandamiento, tratamiento de efluentes.
Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Algunas reacciones de interés</u> Combustión completa: aumento del dióxido de carbono atmosférico. Reacciones de síntesis: lluvia ácida. Neutralización: Acondicionamiento de suelos para cultivos. Producción de metano a partir de biomasa como sistema complejo de reacciones químicas. • <u>Interpretación de los cambios</u> Estudio macroscópico de un cambio químico. Desaparición de reactivos y formación de productos. Interpretación: ruptura y formación de enlaces (ejemplos sencillos). Representación de las reacciones químicas. Ecuaciones químicas Modelos moleculares Conservación de elementos durante el transcurso de una reacción química. Estudio cuantitativo de las relaciones entre reactivos y productos (tratamiento conceptual)

Cuadro N° 3

ORIENTACIÓN	CENTRO DE INTERÉS
Parques y jardines	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Hidroponía
Hortifruticultura	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Tratamiento y conservación de frutas y verduras. • Hidroponía.
Mecanización agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes • Combustibles. • Lubricantes.
Agrícola ganadero	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Leche • Fotosíntesis. • Silos de grano.

TEMÁTICAS CONDUCTORAS



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 las situaciones mejor preparadas.

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 Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 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 que 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 otros.

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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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 extraído⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias 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.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos esperados para quien aprende ciencias

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 el 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.⁹

⁹Litwin, 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:

PARA EL ALUMNO

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

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.

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Tarback, E; Lutgens, F. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, Madrid, 1999

Nebel, B. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ª edición. Ed. Prentice Hall, México 1999

PARA EL DOCENTE

Técnica

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice

Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Melendrez, B; Fuster, J. Geología, 9ª edición d. Paraninfo. España 2003

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, Mª. J; Gómez, M. A.; Gutiérrez Mª. 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.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.

E-mail:aiqu@adinet.com.uy. www.aiqu.org.uy Montevideo. Uruguay

Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. Ingeniería Plástica.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

México. www.ingenieriaplastica.com

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.chemdat.de>

<http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/htm>

<http://www.ua.es/quimica/segulab>

<http://www.ua.es/centros/cinecias/segu>

<http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/frasesr.htm>

<http://www.fc.uaem.mx.LICENCIATURA>

<http://www.geocities.com/Athens/Olympus>

<http://www.todo-ciencia.com>

<http://www.chemkeys.com>

<http://www.uclm.es/profesorado/jfbaeza.html>

<http://www.roble.pntic.mec.es>

<http://www.sc.ehu.es/sbrueb/fisica>

<http://www.mallchem.com>

<http://www.sigma-aldrich.com>

<http://pubs.acs.org>

<http://chemicalsafetybook.com>

<http://www.chem.qmw.acuk/iupac>

<http://www.prenhall.com/brown> (material para docentes)

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	053	Bachillerato Figari			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	810	Artes y Artesanías			
ORIENTACIÓN	168	Cerámica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3	Tercer			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	-----	-----			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química Aplicada			
ASIGNATURA	1442	Ensayos Químicos de Materiales			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General Común				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

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. 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” y que se explicitan en el siguiente Diagrama.



<p>I Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico *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>	<p>II Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica *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.</p>	<p>III participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias *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.</p>
---	--	---

<p>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.</p>
--

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.

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

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.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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	Revisión: 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). Revisión: 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.

ESTRUCTURA DE LA MATERIA		<p>Revisión:</p> <p>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.</p> <p>Tabla periódica: breve desarrollo histórico, grupos, periodos, clasificación de elementos. .</p> <p>Concepto de niveles energéticos y orbitales atómicos.</p> <p>Configuración electrónica (de átomos e iones)</p> <p>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>
ENLACE QUÍMICO.		<p>Revisión:</p> <p>Concepto e interpretación</p> <p>Enlace iónico. Enlace covalente polar y apolar. Enlace metálico.</p> <p>Electronegatividad. Enlace por puente de hidrógeno, enlace de Van del Walls y de London.</p> <p>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>
PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión:</p> <p>Concepto de ecuación química y su interpretación.</p> <p>Acidez y alcalinidad. Concepto de pH (escala) y su medida. Uso del aparato pH-imetro, realizando la medida en diferentes soluciones acuosas.</p> <p>Igualación de ecuaciones químicas. Oxidación-reducción. Potenciales de oxidación. Corrosión.</p>
SISTEMAS DISPERSOS		<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.</p> <p>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>
Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación	TALLA MADERA EN	<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.</p> <p>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, hendimiento o clavaje, dureza. Defectos de la madera, nudos, médula excéntrica, rajaduras, grano espiralado. Agentes físicos, químicos y biológicos que atacan la madera.</p> <p>Aplicaciones de la madera: maderas de alta resistencia física, madera con dibujos vistosos en sus mallas y maderas exóticas.</p> <p>Derivados de la madera: tableros manufacturados. Contrachapado, aglomerado, prensado y DM (Densidad media). Ventajas e inconvenientes.</p> <p>Tratamientos químicos posteriores de la madera: resistencia a la intemperie, ataque de insectos, radiaciones solares y hongos.</p> <p>Ensayos de coloración de la madera y protección.</p> <p>Trabajos prácticos: Destilación de la madera.</p> <p>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>
	CERÁMICA	<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</p>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

712

		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.
Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación	JOYERÍA	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. 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. 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. Calibro. Polariscopio. Refractómetro. Cabina de luminiscencia con lámpara UV nm. Dicroscopio. Filtro Chelsea. Gem tester. Reflectómetro. Durómetro digital para determinación de dureza en materiales. Rugosímetro.
	PINTURA ARTÍSTICA	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.
	ESCULTURA	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.

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”.

No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁵, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

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 el 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 dé 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.

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. Unión General de Trabajadores.

Todo se Transforma. Química de 3º C. 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.

Merceologia IV.J.O.Milone.1989.Editorial Estrada. Bs. Aires. Argentina.

Diccionario de Ceramica. Jorge Fernández Chiti.1989.Ediciones Condorhuasi.

Tecnología industrial I 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 Cecsca.

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). I 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. Dawson 1970. 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, M^a. J; Gómez, M.A.; Gutiérrez M^a. 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. GUÍAS 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

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

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

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	053	Bachillerato Figari			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	810	Artes y Artesanías			
ORIENTACIÓN	300	Dibujo y Pintura			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3	Tercer			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	-----	-----			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química Aplicada			
ASIGNATURA	1442	Ensayos Químicos de Materiales			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General Común				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17



FUNDAMENTACIÓN

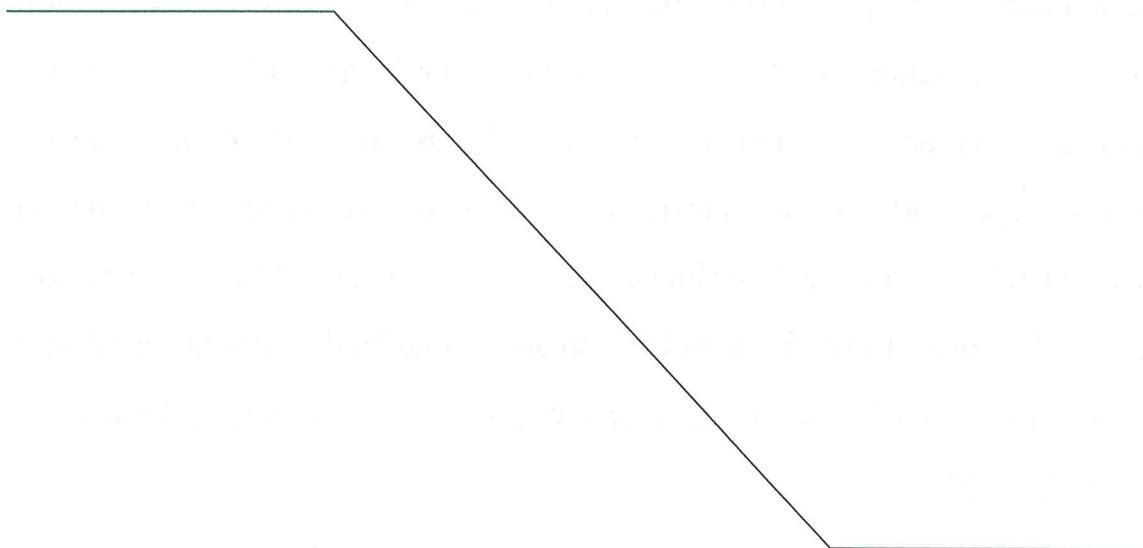
La Educación Media Tecnológica promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas, sociales que contribuyen al desarrollo integral de los educandos. Permite la adquisición de una cultura tecnológica que procura facilitar el tránsito de los jóvenes a la vida laboral, 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. 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” y que se explicitan en el siguiente Diagrama.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

COMPETENCIAS FUNDAMENTALES

CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

<p>I</p> <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>II</p> <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.	<p>III</p> <p>participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</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.
---	--	---

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.

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.

	ESPACIO ARTÍSTICO ESPECÍFICO	ESPACIO ARTÍSTICO COMÚN	ESPACIO DE FORMACIÓN GENERAL	ESPACIO OPTATIVO
ORIENTACIONES 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.

<p>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.</p>		
TEMÁTICA CONDUCTORA	ORIENTACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS
MATERIA Y SU ESTUDIO EN EL LABORATORIO	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>Revisión: 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, atmicidad 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>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ESTRUCTURA DE LA MATERIA		<p>Revisión: 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, periodos, 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>
ENLACE QUÍMICO.		<p>Revisión: Concepto e interpretación Enlace iónico. Enlace covalente polar y apolar. Enlace metálico. Electronegatividad. Enlace por puente de hidrógeno, enlace de Van der Waals 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>
PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>
SISTEMAS DISPERSOS		<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>
Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación	TALLA MADERA EN	<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>

	CERAMICA	<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 fenoftaleína. 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.</p> <p>Esta unidad es selectiva para cada orientación</p>	JOYERIA	<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>
	PINTURA ARTÍSTICA	<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>
	ESCULTURA	<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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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”.

No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁵, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo

científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

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 el 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 dé 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.

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. Unión General de Trabajadores.

Todo se Transforma. Química de 3° C. B.S aravia. Segurola. 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.

Merceologia IV.J.O.Milone.1989.Editorial Estrada. Bs. Aires. Argentina.

Diccionario de Ceramica. Jorge Fernández Chiti.1989.Ediciones Condorhuasi.

Tecnología industrial I 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. Valiante, 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. Hurlbut, 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 Cecsá.
- 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). I 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. Dawson 1970. 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, M^a. J; Gómez, M. A.; Gutiérrez M^a. 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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS. GUÍAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial Praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA. PUBLICACIONES DE ANEP. CETP.
INSPECCIÓN DE QUÍMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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

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

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	053	Bachillerato Figari			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	810	Artes y Artesanías			
ORIENTACIÓN	516	Joyería			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3	Tercer			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	-----	-----			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química Aplicada			
ASIGNATURA	1442	Ensayos Químicos de Materiales			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General Común				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

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.

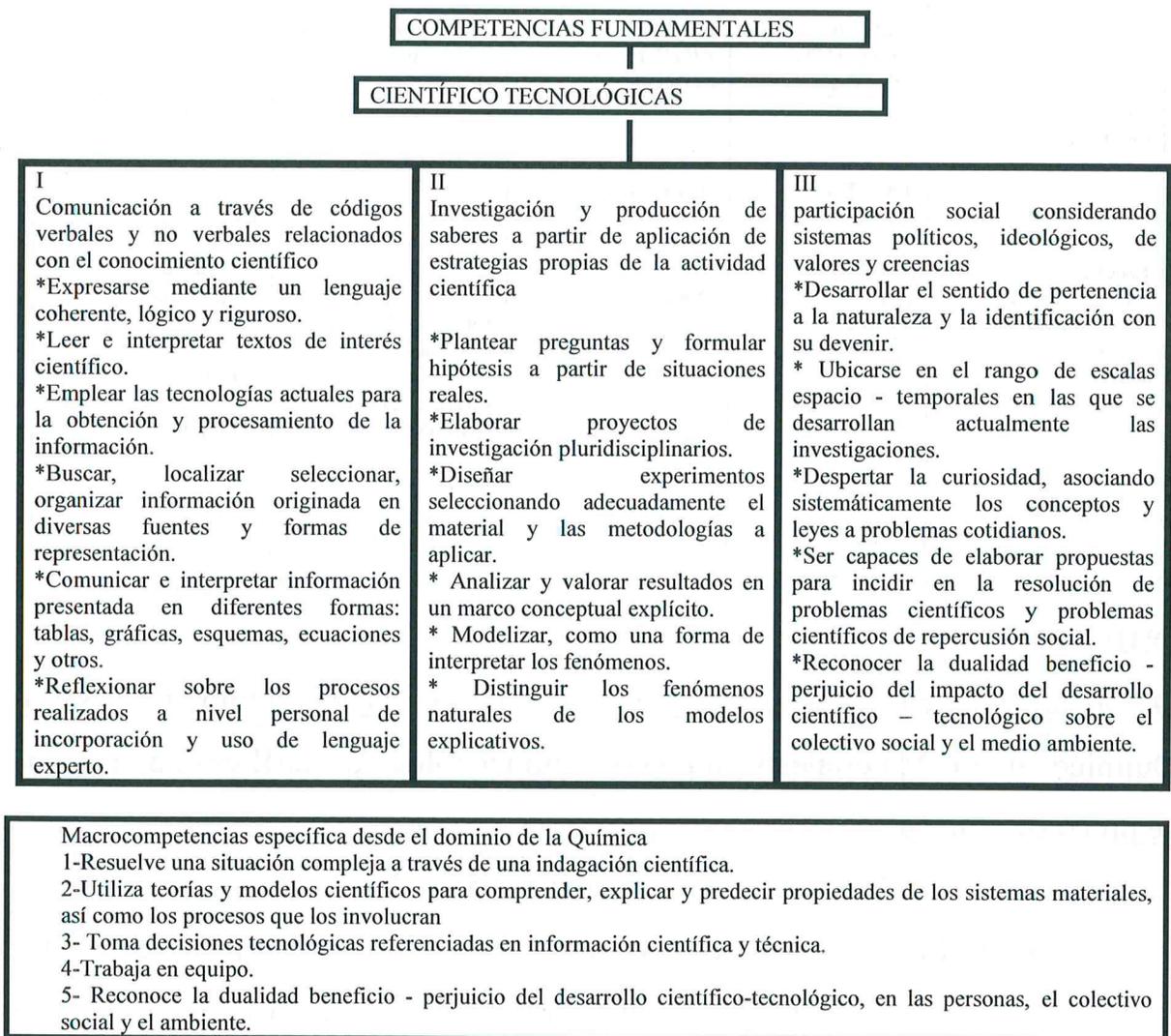
En esta propuesta, la presencia de la Química en el currículo solo se justifica en la medida que su aporte sea significativo a las competencias profesionales del egresado del Bachillerato Tecnológico en Artes y Artesanías, para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en 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. 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” y que se explicitan en el siguiente Diagrama.



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.

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

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.

<p>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.</p>		
TEMÁTICA CONDUCTORA	ORIENTACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS
MATERIA Y SU ESTUDIO EN EL LABORATORIO	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>Revisión: 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>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ESTRUCTURA DE LA MATERIA		<p>Revisión: 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>
ENLACE QUÍMICO.		<p>Revisión: Concepto e interpretación Enlace iónico. Enlace covalente polar y apolar. Enlace metálico. Electronegatividad. Enlace por puente de hidrógeno, enlace de Van der Waals 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>
PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>
SISTEMAS DISPERSOS		<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>
Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación	TALLA MADERA EN	<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 clavaje, 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>
	CERAMICA	<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. 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</p>

		<p>trabajabilidad, Tratamientos térmicos de la pasta arcillosa: secado, sinterización y vitrificación. Pruebas químicas para el diagnóstico de las materias primas: Prueba a la solución de fenoftaleína. 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>	JOYERIA	<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. 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. 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>
	PINTURA ARTISTICA	<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>
	ESCULTURA	<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”.

No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁵, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

471

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

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 el 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 dé 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.

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



473

laborales. UGT. Unión General de Trabajadores.

Todo se Transforma. Química de 3° C. B. Saravia. Segurola. 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.

Merceologia IV. J. O. Milone. 1989. Editorial Estrada. Bs. Aires. Argentina.

Diccionario de Ceramica. Jorge Fernández Chiti. 1989. Ediciones Condorhuasi.

Tecnología industrial I 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. Hurlbut, 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 Cecsa.

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). I 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. Dawson 1970. 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, M^a. J; Gómez, M.A.; Gutiérrez M^a. 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. GUÍAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial Praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA. PUBLICACIONES DE ANEP.

CETP. INSPECCIÓN DE QUÍMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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

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

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	053	Bachillerato Figari			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	810	Artes y Artesanías			
ORIENTACIÓN	368	Escultura			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3	Tercer			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	-----	-----			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química Aplicada			
ASIGNATURA	1442	Ensayos Químicos de Materiales			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General Común				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

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

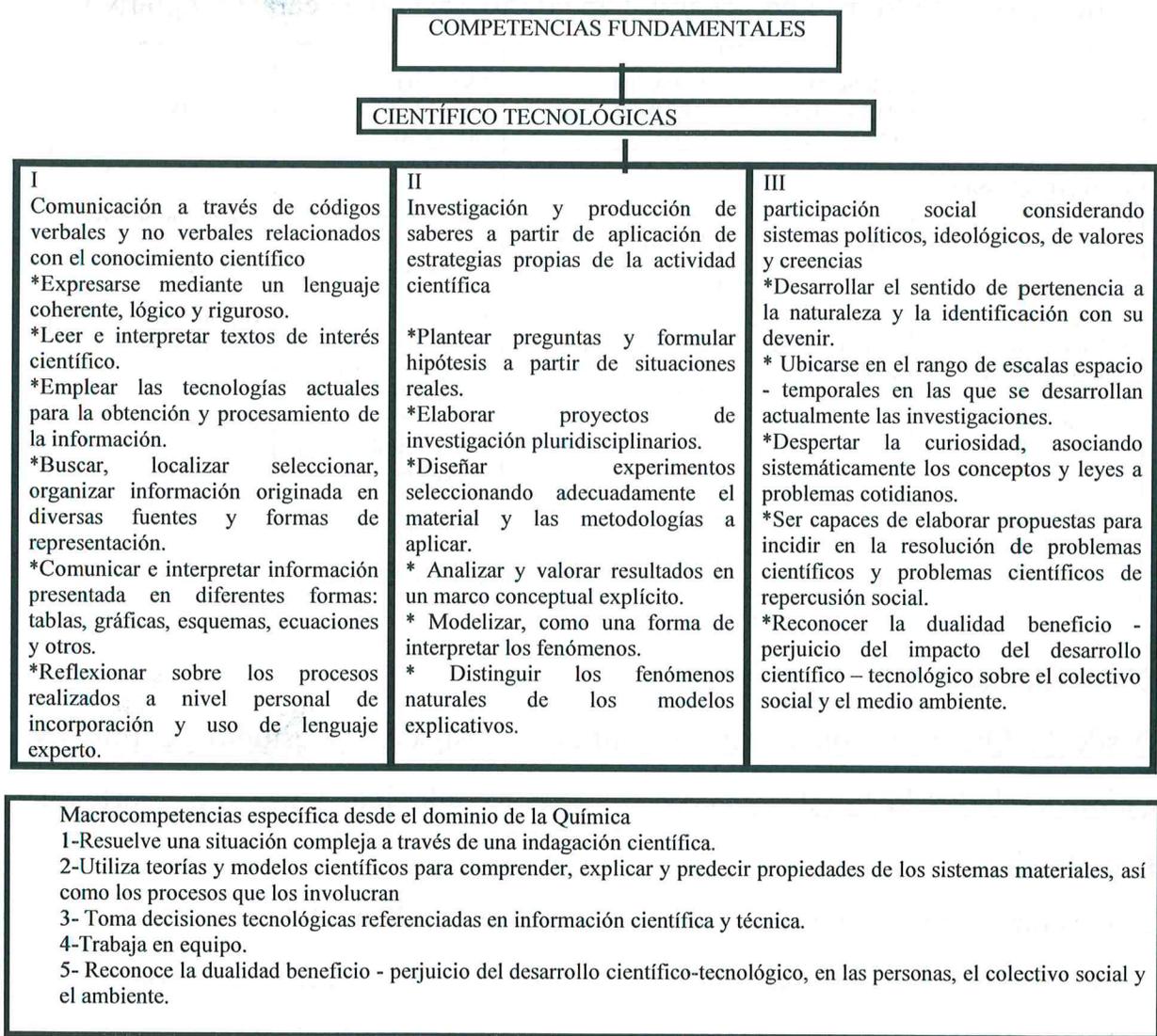
como ser co-protagonistas en las transformaciones de las estructuras productivas y del desarrollo nacional. Cumple con la doble función de permitir la inserción laboral, a la vez que habilita la continuación de estudios terciarios.

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. 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” y que se explicitan en el siguiente Diagrama.



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.

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

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



47+

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.

<p>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.</p>		
TEMÁTICA CONDUCTORA	ORIENTACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS
MATERIA Y SU ESTUDIO EN EL LABORATORIO	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: 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>Revisión: 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>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

4780

ESTRUCTURA DE LA MATERIA		<p>Revisión: 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>
ENLACE QUÍMICO.		<p>Revisión: 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>
PROCESO QUÍMICO Y SU REPRESENTACIÓN	COMUN A TODAS LAS ORIENTACIONES	<p>Revisión: Concepto de ecuación química y su interpretación. Acidez y alcalinidad. Concepto de pH (escala) y su medida. Uso del aparato pH-ímetro, realizando la medida en diferentes soluciones acuosas. Igualación de ecuaciones químicas. Oxidación-reducción. Potenciales de oxidación. Corrosión.</p>
SISTEMAS DISPERSOS		<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>
Química aplicada a cada orientación y taller. Esta unidad es selectiva para cada orientación	TALLA MADERA EN	<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>

	CERAMICA	<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>	JOYERIA	<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>
	PINTURA ARTISTICA	<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>
	ESCULTURA	<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”.

No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro⁵, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

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 el 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 dé 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.

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. Unión General de Trabajadores.

Todo se Transforma. Química de 3° C. 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.

Merceologia IV. J.O. Milone. 1989. Editorial Estrada. Bs. Aires. Argentina.

Diccionario de Ceramica. Jorge Fernández Chiti. 1989. Ediciones Condorhuasi.

Tecnología industrial I 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. Hurlbut, 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 Cecsca.

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). I 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, M^a. J; Gómez, M.A.; Gutiérrez M^a. 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. GUÍAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial Praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA. PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUÍMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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

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

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	210	Agropecuario	
ORIENTACIÓN	033	Agrícola Ganadero	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	Segundo	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	-----	-----	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	624	Química	
ASIGNATURA	3642	Química Aplicada a la Agrotecnología II	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17 Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene 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, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. 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, trayectos 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.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”¹, se aspira a que este ciclo de formación haya contribuido a mejorar la preparación de estos estudiantes para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como al logro de las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En el año 2000 se propusieron para la Formación Profesional Superior, cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas profesionales. El enfoque por competencias² para el diseño curricular de la enseñanza media, es un camino posible para producir la movilización de los recursos cognitivos, hábitos y destreza aprendidos para resolver situaciones propias del área de especialización elegida.

¹Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

²Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

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 actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque por competencias. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que se explicita 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.³

En el marco del nuevo 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 de una formación científica –tecnológica.

En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de

³Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP

manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”⁴

OBJETIVOS

La asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, como componente del trayecto científico y del espacio curricular profesional contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científicas mencionadas en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”⁵ y que se explicitan en el Diagrama uno. El nivel de desarrollo esperado para cada una queda indicado en el Cuadro 1 al que se hace referencia más adelante.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”⁶

⁴Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. París

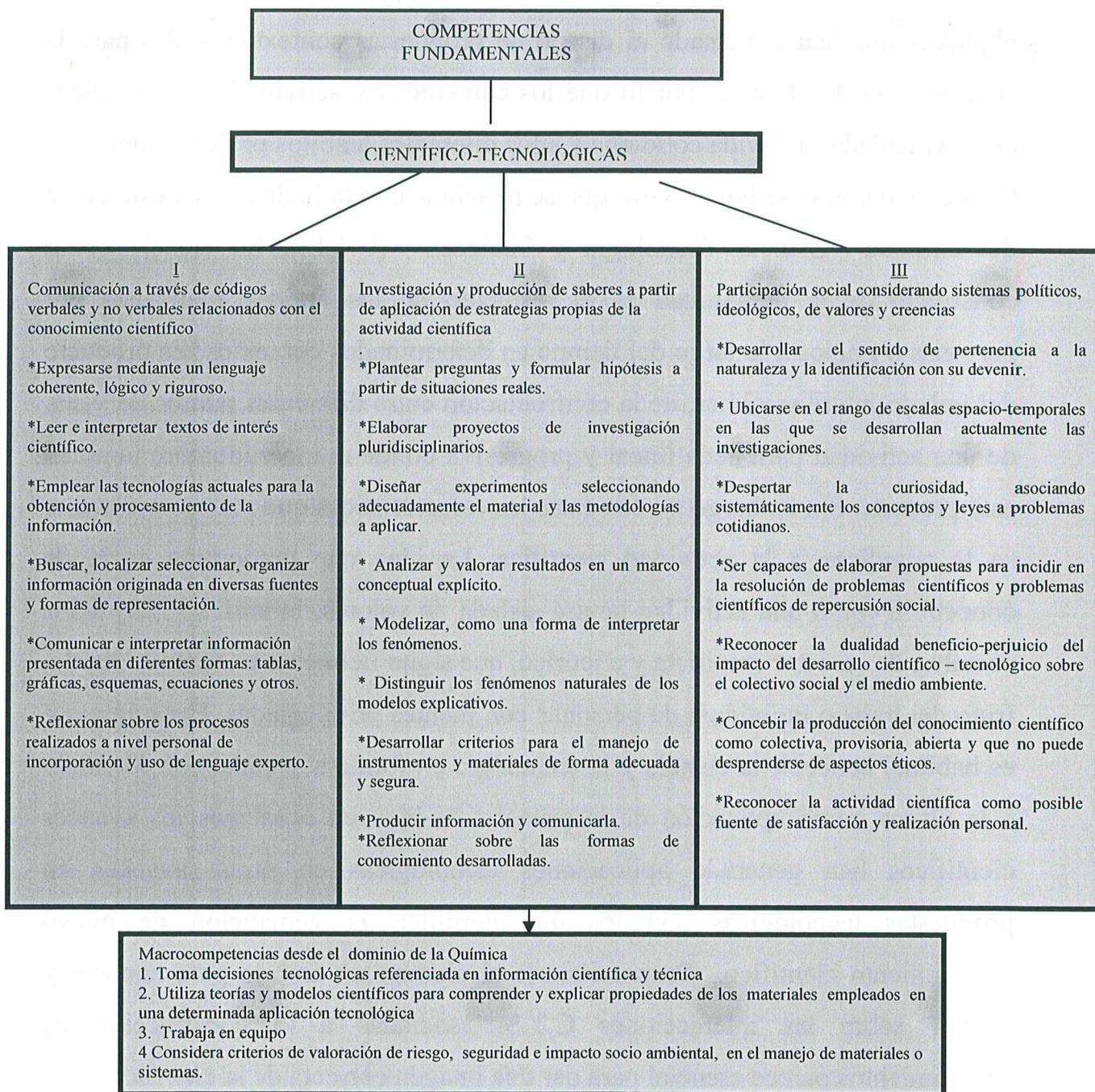
⁵Anexo 27/6/02 TEMS ANEP

⁶Fourez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales.

Existe un tercer objetivo a lograr que se relacione con la inclusión en este curso del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, de una actividad para nada lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son éstas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y a teórico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas. Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. Si bien en ocasiones los avances científicos han generado aplicaciones tecnológicas en otras, avances en propuestas tecnológicas son los que permiten la generación de nuevo conocimiento científico. Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones C.T.S. asociadas a la construcción de conocimientos parece esencial para dar una imagen correcta de la ciencia.

DIAGRAMA 1





CONTENIDOS

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 la asignatura Química aplicada a la Agrotecnología, atienden 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.

El programa de esta asignatura, ha sido diseñado a partir de aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación profesional en el área que se atiende.

Los saberes se encontrarán organizados en torno a los ejes siguientes:

Eje 1: Flujo de nutrientes en el ambiente natural.

Eje 2: Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural

Ambiente natural es entendido aquí como un complejo de sistemas interactuantes, físicos, químicos y biológicos que se acostumbra denominar sistema ecológico o ecosistema. El cambio en la denominación parece conveniente ya que la asignatura hará hincapié en los ciclos químicos que se producen en los sistemas naturales. La interrelación entre los cambios físicos y químicos en los ciclos naturales, pero haciendo referencia a otros aspectos, como los biológicos y sociales deberán destacarse en el estudio del ambiente natural. La compleja interrelación entre los diferentes ciclos del ambiente natural también será objeto de estudio en esta asignatura.

La amplitud de los ejes elegidos permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que

puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza. En el mismo sentido, cada una de las orientaciones que forman la EMP Agraria necesitará de una adecuación del programa de química al desarrollo de las competencias que las asignaturas del Espacio Curricular Profesional requieran o que surjan de la coordinación de los docentes.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo) y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar para poner en práctica el saber hacer y dar cuenta así del desarrollo de una competencia. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso que requiere de los saberes y que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para este único curso cual es el nivel de apropiación esperado para cada una de ellas. Para indicarlo el documento utiliza los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

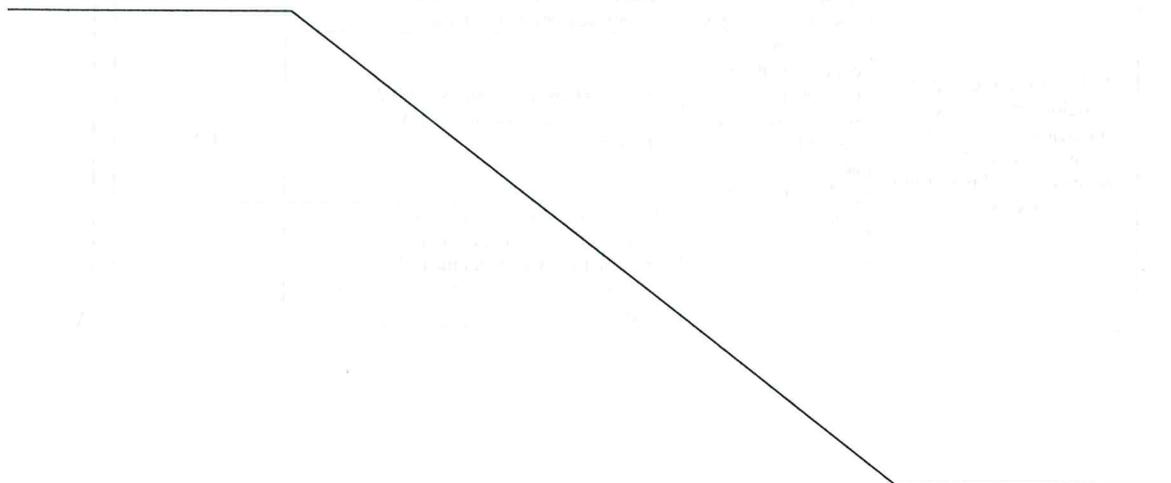
Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y los saberes disciplinares. Éstos que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y que serán utilizados para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, son presentados en un segundo cuadro (Cuadro 2), y pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien, al elaborar la planificación, determine su secuenciación y organización en torno a centros de interés que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto y la orientación en la que se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Es importante que en todas las orientaciones del EMP el docente conozca el perfil de egreso propuesto para sus alumnos así como las asignaturas que forman parte del Espacio Curricular Profesional y sus contenidos programáticos.

Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el desarrollo de competencias.

A modo de ejemplo, para las distintas orientaciones del EMP Agrario se presenta un tercer cuadro con sugerencias sobre los temas en que se podrá basar el desarrollo de las competencias mencionadas.



MATRIZ DE COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS

CUADRO 1

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER	NIVEL DE APROPIACIÓN
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, internet y otros. ➤ Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos. 	I, M
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados ➤ Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica. 	I
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas. ➤ Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o composición. ➤ Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas. 	I, M
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.	I, M
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones. Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.	I, M
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Adopta desempeños en los que se reconoce el conocimiento de normas de seguridad e higiene reguladoras de la actividad individual y de su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.	I, M
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.	
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.	

TEMÁTICAS CONDUCTORA

Flujo de nutrientes en el ambiente natural

Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural

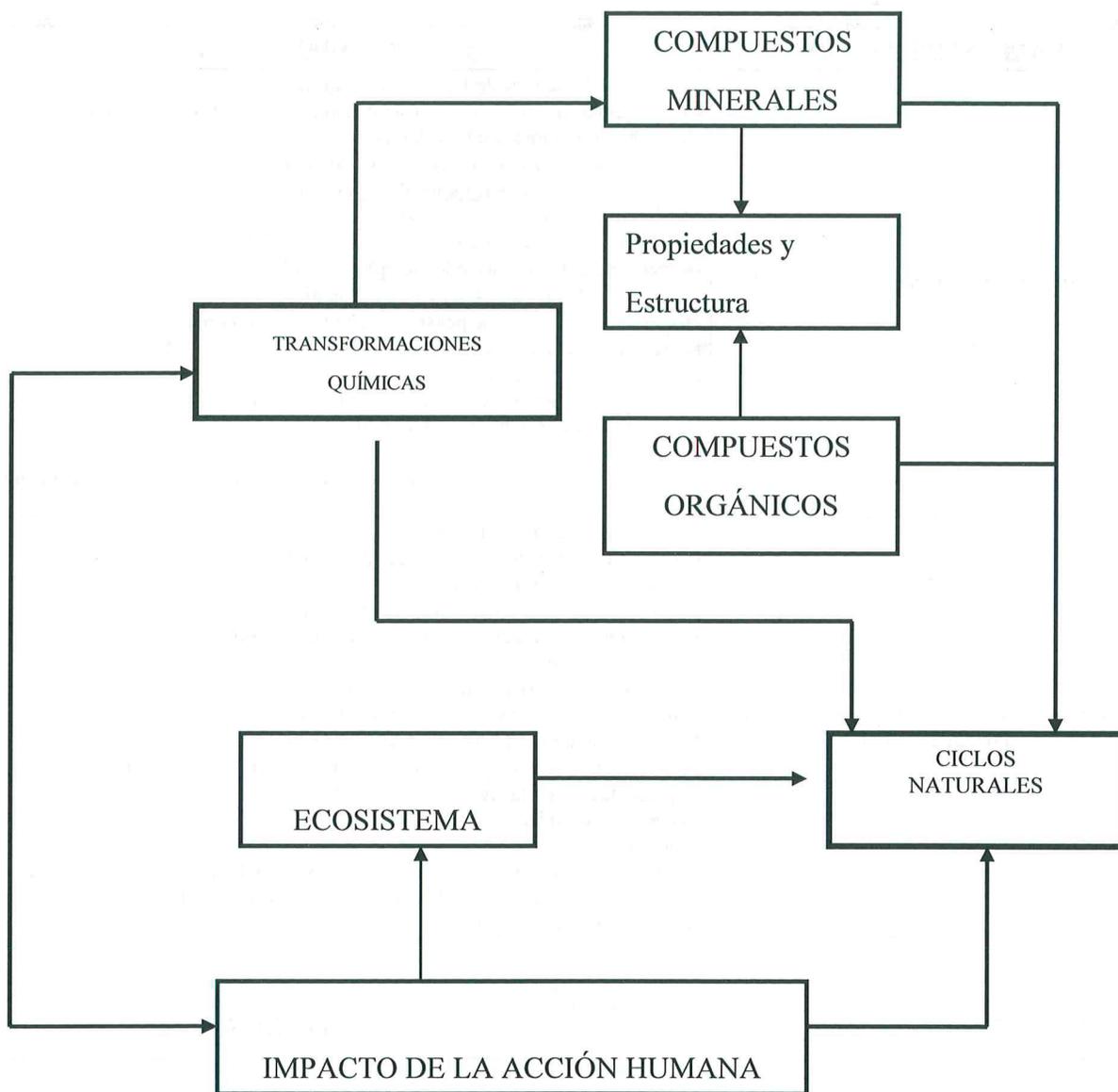
Bloque de contenidos conceptuales (cuadro N° 2)

TEMÁTICAS CONDUCTORAS	CONTENIDOS
Flujo de nutrientes en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Dinámica de los sistemas naturales.</u> Componentes abióticos de un sistema natural: minerales y orgánicos. Ciclos biogeoquímicos e hidrológico. Flujo de nutrientes e interacciones dentro de los ciclos. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Desde macromoléculas a moléculas sencillas.</u> Moléculas estructurales y de reserva. Enlaces característicos, grupos funcionales, estructuras, isomería. (tratamiento usando ejemplos sencillos). <ul style="list-style-type: none"> • <u>Alteraciones del ciclo hidrológico.</u> Dispersiones acuosas: suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poliatómicos. Concentración: formas de expresión: g/L; M; ppm. Concepto de ácido y base de Arrhenius. Concepto de pH. Métodos de tratamiento: potabilización, ablandamiento, tratamiento de efluentes.
Transformaciones químicas que ocurren en el ambiente natural	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Algunas reacciones de interés</u> Combustión completa: aumento del dióxido de carbono atmosférico. Reacciones de síntesis: lluvia ácida. Neutralización: Acondicionamiento de suelos para cultivos. Producción de metano a partir de biomasa como sistema complejo de reacciones químicas. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Interpretación de los cambios</u> Estudio macroscópico de un cambio químico. Desaparición de reactivos y formación de productos. Interpretación: ruptura y formación de enlaces (ejemplos sencillos). Representación de las reacciones químicas. Ecuaciones químicas Modelos moleculares Conservación de elementos durante el transcurso de una reacción química. Estudio cuantitativo de las relaciones entre reactivos y productos (tratamiento conceptual)

Cuadro N° 3

ORIENTACIÓN	CENTRO DE INTERÉS
Parques y jardines	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Hidroponía
Hortifruticultura	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Tratamiento y conservación de frutas y verduras. • Hidroponía.
Mecanización agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes • Combustibles. • Lubricantes.
Agrícola ganadero	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Fertilizantes. • Leche • Fotosíntesis. • Silos de grano.

TEMÁTICAS CONDUCTORAS



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 las situaciones mejor preparadas.

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 Profesional 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.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 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 que 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 otros.

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. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. 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”⁷.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. 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 extraído⁸, 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.

⁷ Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

⁸Cuadro extraído del libro “El desafío de enseñar ciencias naturales” de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Características del modo de producción del conocimiento científico.	Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.
Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos.	Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.
Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.	Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados. Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a la luz de conocimientos elaborados.
Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.	Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.
El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.	Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.

Enseñar ciencias 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.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados

con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados constituyen algunos otros de los procedimientos esperados para quien aprende ciencias

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 el 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.⁹

⁹Litwin, 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:

PARA EL ALUMNO

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química I. Editorial Santillana. Argentina

Alegría, Mónica y otros. (1999). Química II. Editorial Santillana. Argentina

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.

American chemical society (1998). QUIMCOM Química en la Comunidad. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición.

Tarback, E; Lutgens, F. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, Madrid, 1999

Nebel, B. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ª edición.

Ed. Prentice Hall, México 1999

PARA EL DOCENTE

Técnica

Brown, Lemay, Bursten. (1998). Química, la ciencia central. Editorial Prentice

Hall. México

Chang, R, Química, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

Melendrez, B; Fuster, J. Geología, 9ª edición d. Paraninfo. España 2003

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.; 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

Revistas

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

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay. E-mail:aiqu@adinet.com.uy.
www.aiqu.org.uy Montevideo. Uruguay

Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. Ingeniería Plástica.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

México. www.ingenieriaplastica.com

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.chemdat.de>

<http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/htm>

<http://www.ua.es/quimica/segulab>

<http://www.ua.es/centros/cinecias/segu>

<http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/frasesr.htm>

<http://www.fc.uaem.mx.LICENCIATURA>

<http://www.geocities.com/Athens/Olympus>

<http://www.todo-ciencia.com>

<http://www.chemkeys.com>

<http://www.uclm.es/profesorado/jfbaeza.html>

<http://www.roble.pntic.mec.es>

<http://www.sc.ehu.es/sbrueb/fisica>

<http://www.mallchem.com>

<http://www.sigma-aldrich.com>

<http://pubs.acs.org>

<http://chemicalsafetybook.com>

<http://www.chem.qmw.acuk/iupac>

<http://www.prenhall.com/brown> (material para docentes)

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	1986	1986 (ajuste 2016)	
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica	
ORIENTACIÓN	340 344	Electrónica Electrotecnia	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	4to y 5 to	Cuarto y Quinto	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	-----	-----	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química Aplicada	
ASIGNATURA	3620 3660	Química Química Práctico	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 4 (3T Y 1P)	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 20/06/16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados del Curso Técnico Terciario Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica o Electrotecnia, 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.

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 de cuarto y quinto año, se encuentran en el espacio de las asignaturas auxiliares tecnológicas, 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.

OBJETIVOS

Desde la Química, como ciencia aplicada a la formación global de este curso, y en un contexto técnico - tecnológico, ¿cuál es el aporte que se pretende realizar? Las asignaturas Química Aplicada de Cuarto y Quinto Año, como componentes del espacio científico en ambos, respectivamente, tienen como objetivo contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico - tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y

sociedad.

La enseñanza de la Química, ha tenido como premisa fundamental, la introducción de contenidos y actividades científicas vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales. En estos cursos la inclusión de asignaturas como “Química Aplicada” 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 técnico - tecnológico y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”¹

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química, por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculados a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos industriales, valorando especialmente la problemática ambiental, riesgos y beneficios del uso de la ciencia y la tecnología y los impactos que causa la acción del hombre sobre el ambiente.

Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la

¹Fourez, G. (1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.



construcción de conocimientos, parece esencial para dar una imagen correcta de ellas y una formación que les permita como ciudadanos y técnicos, su intervención en temas científico-tecnológicos, estrechamente ligados a la protección y mejoramiento del medio ambiente acorde al perfil de egreso de este curso terciario.

CONTENIDOS

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 la asignatura “Química Aplicada”, atienden 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.

El programa de la asignatura Química Aplicada ha sido conceptualizado en forma global, atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende

Las temáticas conductoras elegidas para estos cursos, 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 de 4° y 5° año se encuentran organizados en torno a ejes vertebradores a sólo efecto de organizar los contenidos programáticos, mínimos de las asignaturas:

EJES VERTEBRADORES

CUARTO AÑO

UNIDAD 1 Generación y conducción de energía.

UNIDAD 2: Aplicaciones tecnológicas de las transformaciones materia – energía.

El primero de ellos permitirá abordar el estudio de los fenómenos electroquímicos, como parte de los sistemas y procesos que se relacionan con el ámbito laboral e intereses de los estudiantes. La comprensión y explicación de los fenómenos que involucran las actividades industriales, así como el de los medios donde éstas se desarrollan.

El segundo eje abordará las diferentes formas de generación, obtención y usos de la energía así como sus aplicaciones tecnológicas.

QUINTO AÑO

Estructura de los materiales

Propiedades de los materiales en función de la estructura

Obtención y usos tecnológicos

Estos ejes se encuentran inter relacionados ya que es en su estructura donde los materiales definen sus propiedades. A partir de estas propiedades se determinan sus aplicaciones tecnológicas y la posibilidad de obtener nuevos materiales según un uso específico.

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.

CONTENIDOS MÍNIMOS 4º AÑO

Revisión y/o Nivelación (2 semanas; 8 horas)

- Presentación de principales productos químicos de uso industrial, ej. Ácidos concentrados, amoníaco, hidróxido de sodio, cloruro de sodio, etc . Sistemas SGA

- Propiedades y operaciones: densidad, soluciones pesada directa y dilución, concentración % m/m y M. (solo conceptual; no ejercicios de preparación y concentración de soluciones)

- Conductividad de electrolitos. pH (no cálculo de pH de ácidos débiles) escala. Medida aprox. (papel o tiras) y pH metro (electrodo)

UNIDAD 1 Generación y conducción de energía. (14 semanas; 42 horas teórico y 14 horas práctico)

1.1.- Celdas galvánicas

- Reacción metal-ácido. Concepto redox. Serie de actividad de metales

- Reacción de metales y soluciones.

- Celdas galvánicas y potenciales estándar de reducción.

- El potencial un criterio de espontaneidad.

- Influencia de la variación de la concentración en el potencial de celda. Ecuación de Nernst.

- Energía libre Gibbs, una forma de calcular la energía intercambiada por un sistema. Unidades de energía Joules, Ampere-hora, deducción de su

equivalencia.

- Celdas de concentración, Aplicación de la ecuación de concentración..-

1.2.- Revisión de las características principales de las celdas comerciales.

- Pilas secundarias:

- Cantidad de energía, densidad de energía, máxima cantidad de corriente que es capaz de entregar, profundidad de descarga, ciclabilidad, autodescarga,...

1.3.- Celdas electrolíticas:

- Principales características.

- Leyes de Faraday.

- Electrodeposición. Aplicaciones en la industria.

1.4.- Corrosión

- Concepto de corrosión electroquímica. Medios corrosivos.

- Metales auto protectores y pasivado.

- Métodos anticorrosivos: electroquímicos y por recubrimiento.

UNIDAD 2 Aplicaciones tecnológicas de las transformaciones materia – energía.

2.1.- Interconversión de energía química a energía eléctrica

- Parámetros: densidad de energía, capacidad de carga, transmisión.

- Celdas: fotovoltaicas. Conversión de energía luminosa a energía química o eléctrica: preparación electroquímica de semiconductores, interfases semiconductor-electrolito y células fotoelectroquímicas

- Celdas de combustible: hidrógeno; metanol; etanol; SOFC (celdas de combustible de óxido sólido)

- Procesos electroquímicos de protección ambiental para la separación y degradación de contaminantes orgánicos e inorgánicos presentes en las aguas.

Desinfección electroquímica de aguas.

- Tratamiento electroquímico de suelos contaminados

2.2.- Interconversión de energía eléctrica en química

- Procesos de electrólisis directa. Procesos de electrólisis indirecta. Electrodiálisis. Recuperación de metales
- Reciclaje de materiales

CONTENIDOS MÍNIMOS 5º AÑO

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

- Presentación de Ciencia y Tecnología de los materiales.
- Conceptos de: Estructura-Propiedades- Usos
- 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?
- Distintos materiales: Ejemplos

UNIDAD 2: METALES Y ALEACIONES

- Principales operaciones metalúrgicas:
 - Obtención del Fe }
Obtención del Al Pirometalurgia
Obtención del Cu Electrometalurgia
- 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)

UNIDAD 3: MATERIALES CERÁMICOS

- Características generales materiales cerámicos
- Estructura cristalina de algunos cerámicos sencillos y de silicatos
- Clasificación: 1) Tradicionales y
2) de Uso ingenieril
- Cerámicos tradicionales
Arcilla, sílice y feldespato
- Cerámicos no tradicionales o de uso ingenieril
Alúmina, nitruros, etc.
- Propiedades de los materiales ingenieriles: eléctricas, térmicas, ópticas, magnéticas
- Materiales electrónicos
- Semiconductores
- Superconductividad
- Piezoelectricidad

UNIDAD 4: 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 h) temperatura de transición vítrea, cristalina y reblandecimiento

- Elastómeros

- Fibras

- Recubrimientos

- Adhesivos

- Materiales plásticos

UNIDAD 5: 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

UNIDAD 6: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE SU MICROESTRUCTURA.- Se dicta en clases prácticas.

- Terminología de las propiedades mecánicas

1. Ensayo de tensión: Uso del diagrama esfuerzo-deformación unitaria

2. Propiedades obtenidas en el ensayo de tensión

3. Esfuerzo real y deformación real

4. Ensayo de impacto

5. Dureza de los materiales

6. Imperfecciones cristalinas

CURSO PRÁCTICO

4° AÑO

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Revisión/Nivelación.

- Electrolitos fuertes y débiles. Conductividad en solución acuosa.
- Medidas de pH.

UNIDAD 1

- Reacciones redox en solución.
- Pila Daniell
- Celdas de concentración.
- Electrólisis en solución acuosa.
- Electrodeposición.
- Corrosión

5° AÑO

- Introducción al análisis químico
- Metales y aleaciones
- Microscopio metalográfico
- Propiedades mecánicas de los materiales
- Comportamiento químico de los silicatos
- Obtención del chicle plástico y resina úrica
- Obtención de baquelita
- PROYECCIÓN audiovisual de Laboratorios de Fac. de Ing. y pruebas tecnológicas que se realizan.

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.

El docente deberá tener en cuenta que el perfil de ingreso a este curso Técnico Terciario es E. M T. en Electroelectrónica y Articulación para egresados de Enseñanza Media Superior completa de todas las orientaciones.

Dado que en el curso de Articulación no está incluida Química como asignatura curricular, es necesario realizar la revisión de algunos conceptos con la finalidad de nivelar los conocimientos previos mínimos para desarrollar los contenidos de Química Aplicada

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.

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, 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.

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.²

“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.

²Litwin, 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

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

PARA EL ALUMNO

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

PARA EL DOCENTE

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'electrochimie", 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.

Diaz 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.

Guias 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.; 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

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

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	028	Tecnólogo	
PLAN	2014	2014	
SECTOR DE ESTUDIO	810	Arte y Artesanías	
ORIENTACIÓN	93A	Productos en Gemas	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	1	Primero	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	2	2º Semestre	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	2855	Científica	
ASIGNATURA	26831	Naturaleza de los Materiales I	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 60	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 15
Fecha de Presentación 20/06/16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 6556/17	Res. Nº 3303/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El presente curso está incluido en la propuesta educativa del Tecnólogo en Productos en Gemas, la cual corresponde al primer año primer semestre. Los principales objetivos son:

- Reconocer el vocabulario científico técnico a desarrollar en éste y en los siguientes cursos de la tecnicatura.
- Pautas de seguridad y confianza en el trabajo de laboratorio gemológico.
- Lograr un acercamiento a conceptos teóricos y un buen manejo de los mismos, para alcanzar las competencias de la tecnicatura en gemas en cuanto a la relación de las propiedades de los materiales y su estructura química.
- Poder relacionar ordenada y secuencialmente la configuración electrónica de los elementos con las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales gemológicos y minerales en general.
- Estudiar las fuerzas responsables (enlaces) de la unión entre los iones, los átomos o las moléculas que forman las sustancias, cuyas propiedades dependen no solo de los elementos constitutivos, sino también del modo como los mismos se unen para formar la estructura molecular o polimérica del material en estudio.
- Introducción al estudio de las estructuras cristalinas, vinculando la ordenación geométrica de los átomos, sus tamaños, las fuerzas que los mantienen unidos y las propiedades físicas y químicas derivadas y observables

CONTENIDOS

UNIDAD I

Tema

Acercamiento al concepto de material, su diversidad, visión investigativa y aplicaciones.

Objetivos:

- Reconocer el vocabulario científico técnico a desarrollar en éste y en los

siguientes cursos de la tecnicatura.

- Pautas de seguridad y confianza en el trabajo de laboratorio gemológico.

Secuencia de Contenidos:

Concepto de material. Clasificación de los materiales según diversos criterios: origen, propiedades, comportamiento y otros. Introducción a la geología y a la mineralogía. Conceptos, principios y métodos desarrollados por estas disciplinas. Noción introductoria de los términos: roca, mineral, gema, piedra preciosa, semipreciosa, geología.

Formación y evolución de las rocas: ígneas, sedimentarias, metamórficas y minerales en general.

Clasificación introductoria de los minerales.

Material de laboratorio gemológico, reconocimiento, manejo, buenas prácticas de aplicación.

Metrología básica: concepto de medida, apreciación, estimación, alcance de un instrumento, error relativo, error absoluto, precisión, exactitud.

Seguridad en el laboratorio fisicoquímico gemológico.

Normas de seguridad y etiquetado de productos químicos usados en el laboratorio.

Prevención de accidentes más comunes en la actividad del taller y el laboratorio.

Sistema globalmente armonizado SGA anterior y actualizado, pictogramas y frases de riesgo y peligrosidad (Frases H y P).

Temporalización: 3 semanas.

UNIDAD II

Tema:

Revisión y afirmación de conceptos relacionados con la estructura atómica de la

materia.

Objetivos:

- Lograr un acercamiento a conceptos teóricos y un buen manejo de los mismos, para alcanzar las competencias de la tecnicatura en gemas en cuanto a la relación de las propiedades de los materiales y su estructura química.

Secuencia de Contenidos:

- Estructura, comportamiento y transformaciones de la materia.

El átomo y su estructura. Átomos, iones, moléculas y partículas subatómicas.

Estructura atómica, descripción de núcleo, nucleones, periferia y electrones.

Espectros y su aplicación a la identificación de gemas. Espectroscopio. Carga

electrostática de las partículas atómicas, número atómico, masa atómica, masa molecular y número de Avogadro. Unidad de masa atómica (UMA).

Configuración electrónica

Temporalización: 2 semanas.

UNIDAD III

Tema:

Tabla periódica de los elementos.

Objetivos:

- Poder relacionar ordenada y secuencialmente la configuración electrónica de los elementos con las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales gemológicos y minerales en general.

Secuencia de Contenidos:

Tabla periódica de los elementos. Los minerales, las gemas y la tabla periódica.

Valencia. Número de oxidación. Propiedades periódicas: electronegatividad, potencial de ionización, electroafinidad, etc.

Radiactividad, concepto, emisión α , β y γ , rayos X y su aplicación a las gemas.



Temporalización: 2 semanas.

UNIDAD IV

Tema:

Enlace químico

Objetivos:

- Estudiar las fuerzas responsables (enlaces) de la unión entre los iones, los átomos o las moléculas que forman las sustancias, cuyas propiedades dependen no solo de los elementos constitutivos, sino también del modo como los mismos se unen para formar la estructura molecular o polimérica del material en estudio.

Secuencia de Contenidos:

Enlace químico, tipos de enlace: iónico, covalente molecular, covalente polar y metálico (Teoría del mar de electrones). Clasificación de los materiales en función de los distintos tipos de enlace. Características de los distintos sólidos cristalinos en función de las fuerzas interparticulares. Relación entre propiedad, estructura y enlace.

Temporalización: 3 semanas.

UNIDAD DIDÁCTICA V

Tema:

Nomenclatura

Objetivos:

- Estudiar y familiarizar al estudiante con el uso de un sistema único internacional de símbolos, llamado nomenclatura química, útil a los efectos de representar en forma universal, la composición y el nombre identificador de los componentes de los minerales de uso gemológico así como las transformaciones que los mismos sufren (reacciones químicas).

Secuencia de Contenidos:

Nomenclatura, formulación y ecuaciones químicas. Óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. Sistema de prefijos, stock y subfijos. Reacciones de oxidación – reducción. Cálculos estequiométricos.

Temporalización: 2 semanas.

UNIDAD DIDÁCTICA VI

Tema:

Cristalografía

Objetivos:

Introducción al estudio de las estructuras cristalinas, vinculando la ordenación geométrica de los átomos, sus tamaños, las fuerzas que los mantienen unidos y las propiedades físicas y químicas derivadas y observables.

Secuencia de Contenidos:

Cristalografía. Introducción. Redes espaciales. Sustancias cristalinas, sustancias amorfas, elementos y clases de simetría. Sistemas cristalinos, redes, hábito. Cristales gemelos o maclas.

Temporalización: 3 semanas.

Todas las unidades didácticas incluyen el trabajo experimental en el laboratorio gemológico en conjunción con el desarrollo del temario teórico.

Tiempo estimado para cada una de las unidades: seis (6) horas reloj para la: presentación, dictado, actividad práctica en el laboratorio y evaluación.

METODOLOGÍA

Se recomienda trabajar en base a:

- Exposición e interrogatorio
- Actividades experimentales
- Dinámica grupal



- Tareas domiciliarias
- Situaciones problemas

Recursos didácticos

- Pizarrón
- Hojas de trabajo
- Laboratorio
- Recursos informáticos (blog Figari)
- Presentaciones Power point
- Libros, revistas científicas
- PC, cañón.

EVALUACIÓN

Se recomienda al Docente realizar la evaluación en base a:

- Interés y motivación
- Participación oral
- Entrega de informes
- Tareas domiciliarias
- Pruebas evaluatorias
- Actitud frente a los compañeros y al docente

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

Cornelius Hurlbut. Jr George S. Switzer. Gemología (1979) Ed. Omega

F. J. Vallejo Reconocimiento e identificación de minerales (1990) Ed HASA

José A. Vidal, A. Martins y F. Dominguez Minerales y rocas (2005) Ed. Océano.

Olaf y Ulrike y Mendenbach Guía de campo sobre minerales (2003) Ed. Blume

J. Escorihuela Monserrate, R. González Curiel, M. Murgui Izquierdo, J. J. Vinagre Prieto. Tecnología Industrial I (2011) Tomo I. E. Edebé.

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

Franco, R; y otros, (2000). Tecnología industrial I. Editorial Santillana. Argentina.

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

Valiente, A, (1990). Diccionario de ingeniería Química. Editorial Pearson. México

PARA EL DOCENTE

Libros Técnicos

Cornelis Klein, Cornelius S. Hurbult, JR. Manual de Mineralogía. 2006. Ed. Reverte.

Alessandro Guastoni, Roberto Appiani Minerales (2010). Ed. Grijalbo naturaleza.

Milovski, kónovov Mineralogía (1988) Ed Mir Moscú

Burriel, Lucena, Arribas, Hernández Química analítica cualitativa (2008) Ed Thomson

W. Smith Ciencia e ingeniería de materiales (2005) Ed Mc Graw Hill

Callister Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Ed Limusa



Wiley

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.

Diver, (1982). Química y tecnología de los plásticos. Editorial Cecsá.

Evans, U. (1987). Corrosiones metálicas. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

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.

Van Vlack, L. (1991) Tecnología de los materiales. Editorial Alfaomega .1ª edición México.

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.

Valiente Barderas, A, (1990). Diccionario de Ingeniería Química. Editorial Pearson. España

Perry Green Manual del Ingeniero Químico. (2010) Ed Mc Graw Hill

Didáctica y aprendizaje de la Ciencia.

Alan Chalmers, La Ciencia y como se elabora. Teoría. Ed. Siglo Veintiuno de España Editores S.A.

Fiore, Leymonié Didáctica práctica (2007) Ed grupo Vmagro. Montevideo Uruguay

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, 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 urgencia, 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. 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)

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

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.

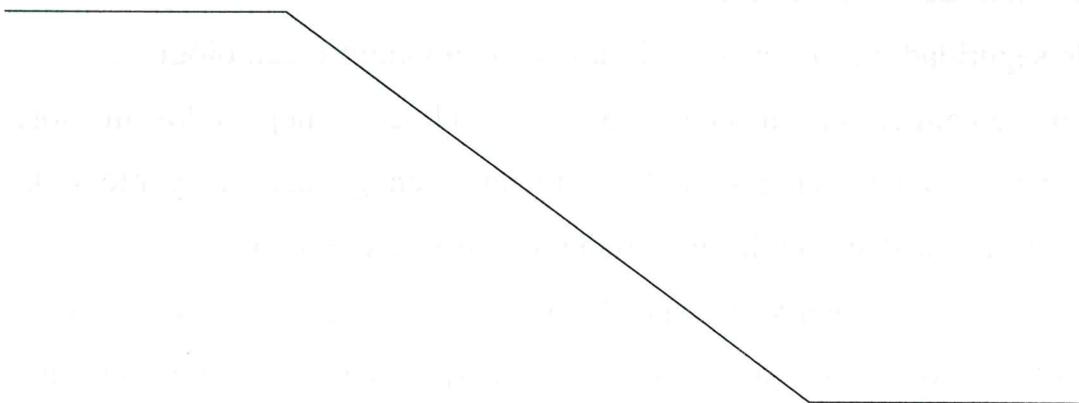
HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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



	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	028	Tecnólogo	
PLAN	2014	2014	
SECTOR DE ESTUDIO			
ORIENTACIÓN	93A	Productos en Gemas	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	Segundo	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	3	3° Semestre	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	2855	Científica	
ASIGNATURA	26832	Naturaleza de los Materiales II	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 60	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 15
Fecha de Presentación 20/06/16	N° Resolución del CETP Exp. N° 6556/17	Res. N° 3303/17	Acta N° 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El presente curso está incluido en la propuesta educativa del Tecnólogo en Productos en Gemas, la cual corresponde al primer año segundo semestre. Los principales objetivos son:

- Reconocer el vocabulario científico técnico a desarrollar en éste y en los siguientes cursos de la tecnicatura.
- Pautas de seguridad y confianza en el trabajo de laboratorio gemológico.
- Lograr un acercamiento a conceptos teóricos y un buen manejo de los mismos, para alcanzar las competencias de la tecnicatura en gemas en cuanto a la relación de las propiedades de los materiales y su estructura química.
- Poder relacionar ordenada y secuencialmente la configuración electrónica de los elementos con las propiedades físicas y químicas que presentan los

materiales gemológicos y minerales en general.

- Estudiar las fuerzas responsables (enlaces) de la unión entre los iones, los átomos o las moléculas que forman las sustancias, cuyas propiedades dependen no solo de los elementos constitutivos, sino también del modo como los mismos se unen para formar la estructura molecular o polimérica del material en estudio.
- Estudiar y familiarizar al estudiante con el uso de un sistema único internacional de símbolos, llamado nomenclatura química, útil a los efectos de representar en forma universal, la composición y el nombre identificatorio de los componentes de los minerales de uso gemológico así como las transformaciones que los mismos sufren (reacciones químicas).

<u>UNIDAD DIDÁCTICA I</u>	
Tema: Acercamiento al concepto de material, su diversidad, visión investigativa y aplicaciones.	Temporalización: 3 semanas
Objetivos: - Reconocer el vocabulario científico técnico a desarrollar en éste y en los siguientes cursos de la tecnicatura. - Pautas de seguridad y confianza en el trabajo de laboratorio gemológico.	
Secuencia de Contenidos: Concepto de material. Clasificación de los materiales según diversos criterios: origen, propiedades, comportamiento y otros. Introducción a la geología y a la mineralogía. Conceptos, principios y métodos desarrollados por estas disciplinas. Noción introductoria de los términos: roca, mineral, gema, piedra preciosa, semipreciosa, geología. Formación y evolución de las rocas: ígneas, sedimentarias, metamórficas y minerales en general. Clasificación introductoria de los minerales. Material de laboratorio gemológico, reconocimiento, manejo, buenas prácticas de aplicación. Metrología básica: concepto de medida, apreciación, estimación, alcance de un instrumento, error relativo, error absoluto, precisión, exactitud. Seguridad en el laboratorio fisicoquímico gemológico. Normas de seguridad y etiquetado de productos químicos usados en el laboratorio. Prevención de accidentes más comunes en la actividad del taller y el laboratorio. Sistema globalmente armonizado SGA anterior y actualizado, pictogramas y frases de riesgo y peligrosidad (Frases H y P).	

UNIDAD DIDÁCTICA II

Tema: Revisión y afirmación de conceptos relacionados con la estructura atómica de la materia.

Temporalización: 2 semanas

Objetivos:

- Lograr un acercamiento a conceptos teóricos y un buen manejo de los mismos, para alcanzar las competencias de la tecnicatura en gemas en cuanto a la relación de las propiedades de los materiales y su estructura química.

Secuencia de Contenidos:

-Estructura, comportamiento y transformaciones de la materia.

El átomo y su estructura. Átomos, iones, moléculas y partículas subatómicas. Estructura atómica, descripción de núcleo, nucleones, periferia y electrones. Espectros y su aplicación a la identificación de gemas. Espectroscopio. Carga electrostática de las partículas atómicas, número atómico, masa atómica, masa molecular y número de Avogadro. Unidad de masa atómica (UMA). Configuración electrónica

UNIDAD DIDÁCTICA III

Tema: Tabla periódica de los elementos.

Temporalización: 2 semanas

Objetivos:

- Poder relacionar ordenada y secuencialmente la configuración electrónica de los elementos con las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales gemológicos y minerales en general.

Secuencia de Contenidos:

Tabla periódica de los elementos. Los minerales, las gemas y la tabla periódica.

Valencia. Número de oxidación. Propiedades periódicas: electronegatividad, potencial de ionización, electroafinidad, etc.

Radiactividad, concepto, emisión α , β y γ , rayos X y su aplicación a las gemas.

UNIDAD DIDÁCTICA IV

Tema: Enlace químico

Temporalización: 3 semanas

Objetivos:

- Estudiar las fuerzas responsables (enlaces) de la unión entre los iones, los átomos o las moléculas que forman las sustancias, cuyas propiedades dependen no solo de los elementos constitutivos, sino también del modo como los mismos se unen para formar la estructura molecular o polimérica del material en estudio.

Secuencia de Contenidos:

Enlace químico, tipos de enlace: iónico, covalente molecular, covalente polar y metálico (Teoría del mar de electrones). Clasificación de los materiales en función de los distintos tipos de enlace. Características de los distintos sólidos cristalinos en función de las fuerzas interparticulares. Relación entre propiedad, estructura y enlace.

<u>UNIDAD DIDÁCTICA V</u>	
Tema: Nomenclatura	Temporalización: 2 semanas
Objetivos: - Estudiar y familiarizar al estudiante con el uso de un sistema único internacional de símbolos, llamado nomenclatura química, útil a los efectos de representar en forma universal, la composición y el nombre identificador de los componentes de los minerales de uso gemológico así como las transformaciones que los mismos sufren (reacciones químicas).	
Secuencia de Contenidos: Nomenclatura, formulación y ecuaciones químicas. Óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. Sistema de prefijos, stock y subfijos. Reacciones de oxidación – reducción. Cálculos estequiométricos.	

<u>UNIDAD DIDÁCTICA VI</u>	
Tema: Cristalografía	Temporalización: 3 semanas
Objetivos: Introducción al estudio de las estructuras cristalinas, vinculando la ordenación geométrica de los átomos, sus tamaños, las fuerzas que los mantienen unidos y las propiedades físicas y químicas derivadas y observables.	
Secuencia de Contenidos: Cristalografía. Introducción. Redes espaciales. Sustancias cristalinas, sustancias amorfas, elementos y clases de simetría. Sistemas cristalinos, redes, hábito. Cristales gemelos o maclas.	

Todas las unidades didácticas incluyen el trabajo experimental en el laboratorio gemológico en conjunción con el desarrollo del temario teórico.

Tiempo estimado para cada una de las unidades: seis (6) horas reloj para la: presentación, dictado, actividad práctica en el laboratorio y evaluación.

Metodología - Exposición e interrogatorio - Actividades experimentales - Dinámica grupal - Tareas domiciliarias - Situaciones problemas	Recursos didácticos - Pizarrón - Hojas de trabajo - Laboratorio - Recursos informáticos (blog Figari) - Presentaciones Power point - Libros, revistas científicas - PC, cañón.	Evaluación - Interés y motivación - Participación oral - Entrega de informes - Tareas domiciliarias - Pruebas evaluatorias - Actitud frente a los compañeros y al docente
---	--	--

METODOLOGÍA

Se recomienda trabajar en base a:

- Exposición e interrogatorio.
- Actividades experimentales.

- Dinámica grupal.
- Tareas domiciliarias.
- Situaciones problemas.

Recursos didácticos:

- Pizarrón.
- Hojas de trabajo.
- Laboratorio.
- Recursos informáticos (blog Figari).
- Presentaciones Power Point.
- Libros, revistas científicas.
- PC, cañón.

EVALUACIÓN

Se recomienda al Docente realizar la evaluación en base a:

- Interés y motivación.
- Participación oral.
- Entrega de informes.
- Tareas domiciliarias.
- Pruebas evaluatorias.
- Actitud frente a los compañeros y al docente

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

CorneliusHurlbut. Jr George S. Switzer. Gemología (1979) Ed. Omega

F.J.Vallejo Reconocimiento e identificación de minerales (1990) Ed HASA

José A. Vidal, A.Martins y F.Dominguez Minerales y rocas (2005) Ed. Océano.

Olaf y Ulrike y Mendenbach Guía de campo sobre minerales (2003) Ed. Blume

J.Escorihuela Monserrate, R. González Curiel, M.Murgui Izquierdo, J.J.Vinagre Prieto. Tecnología Industrial I (2011) Tomo I .E. Edebé.

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

Franco, R; y otros, (2000). Tecnología industrial I. Editorial Santillana. Argentina.

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

Valiente, A, (1990). Diccionario de ingeniería Química. Editorial Pearson. México

PARA EL DOCENTE

Libros Técnicos

Cornelis Klein, Cornelius S. Hurbult, JR. Manual de Mineralogía. 2006. Ed. Reverte.

Alessandro Guastoni, Roberto Appiani Minerales (2010). Ed. Grijalbo naturaleza.

Milovski, Kónovov Mineralogía (1988) Ed Mir Moscú

Burriel, Lucena, Arribas, Hernández Química analítica cualitativa (2008) Ed Thomson

W. Smith Ciencia e ingeniería de materiales (2005) Ed Mc Graw Hill

Callister Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Ed Limusa Wiley

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.

Diver, (1982). Química y tecnología de los plásticos. Editorial Cecsca.

Evans, U. (1987). Corrosiones metálicas. Editorial Reverté. España. 1ª edición.

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.

Van Vlack, L. (1991) Tecnología de los materiales. Editorial Alfaomega .1ª edición México.

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.

Valiente Barderas, A, (1990). Diccionario de Ingeniería Química. Editorial Pearson. España

Perry Green Manual del Ingeniero Químico. (2010) Ed Mc Graw Hill

Didáctica y aprendizaje de la Ciencia.

Alan Chalmers, La Ciencia y como se elabora. Teoría. Ed. Siglo Veintiuno de España Editores S.A.

Fiore, Leymonié Didáctica práctica (2007) Ed grupo V magro. Montevideo Uruguay

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, 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 urgencia, 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. 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)

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

GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza.

Editorial praxis.

HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA

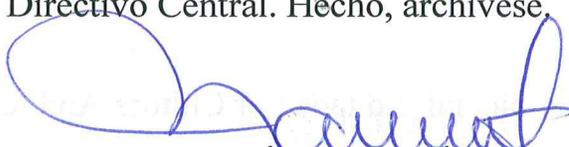
PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA

Sitios web

<http://www.ingenieriaplastica.com> ... contactos@ingenieriaplastica.com

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

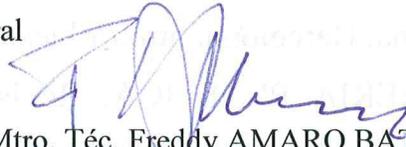
2) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular), de Educación Terciaria, de Educación en Procesos Industriales y de Educación para el Agro, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.


Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

Directora General


Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero


Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA

Consejero


Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA

Secretaria General

NC/fv

