

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 5242/17

Res. 21/19

ACTA N° 181, de fecha 31 de enero de 2019.

VISTO: La Resolución N° 2671/17 adoptada en sesión de fecha 24/10/17 (Acta N° 123), la cual aprueba el Plan de Estudio, Esquema Curricular, Anexo de Reglamento y Programas de la Reformulación de Educación Media Tecnológica en Química Industrial;

RESULTANDO: I) que a fs. 588 la Sra. Karina MARQUIZO - Inspectora Técnica de Química considera necesario actualizar los Programas de Segundo y Tercer año, del área de Química, para cumplir con el nuevo perfil de egreso;

II) que las Comisiones Programáticas elaboraron los nuevos Programas solicitados por la Inspección de Química y luego remitidos al Programa de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular);

III) que dicha Comisión estuvo integrada por los Profesores Marta LINDER, Julio AMY, Araceli CAPUTI, Mariela MUSSETI, Odalí DOMÍNGUEZ, Fabiana SAN MARTÍN, Anarella GATO, Gonzalo HEIJO, Gabriela SCAGLIONE, Pablo ÁLVAREZ y Raúl BRITOS;

CONSIDERANDO: que corresponde la aprobación de los Programas mencionados a fs. 594;

ATENTO: a lo expuesto;

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

1) Aprobar los Programas de Segundo y Tercer año de la Reformulación de Educación Media Tecnológica en Química Industrial que a continuación se detallan:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		1	Primero		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		631	Química Básica e Industrial		
ASIGNATURA		3652	Química General I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

En el ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados de la EMT en Química Industrial, así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso y su continuidad educativa, hacen necesaria una formación en la cual el manejo de ciertos conceptos y competencias propias de la Química son imprescindibles.

Superada la etapa media básica de educación formal, la presencia de la Química General en el diseño curricular de esta EMT, Reformulación 2017, se justifica en la medida en que su aporte será 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, trayectos y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Tecnológica, la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla.

Teniendo en cuenta la fundamentación y diseño curricular de este curso así como el perfil de egreso, la propuesta de enseñanza para la Asignatura Química General I, II y III, será el espacio pedagógico para la construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico – tecnológica. La búsqueda de regularidades, la elaboración de leyes, modelos y teorías que permitan hacer grandes síntesis, es uno de los objetivos principales de la Ciencia.

Estos modelos, leyes y teorías vertebradoras de la Química como ciencia, constituyen el ámbito de conocimiento de la Química General y por lo tanto justifican su inclusión en el diseño curricular de todo plan que necesite de esta área del conocimiento.

La extensión y el grado de complejidad de este conocimiento, hacen necesario su desarrollo a través de tres cursos consecutivos. En ellos, los contenidos han sido secuenciados atendiendo a los conocimientos previos de los estudiantes, a los objetivos del plan, a las necesidades del desarrollo coordinado del Espacio Curricular Tecnológico y a una lógica que permita evolucionar en el grado de

abstracción y complejidad.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un

problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.

- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.
- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

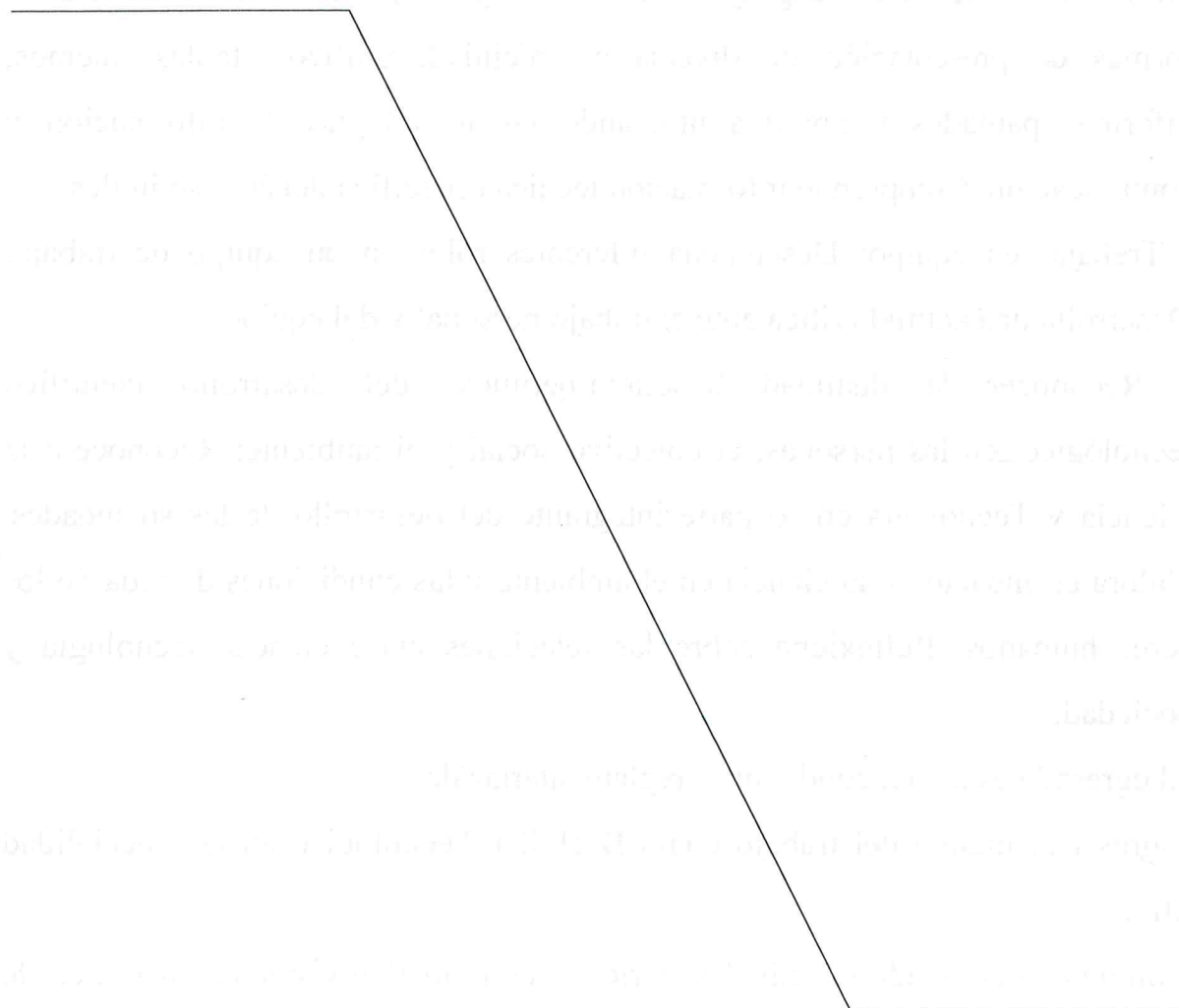
Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de

Formación Docente y Consejo de Educación Técnico-Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS:

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de EMT en Química Industrial y al nivel de evolución cognitiva y académica del mismo, la asignatura Química General I, define su aporte mediante el conjunto de objetivos, traducidos en las competencias específicas a construir y desarrollar.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

QUÍMICA GENERAL I

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		NIVEL de APROPIACIÓN	SABER HACER
Trabaja con responsabilidad en el Laboratorio, considerando criterios de orden, colaboración y seguridad en el manejo de materiales y sustancias. * (1) (3) (6) (7)	- Sigue técnicas de manera reflexiva.	I, M	- Consulta tablas y manuales de seguridad. - Considera el etiquetado de las sustancias. - Utiliza adecuadamente material de vidrio e instrumental sencillo. - Considera el riesgo proveniente de las manipulaciones. - Trabaja ordenadamente individual y colectivamente. - Atiende a los objetivos de la actividad. - Observa de manera sistemática. - Registra datos con criterios de incertidumbre e información cualitativa. - Extrae conclusiones. - Discute en forma ordenada. - Considera objetivos, materiales y variables a relacionar en la elaboración de un procedimiento adecuado. - Diseña los instrumentos de registro de datos o información. - Lo aplica. - Lo evalúa.
	- Lee escalas de diferentes instrumentos.	I, M	
	- Diseña experimentos sencillos de acuerdo a objetivos y materiales prefijados en grupo.	I	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		NIVEL de APROPIACIÓN	SABER HACER
Interpreta, hace búsqueda y produce información. *(4) (5)	- Interpreta información general y científico-tecnológica de mediana complejidad	I, M	- Lee e interpreta correctamente textos, técnicos y no técnicos. - Distingue lenguaje técnico y no técnico. - Interpreta información técnica proveniente de distintas fuentes bajo diferentes presentaciones: tablas, gráficos sencillos, protocolos de laboratorio, hojas de seguridad, etiquetas, catálogos - Realiza búsqueda, selección y organización de información siguiendo consignas dadas y utilizando diferentes fuentes: * bibliografía técnica y no técnica * consulta a expertos * utilizando recursos informáticos. - Realiza investigaciones cortas de carácter bibliográfico o de campo. - Se expresa correctamente de forma oral y escrita. - Realiza argumentaciones sencillas. - Responde preguntas puntuales de manera oral y escrita. - Redacta informes generales y de laboratorio.
	- Busca, selecciona y organiza información.	I, M	
	- Produce información utilizando un lenguaje lógico, coherente y riguroso.	I, M	

<u>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</u>		NIVEL de APROPIACIÓN	<u>SABER HACER</u>
Utiliza estrategias propias de la ciencia. * (4) (5) (7)	- Aborda la resolución de problemas. - Elabora modelos sencillos para explicar los fenómenos en estudio.	I, M I	- Identifica y aísla variables propias del problema. - Expresa las variables en lenguaje formal. - Relaciona dos variables en lenguaje lógico-matemático y o gráfico. - Plantea hipótesis de resolución de un problema. - Expresa con claridad y coherencia la solución del problema. - Modeliza cada uno de los estados de la materia (TCM). - Distingue entre fenómeno y modelo.
<u>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</u>		NIVEL de APROPIACIÓN	<u>SABER HACER</u>
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, fisico-químicos y químicos. * (4) (5) (8) (9) (10)	- Utiliza la Teoría cinético – molecular. - Utiliza los conceptos básicos sobre el enlace químico.	I, M I, M	- Interpreta: * el comportamiento del estado gaseoso y sus leyes * lo que ocurre durante un cambio de estado. - Distingue temperatura de calor. - Distingue cambio de estado y cambio de fase. - Interpreta los equilibrios de fases y sus representaciones gráficas en ejemplos sencillos. - Identifica la temperatura de equilibrio como propiedad característica. - Explica el enlace presente en distintos tipos de compuestos, orgánicos e inorgánicos. - Predice las propiedades físicas y fisico-químicas que dependen del enlace. - Comprende la influencia de la polaridad del enlace y de la geometría molecular sobre las propiedades físicas y fisico-químicas de compuestos sencillos. - Relaciona las propiedades físicas y fisico-químicas del agua con la presencia de puentes de hidrógeno. - Explica el proceso de disolución y la interacción soluto-solvente para compuestos polares y no polares. - Diferencia electrolitos y no electrolitos, así como electrolitos fuertes y débiles. - Comprende y aplica los conceptos de ácido, base y anfótero según las teorías de Arrhenius y de Brönsted y Lowry. - Comprende las diferencias entre sustancias ácidas o básicas y medio ácido o básico. - Comprende y utiliza la escala de pH de modo teórico-práctico. - Comprende la diferencia entre concepto de neutralización, punto de equivalencia y punto final de una titulación - Ácido base y $pH = 7$.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

<u>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</u>		NIVEL de APROPIACIÓN	<u>SABER HACER</u>
			Comprende el funcionamiento de los reactivos indicadores y selecciona el adecuado para una cierta aplicación. - Comprende y explica el fenómeno de la hidrólisis de sales desde el punto de vista cualitativo.
	- Utiliza las reacciones de precipitación para el reconocimiento de iones en solución. - Aplica las reglas de nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos.	I	- Comprende el fenómeno de la formación de precipitados y su aplicación como técnica de análisis. - Selecciona el agente precipitante en situaciones sencillas mediante el uso cualitativo de tablas de Kps.
	- Resuelve situaciones cuantitativas a partir de información estequiométrica.	I, M	- Nombra y formula ácidos, bases y sales de uso frecuente usando tabla de iones. - Escribe, iguala e interpreta ecuaciones químicas. - Realiza cálculos estequiométricos: en mol, en masa, en volumen de gases, en solución.
		I, M	

- Los números se refieren a las competencias del ECT (cuadro 2).

- En la columna del nivel de apropiación, I: inicia; M: mantiene y T: Transfiere.

CONTENIDOS:

Las asignaturas Química General I, II y III en los tres años se tratará en forma global y coordinada y en cada año su enfoque será teórico-práctico, en estrecha coordinación con las asignaturas específicas que conforman el ECT del curso, siendo sus temáticas conductoras:

Se considera pertinente tener una visión global de la relación entre los ejes temáticos abordados en cada asignatura en los tres niveles. A estos efectos se adjunta la siguiente tabla.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUIMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Las soluciones y sus propiedades	Soluciones	
Reacciones químicas	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

GENERAL II	SOL II	ORGÁNICA
Estequiometria. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	
propiedades coligativas	Proyecto Final	adición redox
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUÍMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Periferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos	Propiedades físicas de las bio moléculas.
Iones complejos. Geometría molecular	Análisis cualitativo de cationes.	
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química	Titulaciones quelatométricas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	
		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas.
		Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.
		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TEMÁTICAS CONDUCTORA DE QUÍMICA GENERAL I

LA MATERIA Y SUS ESTADOS DE AGREGACIÓN

El objeto del estudio de la química es la materia y los cambios físicos y químicos.

El estudio de la materia, sus estados de agregación y los cambios de fase, permiten trabajar la idea de modelo.

La construcción de un modelo permite establecer diferencias entre este y los fenómenos que intenta explicar, así como también comprender su importancia como herramienta teórica.

LAS SOLUCIONES Y SUS PROPIEDADES

Las soluciones revisten una gran importancia en los procesos químicos que

tienen lugar en el laboratorio, en el ámbito biológico y en la industria.

A partir de los modelos de enlace se interpreta el fenómeno de la solubilidad integrándose en una sola química a los compuestos orgánicos e inorgánicos.

REACCIONES QUÍMICAS

La reacción química es el proceso fundamental y diferenciante de la ciencia química.

De la enorme diversidad del comportamiento natural surge la necesidad de caracterizar e interpretar distintos tipos de cambios químicos para su estudio y comprensión.

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	<u>Técnicas de lucha preventiva.</u> Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. Contaminantes químicos, físicos y biológicos
	<u>Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.</u> 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

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

Proceso industrial

- Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales.
- Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur).
- Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno.
- Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial.
- Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control.

Operaciones de transferencia de calor

- Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación.
- Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento,
- Controles analíticos.
- Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional

Operaciones con transferencia de materia

- Generalidades sobre la transferencia de materia.
- Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado.
- Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas.
- Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional

Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos

- Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad.
- Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración.
- Otras separaciones mecánicas.
- Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos.
- Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.

Operaciones en las que intervienen fluidos

- Fluidos compresibles y no compresibles.
- Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial.
- Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática.
- Balance de materia. Velocidad másica media
- Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores

La reacción química como etapa de un proceso industrial

- Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch").
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química.
- Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio.
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
- Columnas de fraccionamiento.
- Reactores industriales continuos.
- Concepto de tiempo de residencia
- Cinética química en sistemas en flujo

CONTENIDOS MÍNIMOS

Los contenidos mínimos son aquellos considerados como requisito

imprescindible, al egreso de este primer curso.

LA MATERIA Y SUS ESTADOS DE AGREGACIÓN

1. Revisión:

- Concepto de materia y de estado de agregación.
- Propiedades de la materia.
- Concepto de difusión, compresibilidad y dilatación térmica.

2. Estado Gaseoso:

- Concepto de modelo. Modelización del gas ideal. Teoría cinético molecular. (TCM).
- Mezcla de gases ideales. Presiones parciales: Ley de Dalton. Ecuación de estado de gas ideal.
- Cantidad de sustancia y masa molar.

3. Interpretación del estado sólido y líquido.

4. Cambios de estado de agregación.

- Concepto.
- Gráficos de calentamiento y enfriamiento. Explicación utilizando TCM.
- Concepto de temperatura de fusión, de congelamiento y de ebullición. Diferencia entre temperatura y calor.

5. Equilibrio de fases. Concepto. Diagramas.

LAS SOLUCIONES Y SUS PROPIEDADES.

1. Revisión:

- concepto de enlace químico, formación y tipos de enlace. Propiedades de las sustancias en función del enlace que presentan.

2. Polaridad:

- Concepto de polaridad de un enlace y de una molécula. (mención de la geometría molecular).

- Sustancias covalentes polares y no polares. Propiedades físicas. Atracciones intermoleculares: puentes de hidrógeno y dipolo – dipolo.

3. Dispersión y solución verdadera.

- Concepto y diferenciación.

- Solución, soluto, solvente, solvatación, solución saturada y no saturada,

4. Coeficiente de solubilidad y equilibrio de solubilidad.

- Gráficos de solubilidad.

- Factores que afectan la solubilidad para distintos tipos de soluto.

5. Concepto de concentración y sus formas de expresarla: g/L, M, % m/m y ppm.

6. Concepto de dilución y su aplicación práctica.

7. Conducción de la corriente eléctrica en soluciones acuosas. Concepto de electrolito fuerte y débil.

REACCIONES QUÍMICAS

1. Teorías ácido-base:

- Arrhenius, Brönsted-Lowry aplicadas a ácidos y bases fuerte y débiles.

- Medios acuosos ácidos, básicos y neutros. Equilibrio iónico del agua.

Concepto de pH y escala. Reactivos indicadores.

- Cálculo de pH en ácidos y bases fuerte.

2. Proceso químico.

- Concepto.

- Representación: Ecuación química global, iónica y neta. Igualación de ecuaciones.

3. Tipos de procesos químicos:

- Reacciones ácido – base. Reacciones de neutralización. Formación de sales.

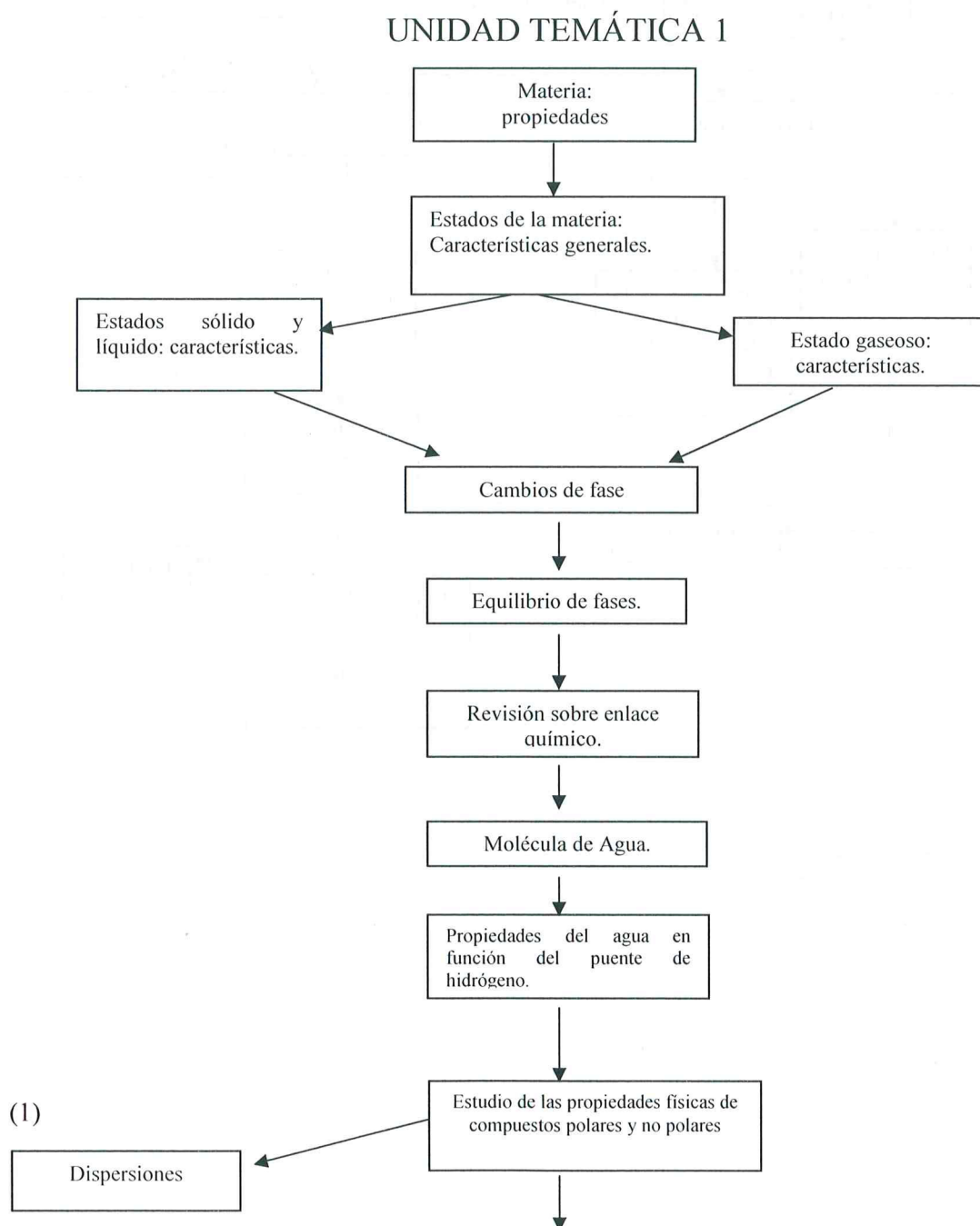
Formulación y nomenclatura de sales.

- Concepto de titulación ácido-base fuertes, punto final, punto de equivalencia, medio en el punto de equivalencia.
 - Concepto de hidrólisis de sales y predicción del medio de una solución salina.
 - Reacciones de precipitación. Uso cualitativo de tablas de solubilidad para identificar compuestos poco solubles.
 - Reacciones de oxidación-reducción. Concepto N° de oxidación e igualación.
4. Estudio cualitativo de procesos químicos: exo y endotérmicos, rápidos y lentos, completos e incompletos.
5. Estudio cuantitativo de procesos químicos.
- Estequiometria. Concepto de relaciones estequiométricas.
 - Cálculos sencillos en moles, masa y volúmenes de gases.
 - Estequiometria en solución

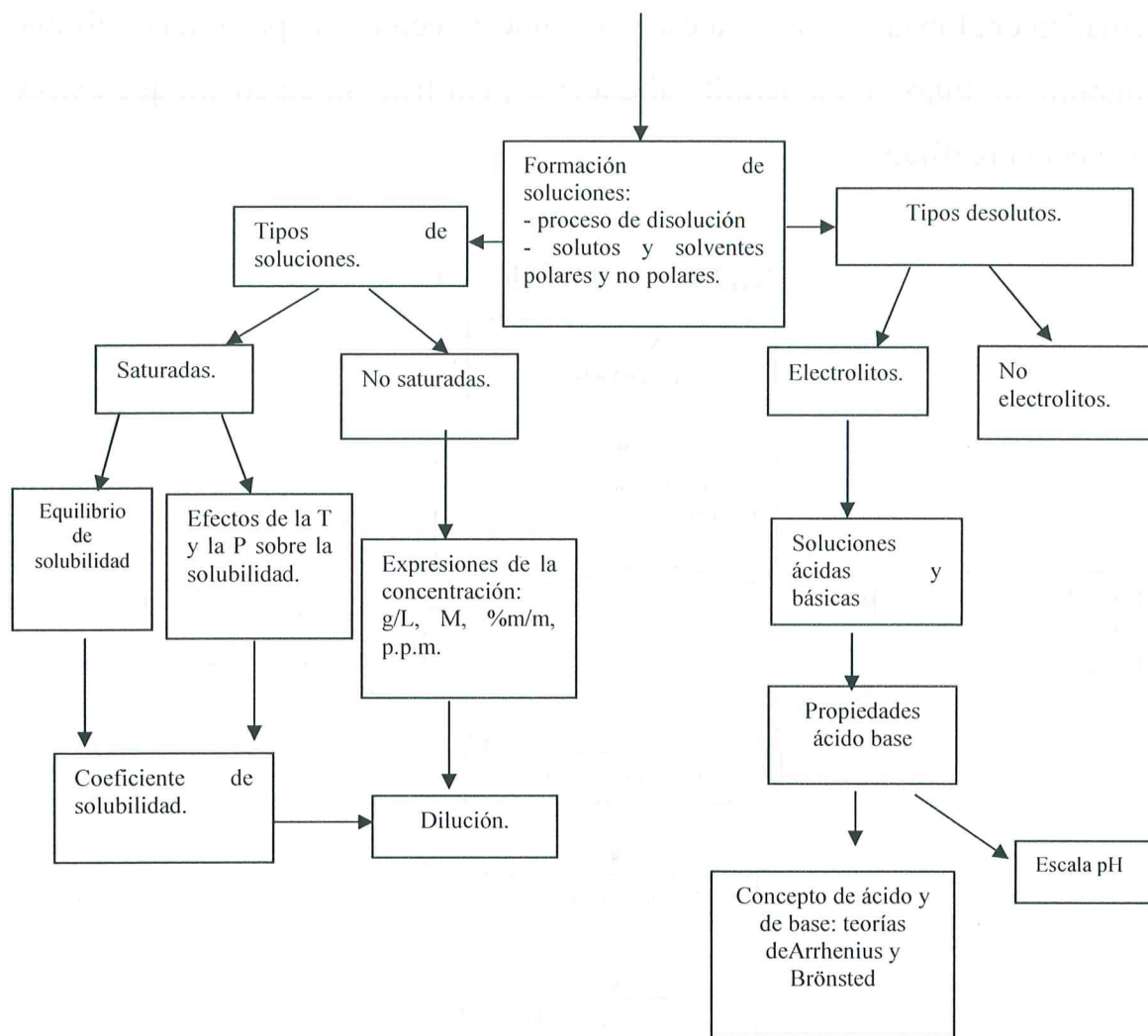
<u>CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN</u>	<u>CONTENIDOS DE CONTEXTUALIZACIÓN</u>
Los contenidos de profundización y temas de contextualización constituyen sugerencias que podrán modificarse de acuerdo con las particularidades del grupo.	Serán aquellos que el docente seleccione según los intereses de sus alumnos y el contexto socio-cultural-tecnológico. Se plantean algunas sugerencias.
Concepto de plasma y sus propiedades. Gases reales. Ecuación de Van der. Waals Cristales líquidos. Fluidos supercríticos y liofilización	Funcionamiento de la olla a presión y la autoclave El buceo y las leyes de los gases. Industria del hielo seco, aire líquido y diamante
Fenómenos térmicos asociados a la formación de soluciones. Emulsiones, suspensiones, etc. Normalidad. Fracción molar. Factores que afectan la conductividad de diferentes electrolitos. Identificación de especies anfóteras.	Industria lechera. Cosméticos Antiácidos Industria del ácido sulfúrico Fertilizantes
Cálculo de pH en diluciones Concepto de interferencia: resoluciones de situaciones prácticas Interpretación de las curvas de titulación entre ácidos y bases fuertes y débiles. Selección del reactivo indicador. Predicción del medio en el punto de equivalencia	Antisépticos y desinfectantes Estudio químico del suelo. Potabilización y ablandamiento de agua Tratamiento de efluentes
Introducción al concepto de reactivo limitante y porcentaje de pureza. Rendimiento de un proceso.	

RED DE CONTENIDOS. DIAGRAMA DE FLUJO

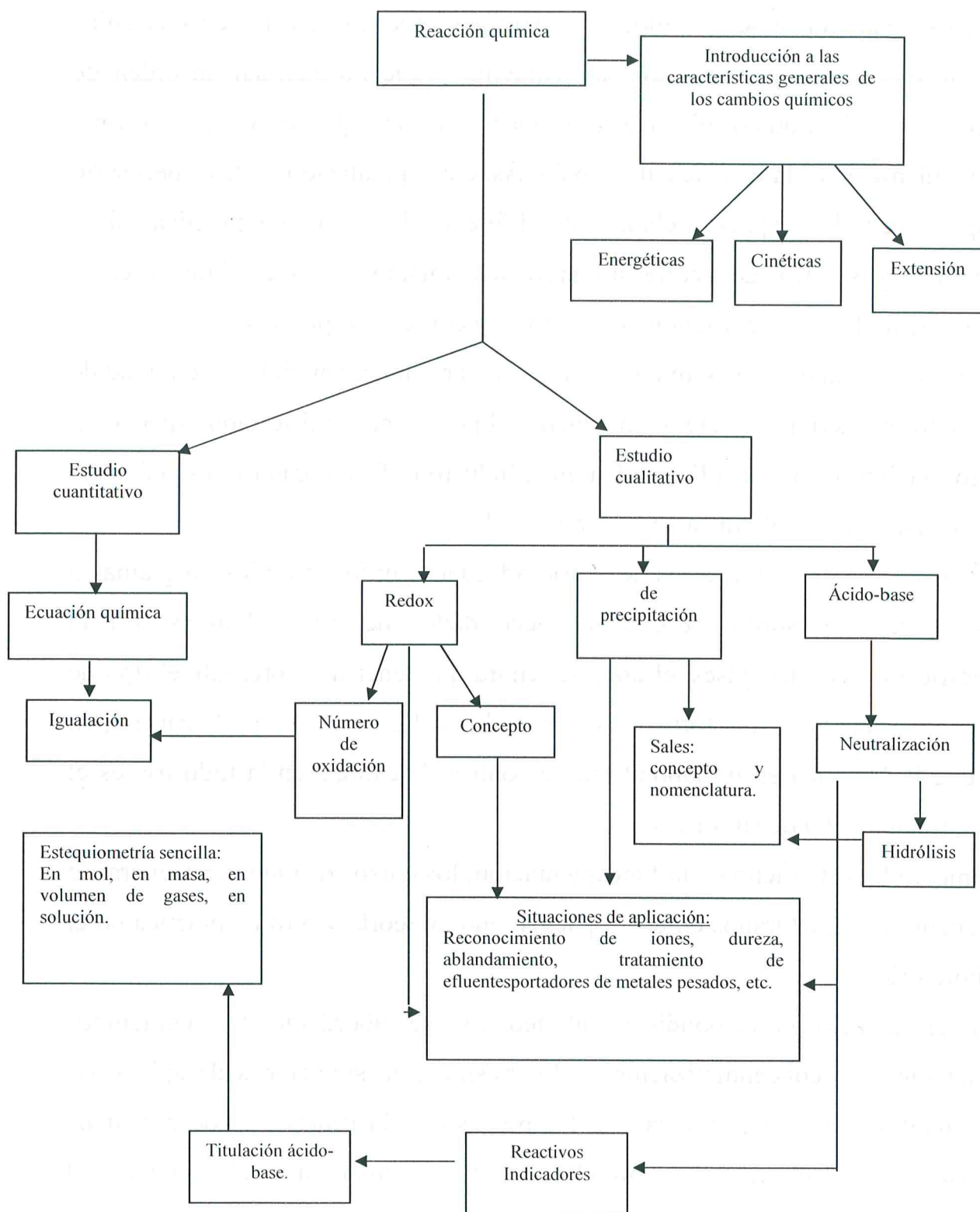
La temática englobada en torno a estas tres líneas rectoras se presenta en forma de diagrama de flujo. Esto permite al docente planificar su curso sin que exista una secuencia prefijada.



UNIDAD TEMÁTICA 2



UNIDAD TEMÁTICA 3



SUGERENCIAS METODOLÓGICAS:

El curso está concebido de modo que teoría y práctica constituyen una única acción educativa, que se nutren mutuamente y que no guardan un orden de precedencia jerárquico ni didáctico, más allá del que el docente estime conveniente en cada instancia de trabajo. Así conceptualizado, se hace necesario disponer de dos espacios claramente diferenciados. Uno de práctica en el laboratorio y otro de teoría a cargo del mismo docente. Ambos están fundamentados en la existencia de objetivos y contenidos propios.

La construcción del conocimiento en ciencia hace imprescindible la actividad de laboratorio. Esto que es cierto en general adquiere una significación especial en la formación de un Bachiller en Química Industrial. El laboratorio, es el ámbito en el cual se desarrollará su actividad laboral.

En los cursos de Química es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos alumnos. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de esta carrera, en la que la Química en un laboratorio de control de calidad en la Industria es el área fundamental de su formación.

Como ya ha sido dicho en la fundamentación, los cursos de Química General se encuentran estructurados en dos espacios: uno de teoría y otro de práctica en el laboratorio.

En el espacio correspondiente al teórico, se abordarán los contenidos enfatizando la conceptualización de los mismos, en situaciones de aplicación vinculadas a la vida cotidiana y a los procesos industriales. El docente debe considerar que el grado de profundización sea adecuado al nivel cognitivo del alumno así como a las necesidades propedéuticas.

Apuntando a la preparación inicial del alumno para los trabajos especiales previstos en los cursos de los niveles posteriores, se considera adecuado regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas abordadas, hasta alcanzar aquellas que comprendan la búsqueda, selección y aplicación de técnicas sencillas según objetivos prefijados y la producción de los informes correspondientes con la orientación permanente del docente. Los informes deberán abarcar, además del tradicional de laboratorio, información acerca de la aplicación del producto o proceso estudiado, su vinculación con problemas ambientales, posibilidades de sustitución, u otros aspectos que el docente considere pertinentes. En esta primera aproximación a los trabajos especiales, sería conveniente la resolución del informe a través de preguntas-guía formuladas por el docente.

En el marco del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), de Química Industrial, las actividades prácticas sólo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problema.

En la selección y diseño de las actividades prácticas, el docente deberá considerar no solamente su riqueza cognitiva, sino también su aporte al desarrollo de habilidades y destrezas propias del trabajo en un laboratorio de control de calidad en la Industria. Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la

adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aún en las instancias de evaluación.

Debe exigirse al alumno, desde el comienzo de su formación, la realización correcta de todas las manipulaciones, el orden y la prolijidad en el laboratorio y la observación estricta de las normas de seguridad. Si bien en el diseño curricular se proponen asignaturas específicamente relacionados con la seguridad en el laboratorio, frente a cada manipulación que implique alguna precaución o riesgo para el operador o para el éxito de la operación, deberá insistirse en los criterios de seguridad.

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente. Estos requisitos hacen imprescindible el trabajo con grupos de práctico que no superen los 16 (dieciséis) alumnos (recomendación UNESCO).

En atención a la finalidad pedagógica que las prácticas de laboratorio cumplen, éstas deberán realizarse en un 100%. En caso de que en forma justificada el alumno se vea impedido de asistir, deberá recuperar la actividad en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

El desarrollo de competencias comunicativas-expresivas requiere promover instancias significativas de búsqueda, procesamiento de información y de su presentación oral o escrita, bajo diferentes formas como informes de laboratorio, cuestionarios, fichas, disertaciones cortas, etc., utilizando también las herramientas de la tecnología informática a su alcance.

Atender el contexto tecnológico debe ser una de las preocupaciones

permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como la resolución didáctica de éstos deberán hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y de relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

EVALUACIÓN:

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento, y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

Más allá de la existencia de instancias cotidianas que hacen posible evaluar estos aspectos, como es el trabajo en el laboratorio, se recomienda planificar tareas que requieran del trabajo en equipo, de la creatividad y de un correcto manejo del lenguaje, como investigaciones cortas, disertaciones, foros, entre otros.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

La evaluación de los aspectos cognitivos deberá hacerse enfrentando al alumno a situaciones nuevas que requieran de la elaboración de los conceptos y procedimientos estudiados y no su mera repetición. Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a lo cotidiano o a aplicaciones industriales.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera y segunda mitad del curso, respectivamente.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de

evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA:

PARA EL ALUMNO:

- Alegría, Mónica et al., “Química I (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999
- Alegría, Mónica et al., “Química II (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999
- American Chemical Society, “QuimCom”. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998
- Brown et al., “Química La ciencia central”. Ed. Prentice Hall, 1998
- Ceretti, Helena M. y Zalts, Anita. “Experimentos en contexto”. Ed. Pearson 2000
- Chang, Raymond. “Química”. Ed McGraw Hill. 6ª Edición. 1998.
- Daub, G. William y Seese, William.S.” Química”, Prentice Hall, 7ma Edición
- Dickerson, Richard. E. “Principios de química”. 2º ed. Ed Reverté. 198
- Garritz-Chamizo, “Tu y la química”, Prentice Hall, 2001.
- Hill-Kolb, “Química para el nuevo milenio”, Prentice Hall, 1999
- Masterton, W. Et al. ”Química general superior”. 6º ed. Ed McGraw Hill. 1994.
- Ruiz, Antonio et al. “Química 2 Bachillerato”. Ed Mc Graw Hill. 1996.
- Valenzuela, Cristobal. “Introducción a la química inorgánica”. Ed Mc Graw Hill 1999

PARA EL DOCENTE:

- Castellan, Gilbert W. “Fisicoquímica”. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

Segunda edición.

Chems. "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio. Ed. Reverté. S.A. 1975.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992.

Mahan, Bruce H. "Química. Curso Universitario". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Tercera Edición.

Milone J. O. "Merceología I, II, III, IV". Ed. Estrada.

Mortimer, Charles. "Química". Ed Grupo Iberoamérica. 1979.

Wittcoff, Harold A., Reuben, Bryan G. "Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991.

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 la 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

Alambique. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

"Enseñanza de las ciencias". ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

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.

REVISTAS

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Investigacion y ciencia.

Journal of chemical education (recomendado para el docente)

SITIOS WEB

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.unesco.org>

<http://www.bancomundial.org/informacion.html>

<http://www.educoea.org>

<http://www.diccionarios.com>

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

<http://quest.arc.nasa.gov/>

<http://ciencianet.com/>

<http://www.uned.es/webuned/home.htm>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://galileo.imss.firenze.it/>

<http://www.nmpft.org.uk/>

REVISTAS ELECTRÓNICAS

<http://www.UNESCO.org/courier>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/>

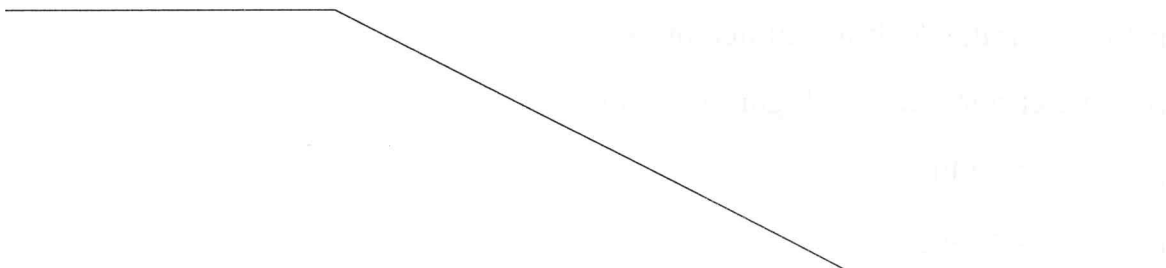
<http://www.uca.es/HEURESIS/>

<http://www.ciberaula.net/icceciberaula/ciber@ula/revista/revista.htm>

<http://www.campus-oei.org/novedades.htm#Revistas>

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

<http://ww.melma.es/> (recomendada para el docente)



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		1 y 2	Primero y Segundo		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
AREA DE ASIGNATURA		659	Seguridad y Operaciones en el Laboratorio		
ASIGNATURA		3839	Seguridad y Operaciones Laboratorio I		
		3847	Seguridad y Operaciones Laboratorio II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192 cada año	Horas semanales: 1er año: 6hs 2do año: 6hs		Cantidad de semanas: 32 cada año
Fecha de Presentación: 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

Las asignaturas SEGURIDAD Y OPERACIONES I y II, ubicadas en el Espacio Curricular Tecnológico, en primero y segundo año, respectivamente, del diseño curricular de la EMT en Química Industrial (Reformulación 2017), responde a la necesidad de una formación en la cual la apropiación y comprensión de conceptos propios de esta disciplina serán aportes significativos a las competencias profesionales del egresado así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso enfatizando la comprensión de la realidad y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

Este espacio pedagógico contribuirá construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica superando la disociación entre la formación académica y la formación tecnológica, buscando satisfacer las demandas de la práctica profesional.

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 estas asignatura atienden tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser.

Dado el perfil de egreso previsto para esta EMT, resulta imprescindible la formación de los estudiantes en el trabajo de laboratorio desde las etapas más tempranas de la misma. La asignatura Seguridad y Operaciones de Laboratorio (SOL) propone la formación del estudiante en el trabajo de laboratorio teniendo en cuenta la correcta manipulación de equipos e instrumentos sencillos, el desarrollo de una actitud preventiva en aspectos relacionados con el cuidado de sí mismo y del entorno, el desarrollo de hábitos de trabajo como asiduidad, puntualidad, orden y limpieza.

Está previsto que el desarrollo de destrezas manipulativas se base en los marcos teóricos correspondientes.

Se pretende también contribuir al desarrollo de destrezas más allá de la manipulación de materiales de laboratorio, como el registro y el tratamiento de datos y la presentación de resultados en distintas formas.

Para cumplir con estos lineamientos, esta asignaturas disponen de con seis horas semanales de clase en el laboratorio, distribuidas en dos módulos de tres horas.

En el primer año de la asignatura Operaciones de Laboratorio I (SOL 1) se

inicia el desarrollo de estas habilidades, haciendo especial énfasis en la seguridad y en la manipulación correcta de reactivos, materiales, equipos e instrumentos sencillos como balanzas y material volumétrico, dejando para el segundo año la formación en operaciones y procedimientos experimentales que involucren técnicas más compleja.

La asignatura Seguridad y Operaciones de Laboratorio II (SOL II), mantiene las características de Seguridad y Operaciones de Laboratorio I del primer curso, básicamente experimental.

Su propuesta se dirige a la consolidación de competencias logradas en el primer curso, el desarrollo de las ya iniciadas y la adquisición de otras nuevas, todas ellas enmarcadas en las competencias definidas para el Espacio Curricular Tecnológico.

El aprendizaje de la correcta manipulación de materiales y reactivos, el desarrollo de criterios y de una actitud preventiva en el trabajo del laboratorio es un proceso que se da en el tiempo, con conocimiento, ejercitación, aplicación y transferencia de las competencias adquiridas a distintas situaciones a las que se enfrente el estudiante.

Sobre la base de los conocimientos del primer curso y esa primera aproximación al trabajo en el laboratorio de química, se plantea una nueva etapa donde se recurre a distintas operaciones que permiten la ampliación e incorporación de fundamentos teóricos y manipulaciones que movilizan nuevos conocimientos. Estos propician la comprensión de procesos usuales de laboratorio y facilitarán su proyección a escala industrial.

En este segundo curso de SOL se plantean actividades experimentales relativamente más complejas, cuya dificultad puede presentarse tanto en el material empleado y el tiempo de ejecución, como en su fundamento teórico.

Esta complejidad requiere de un abordaje interdisciplinario que reúne a las asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico: Física II, Química General II y Química Orgánica.

De esta manera, se continúa con el proceso necesario para lograr los aprendizajes que se traducirán en una serie de desempeños observables y cuyo detalle aparece conformando el perfil de egreso.

PERFIL DE EGRESO

Las competencias construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, etc. u otras nuevas empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de

las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.

- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.
- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

MATRIZ DE COMPETENCIAS DEL ESPACIO CURRICULAR TECNOLÓGICO

MACRO COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	SABER HACER
Aplica estrategias propias de la actividad científica	Realiza determinaciones físicas y fisico-químicas (1)	- Mide: temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, viscosidad, masa, rotación específica
	Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación (2)	- Aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas - Aplica técnicas de análisis cuantitativo: gravimétrica (ej: humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométrica, refractométrica, polarimétrica.
	Aplica criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y sustancias químicas de forma adecuada y segura (3)	- Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio - Maneja instrumental, métodos y técnicas nuevas aplicando criterios generales - Maneja y almacena productos químicos según normas - Elimina residuos siguiendo normas
	Aplica conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas techno-científicos. (4)	- Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. - Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. - Selecciona métodos y técnicas que mejor se adapten a la resolución de un problema dado - Conoce la naturaleza de las biotecnologías y valora sus implicancias económicas, ambientales, societales y éticas - Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.
Comunica información relacionada con el conocimiento científico a través de códigos verbales y no verbales	Interpreta y comunica información científico-tecnológica (5)	- Registra e interpreta y comunica resultados obtenidos - Comprende, utiliza, selecciona y organiza información presentada en lenguaje científico-técnico, organizado en diversas fuentes y formas de presentación: bibliografía técnica, manuales, circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático y planillas. - Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos - Comprende información en inglés.
Trabaja en equipo	Reconoce y desempeña diferentes roles integrándose al equipo de trabajo (6)	- Establece con los compañeros de grupo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas
	Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo (7)	- Escucha las opiniones de los integrantes del grupo superando las cuestiones afectivas en los análisis científico. Argumenta sus explicaciones. - Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.
Evalúa la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo	Reconoce la incidencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades (8)	- Conoce la evolución de la ciencia y tecnología química y la interpreta desde un punto de vista científico, tecnológico y social.
	Evalúa el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos (9)	- Analiza e interpreta avances científico tecnológicos - Forma opinión sobre dichos aportes y los comunica en forma adecuada

social y el ambiente	Reflexiona sobre los problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (10)	- Contextualiza en su entorno, en Uruguay y en la región los problemas asociados a los avances científico tecnológicos.
----------------------	--	---

CONTENIDOS

Los programas de las asignaturas Seguridad y Operaciones de Laboratorio I y II, han sido conceptualizados en forma global, con la secuencia lógica que se corresponde a la elaboración de conceptos y construcción del saber y atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende. Estas asignaturas definen el campo de trabajo de las mismas: la seguridad y las operaciones de laboratorio.

Para establecer una secuencia de contenidos que permita formar a los estudiantes en los aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales que hacen al trabajo en el laboratorio, haciendo énfasis en la seguridad y en la higiene, se establecen unidades temáticas, para cumplir los objetivos específicos de las asignaturas.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUIMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Las soluciones y sus propiedades	Soluciones	
Reacciones químicas	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

Estequiometría. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química;

	Secado	comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación síntesis adición redox
propiedades coligativas	Proyecto Final	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUIMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Perisferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos	
	Análisis cualitativo de cationes.	
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatométricas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	Propiedades físicas de las bio moléculas.
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas.
		Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas.
	Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.	
		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGURIDAD Y OPERACIONES DE LABORATORIO I

OBJETIVOS ESPECÍFICOS SOL I

- Comprender las propiedades de las sustancias químicas con las que se trabajarán. En torno a éstas se puede enmarcar una serie de competencias específicas que son parte esencial del trabajo en el laboratorio de química (y de la Química misma). Implica el conocimiento progresivo de distintas sustancias, desde la formulación, nombres, propiedades y uso seguro, teniendo en cuenta la naturaleza y comportamiento químico.
- Comprender y aplicar los criterios establecidos para el uso del material volumétrico. El manejo de los distintos materiales requiere criterios que permitan su elección en función de los objetivos de trabajo, que se basan en aspectos teóricos o en datos bibliográficos, de carácter cuali o cuantitativo.
- Conocer y comprender, los fundamentos de operaciones sencillas e instrumentos que utiliza en el curso; debe desarrollar criterios de selección en función de la precisión de los resultados esperados, saber que información aparece en los manuales y como utilizarla. Debe aprender cómo cuidar el equipo durante el trabajo, las operaciones críticas que pueden afectar su funcionamiento y los resultados.

CONTENIDOS PARTICULARES SOL I

En torno a estos tres objetivos, se articula los contenidos del curso, vinculando distintos aspectos que se transforman en contenidos transversales: el trabajo seguro en el laboratorio, dando importancia a la exactitud y precisión, la realización de medidas e interpretación correcta de resultados y al desarrollo de los saber hacer y comprender lo que se hace.

La secuencia propuesta atiende una retroalimentación continua de conocimientos en cada una de las unidades temáticas.

Unidad temática 1: “El trabajo en el laboratorio” se plantea la presentación del tema, los aspectos fundamentales del trabajo seguro, las instituciones y los estándares que suele usarse como referencia.

Unidad temática 2: “Manejo de productos químicos” Se profundizan los aspectos del trabajo seguro.

Unidad temática 3: “Material de laboratorio”. Se retoma el tema en aspectos relacionados con el uso de estos materiales atendiendo normas y criterios de seguridad.

Unidad temática 4: “Mediciones en el trabajo de laboratorio de química”. Se corresponde a la secuencia lógica que permite la profundización del uso del material volumétrico.

Las unidades temáticas 5 y 6 “Preparación de soluciones y valoración ácido base” conjugan los aprendizajes adquiridos en el curso. Corresponden a la aplicación práctica de los mismos, contribuyendo al desarrollo de las competencias y objetivos previstos.

Se puede efectuar una larga serie de puntos a ser tratados en una sección de la secuencia de contenidos y profundizados o retomados en otra, lo importante a tener en cuenta es que la secuencia propuesta es una forma posible de llevar a cabo una formación continua y progresiva en el trabajo seguro en el laboratorio de química. Los profesores de la asignatura, en coordinación, pueden sugerir formas alternativas de cumplir con los objetivos.

UNIDAD TEMÁTICA	CONTENIDO MÍNIMOS
1 El trabajo en el laboratorio	Instalaciones y servicios Seguridad en el laboratorio e industria .Introducción a la seguridad e higiene en el laboratorio: riesgos, precauciones, accidentes y tratamiento. Toxicidad (LD50, LC50,), corrosividad , inflamabilidad (LSI, LII ,PF,Peb,FP,AIT) ,elementos de protección personal(EPP) :gafas ,túnica ,guante máscara, calzado, casco, etc. elementos de protección :ducha ,lava ojo, campana ,extintores colectivo. Botiquín Normas básicas de comportamiento. Señalizaciones: óptica, acústica, olfativa

2 Manejo de productos químicos.	Sistema globalmente armonizado SGA frases H y P. Hojas de datos de seguridad (FDS. Búsqueda de datos en Handbook, catálogos de proveedores. Identificación de sustancias: fórmula química, nombre y sinónimos, estado de agregación, aspecto físico, constantes físicas más importantes, temperatura de ebullición de fusión, solubilidad. Búsqueda en Handbook. Etiquetas de reactivos y FDS. Normas para el fraccionamiento y utilización de los productos químicos
3 Material de laboratorio.	Material de vidrio de uso frecuente. Vidrio técnico Enjuague. Nociones secado de material de vidrio. Otros materiales: porcelana, metal, polímeros. Cortes, tratamiento. Otros materiales de laboratorio (soporte universal, pinzas, aro, nuez, cápsulas.... etc.)
4 Mediciones en el trabajo de laboratorio de química.	Medidas, incertidumbre, exactitud, precisión, propagación de errores, serie de datos. Gráficos. Medida de volumen. Material volumétrico, descripción, manejo. Lectura de volumen y registro de datos con incertidumbre. Cuaderno de laboratorio. Planilla de laboratorio. Medida de masa. Balanzas, tipos, descripción, cuidado y manejo. Mediciones de masa y registro de datos. Medida de densidad. Unidades, densidad relativa, dependencia con temperatura, densidad aparente. Medida directa, uso de densímetro, sacarímetro, salinómetro y alcoholímetro. Determinación indirecta por cálculo m/V y gráfica m vs. V. tratamiento de datos. Curva de calibración (Conc. Vs densidad): Interpolación , extrapolación, Use de programa Excel, calculadora (determinación de ecuación de la recta e interpretación de r^2)
5 Soluciones	Concepto. Solubilidad y elección de solventes según la naturaleza química del soluto .Dependencia de la solubilidad con la temperatura. Solución saturada, insaturada y sobresaturada. Concentración y formas de expresarlas: M, g/L, % m/m, % V/V,% m/v ppm. Preparación de soluciones (exacta y aproximada): por medida de masa directa, por dilución, Factor de dilución. Dilución de ácidos concentrados. Precauciones. Eliminación de residuos ácidos o alcalinos. Cálculos de toma (en masa y en volumen). Cálculo de propagación de errores. Expresión del resultado. Envasado y rotulación. Elaboración de etiquetas. Eliminación de residuos.
6 Introducción a la Valoración ácido-base	Reacción de neutralización. Valoración. Uso de indicadores y detección de punto final. Concordancia en gastos. Determinación de concentración de solución problema por valoración contra patrón secundario. Cálculo por estequiometría y expresión de resultado con el número de cifras correspondientes.

CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN:

Unidad 1: Normativas referentes a las instalaciones en los laboratorios y planta de producción (Normas ISO).

Unidad 2: Manejo de Farmacopeas, certificados de análisis Clasificación según riesgo. Íconos, código Baker (NFPA).

Unidad 3: Uso de mechero trabajo en vidrio: Corte de varillas y tubos, redondeo de bordes, acodado de tubos e inserción de tapones perforados. Temperatura de transición vítrea baja (TG y TM) Plásticos en el laboratorio (TG, TM)

micropipetas y lavados por ultrasonido.

Unidad 4: Correcciones del volumen por temperatura y en medidas de masa correcciones por empuje de aire. (Principio de Arquímedes).

Correcciones de medidas directas de densidad según la temperatura.

Unidad 5: Conceptos de soluciones insaturadas, saturada y sobresaturada.

SEGURIDAD Y OPERACIONES DE LABORATORIO II

OBJETIVOS ESPECÍFICOS SOL II

- Comprender los procesos de separación y de purificación enmarcados en un proceso sintético o químico analítico.
- Relacionar los procesos de síntesis o análisis con la reacción química involucrada, es de fundamental importancia para esta formación ya que es el eje central en los procesos químicos.
- Comprender y asumir que los procesos de separación como centrifugación, destilación, secado, filtración y extracción son fundamentales en la resolución de una mezcla, y en muchos casos son posteriores a la síntesis de sustancias, utilizando reacciones de óxido reducción, precipitación, ácido base, etc.
- Comprender que los procesos de purificación son el resultado de continuar mejorando la separación de sustancias, y así alcanzar el nivel de pureza requerido luego de su síntesis.

CONTENIDOS PARTICULARES DE SOL II

Se propone que las UNIDADES TEMÁTICAS de este curso observen una secuencia lógica, de carácter propedéutico, con respecto a la asignatura Introducción al Análisis Químico del siguiente año.

Sobre la base de los conocimientos del primer curso y esa primera aproximación al trabajo en el laboratorio de química, se plantea una nueva etapa donde se recurre a distintas operaciones que permiten la ampliación e incorporación de

fundamentos teóricos y manipulaciones que movilizan nuevos conocimientos. Estos propician la comprensión de procesos usuales de laboratorio y facilitarán su proyección a escala industrial en la asignatura Introducción al Análisis Químico.

Para lograr lo anterior, se plantea la secuencia de UNIDADES TEMÁTICAS:

Unidad temática 1: “Profundización de Técnica volumétricas.” Establecido para lograr la secuencia lógica de este tema, se profundizarán los conocimientos adquiridos en la última unidad de SOL I, logrando ampliar el estudio de las Técnicas Volumétricas abarcando las valoraciones ácido – base, por precipitación y redox.

Unidad temática 2: “Operaciones básicas de laboratorio”. Se plantean los procesos de separación y de purificación. Los procesos de separación como centrifugación, destilación, secado, filtración y extracción son fundamentales en la resolución de una mezcla y en muchos casos son posteriores a la síntesis de sustancias, utilizando reacciones de óxido reducción, precipitación, ácido base, etc. De la misma manera, los procesos de purificación son el resultado de continuar mejorando la separación de sustancias y así alcanzar el nivel de pureza requerido luego de su síntesis.

Sub unidades:

- Filtración.
- Centrifugación.
- Cristalización.
- Secado.
- Extracción.
- Reflujo.

Unidad temática 3 “Proyecto”. Atendiendo a la preparación de los alumnos

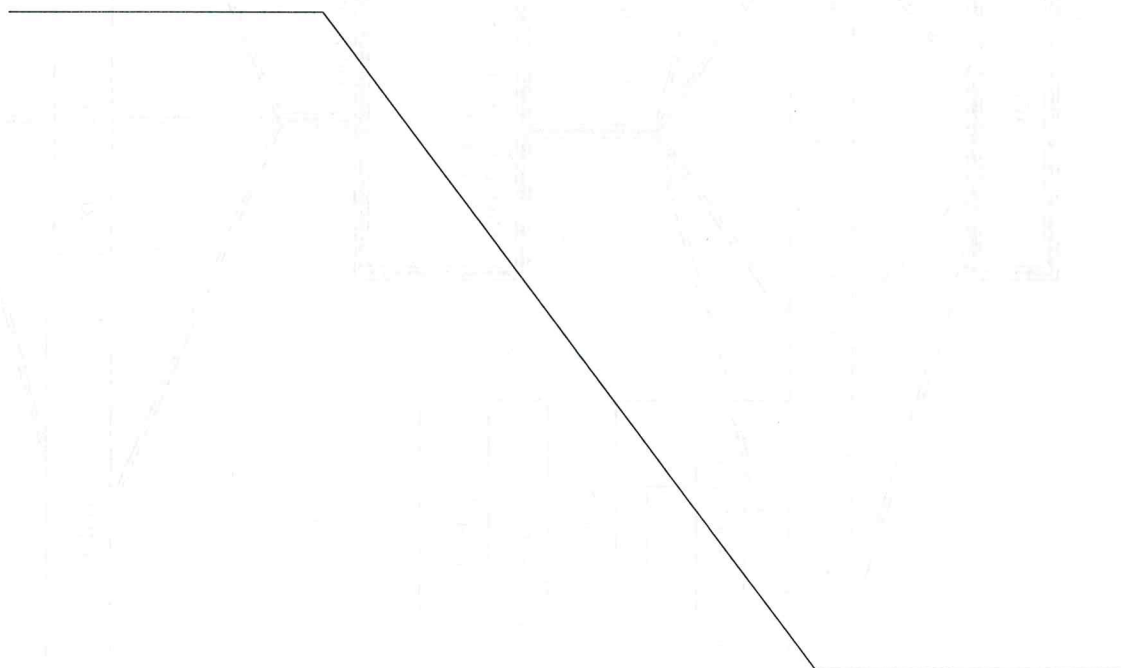
para su proyecto final de egreso, se plantea la resolución de una situación problema aplicando la metodología de proyectos.

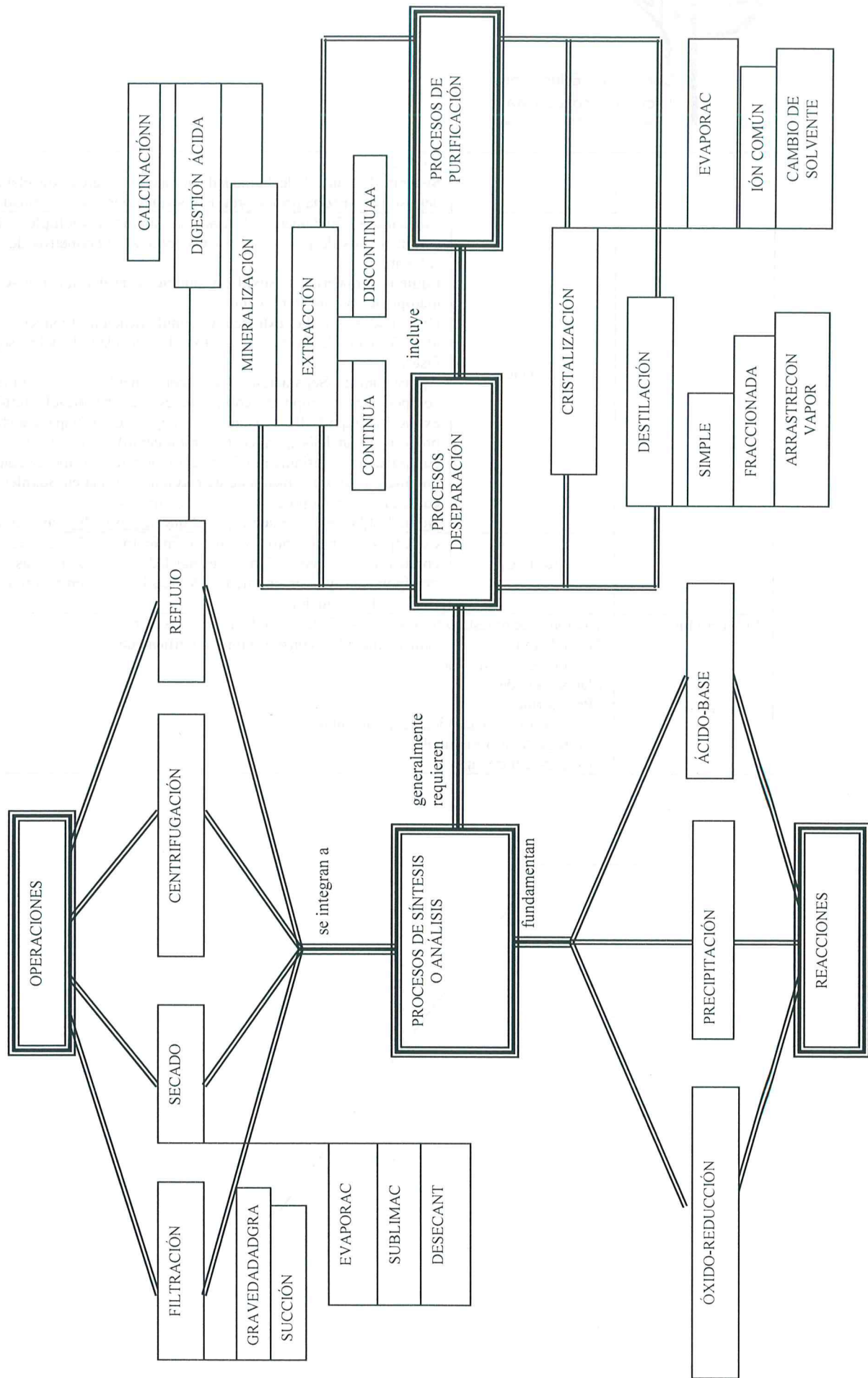
UNIDAD TEMÁTICA	SUB - UNIDAD TEMÁTICA	CONTENIDO MÍNIMOS
Profundización de las técnica volumétricas de análisis	Conceptos Acido débil, base fuerte, acido fuerte, base débil. Valoración utilizando Patrón primario y secundario. Valoración de precipitación como tema introductorio a cristalización. Valoraciones Redox. Aplicaciones a muestras reales.	
Operaciones básicas de laboratorio	Filtración	Generalidades y fundamento. Mecanismo: profundidad y superficie. Variables: temperatura y presión. Medios filtrantes: papeles, microfibras de vidrio, vidrios sinterizados, membranas, otros. Sus características, disposición y parámetros de selección. Elementos filtrantes: embudos, placa perforada, placa porosa, embudo de Gooch y buchnerclavos, sus características, manejo y parámetros de selección. Metodología: filtración, en el laboratorio, por gravedad y por succión (trompa de agua y bomba de vacío) Disposición del medio filtrante, control de temperatura y presión, manejo y mantenimiento de equipos y materiales-. Dificultades en la filtración: tipos de sólidos, tamaño de partícula, dispersiones coloidales y métodos de floculación. Aplicaciones: Separación, mediante Solubilización diferencial, cristalización o precipitación, de los componentes de mezclas, sólidas y líquidas, que integran un proceso químico-analítico o sintético.
	Centrifugación	Generalidades y fundamento. Variables: velocidad y tiempo. Equipos de laboratorio: tubos y portatubos, centrífuga basculante, centrífuga angular, centrífuga refrigerada y ultracentrífuga – características y manejo.
	Cristalización	Concepto y fundamento. Metodología: evaporación, cambio de solvente e ión común y variación de la solubilidad con la temperatura, criterios de elección y evaluación de procedimientos-. Sistemas cristalinos y observación de los mismos. Aplicaciones: Separación, integrada a un proceso químico-analítico o sintético, de los componentes de mezclas sólidas y líquidas; purificación de productos mediante recristalización. Recristalización como método de purificación y medida de PF como parámetro de pureza. Decoloración con carbón activado.
	Secado	Concepto e importancia en la expresión de resultados analíticos, propiedades organolépticas, microbiológico, almacenamiento, transporte, empaque. Metodología: Secado por evaporación (aire caliente, IR, MW, vacío), secado por sublimación (liofilización), sustancias desecantes - fundamento y criterios de selección-. Equipos de secado: estufas, lámparas, desecadores, liofilizador – características y manejo. Equipos para la eliminación de solventes: rotavapor –características y manejo. Aplicaciones: Secado de productos como etapa, entre otras, del proceso de síntesis que avala pureza, estabilidad y el cumplimiento de normas técnicas según marco regulatorio; secado de productos y mezclas, como etapa preliminar de un proceso analítico que se integra por la necesidad de expresar resultados sobre una base uniforme; recuperación y conservación de reactivos sólidos y de solventes a escala de laboratorio. Secado de sólidos. Estudio de la viabilidad de algunos de los procesos de secado aplicado a la industria alimentaria, cosmética o farmacéutica entre otras. Control de humedad en el envasado transporte y almacenamiento de productos



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		químico. Sistema de control de humedad en plantas o áreas de elaboración y en depósito de materia prima, producto semielaborado o terminado.
	Extracción	Concepto y fundamento. Extracción simple y múltiple. Metodología: continua (Soxhlet) y en batch (discontinua) Parámetros de selección del solvente. Equipos y materiales: Soxhlet y embudos de decantación -características, manipulación y mantenimiento. Dificultades en la extracción: emulsificación (concepto y ruptura), identificación de fases e inversión de densidad. Papeles separadores de fases. Aplicaciones: Separación de componentes o aislamiento de un componente, o grupo de componentes, de una mezcla líquida mediante extracción líquido-líquido, que se integra como etapa constitutiva de un proceso de análisis químico (pretratamiento) o de síntesis; separación de componentes, o aislamiento de un componente, o grupo de componentes, de una mezcla sólida mediante extracción continua en Soxhlet como etapa constitutiva de un proceso de análisis químico. <u>Nota: destilación es contenido en el que se profundiza en química general 2</u>
	Reflujo	Concepto, fundamento y procedimiento. Materiales: balones y condensadores con junta esmerilada -características, disposición, manipulación y mantenimiento Aplicaciones: Completitud de reacción; proceso de disolución.
Proyecto final	Nociones de muestreo tipo de muestreo, número de muestras a extraer. Toma de muestra para análisis (métodos, conservación, identificación). Metodologías analíticas. Elaboración de: - Preinforme - Desarrollo de la actividad experimental - Entrega de informe final. - Defensa del trabajo.	





CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN:

Unidad 1: Elaboración de curva de titulación y determinación de punto final con p Himetro.

Unidad 2: Sistemas de filtración, de aire y de agua, filtración esterilizante en instalaciones industriales. Esterilización por filtración.

Fusión zonal, como técnica de purificación de sólidos.

Uso de termobalanzas.

Punto de ebullición.

Recuperación de solventes.

Destilaciones.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

El curso de Seguridad y Operaciones de Laboratorio es básicamente experimental y las clases se desarrollan en el laboratorio con una carga horaria de seis horas semanales distribuidas en dos módulos de tres horas cada uno.

Se recomienda que el número de estudiantes por grupo no supere los 12 alumnos. Esta condición permite el trabajo individual, que lleva tanto a desarrollar destrezas manipulativas, como a asumir la responsabilidad frente a los materiales y el lugar de trabajo; contribuye además a crear rutinas de labor en las condiciones adecuadas. Por otro lado, el número reducido de estudiantes hace posible la formación de un grupo de trabajo, donde los integrantes se conocen y apoyan entre sí permitiendo, además, al docente un seguimiento real de la actividad de cada uno de los alumnos. Por lo tanto se promueven aspectos fundamentales: el trabajo y responsabilidad individual, la integración y el compromiso con el grupo o con subgrupos como equipos de trabajo.

Son varios los aspectos a tener en cuenta para el logro de los objetivos pedagógicos que guían a su vez la propuesta metodológica.

En primer lugar, la coordinación con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico. Ésta es de primordial importancia en el diseño y secuenciación de actividades cuyos contenidos contemplen lo trabajado en las distintas asignaturas. La presentación de actividades interdisciplinarias, así como el desarrollo de estrategias de resolución que sean comunes a las empleadas en las distintas asignaturas, le darán al alumno una visión más cercana a la realidad, donde las situaciones no responden a una única disciplina y cuya resolución requiere la integración de saberes disciplinares teórico-prácticos.

Se elegirán actividades experimentales que vinculen las operaciones a estudiar, si bien en otros casos se trabajará independientemente con una de ellas, para establecer criterios y así desarrollar los aspectos teóricos que lo fundamentan.

En segundo lugar, para la ejecución de las actividades será necesario la organización, ya sea de los materiales o de los tiempos y en este sentido, se recomienda guiar al estudiante en la planificación del trabajo, entregando procedimientos escritos, o señalando pautas en discusiones orales, pero paulatinamente dejar en ellos la responsabilidad del diseño de la actividad; el docente plantea el objetivo de trabajo o el problema a resolver y el estudiante hace su propia propuesta de trabajo, justificando métodos, operaciones, secuencias, etc., la que será discutida en clase, puesta en común y llevada a la práctica. De esta forma se promueve la iniciativa y autonomía del estudiante en la resolución de un problema, desde la fundamentación teórica hasta la ejecución práctica.

La función del docente tiene un fuerte componente orientador, propiciando la discusión mediante el planteo de situaciones problemáticas, guiando la búsqueda y procesamiento de información que permite resolverlas y promoviendo la correcta comunicación oral y escrita.

La metodología planteada requiere la integración de conocimientos y el diseño y planificación de una actividad práctica. Esto implica para el alumno la necesidad de buscar información diversa, desde constantes físicas hasta conceptos teóricos, que a su vez pueden provenir de distintas áreas, como la química orgánica o la analítica, y acerca al estudiante a distintas fuentes de información con las que va familiarizándose.

A su vez, esta propuesta, demanda al alumno la movilización y el desarrollo de recursos asociados a competencias comunicativas-expresivas, en las que se pondrá especial énfasis. La presentación de diseños de trabajo experimental con su fundamento, desarrollo y resultados, bajo diferentes formas, como informes escritos, exposiciones orales, etc., son ejemplos de actividades que el alumno deberá resolver.

La atención al ámbito tecnológico debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio en la Enseñanza Media Tecnológica, por lo tanto, la contextualización de los contenidos es una estrategia que el docente no debe obviar y que permite, además, la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como la resolución didáctica de las actividades propuestas deberá hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y a la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

La importancia pedagógica de las actividades prácticas de laboratorio, que va desde el aprendizaje o ejercitación de la manipulación de materiales hasta la elaboración conceptual de su fundamento teórico, exige que éstas deban realizarse en un 100%. En caso de que, en forma justificada, el alumno se vea impedido de asistir a clase, deberá recuperar la actividad en un plazo que no

desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada del seguimiento por parte del docente, que asegure el objetivo buscado.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias que no sólo muestran el ambiente de trabajo, sino que ejemplifican procesos y operaciones estudiados en el laboratorio, en otra escala y con otros objetivos.

El aprendizaje gradual se concreta en la realización de trabajos especiales que se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas.

El trabajo especial es una propuesta que incluye las siguientes características: debe resolverse mediante una actividad de laboratorio, que abarque aquellos aprendizajes prácticos y teóricos acordes al nivel correspondiente; su resolución debe requerir conocimiento teórico y práctico proveniente de las distintas asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico (ECT); su concepción debe ser tal que determine la vinculación del trabajo con productos o procesos de uso en la industria o en el laboratorio.

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

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

Surge de aquí, el imperativo metodológico de trabajar sobre situaciones concretas y reales del ámbito en el que se va a desempeñar el egresado. Se sugiere elegir algunos productos y situaciones paradigmáticas y sobre ellas desarrollar los contenidos del curso.

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, teniendo en cuenta los prerrequisitos necesarios para el segundo curso.

Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación y de las características del curso ya expuestos, se considera pertinente resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso y establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de

plazos de entrega de las tareas, la creatividad e iniciativa, la integración a equipos de trabajo, el cumplimiento de las normas y el uso de un lenguaje adecuado, son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

Esta evaluación que recurre a técnicas cualitativas, como la observación, puede sistematizarse través de fichas de observación.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

Toda situación de aula, entonces, constituye una instancia de evaluación en sí misma, especialmente en esta asignatura con fuerte contenido actitudinal y procedimental y brinda la visión global del desempeño del estudiante que conjuga el cumplimiento de normas de seguridad e higiene en el laboratorio, la manipulación correcta de materiales, la habilidad en la realización de rutinas de trabajo, el manejo de los tiempos, el relacionamiento con el grupo, etc. Este trabajo de evaluación puede realizarse sólo con un número reducido de estudiantes tal como se recomienda en la propuesta metodológica.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, el cumplimiento de tareas domiciliarias, la entrega sistemática de informes, etc., se recomienda la instrumentación de instancias de síntesis, orales, escritas y prácticas, al finalizar un finalizar una unidad didáctica que pueden abarcar uno o varios temas en la medida en que el desarrollo del curso lo permita. Esta evaluación deberá hacerse enfrentando al alumno a situaciones nuevas, que requieran de la transferencia de

los conceptos y procedimientos estudiados, y no su mera repetición o memorización. Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a la actividad de un laboratorio químico y/o a la industrial.

Estas instancias de evaluación puntual, de valor sumativo, son importantes para todos los actores, alumnos y docente, porque les da pautas claras de los logros alcanzados y de las dificultades en la concreción de la tarea propuesta y además, constituye un monitor de invaluable aporte, permitiendo reafirmar o modificar la planificación del curso.

Además de la evaluación en cada asignatura, se recomienda especialmente, para segundo año, la realización de una actividad que integren las asignaturas del componente del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en el curso.

Para la última de estas instancias de evaluación, se propone la realización de trabajos especiales con las características expuestas en propuesta metodológica.

Dado que los estudiantes y docentes 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.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y donde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige 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 el docente realiza.

Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnostica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestre el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como pruebas semestrales y escritos.

Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

TRABAJO ESPECIAL Y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de

procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño, todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial , en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.
2. Evaluación del informe escrito.
3. Presentación oral del trabajo

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si

corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.

3. Presentación oral del trabajo

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.

- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.
- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA

Para el/la alumno/a:

American Chemical Society. (1998) Quimcom. Química en la comunidad. Ed. Addison-Wesley, USA. 571 pp.

Benzo, F. Manual de seguridad de laboratorio. Unidad Académica de Seguridad, Facultad de Química, Montevideo. 1999

Bermejo, F. Química Analítica general, cuantitativa e instrumental. Ed. Paraninfo Madrid. 1991

Brewster, R.Q.; Van der Wert, C.A.; McEven, W.E. Curso práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra. España, 1979.

Brown et al. 'Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall. 1993

Charley, H. Teología de alimentos. Ed. Limusa, México

Christian, G. Química analítica. Ed. Limusa, México, 1990.

Fessenden, R. Química Orgánica. Ed. Iberoamericana, México. 1983

Galagovsky, L. Química Orgánica. Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio. Ed. Eudeba, Buenos Aires. 1999

Harris, D. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Iberoamericana, México. 1992

Daub, G.; Seese, W. 'Química'. Editorial Prentice Hall. 1995

De Vos, J.M. Seguridad e higiene en el trabajo. Ed. MacGraw-Hill, Madrid. 1994

Fennema, O. Química de los alimentos. 2º edición. Ed. Acribia, España. s.d.

Harris, D. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Iberoamericana, México. 1992

Masterton-Slowinsky. Química general superior. Ed. Mac Graw Hill. 1994

Mortimer, Ch. Química General. Ed. Iberoamericana. 1983

Ranken, M. Manual de industria de alimentos. Ed. Acribia, España. 1988

Skoog, A. y West, W. Química Analítica. Mac. Graw-Hill, España. 1996

Zarco, E. Seguridad en laboratorios. Ed. Trillas, México. 1998

Para el/la docente:

Babor, J.; Ibarz, J. Química General Moderna. Ed. Marín, Barcelona. 1968

Brown, G. & Sallee, E. Química Cuantitativa. Ed. Reverté, Buenos Aires. 1967

Castellán, G. Fisicoquímica. Ed. Addison-Wesley, USA. 1987

C.H.E.M.S. Manual de Laboratorio para Química. Ed. Reverté, Buenos Aires. 1966.

Cotton y Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada. Ed. Limusa, México. 1975

Daniels, F. Curso de Fisicoquímica experimental. Ed. Mac.Graw-Hill, México. 1972

Domínguez y Domínguez. Química Orgánica Experimental. Ed. Limusa, México. 1982

FAO. Equipo regional de fomento y capacitación para América Latina. Manual de métodos de análisis químicos. 1885

Harwood-Moody .Experimental OrganicChemistry. Ed. Blackwell

Holum, J. R. Prácticas de Química General, Química Orgánica y Bioquímica'. 1ª ed. Ed. LimusaWiley, México. 1972

Kirk Sawyer, E. Análisis químicos de alimentos de Pearson. Ed. 1981Continental, México.

Kolthoff, I. M. & Sandell, E. B. Tratado de Química Analítica Cuantitativa'. 6ª ed. Ed. Nigar, Buenos Aires. 1979

Mahan. Química. Ed. Addison-Wesley, USA. 1990

Miller, J.C.; Miller J.N. Estadística para Química Analítica. Ed. Adisson-Wesley, USA. 1993

Moeller, T. Química Inorgánica. Ed Reverte, Barcelona. 1988

Nebel, B.; Wright, R. Ciencias ambientales y desarrollo sostenible. Ed. Prentice-Hall. 1999

Rubinson y Rubinson. Química Analítica Contemporánea. Ed. Pearson, México. 2000

Sosa, R. et al. Prácticas de Termodinámica. Cátedra de Fisicoquímica, Facultad de Química, Montevideo. 1978

Material complementario:

"Index Merck" Ed 13a, Merk Ed. USA. 2001

"CRC.Handbook of chemistry and physics" (-91).CRC edition, Ed 7. David R LideEd.; USA. 1990-91

Perry, R. y Chilton, C. "Manual del Ingeniero Químico" Mc Graw Hill. Ed. 6ª. Mexico. 1992

"Cole-Parmer Catalogue" 97-98. Cole-ParmerInstrumentCompany (eds.), USA.

1996

“Manual de seguridad”. Merck. Merk Ed.

John A. Dean “Lange’s “Handbook of Chemistry”, McGraw Hill. Ed. 1988

Didáctica:

Fermín, M. La evaluación, los exámenes y las calificaciones. Ed. Kapelusz. Buenos Aires. 1988

Fumagalli, L. El desafío de enseñar Ciencias Naturales. Troquel. B. Aires. 1998

Giordano, M. Et al. Enseñar y aprender Ciencias Naturales’. Ed. Troquel, Buenos Aires. 1991

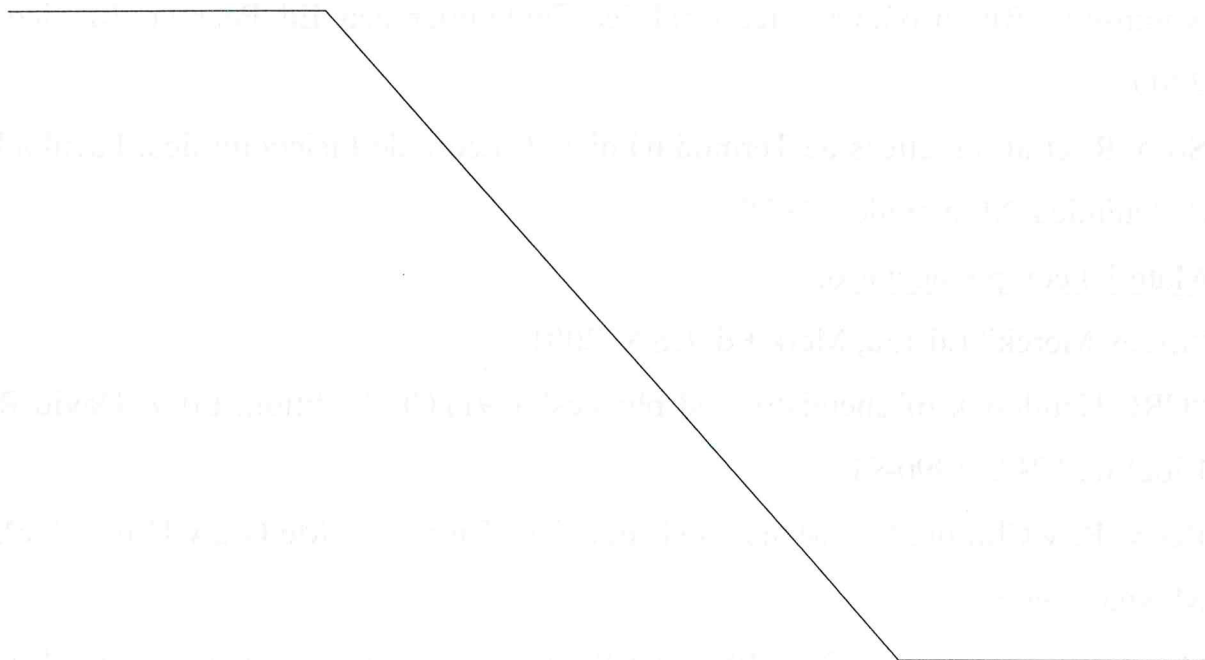
Gowin, B. Hacia una teoría de la educación. Ed. Aragón, B. Aires. 1985

Perrenoud, P. Construir competencias desde la escuela. Ed. Dolmen Chile. 2000

Pozo, J. Aprender y enseñar ciencias. Ed. Morata. Barcelona. 1998

Rosales, C. Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza. Ed. Narcea, Madrid. 1990

Zabalza, M.A. Diseño y desarrollo curricular. Ed. Narcea, Madrid. 1989



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		631	Química Básica e Industrial		
ASIGNATURA		3671	Química General II		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

La Educación Media Tecnológica promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas, sociales, que contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes.

En particular, esta educación, cumple la doble función de permitir la inserción laboral – con la certificación correspondiente –, a la vez que habilita la continuación de estudios terciarios.

Esta propuesta educativa 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.

La búsqueda de regularidades, la elaboración de leyes, modelos y teorías que permitan hacer grandes síntesis, es uno de los objetivos principales de la Ciencia y que son ejes vertebradores de la Química como ciencia constituyen el ámbito de conocimiento de la Química General y por lo tanto justifican su inclusión en el diseño curricular de todo plan que necesite de esta área del conocimiento.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica

para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.

- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.
- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de Formación Docente y Consejo de Educación Técnico-Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS:

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de EMT en Química Industrial y al nivel de evolución cognitiva y académica del mismo, la asignatura Química General II, define su aporte mediante el conjunto de objetivos, traducidos en las competencias específicas a construir y desarrollar.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		SABER HACER
Trabaja con responsabilidad en el Laboratorio, considerando criterios de orden, colaboración y seguridad en el manejo de materiales y sustancias.	Sigue técnicas de manera reflexiva.	- Consulta tablas y manuales de seguridad. - Decodifica información de las etiquetas y productos químicos y actúa en consecuencia. - Utiliza adecuadamente material de vidrio e instrumental sencillo. - Considera el riesgo proveniente de las manipulaciones.
	Lee escalas de diferentes instrumentos. Recoge información cualitativa	- Trabaja ordenadamente en forma individual y colectiva. - Atiende a los objetivos de la actividad. - Observa de manera sistemática, en función de criterios definidos previamente. - Registra información cualitativa.
	Diseña experimentos sencillos de acuerdo a objetivos y materiales prefijados en grupo	- Selecciona y utiliza correctamente un instrumento de medida y registra la medida con su incertidumbre. - Extrae conclusiones. - Discute en forma ordenada. - Considera objetivos, materiales y variables a relacionar en la elaboración de un procedimiento adecuado. - Diseña los instrumentos para el registro de datos o información, los aplica y evalúa. - Considera en forma criteriosa la eliminación de los desechos



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Interpreta, hace búsqueda y produce información.	- Interpreta información general y científico-tecnológica de mediana complejidad	- Lee e interpreta correctamente textos, técnicos y no técnicos. - Distingue lenguaje técnico y no técnico. - Interpreta información técnica proveniente de distintas fuentes bajo diferentes presentaciones: tablas, gráficos sencillos, protocolos de laboratorio, hojas de seguridad, etiquetas, catálogos
	Busca, selecciona y organiza información.	- Realiza búsqueda, selección y organización de información siguiendo consignas dadas y utilizando diferentes fuentes: - bibliografía técnica y no técnica - consulta a expertos - utilizando recursos informáticos - Realiza investigaciones cortas de carácter bibliográfico o de campo.
	Produce información utilizando un lenguaje lógico, coherente y riguroso	- Se expresa correctamente de forma oral y escrita. - Realiza argumentaciones sencillas. - Responde preguntas puntuales de manera oral y escrita. - Redacta informes generales y de laboratorio.
Utiliza estrategias propias de la ciencia.	Aborda la resolución de problemas	- Identifica y aísla variables propias del problema. - Expresa las variables en lenguaje formal. - Selecciona dos variables en lenguaje lógico-matemático y o gráfico. - Plantea hipótesis de resolución de un problema. - Expresa con claridad y coherencia la solución del problema
	Elabora modelos sencillos para explicar los fenómenos en estudio	- Modeliza el comportamiento físico y físico-químico de las sustancias según los modelos de enlace y de geometría molecular. - Distingue entre fenómeno y modelo.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.	Utiliza conceptos, leyes y teorías acerca de las soluciones y equilibrios físicos.	- Reconoce el estado de equilibrio en un proceso físico. - Expresa la concentración de una solución en fracción molar y normalidad - Conoce e interpreta el descenso en la presión de vapor de una solución con soluto fijo, la elevación en el punto de ebullición, el descenso del punto de congelación y el fenómeno de ósmosis. - Calcula masa molar de un soluto desconocido aplicando las propiedades coligativas. - Interpreta gráficos de presión de vapor en soluciones ideales y no ideales con dos componentes volátiles. - Comprende el comportamiento ideal y las desviaciones positivas y negativas, desde el punto de vista de las interacciones entre las partículas que integran la solución. - Realiza cálculos aplicando ley de Raoult y ley de Dalton para composiciones de mezclas líquido-vapor. - Conoce el fundamento de la destilación y su aplicación. - Vincula la existencia de mezclas azeotrópicas con el comportamiento no ideal.

Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.	Utiliza conocimientos de la estequiometría para resolver situaciones problema	- Interpreta cuantitativamente la ecuación estequiométrica de una reacción química, reconociendo el reactivo limitante. - Resuelve cálculos estequiométricos en moles, masa y volumen de gases o de soluciones, utilizando la pureza de los productos químicos involucrados. - Comprende y calcula el rendimiento teórico y el rendimiento porcentual para una reacción química. - Aplica los fundamentos de la estequiometría para resolver situaciones problema al nivel de laboratorio. - Comprende la importancia de la estequiometría en procesos industriales.
	Utiliza y aplica conceptos y leyes acerca del equilibrio químico	- Reconoce el estado de equilibrio en sistemas en los que ocurren cambios químicos - Modeliza el estado de equilibrio dinámico a escala corpuscular. - Escribe la expresión de la constante de equilibrio sobre la base de la ecuación estequiométrica en sistemas homogéneos y heterogéneos. - Interpreta el significado de su magnitud con relación al grado de avance de la reacción. - Resuelve situaciones cuantitativas utilizando la constante. - Predice el sentido de avance de una reacción basándose en el cociente de reacción.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.	Utiliza y aplica conceptos y leyes acerca de los procesos de oxidación – reducción.	- Escribe la ecuación de la reacción redox - Identifica las semirreacciones de oxidación-reducción implicadas - Igualda una ecuación redox en medio alcalino o medio ácido mediante la aplicación del método ion-electrón. - Esquematiza una pila. - Escribe las ecuaciones de las reacciones en los electrodos. - Interpreta el funcionamiento utilizando tablas de potenciales. - Calcula cantidad de materia transformada, F.e.m., intensidad de corriente y duración de la transformación. - Reconoce y calcula la influencia de las concentraciones sobre la F.E.M. de una pila. - Maneja el concepto de espontaneidad a partir del potencial en un proceso redox. - Reconoce la electrólisis como una transformación forzada. - Identifica reacciones catódica y anódica. - Evalúa cualitativa y cuantitativamente la relación entre electricidad y cambio químico - Conoce y aplica las leyes de Faraday.

CONTENIDOS

Los contenidos han sido secuenciados atendiendo a los conocimientos previos

de los estudiantes, a los objetivos del plan, a las necesidades del desarrollo coordinado del Espacio Curricular Tecnológico y a una lógica que permita evolucionar en el grado de abstracción y complejidad.

Se considera pertinente tener una visión global de la relación entre los ejes temáticos abordados en cada asignatura en los tres niveles. A estos efectos se adjunta la siguiente tabla.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUÍMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
Las soluciones y sus propiedades	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Reacciones químicas	Soluciones	
	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

Estequiometria. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación síntesis adición redox
propiedades coligativas	Proyecto Final	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUÍMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Periferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos Análisis cualitativo de cationes.	Propiedades físicas de las bio moléculas.
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatométricas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas.
		Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas.
		Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

El curso está concebido de modo que teoría y práctica constituyen una única acción educativa, que se nutren mutuamente y que no guardan un orden de precedencia jerárquico ni didáctico, más allá del que el docente estime conveniente en cada instancia de trabajo. Así conceptualizado, se hace necesario disponer de dos espacios claramente diferenciados. Uno de práctica en el laboratorio y otro de teoría a cargo del mismo docente. Ambos están fundamentados en la existencia de objetivos y contenidos propios.

La construcción del conocimiento en ciencia hace imprescindible la actividad de laboratorio. Esto que es cierto en general adquiere una significación especial en la formación de un bachiller en química industrial siendo el laboratorio, el

ámbito en el cual se desarrollará su actividad laboral

Los contenidos del curso de Química General II se encuentran organizados en torno un eje transversal y a dos ejes vertebradores:

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD HIGIENE EN EL TRABAJO	Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica.
	Contaminantes químicos, físicos y biológicos Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

<u>Proceso industrial</u> - Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales. - Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur). - Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno. - Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial. - Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control <u>Operaciones de transferencia de calor</u> - Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación. - Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento, - Controles analíticos. - Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional

<u>Operaciones con transferencia de materia</u> - Generalidades sobre la transferencia de materia. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. - Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos</u> - Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración. - Otras separaciones mecánicas. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos. - Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
<u>Operaciones en las que intervienen fluidos</u> - Fluidos compresibles y no compresibles. - Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial. - Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática. - Balance de materia. Velocidad másica media - Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores
<u>La reacción química como etapa de un proceso industrial</u> - Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch"). - Variables de operación. Control analítico de la reacción química. - Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio. . - Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional. - Columnas de fraccionamiento. - Reactores industriales continuos. - Concepto de tiempo de residencia - Cinética química en sistemas en flujo

EJE 1 – ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUÍMICOS.

La importancia del estudio de los procesos químicos, iniciado en el primer año vincula el curso de Química General II con SOL II en lo referente al almacenamiento de productos químicos y con Química Orgánica respecto obtención y ensayos de reconocimiento.

Este estudio refuerza los contenidos del primer curso de Química General I en cuanto a los cálculos estequiométricos y procesos redox.

Constituye además una base teórica necesaria para los cursos de Introducción al Análisis Químico y de Química Bio-orgánica en el tercer año.

EJE 2.- SISTEMAS EN EQUILIBRIO

Este eje se aborda estructurándolo en dos vertientes: equilibrio químico y equilibrio físico.

En cuanto a la primera vertiente, el equilibrio ácido-base y el equilibrio en

reacciones de precipitación constituyen punto de contacto con Química Orgánica y SOL II.

Asimismo son contenidos que serán utilizados en los cursos de Introducción al Análisis Químico y de Química Bio-orgánica en el Nivel 3.

El desarrollo de la otra vertiente de este eje debe hacerse atendiendo a las vinculaciones con el curso de Seguridad y Operaciones de Laboratorio II (SOL II) en los aspectos de propiedades físicas de las soluciones y la separación de sus componentes. Las propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos, su participación en diferentes tipos de soluciones y en procesos de destilación, son puntos de contacto con Química Orgánica.

Los contenidos mínimos son aquellos considerados como requisito imprescindible, al egreso de este curso.

Los contenidos de profundización y temas de contextualización constituyen sugerencias que podrán modificarse de acuerdo con las particularidades del grupo.

EJE 1: ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUÍMICOS

- Profundización de estequiometría: pureza de las sustancias, reactivo limitante, % de rendimiento. Aplicaciones industriales
- Oxidación-reducción. Revisión de: concepto de oxidante y reductor.
- Igualación de ecuaciones redox por número de oxidación. Igualación por ión-electrón. Equivalentes de oxidante y reductor. Normalidad de soluciones.
- Estudio de la fuerza de diferentes agentes oxidantes utilizados en ensayos de reconocimiento de compuestos orgánicos.
- Estequiometría en la volumetría redox.
- Celdas electroquímicas. Potenciales de celda. Electrodo patrón. Potenciales estandar. Pila Daniel. FE. Espontaneidad de reacciones.

- Celdas en concentraciones no estándar y Ecuación de Nernst.
- Condición de equilibrio $fem=0$, cálculo de constante de equilibrio a partir de fem estándar.
- Celdas electrolíticas. Impulso de reacciones no espontáneas. Aspectos cuantitativos: Leyes de Faraday.
- Estequiometría en la volumetría redox.
- Pares oxidante/reductor en sistemas biológicos

EJE 2.- SISTEMAS EN EQUILIBRIO

1. EQUILIBRIO QUÍMICO

- Características del estado de equilibrio en reacciones químicas.

Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Modelización del estado de equilibrio dinámico a nivel submicroscópico.

- Grado de avance de una reacción. Evolución espontánea del sistema Cociente de reacción. Expresión de la constante de equilibrio, K_c . Interpretación de la magnitud de K_c .
- Equilibrio en gases. K_p . Relación con K_c .
- Principio de Le Chatelier. Factores que afectan el estado de equilibrio: cambios en concentración, presión, temperatura. Efecto de los catalizadores.

2. EQUILIBRIO ÁCIDO – BASE EN SOLUCIÓN

- Revisión de: Concepto de Brönsted y de pares ácido-base conjugados, autoionización del agua, K_w , escala de pH y cálculo de pH y pOH en ácidos y bases fuertes
- Equilibrio ácido –base. Ácidos y bases débiles. K_a . K_b . Cálculo de pH. % de ionización. Relación K_a/K_b en pares conjugados.
- Valoración ácido-base. Profundización de teoría de indicadores, K_i .

Equivalente químico de ácidos y bases. Normalidad de soluciones acuosas.

Curva de titulación para ácidos y bases fuertes y débiles. Punto de equivalencia, cálculo de pH. Selección del indicador.

- Equilibrio de Hidrólisis. Efecto de ión común.
- Soluciones reguladoras de pH. Efecto amortiguador y cálculo de pH, ecuación de Henderson - Hasselbach. Sistemas amortiguadores en el medio interno
- Equilibrios heterogéneos. Equilibrio de solubilidad. Kps. Cálculo de Kps a partir de potenciales estándar.
- Precipitación. Efecto de ión común. Precipitación diferencial.
- Estequiometría en la volumetría por precipitación.

3. EQUILIBRIO FÍSICO:

- Revisión de equilibrio de fases. Interpretación de diagrama de fases.
- Equilibrio líquido –vapor. Revisión de concepto de Presión de vapor. Fracción molar y molalidad.
- Soluciones con solvente volátil y soluto no volátil.
- Propiedades coligativas. Descenso de presión de vapor. Ley de Raoult. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico. Ósmosis. Presión osmótica. Aplicación en determinación de masa molar.
- Propiedades coligativas en soluciones de electrolitos
- Destilación fraccionada. Columnas de fraccionamiento. Destilación por arrastre. Destilación a presión reducida. Fundamentos de Destilación. Desviaciones de la ley de Raoult. Mezclas azeotrópicas
- Soluciones con dos componentes volátiles. Soluciones ideales. Curvas de presión parcial y total en función de composición de la solución. Aplicación de Leyes Raoult y Dalton a composición de vapor y líquido.
- Presión de vapor en función de composición a distintas temperaturas. Curvas temperatura – composición para líquido y vapor.

CONTENIDOS DE CONTEXTUALIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

EJE	TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN
1	- Fermentaciones alcohólica y láctica - Antisépticos desinfectantes - Fotografía - Acumuladores de Pb. - Distintas pilas comerciales. - Corrosión. - Métodos de protección electrolíticos. - Industria de NaOH - Importancia de procesos redox a nivel biológico: glucólisis, fosforilación oxidativa. - Importancia del oxígeno disuelto,(OD), en la calidad del agua. Factores que pueden afectar la cantidad de OD en el agua. - Contaminantes reductores de oxígeno - Estudio de la naturaleza química de los detergentes y su biodegradabilidad. DBO y DQO. Degradación aerobia y anaerobia. Proceso de Eutroficación de medios acuáticos
2	- Industria del ácido sulfúrico - Síntesis del amoníaco:Proceso Haber, su importancia y momento histórico. - Antiácidos - Lluvia ácida. Influencia de pH en cultivos - Fertilizantes. - Fermentaciones - Regulación del pH sanguíneo. - Efectos contaminantes y clasificación de los contaminantes del agua. Significado de los parámetros que caracterizan a un efluente: pH, desechos orgánicos, nutrientes, microorganismos patógenos, sedimentos y materiales suspendidos, sustancias químicas inorgánicas, compuestos orgánicos persistentes. - Antisépticos y desinfectantes - Anticongelantes - Conservación de alimento - Mezclas frigoríficas - Bebidas destiladas. - Industria de la perfumería. - Refinación del petróleo

SUGERENCIA DE ACTIVIDADES de LABORATORIO

Nota; se proponen una serie de actividades para el curso práctico. Será el docente quien jerarquice, estas u otras, actividades a desarrollar de acuerdo a su planificación.

Actividad: Estequiometría en solución.

Actividad: Pureza del magnesio.

Actividad: Iones metálicos.

Actividad: Valoración redox.

Actividades:

- Pilas electroquímicas en condiciones estándar y no estándar.
- Electrólisis del KI.
- Electrodeposición del cobre.

Equilibrio químico (factores que lo afectan).

Actividades:

Ácidos y bases fuertes y débiles (estudio comparativo).

Valoración ácido fuerte - base fuerte con phmetro. Curva titulación y elección de reactivo indicador.

Valoración base débil-ácido fuerte con phmetro. Curva titulación y elección de reactivo indicador.

Actividades:

Soluciones reguladoras: preparación de soluciones para calibración pH 4, pH 7 y pH 10.

Soluciones reguladoras: Estudio comportamiento del efecto amortiguador del pH.

Equilibrio de precipitación determinación de KPS.

Precipitación: diferencial.

Actividades:

Propiedades coligativas: Descenso en presión de vapor y aumento ebulloscópico.

Osmosis y descenso crioscópico.

Destilación simple.

Destilación fraccionada

PROPUESTA METODOLÓGICA*

En los cursos de Química es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos alumnos. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de esta carrera, en la que la Química en un laboratorio de control de calidad en la Industria es el área fundamental de su formación.

Como ya ha sido dicho en la fundamentación, los cursos de Química General y de Química Orgánica se encuentran estructurados en dos espacios: uno de teoría y otro de práctica en el laboratorio.

En el espacio correspondiente al teórico, se abordarán los contenidos enfatizando la conceptualización de los mismos, en situaciones de aplicación vinculadas a la vida cotidiana y a los procesos industriales. El docente debe considerar que el grado de profundización sea adecuado al nivel cognitivo del alumno así como a las necesidades propedéuticas.

Orientado a la preparación del alumno para los trabajos especiales de evaluación final y continuando con la metodología iniciada en primer año, se considera adecuado* regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas abordadas, hasta alcanzar aquellas que comprendan la búsqueda, selección y aplicación de técnicas sencillas según objetivos prefijados y la producción de los informes correspondientes con la orientación permanente del docente. Los informes deberán abarcar, además del tradicional de laboratorio, información acerca de la aplicación del producto o proceso estudiado, su vinculación con

*Esta propuesta metodológica se enmarca en la ya presentada en el documento "Educación Media Tecnológica en Química Básica Industrial" en el que se presentan y describen las características generales de esta formación y cuya lectura resulta imprescindible

problemas ambientales, posibilidades de sustitución, u otros aspectos que el docente considere pertinentes.

En esta aproximación progresiva a los trabajos especiales, sería conveniente ir abandonando la presencia de preguntas guía y sustituirlas por un marco general orientador.

En el marco del ECT de Química Industrial, las actividades prácticas sólo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problema.

En la selección y diseño de las actividades prácticas, el docente deberá considerar no solamente su riqueza cognitiva, sino también su aporte al desarrollo de habilidades y destrezas propias del trabajo en un laboratorio de control de calidad en la Industria. Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aún en las instancias de evaluación.

Debe exigirse al alumno, desde el comienzo de su formación, la realización correcta de todas las manipulaciones, el orden y la prolijidad en el laboratorio y la observación estricta de las normas de seguridad. Si bien en el diseño curricular se proponen asignaturas específicamente relacionados con la seguridad en el laboratorio, frente a cada manipulación que implique alguna precaución o riesgo para el operador o para el éxito de la operación, deberá insistirse en los criterios de seguridad.

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, por lo cual es recomendable que los grupos de práctico no superen los 12 alumnos.

En atención a la finalidad pedagógica que las prácticas de laboratorio cumplen, éstas deberán realizarse en un 100%. En caso de que en forma justificada el alumno se vea impedido de asistir, deberá recuperar la actividad en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

El desarrollo de competencias comunicativas-expresivas requiere promover instancias significativas de búsqueda, procesamiento de información y de su presentación oral o escrita, bajo diferentes formas como informes de laboratorio, cuestionarios, fichas, disertaciones cortas, etc., utilizando también las herramientas de la tecnología informática a su alcance.

Atender el contexto tecnológico debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica.

El abordaje a través de temas contextualizados resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como la resolución didáctica de éstos deberán hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y de relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del

proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

EVALUACIÓN

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

Más allá de la existencia de instancias cotidianas que hacen posible evaluar estos aspectos, como es el trabajo en el laboratorio, se recomienda planificar tareas que requieran del trabajo en equipo, de la creatividad y de un correcto manejo del lenguaje, como investigaciones cortas, disertaciones, foros, etc.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

La evaluación de los aspectos cognitivos deberá hacerse enfrentando al alumno

a situaciones nuevas que requieran de la elaboración de los conceptos y procedimientos estudiados y no su mera repetición.

Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a lo cotidiano o a aplicaciones industriales.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera mitad del curso y en su totalidad respectivamente.

Para la última de estas instancias de evaluación, se propone la realización de trabajos especiales.

TRABAJO ESPECIALES Y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma, y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño, todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial, en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.
2. Evaluación del informe escrito.
3. Presentación oral del trabajo.

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada

distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.

3. Presentación oral del trabajo

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.
- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.

- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA

- PARA EL ALUMNO:

Alegría, Mónica et al., “Química I (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.

Alegría, Mónica et al., “Química II (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.

American Chemical Society, “QuimCom”. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998. México.

Brown et al., “Química La ciencia central”. Ed. Prentice Hall, 1998. México.

Ceretti, Helena M. y Zalts, Anita. “Experimentos en contexto”. Ed. Pearson 2000. México.

Chang, Raymond. “Química”. Ed McGraw Hill. 6ª Edición. 1998. México.

Daub, G. William y Seese, William. S.” Química”, Prentice Hall, 7ma Edición. México.

Dickerson, Richard.E. "Principios de química". 2° ed. Ed Reverté. 1982. Barcelona.

Garritz-Chamizo, "Tu y la química", Prentice Hall, 2001.México.

Hill-Kolb, "Química para el nuevo milenio", Prentice Hall, 1999. México.

Kotz, J y Treichel, P. "Química y reactividad química". Ed. Thomson. 2003. México.

Masterton, W. Et al."Química general superior". 6° ed. Ed. McGraw Hill. 1994. México.

Masterton, W. "Química. Principios y reacciones", Ed. Thomson- Paraninfo. 2003. España.

Milone J. O. "Merceología I, II, III, IV". Ed. Estrada. Argentina.

Mortimer, Charles. "Química". Ed Grupo Iberoamérica. 1979. México.

Ruiz, Antonio et al. "Química 2 Bachillerato". Ed Mc Graw Hill. 1996. España.

Valenzuela, Cristobal. "Introducción a la química inorgánica". Ed Mc Graw Hill 1999. México.

- PARA EL DOCENTE:

Castellan, Gilbert W. "Fisicoquímica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición. México.

Chems. "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio.Ed. Reverté. S.A. 1975. España.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992.

Mahan, Bruce H. "Química. Curso Universitario". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Tercera Edición. México.

Wittcoff, Harold A. ,Reuben, Bryan G."Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991. México

- 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 la 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
ALAMBIQUE. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

"Enseñanza de las ciencias". ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

- 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

- REVISTAS

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Investigación y ciencia.

Journal of Chemical Education (recomendado para el docente)

- SITIOS WEB

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.bancomundial.org/informacion.html>

<http://www.educoea.org>

<http://www.diccionarios.com>

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

<http://quest.arc.nasa.gov/>

<http://ciencianet.com/>

<http://www.uned.es/webuned/home.htm>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://galileo.imss.firenze.it/>

<http://www.nmpft.org.uk/>

- REVISTAS ELECTRÓNICAS

<http://www.UNESCO.org/courier>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/>

<http://www.uca.es/HEURESIS/>

<http://www.ciberaula.net/icceciberaula/ciber@ula/revista/revista.htm>

<http://www.campus-oei.org/novedades.htm#Revistas>

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

<http://ww.melma.es/> (recomendada para el docente)

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		631	Química Básica e Industrial		
ASIGNATURA		3654	Química Orgánica		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 160	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 10/10/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Química Orgánica ha sido incorporada al diseño curricular de la Enseñanza Media Tecnológica en Química Industrial, (reformulación 2017)

como parte del Espacio Curricular Tecnológico) con el objeto de ampliar y profundizar la formación de estos bachilleres.

La Química Orgánica como disciplina, reúne de manera coherente el estudio del más extenso universo de sustancias químicas natural y sintética y de los procesos químicos en los que ellas participan.

La importancia biológica e industrial de los compuestos orgánicos, hace de esta disciplina un centro de atención primordial, que permite vincular el conocimiento académico con sus aplicaciones.

Por otra parte el campo de estudio de esta disciplina se haya extensamente vinculado al de la Química General por lo que su omisión resultaría una carencia.

En el ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados de esta EMT, 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 y de la Química Orgánica en particular, resultan importantes, enfatizando la construcción del conocimiento, 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.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.

- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.
- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica

información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.

- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.

- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

- El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

- Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

- Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de Formación Docente y Consejo de Educación Técnico-Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS:

Con el fin de alcanzar el perfil de egreso establecido para el estudiante de EMT en Química industrial es que la asignatura Química Orgánica tiene como objetivo lograr que el estudiante construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias específicas que contribuyen a las competencias científico – tecnológicas del perfil de egreso y que atienden el nivel de evolución cognitiva y académica de la población objetivo.

Estas competencias específicas para este curso están descriptas en el cuadro que

sigue.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	NIVEL APROP.	SABER HACER
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos. Utiliza los modelos de enlace químico y de geometría molecular - Utiliza las reglas IUPAC de nomenclatura de compuestos orgánicos	I, M	Explica el enlace presente en distintos tipos de compuestos, orgánicos. Predice las propiedades físicas, físico-químicas y químicas que dependen del enlace. Relaciona la polaridad del enlace y la geometría molecular con las propiedades físicas, físico-químicas y químicas de compuestos orgánicos. Relaciona las características estructurales, con la propiedad de presentar isomería. Predice el tipo de isomería posible en nuevos compuestos. Identifica estructuralmente sitios químicamente activos en moléculas orgánicas. Comprende el concepto de grupo funcional Predice el tipo de reacción posible de acuerdo con las características del sitio activo. Relaciona las propiedades físicas y químicas de los polímeros con sus características estructurales. Reconoce en las fórmulas estructurales los grupos funcionales más comunes. Clasifica los compuestos orgánicos mono y polifuncionales. Nombra y formula compuestos orgánicos mono y polifuncionales.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos. Utiliza las reacciones características de los distintos grupos funcionales en procesos de síntesis y análisis sencillos.	I, M	Comprende las principales reacciones de los distintos grupos funcionales. Reconoce su utilidad como método de obtención y como ensayo de reconocimiento. Reconoce la independencia de cada grupo funcional en los compuestos polifuncionales. Aplica ensayos de reconocimiento de diferentes grupos funcionales. Comprende las reacciones entre grupos funcionales.

CONTENIDOS

Los contenidos de Química Orgánica, ampliamente relacionados con los contenidos de Química General II y SOL II tal como se explicita en sus temáticas conductoras, se integran naturalmente al conjunto de procesos que se estudian en la asignatura Seguridad y Operaciones de Laboratorio (SOL) II y constituyen la base conceptual imprescindible para la asignatura Química Bioorgánica de tercer año.

Se considera pertinente tener una visión global de la relación entre los ejes temáticos abordados en cada asignatura en los tres niveles. A estos efectos se adjunta la siguiente tabla.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUIMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
Las soluciones y sus propiedades	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Reacciones químicas	Soluciones	
	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

Estequiometria. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación síntesis adición redox
propiedades coligativas	Proyecto Final	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUIMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Periferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos	Propiedades físicas de las bio moléculas.
	Análisis cualitativo de cationes.	
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatómicas Técnicas analíticas:	
Reactividad química	Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	



Termodinámica Química Cinética Química		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas.
		Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas.
		Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

El curso está concebido de modo que teoría y práctica constituyen una única acción educativa, que se nutren mutuamente y que no guardan un orden de precedencia jerárquico ni didáctico, más allá del que el docente estime conveniente en cada instancia de trabajo. Así conceptualizado, se hace necesario disponer de dos espacios claramente diferenciados: uno de práctica en el laboratorio y otro de teoría a cargo del mismo docente. Ambos están fundamentados en la existencia de objetivos y contenidos propios.

La construcción del conocimiento en ciencia hace imprescindible la actividad de laboratorio. Esto que es cierto en general adquiere una significación especial en la formación de un Bachiller en Química Industrial, para quien el laboratorio es el ámbito en el cual se desarrollará su actividad laboral, tal como queda establecido en el perfil de egreso de esta orientación.

Los contenidos del curso de Química Orgánica se encuentran organizados en torno un eje transversal y a dos ejes vertebradores:

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. Contaminantes químicos, físicos y biológicos
	Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

<u>Proceso industrial</u> - Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales. - Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur). - Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno. - Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial. - Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control
<u>Operaciones de transferencia de calor</u> - Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación. - Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento, - Controles analíticos. - Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones con transferencia de materia</u> - Generalidades sobre la transferencia de materia. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. - Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos</u> - Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración. - Otras separaciones mecánicas. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos. - Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Operaciones en las que intervienen fluidos

- Fluidos compresibles y no compresibles.
- Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial.
- Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática.
- Balance de materia. Velocidad másica media
- Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores

La reacción química como etapa de un proceso industrial

- Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch").
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química.
- Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio. .
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
- Columnas de fraccionamiento.
- Reactores industriales continuos.
- Concepto de tiempo de residencia
- Cinética química en sistemas en flujo

CONTENIDOS MÍNIMOS

EJE 1: COMPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS. ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

El abordaje estructural del estudio de los compuestos orgánicos permite profundizar el concepto de modelo iniciado en el curso de primer año, reconocer grupos funcionales y nombrar compuestos orgánicos (mono y polifuncionales), predecir las posibles reacciones y el comportamiento físico de los compuestos orgánicos.

El desarrollo de este eje debe hacerse atendiendo a las vinculaciones que permite con los cursos de Química General II y Seguridad y Operaciones de Laboratorio II (SOL II): las propiedades ácido-base de los compuestos orgánicos, su participación en diferentes tipos de soluciones y en procesos de destilación, su grado de volatilidad (puntos de contacto con Química General II).

Las propiedades físicas en general y la solubilidad en particular, las propiedades ácido – base, la nomenclatura y su relación con la búsqueda de información,

constituyen aspectos primordiales para el manejo seguro de compuestos orgánicos y la fundamentación de las operaciones de laboratorio propias del curso de SOL II.

EJE 2: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES REACCIONES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

El estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos permite profundizar el concepto de reacción química iniciado en primer año, comprender la funcionalidad de las reacciones químicas como método de obtención y de reconocimiento, elaborar los conceptos de reacciones competitivas, de rendimiento y de pureza, así como introducir el concepto de mecanismo de reacción.

El desarrollo de este eje permite vincular el curso de Química Orgánica con el de Química General II en lo que se refiere al abordaje de la estequiometría, equilibrio químico y procesos redox.

Las actividades prácticas que atienden al desarrollo de este eje, adecuadamente diseñadas, permiten aportar situaciones de riqueza didáctica, aprovechables desde el curso de SOL II, tanto en aspectos de la seguridad como en el de las operaciones de laboratorio.

Los contenidos mínimos son aquellos considerados como requisito imprescindible al egreso de este curso.

Los contenidos de profundización y temas de contextualización constituyen sugerencias que podrán modificarse de acuerdo a las particularidades del grupo.

EJE 1: COMPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS. ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Sistemas orgánicos. ¿Cómo definir un compuesto orgánico?

- Bioelementos o elementos biogénicos como elementos químicos, presentes en seres vivos.
- Bioelementos Primarios: C, H, O, N, P, S. Propiedades, importancia y asociaciones moleculares que los contienen.
- Bioelementos Secundarios: clasificación en Indispensables (Calcio SodioPotasio Magnesio Cloro Hierro Yodo); variables (Boro Bromo Cobre Fluor Manganeso Silicio).
- Abundancia relativa en bio moléculas: bioelementos mayoritarios y oligoelementos.
- Concepto de nutrientes y micronutrientes.

Revisión

- Nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos mono y polifuncionales.
- Enlace covalente. Método sencillo de representación del enlace covalente: construcción de las fórmulas de Lewis.
- Concepto de grupo funcional. Reconocimiento de grupos funcionales en moléculas mono y polifuncionales desde el punto de vista estructural.
- Concepto de par enlazante y no enlazante. Enlaces tipo σ y π . Efecto de los electrones no enlazantes y de los enlaces múltiples sobre los ángulos de enlace en compuestos orgánicos. Relación polaridad del enlace - geometría molecular
 - polaridad de la molécula
- Concepto de concatenación. Fórmula molecular y estructural. Modelización y uso de modelos moleculares.
- Concepto de isómeros. Tipos de isomería. Predicciones a partir de las fórmulas estructurales.
- Comprensión y predicción de las propiedades físicas en función de la estructura de compuestos orgánicos.

- Aplicaciones industriales

EJE 2: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES REACCIONES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

- Revisión del concepto de reacción y ecuación química.

- Reacción de sustitución, de eliminación, de adición y de oxidación –reducción.

- Noción de mecanismo de reacción y de su importancia teórica. Intermediarios de reacción.

- Reactividad e inercia química. Comprensión de sus causas estructurales.

- Estudio de las reacciones más representativas de los distintos grupos funcionales por su importancia como métodos de obtención o de reconocimiento.

- Concepto de polímero. Polimerización. Polímeros artificiales. Análisis de la relación estructura propiedades. Aplicaciones industriales.

- Polímeros naturales breve introducción a las biomoléculas.

TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

Industrias que utilizan solventes orgánicos.

Seguridad industrial y solventes.

Clorofluorocarbonos y contaminación ambiental. Efecto sobre el ozono.

Octanaje y cetanaje en combustibles.

Los terpenos en las hierbas aromáticas y en la síntesis de hormonas.

Colorantes.

Industria de los plásticos y reciclado.

Dioxinas y contaminación: eliminación de residuos.

Contenidos de profundización:

- Análisis de la presencia de distintos elementos en los compuestos orgánicos.
- Estudio de solventes utilizados en operaciones de extracción.
- Concepto de ácido y de base de Lewis.
- Estructura y acidez de ácidos carboxílicos.
- Clasificación tecnológica de los polímeros.
- Nociones de polarimetría como método analítico de cuantificación.

Se sugieren actividades experimentales a desarrollar en las horas de práctico y contenidos de contextualización, solamente como ejemplificación, cuyo abordaje dependerá de las características e intereses del grupo, del perfil formativo y de la realidad industrial en la que esté inmerso el Centro.

Es el docente al planificar su curso quien decidirá qué actividades realizar ya sea estas u otras que considere pertinentes, teniendo en cuenta los tiempos disponibles.

Cuando sea posible, utilizar las actividades experimentales como introducción a los conceptos teóricos para lograr aprendizajes significativos y optimizar los tiempos en el desarrollo de las temáticas conductoras.

SUGERENCIAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Nota; se proponen una serie de actividades para el curso práctico. Será el docente quien jerarquice, estas u otras, actividades a desarrollar de acuerdo a su planificación.

- Determinación de parámetros físicos y químicos de las sustancias orgánicas.
- Reconocimiento de Carbono e Hidrógeno en sustancia problema.
- Reacciones características de diferentes grupos funcionales orgánicos.
 - Propiedades de los hidrocarburos.
 - Compuestos aromáticos}.

- Propiedades químicas de los alcoholes.
- Propiedades químicas de aldehídos y cetonas.
- Condensación aldólica}.
- Oxidación de alcoholes secundarios a cetonas: Oxidación de ciclohexanol a ciclohexanona.
- Ácidos carboxílicos. Equilibrio ácido débil – base fuerte: Curvas de neutralización de ácidos carboxílico. Determinación del punto final de equivalencia. Selección del indicador.
- Esterificación de ácidos carboxílicos. Detergentes.
- Polimerización: obtención de un polímero termorrígido, por medio de la condensación de la urea con formaldehído.
- Técnicas de purificación.
- Extracción con disolventes orgánicos y activos.
- Reacciones de síntesis.
- Síntesis de n butir aldehído a partir de butanol.

SUGERENCIA METODOLÓGICA

En los cursos de Química es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos alumnos. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de esta carrera, en la que la Química en un laboratorio de control de calidad en la Industria es el área fundamental de su formación.

Como ya ha sido dicho en la fundamentación, los cursos de Química General y de Química Orgánica se encuentran estructurados en dos espacios: uno de teoría y otro de práctica en el laboratorio.

En el espacio correspondiente al teórico, se abordarán los contenidos

enfaticando la conceptualización de los mismos, en situaciones de aplicación vinculadas a la vida cotidiana y a los procesos industriales. El docente debe considerar que el grado de profundización sea adecuado al nivel cognitivo del alumno así como a las necesidades propedéuticas.

Orientado a la preparación del alumno para los trabajos especiales de evaluación final y continuando con la metodología iniciada en primer año, se considera adecuado regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas abordadas, hasta alcanzar aquellas que comprendan la búsqueda, selección y aplicación de técnicas sencillas según objetivos prefijados y la producción de los informes correspondientes, con la orientación permanente del docente. Los informes deberán abarcar, además del tradicional de laboratorio, información acerca de la aplicación del producto o proceso estudiado, su vinculación con problemas ambientales, posibilidades de sustitución, u otros aspectos que el docente considere pertinentes. En esta aproximación progresiva a los trabajos especiales, sería conveniente ir abandonando la presencia de preguntas guía y sustituirlas por un marco general orientador.

El desarrollo de competencias comunicativas-expresivas requiere promover instancias significativas de búsqueda, procesamiento de información y de su presentación oral o escrita, bajo diferentes formas como informes de laboratorio, cuestionarios, fichas, disertaciones cortas, etc., utilizando también las herramientas de la tecnología informática a su alcance.

Atender el contexto tecnológico debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica.

El abordaje a través de temas contextualizados resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como

la resolución didáctica de éstos deberán hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y de relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

EVALUACIÓN

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

Más allá de la existencia de instancias cotidianas que hacen posible evaluar estos aspectos, como es el trabajo en el laboratorio, se recomienda planificar tareas que requieran del trabajo en equipo, de la creatividad y de un correcto manejo del lenguaje, como investigaciones cortas, disertaciones, foros, etc.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

La evaluación de los aspectos cognitivos deberá hacerse enfrentando al alumno a situaciones nuevas que requieran de la elaboración de los conceptos y procedimientos estudiados y no su mera repetición. Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a lo cotidiano o a aplicaciones industriales.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera mitad del curso y en su totalidad respectivamente.

Para la última de estas instancias de evaluación, se propone la realización de trabajos especiales.

TRABAJOS ESPECIALES Y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño, todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial, en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

2. Evaluación del informe escrito.

3. Presentación oral del trabajo.

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.

3. Presentación oral del trabajo

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será

seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.
- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.
- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO:

- Específicos.

Bailey, Philip y Bailey, Christina, “Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones”. Ed Prentice Hall. 5ª Edición. México.

Morrison y Boyd, “Química Orgánica”, Ed Addison-Wesley Iberoamericana. 5ª Edición. México.

- Wade, L.G. "Química Orgánica". Ed Prentice Hall. 2ª Edición. México.
- Noller, Carl.R., "Química Orgánica" Editorial Interamericana. 3ª Edición. México.
- Milone, J.O. "Química Orgánica V". Ed Estrada., 1993. Argentina.
- Generales.
- Alegría, Mónica et al., "Química I (Polimodal)", Ed. Santillana, 1999. Argentina.
- Alegría, Mónica et al., "Química II (Polimodal)", Ed. Santillana, 1999. Argentina.
- American Chemical Society, "QuimCom". Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998. México.
- Brown et al., "Química La ciencia central". Ed. Prentice Hall, 1998. México.
- Chang, Raymond. "Química". Ed Mc Graw Hill. 6ª Edición. 1998. México.
- Daub, G.William y Seese, William.S." Química", Prentice Hall, 7ma Edición.. México.
- Garritz-Chamizo, "Tu y la química", Prentice Hall, 2001. México.
- Hill-Kolb, "Química para el nuevo milenio", Prentice Hall, 1999. México.
- Kotz, J y Treichel, P. "Química y reactividad química". Ed. Thomson. 2003. México.
- Masterton, W. Et al. "Química general superior". 6º ed. Ed Mc Graw Hill. 1994. México.
- Masterton, W. "Química. Principios y reacciones", Ed. Thomson- Paraninfo. 2003. España.
- Milone J. O. "Merceología I, II, III, IV". Ed. Estrada. Argentina.
- Mortimer, Charles. "Química". Ed Grupo Iberoamérica. 1979. México.
- Ruiz, Antonio et al. "Química 2 Bachillerato". Ed Mc Graw Hill. 1996. España.

PARA EL DOCENTE:

Lehninger, Albert, "Curso Breve de Bioquímica", Ed Omega, 1979. España.

Fieser, Louis, "Experimentos de química orgánica", Ed Reverté, 1967. España.

Galagovsky, Lydia, "Química Orgánica. Fundamentos teóricos-prácticos para el laboratorio" Ed Eudeba. 1999. Buenos Aires.

Fessenden, Ralph y Fessenden, Joan, "Química Orgánica", Ed. Iberoamérica, 1983. México.

Faravelli, Lorenzo, "Prácticas de Química Orgánica", Ed. Barreiro y Ramos, Edición. Uruguay.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992. México.

Wittcoff, Harold A., Reuben, Bryan G. "Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991. México.

Pine, S.H. et al. "Química Orgánica". Ed Mc Graw Hill.

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 la 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

ALAMBIQUE. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

"Enseñanza de las ciencias". ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

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

REVISTAS

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Investigación y ciencia.

Journal of chemical education (recomendado para el docente)

SITIOS WEB

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.unesco.org>

<http://www.bancomundial.org/informacion.html>

<http://www.educoea.org>

<http://www.diccionarios.com>

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

<http://quest.arc.nasa.gov/>

<http://ciencianet.com/>

<http://www.uned.es/webuned/home.htm>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://galileo.imss.firenze.it/>

<http://www.nmpft.org.uk/>

REVISTAS ELECTRÓNICAS

<http://www.UNESCO.org/courier>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/>

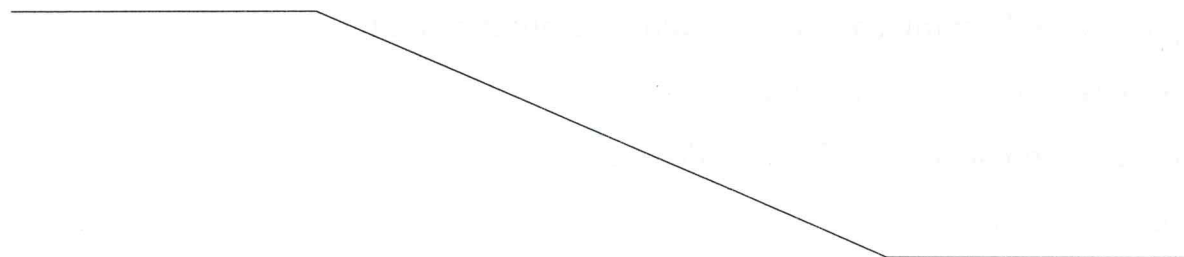
<http://www.uca.es/HEURESIS/>

<http://www.ciberaula.net/icceciberaula/ciber@ula/revista/revista.htm>

<http://www.campus-oei.org/novedades.htm#Revistas>

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

<http://ww.melma.es/> (recomendada para el docente)





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		3	Tercero		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		631	Química Básica e Industrial		
ASIGNATURA		3672	Química General III		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		o	Tecnológico		
MODALIDAD DE APROBACIÓN		DE	Actuación durante el curso		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

En el ámbito laboral en que se deberán desempeñar los egresados de la EMT en Química Industrial, así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso y su continuidad educativa, hacen necesaria una formación en la cual el manejo de ciertos conceptos y competencias propias de la Química General resultan importantes e imprescindibles.

En este tercer curso “Química General”, se continuará la línea de trabajo, comenzada en los dos cursos anteriores. La búsqueda de regularidades, la elaboración de leyes, modelos y teorías que permitan hacer grandes síntesis, es uno de los objetivos principales de la química general.

Así concebida la enseñanza de esta asignatura, como parte del componente científico tecnológico en tercer año, tiene como objetivo contribuir a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científico - tecnológicas que hacen a su perfil de egreso.

Se hará referencia a dos aspectos que se consideran claves y que fundamentan la propuesta programática de esta asignatura: la enseñanza de las ciencias en un contexto tecnológico, técnico e industrial y las relaciones entre ciencia tecnología y sociedad.

En este curso de Química General III se estudia la reactividad química en base al modelo cuántico, la termodinámica y la cinética química. Los nuevos conceptos que se introducen permiten, una aproximación más profunda y global a temas desarrollados en cursos anteriores de Química General y Química Orgánica y también constituyen herramientas indispensables para la comprensión de ciertos contenidos de Química Bioorgánica e Introducción al Análisis Químico.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo:

gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.

- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.
- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y

comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.

- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo.

Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.

- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de Formación Docente y Consejo de Educación Técnico-Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS:

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de EMT en Química Industrial y al nivel de evolución cognitiva y académica del mismo, la asignatura Química General III, define su aporte mediante el conjunto de objetivos, traducidos en las competencias específicas a construir y desarrollar.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		NIVEL	SABER HACER
Trabaja con responsabilidad en el laboratorio considerando criterios de orden, colaboración y seguridad en el manejo de materiales y productos químicos	Sigue técnicas de manera reflexiva.	I,M,T	Consulta tablas y manuales de seguridad. Decodifica información de las etiquetas de productos químicos y actúa en consecuencia. Considera el riesgo proveniente de las manipulaciones. Atiende los objetivos de la actividad. Trabaja ordenadamente en forma individual y colectiva. Aplica criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos en forma adecuada y segura. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos,

			técnicas, equipos y materiales. Incorpora nuevas tecnologías Mantiene una actitud preventiva en el trabajo de laboratorio.
	Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación	M,T	Selecciona y utiliza correctamente el instrumental de laboratorio y registra la medida con su incertidumbre. Aplica sus conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos para operar con responsabilidad, valorando el instrumental disponible. Realiza mediciones controlando más de una variable, aplicando criterios de rigurosidad científicos.
	Propone, prueba, valida y fundamenta métodos de trabajo práctico para enfrentar un objetivo planteado.	I,M,T	Considera objetivos, materiales y variables a relacionar en la elaboración de un procedimiento adecuado. Logra la independencia, correspondiente a un Bachiller, para su trabajo en el laboratorio. Mantiene una actitud positiva y crítica para superar la resolución de una situación práctica planteada, discutiendo y acordando con sus pares. Atiende a la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja para prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario.
Interpreta, hace búsqueda y produce información	Interpreta información general y científico-tecnológica.	M,T	Lee e interpreta correctamente textos, técnicos y no técnicos. Distingue lenguaje técnico y no técnico. Interpreta información técnica proveniente de distintas fuentes bajo diferentes presentaciones: tablas, gráficos sencillos, protocolos de laboratorio, hojas de seguridad, etiquetas, catálogos.
	Busca, selecciona y organiza información.	M,T	Realiza búsqueda, selección y organización de información siguiendo consignas dadas y utilizando diferentes fuentes: bibliografía técnica y no técnica; consulta a expertos; utiliza recursos informáticos Realiza trabajos de investigación que abarcan las competencias específicas logradas en los tres niveles de su formación. Profundiza su actitud crítica y reflexiva frente a la información recibida.
	Produce información utilizando un lenguaje lógico, coherente y riguroso.	M,T	Se expresa correctamente de forma oral y escrita. Hace uso del lenguaje simbólico específico de la química en forma rigurosa. Redacta informes generales de laboratorio y los relacionados con trabajos de investigación. Jerarquiza conceptos e información para su eventual utilización. Argumenta de manera adecuada.
Utiliza estrategias propias de la ciencia.	Aborda la resolución de problemas.	M,T.	Identifica y aísla variables propias del problema. Expresa las variables en lenguaje formal. Relaciona dos variables en lenguaje lógico-matemático y o gráfico. Plantea hipótesis de resolución de un problema. Expresa con claridad y coherencia la solución del problema. Resuelve situaciones problemáticas con relación a su actividad curricular.
	- Elabora modelos sencillos para explicar los fenómenos en estudio.	M,T.	Modeliza el comportamiento físico y físico-químico de las sustancias según los modelos, de enlace y de geometría molecular. Distingue entre fenómeno y modelo. Comprende la importancia de la modelización como herramienta que dispone la ciencia para explicar los

			fenómenos observados. Consolida una actitud abierta y crítica frente a la viabilidad de un modelo utilizado.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos	Utiliza el modelo cuántico ondulatorio del átomo para explicar el comportamiento químico y físico de la materia. Inicia el estudio de las reacciones nucleares.	I, M	Comprende la secuencia sistemática de las bases experimentales de la teoría atómica. Explica la inestabilidad nuclear en base a la relación entre protones y neutrones y predice el tipo de desintegración espontánea de un nucleido. Reconoce los beneficios y perjuicios de la tecnología nuclear sobre la sociedad y el medio ambiente. Visualiza la teoría cuántica como base fundamental del comportamiento del electrón en la periferia nuclear. Aplica el modelo de Bohr para explicar los espectros atómicos y deduce las fallas del mismo. Construye el concepto de probabilidad con relación al comportamiento del electrón y lo utiliza para comprender el modelo mecánico-cuántico del átomo. Comprende el concepto de orbital y de los parámetros cuánticos que caracterizan al electrón. Establece la configuración electrónica de los átomos y explica las propiedades periódicas, de los elementos. Completa la comprensión del sistema periódico de ordenamiento de los elementos.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos	Utiliza las teorías de enlace químico en moléculas sencillas y en compuestos de coordinación.	M, T	Completa el estudio de las estructuras de Lewis para la representación de moléculas covalentes complejas con pares electrónicos de enlace y no enlace. Predice la geometría de moléculas covalentes que siguen la regla del octeto y las que son excepciones a la misma. Comprende la utilidad de la TRPENV y sus limitaciones para explicar ciertas propiedades observadas para moléculas covalentes. Deduce la necesidad de otro modelo para explicar estas propiedades. Comprende la teoría de la hibridación de orbitales atómicos. Distingue entre orbitales moleculares σ y π . Los relaciona con la geometría molecular. Selecciona, de las teorías que explican la estructura molecular, la óptima para explicar las propiedades físicas y químicas de las sustancias con las que trabaja. Interpreta el enlace covalente coordinado y relaciona el mismo con ciertas propiedades de las moléculas. Aplica el concepto de este nuevo enlace para establecer la unión entre un catión metálico y moléculas o iones, formando los iones complejos. Utiliza la teoría de la hibridación de orbitales para explicar la formación de enlaces de los elementos de transición de los bloques d y f. Predice la geometría molecular de compuestos de coordinación sencillos y su relación con la coloración que presentan. Aplica los conceptos de estereoisomería para explicar las propiedades diferentes que presentan los isómeros de iones complejos. Comprende la importancia que presentan estas moléculas para el análisis químico.
		I,M.	Comprende los conceptos termodinámicos fundamentales como sistema, entorno, variables y funciones de estado. Profundiza el concepto de energía y de las formas de transferir la misma entre un sistema y su entorno.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, fisico-químicos y químicos	Comprende y aplica los principios termodinámicos para explicar y predecir los intercambios energéticos en procesos físicos y químicos, ampliando los estudios estequiométricos.		Interpreta la calorimetría como herramienta de la termodinámica para estudiar los intercambios de energía. Aplica el primer principio de la termodinámica a procesos físicos y químicos que ocurren en el laboratorio y en la vida cotidiana. Expresa este principio con relación a la variación de energía del sistema y del entorno. Reconoce a la entalpía como función de estado, valora la importancia de su variación para indicar el tipo de proceso energético, y comprende su limitación en relación con la espontaneidad del proceso. Plantea ecuaciones termoquímicas y realiza cálculos. Deduce el concepto de entalpía de enlace con relación al tipo de enlace en la molécula. Estima entalpías de reacción a partir de las entalpías de enlace. Interpreta el diagrama entálpico a partir de las energías de enlace. Comprende el segundo principio de la termodinámica y el criterio de espontaneidad relacionado con la función de estado entropía. Vincula los balances energéticos en relación con los cambios de entropía del sistema y del entorno, en los procesos físicos y químicos ya estudiados. Reconoce la utilidad práctica de una nueva función de estado llamada energía libre de Gibbs. Relaciona la variación de energía libre con el máximo trabajo útil y establece un nuevo criterio de espontaneidad. Relaciona la variación de energía libre con el grado de avance de la reacción, y con la constante de equilibrio. Predice, sobre la base de los conceptos termodinámicos, la viabilidad de un determinado proceso.
	Utiliza los conceptos y teorías de la cinética química para completar el estudio de los procesos químicos.	I, M	Interpreta el concepto de rapidez de reacción y comprende la relación entre la cinética de un proceso y la forma en que éste ocurre Deduce el concepto de rapidez de reacción y la determina en forma gráfica. Establece las condiciones iniciales de reacción y la rapidez inicial para un proceso. Comprende la sencillez de realizar los estudios cinéticos en condiciones iniciales y únicamente basándose en datos experimentales. Elabora un modelo sencillo para explicar las observaciones experimentales relacionado con los choques moleculares y las energías de enlace en las moléculas. Explica cualitativamente los efectos de los factores que modifican la rapidez de reacción, utilizando la teoría de choques moleculares. Interpreta el diagrama energético potencial para una reacción y deduce el concepto de energía de activación. Relaciona la energía de activación con las entalpías de enlace de la reacción. Completa el estudio de un proceso, en cuanto comprende la relación entre la espontaneidad, la rapidez con que ocurre y la energía de activación. Explica el efecto de los catalizadores por la modificación de la energía de activación. Explica el efecto cuantitativo de estos factores. Comprende el concepto de orden de reacción y de la ley cinética.

			Deduce, a partir de datos experimentales y su representación gráfica, la relación exponencial y lineal (Arrhenius) de la constante específica de velocidad con la temperatura absoluta.
--	--	--	---

CONTENIDOS

Se considera pertinente tener una visión global de la relación entre los ejes temáticos abordados en cada asignatura en los tres niveles. A estos efectos se adjunta la siguiente tabla.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUÍMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Las soluciones y sus propiedades	Soluciones	
Reacciones químicas	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL:Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

GENERAL II	SOL II	ORGÁNICA
Estequiometria. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación síntesis adición redox
propiedades coligativas	Proyecto Final	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUIMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Perisferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos	Propiedades físicas de las bio moléculas.
	Análisis cualitativo de cationes.	
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatómetricas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas. Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas. Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas. Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química		
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

El curso está concebido de modo que teoría y práctica constituyen una única acción educativa, que se nutren mutuamente y que no guardan un orden de precedencia jerárquico ni didáctico, más allá del que el docente estime conveniente en cada instancia de trabajo.

Así conceptualizado el curso, se hace necesario disponer de dos espacios claramente diferenciados: uno de práctica en el laboratorio y otro de teoría a cargo del mismo docente. Ambos están fundamentados en la existencia de objetivos y contenidos propios.

La construcción del conocimiento en ciencia hace imprescindible la actividad de laboratorio. Esto que es cierto en general adquiere una significación especial en

la formación de un Bachiller en Química Industrial, con el siguiente perfil de egreso y para quien el laboratorio es el ámbito en el cual se desarrollará su actividad laboral.

Los contenidos del curso de Química General III se encuentran organizados en torno a dos ejes vertebradores:

EJE 1 – MODELO ATÓMICO Y TEORÍAS DE ENLACE QUÍMICO. GEOMETRÍA MOLECULAR

Este eje permite ampliar y profundizar el estudio del modelo cuántico del átomo y su evolución histórica, así como las teorías de enlace químico y geometría molecular.

A través del abordaje de estos contenidos se pretende lograr una visión epistemológica del concepto de modelo en ciencias.

El desarrollo de este eje puede realizarse atendiendo a la vinculación con la asignatura Introducción al Análisis Químico en lo referente a los espectros atómicos y moleculares, a la formación de iones complejos en solución y a las propiedades de uso analítico de los metales de transición.

La ampliación y profundización de las teorías de enlace químico y de la geometría molecular, cuyo estudio fue introducido en el curso de Química Orgánica, posibilita una mayor comprensión de los aspectos estructurales y de las propiedades físicas y químicas de moléculas orgánicas sencillas y de las biomoléculas.

EJE 2 – REACTIVIDAD QUÍMICA.

Este eje se aborda estructurándolo en dos vertientes: el estudio termodinámico y el estudio cinético de los procesos químicos.

El desarrollo de la primera vertiente, se orienta tanto al estudio de los cambios energéticos que acompañan los procesos físicos y químicos, como al estudio de

su espontaneidad y grado de avance, hacia el establecimiento del equilibrio químico.

La capacidad integradora de los conceptos termodinámicos permite comprender los fundamentos de los procesos físicos, químicos y biológicos.

Es importante resaltar, especialmente, la necesidad de estos conceptos para la comprensión de los procesos metabólicos que se estudian en Química Bio-orgánica.

En cuanto a la otra vertiente, la cinética química permite completar el estudio de un proceso con relación a su factibilidad.

A través del estudio de sencillos mecanismos de reacción, se profundiza el concepto de modelo y se explica la acción de los catalizadores en la etapa elemental determinante de la velocidad de reacción.

Los dos ejes vertebradores de este curso se encuentran relacionados de forma tal que los contenidos del primer eje permiten modelizar a escala corpuscular, muchos de los aspectos que se desarrollan en el segundo eje.

La temática englobada en torno a estos dos ejes rectores se presenta en forma de diagrama de flujo. Esto permite al docente planificar su curso sin que exista una secuencia prefijada.

Los contenidos mínimos son aquellos considerados como requisito imprescindible, al egreso de este curso.

Los contenidos de profundización y temas de contextualización constituyen sugerencias que podrán modificarse de acuerdo con las particularidades del grupo.

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático

relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. Contaminantes químicos, físicos y biológicos
	Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

<u>Proceso industrial</u> - Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales. - Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur). - Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno. - Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial. - Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control
<u>Operaciones de transferencia de calor</u> - Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación. - Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento, - Controles analíticos. - Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones con transferencia de materia</u> - Generalidades sobre la transferencia de materia. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. - Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos</u> - Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración. - Otras separaciones mecánicas. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos. - Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
<u>Operaciones en las que intervienen fluidos</u> - Fluidos compresibles y no compresibles. - Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial.

- Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática.
- Balance de materia. Velocidad másica media
- Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores

La reacción química como etapa de un proceso industrial

- Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch").
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química.
- Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio. .
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
- Columnas de fraccionamiento.
- Reactores industriales continuos.
- Concepto de tiempo de residencia
- Cinética química en sistemas en flujo

EJE 1 – MODELO ATÓMICO Y TEORÍAS DE ENLACE QUÍMICO.

GEOMETRÍA MOLECULAR

CONTENIDOS MÍNIMOS

Estructura atómica.

- Divisibilidad del átomo. Bases experimentales. Modelo de Thomsom. Átomo nuclear. Experimento y modelo de Rutherford.

Estructura electrónica.

- Conceptos previos. Planck. Balmer. Radiación electromagnética. Fotón.
- Bohr: teoría cuántica del átomo. Explicación de los espectros. Modelo de Bohr. Postulados. Falla del modelo.
- Modelo Mecánico Cuántico Ondulatorio. Bases experimentales: hipótesis de De Broglie; principio de incertidumbre. Schrodinger: concepto ondulatorio de electrón; ecuación de onda; soluciones: números cuánticos y concepto de orbital.

Estudio probabilístico del comportamiento del electrón.

- Tipos de orbitales. Configuración electrónica. Regla de llenado de los orbitales. Llenado de orbitales d: metales de transición.
- Configuración y tabla periódica. Propiedades periódicas.

Geometría molecular.

- Revisión de enlace covalente. Estructuras de Lewis. Modelos para explicar la

geometría.

- Modelo de RPENV. Teoría de la hibridación de orbitales atómicos. Enlaces moleculares σ y π .
- Iones complejos. Importancia. Formación. Enlace covalente coordinado. Nomenclatura. Geometría molecular. Estereoisomería de iones complejos. Propiedades espectrales.

EJE 2 – REACTIVIDAD QUÍMICA.

Primera vertiente: Estudio termodinámico de los Procesos Físicos y Químicos

Conceptos fundamentales de termodinámica.

- Función de trayectoria. Trabajo de expansión y compresión. Determinación. Convención de signos.
- Calorimetría. Concepto de calor a presión constante y a volumen constante.
- Concepto de función de estado. Entalpías de reacción. Determinación. Relación de las entalpías de enlace con la entalpía de reacción.
- Calor específico y capacidad calorífica molar.

Primer Principio de la Termodinámica.

- Aplicaciones del primer principio a los procesos físicos y químicos.
- Variación entálpica. Leyes termoquímicas. Aplicaciones.
- Ecuaciones termoquímicas. Diagramas energéticos.

Segundo y tercer principio.

- Concepto de entropía y criterio de espontaneidad.
- Energía libre de Gibbs y espontaneidad. Ecuación de Gibbs. Dependencia con la Temperatura absoluta.
- Energía libre y equilibrio. Evolución espontánea de un sistema hasta alcanzar el estado de equilibrio. Grado de avance de una reacción.

Segunda vertiente: Estudio Cinético de los procesos químicos.

Concepto de rapidez de reacción.

- Determinación gráfica. Rapidez instantánea. Condiciones iniciales. Rapidez inicial (tangencial a $t = 0$). Determinaciones gráficas con datos experimentales.
- Factores modificantes. Estudio cualitativo. Teoría de las colisiones moleculares. Formación del complejo activado. Energía de activación. Choques eficaces. Estados de transición. Diagramas cinéticos.
- Estudio cuantitativo del efecto de la concentración. Concepto de orden de reacción. Deducción gráfica de dependencia lineal. Reacciones de orden cero uno y dos. Ecuación de rapidez y constante específica.
- Leyes integradas de rapidez. Relaciones concentración – tiempo. Tiempo medio de reacción y constante específica.
- Estudio cuantitativo del efecto de la temperatura. Ecuación exponencial de Arrhenius. Factor de frecuencia. Dependencia de K_r con la temperatura. Ecuación lineal. Deducción gráfica. Cálculo de E_a . Ecuación para dos temperaturas diferentes.
- Mecanismos de reacción. Etapas elementales. Procesos elementales. Proceso en etapas múltiples. Intermedios de reacción. Tipos de mecanismos.
- Molecularidad. Relación Molecularidad y orden de reacción. Etapa determinante.
- Cinética química y establecimiento del equilibrio en un sistema reaccionante.
- Estudio de catalizadores. Efectos sobre E_a . Diagramas. Catálisis homogéneas, heterogénea y enzimática. Mecanismo de la acción catalítica: sitios activos del catalizador.

SUGERENCIAS CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

Química de los elementos representativos.

Resonancia.

Teoría de los orbitales moleculares.

Coloración y conductividad de las soluciones de iones complejos.

Color y magnetismo de los compuestos de coordinación. Teoría del campo cristalino.

Núcleo atómico. Inestabilidad nuclear. Emisiones espontáneas y radiactividad inducida. Energía de la radiación.

Radioisótopos. Tecnología nuclear Período de semidesintegración. Aplicaciones analíticas Fusión y Fisión. Problemas ecológicos Aplicaciones de radioisótopos (medicina, agricultura, datación Irradiación de alimentos Efecto de la radiación electromagnética sobre los sistemas biológicos. Reacciones nucleares y vida media de radioisótopos.

Alimentos (glúcidos y lípidos) como fuente de energía y reservas energéticas.

Energía libre de Gibbs y su relación con el metabolismo de glúcidos y lípidos.

Reacciones acopladas.

Cambios de entropía y la estabilidad de los quelatos.

Deducción del mecanismo a partir de datos experimentales.

Enzimas. Biocatalisis.

SUGERENCIAS TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

Sales de nitrito como aditivos de alimentos.

Importancia biológica de los electrolitos de Na^+ y K^+ .

Metales de transición de importancia a escala biológica.

Contaminación con metales pesados.

Los enlaces $\square$ y la química de la visión.

Aplicaciones analíticas de las soluciones de iones complejos.

Quelatos de importancia biológica.

Aplicaciones en análisis industriales (ablandamiento de aguas).

Proceso de obtención del gas de cañería (GASEBA).

Balances energéticos en el cuerpo humano. Energía de los alimentos.

Convertidores catalíticos.

Descomposición catalítica del ozono.

Enzima nitrogenasa y la fijación del nitrógeno.

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO. (CURSO PRÁCTICO)

Nota; se proponen una serie de actividades para el curso práctico. Será el docente quien jerarquice, estas u otras, actividades a desarrollar de acuerdo a su planificación.

EJE 1 – MODELO ATÓMICO Y TEORÍAS DE ENLACE QUÍMICO. GEOMETRÍA MOLECULAR	Modelos atómicos. Uso de CD Laboratorio digital.
	Emisión y absorción de luz. Espectros. Actividad con el laser.
	Reactividad de metales
	Cuantificación de manganeso o hierro en aleaciones
	Halógenos.
	Calidad del agua. Investigación de nitratos y fosfatos
	Iones complejos
	Obtención y crecimiento de cristales de ioduro de mercurio
	Propiedades y aplicaciones de un semiconductor.
	Calidad del suelo. Investigación de P,K,Na y Ca.
	Cenizas en los alimentos. Cuantificación de minerales
	Cuantificación de fósforo en pastas alimenticias.
	Nitritos en carne
EJE 2 – REACTIVIDAD QUÍMICA	Medidas calorimétricas.
	Capacidad calórica del calorímetro
	Determinación calor de combustión del magnesio
	Ley de Hess
	Tinturas y producción de energía
	Producción de energía en los alimentos; calorías alimenticias.
	Factores que afectan la velocidad de reacción.
	Condiciones iniciales de reacción
	Determinación de orden de reacción.
	Catálisis heterogénea
	Catálisis enzimática. Ureasa. Fosfatasa en leche. Peroxidasa en leche.(coordinado con Química Bio orgánica)

PROPUESTA METODOLÓGICA:

En los cursos de Química es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos alumnos. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de esta carrera, en la que la Química en un laboratorio de control de calidad en la Industria es el área fundamental de su formación.

Como ya ha sido dicho en la fundamentación, los cursos de Química General y de Química Bioorgánica se encuentran estructurados en dos espacios: uno de teoría y otro de práctica en el laboratorio.

En el espacio correspondiente al teórico, se abordarán los contenidos enfatizando la conceptualización de los mismos, en situaciones de aplicación vinculadas a la vida cotidiana y a los procesos industriales. El docente debe considerar que el grado de profundización sea adecuado al nivel cognitivo del alumno así como a las necesidades propedéuticas.

Orientado a la preparación del alumno para el proyecto final y continuando con la metodología iniciada en el primer y segundo año del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), se considera adecuado regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas abordadas, hasta alcanzar aquellas que comprendan la búsqueda, selección y aplicación de técnicas sencillas según objetivos prefijados y la producción de los informes correspondientes con la orientación permanente del docente. Los informes deberán abarcar, además del tradicional de laboratorio, información acerca de la aplicación del producto o proceso estudiado, su vinculación con problemas ambientales, posibilidades de sustitución, u otros aspectos que el docente considere pertinentes.

Esta aproximación progresiva al proyecto final, debe contemplar un marco

general orientador de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

En el marco del ECT de Química Industrial, las actividades prácticas sólo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problema.

En la selección y diseño de las actividades prácticas, el docente deberá considerar no solamente su riqueza cognitiva, sino también su aporte al desarrollo de habilidades y destrezas propias del trabajo en un laboratorio de control de calidad en la Industria. Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aún en las instancias de evaluación.

Debe exigirse al alumno, desde el comienzo de su formación, la realización correcta de todas las manipulaciones, el orden y la prolijidad en el laboratorio y la observación estricta de las normas de seguridad. Si bien en el diseño curricular se proponen asignaturas específicamente relacionados con la seguridad en el laboratorio, frente a cada manipulación que implique alguna precaución o riesgo para el operador o para el éxito de la operación, deberá insistirse en los criterios de seguridad.

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que

los grupos de práctico que no superen los 12 (doce) alumnos.

En atención a la finalidad pedagógica que las prácticas de laboratorio cumplen, éstas deberán realizarse en un 100%. En caso de que en forma justificada el alumno se vea impedido de asistir, deberá recuperar la actividad en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

El desarrollo de competencias comunicativas-expresivas requiere promover instancias significativas de búsqueda, procesamiento de información y de su presentación oral o escrita, bajo diferentes formas como informes de laboratorio, cuestionarios, fichas, disertaciones cortas, etc., utilizando también las herramientas de la tecnología informática a su alcance.

Atender el contexto tecnológico debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como la resolución didáctica de éstos deberán hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y de relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

EVALUACIÓN

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se

considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

Más allá de la existencia de instancias cotidianas que hacen posible evaluar estos aspectos, como es el trabajo en el laboratorio, se recomienda planificar tareas que requieran del trabajo en equipo, de la creatividad y de un correcto manejo del lenguaje, como investigaciones cortas, disertaciones, foros, etc.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

La evaluación de los aspectos cognitivos deberá hacerse enfrentando al alumno a situaciones nuevas que requieran de la elaboración de los conceptos y procedimientos estudiados y no su mera repetición. Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a lo cotidiano o a aplicaciones industriales.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera mitad del curso y en su totalidad respectivamente.

TRABAJO ESPECIALES Y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma, y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño,

todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial, en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.
2. Evaluación del informe escrito.
3. Presentación oral del trabajo

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de

los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.}

3. Presentación oral del trabajo

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.
- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.
- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada

instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA:

PARA EL ALUMNO:

Alegría, Mónica et al., “Química I (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.

Alegría, Mónica et al., “Química II (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.

American Chemical Society, “QuimCom”. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998. México.

Brown et al., “Química La ciencia central”. Ed. Prentice Hall, 1998. México.

Ceretti, Helena M. y Zalts, Anita. “Experimentos en contexto”. Ed. Pearson 2000. México.

Chang, Raymond. “Química”. Ed Mc Graw Hill. 6ª Edición. 1998. México.

Daub, G. William y Seese, William. S.” Química” ,Prentice Hall, 7ma Edición.. México.

Dickerson, Richard. E. “Principios de química”. 2º ed. Ed Reverté. 1982. Barcelona.

Garritz-Chamizo, “Tu y la química”, Prentice Hall, 2001. México.

Hill-Kolb, “Química para el nuevo milenio”, Prentice Hall, 1999. México.

Kotz, J y Treichel, P. "Química y reactividad química". Ed. Thomson. 2003. México.

Masterton, W. Et al."Química general superior". 6° ed. Ed Mc Graw Hill. 1994. México.

Masterton, W. "Química. Principios y reacciones", Ed. Thomson- Paraninfo. 2003. España.

Milone J. O. "Merceología I, II, III, IV". Ed. Estrada. Argentina.

Mortimer, Charles. "Química". Ed Grupo Iberoamérica. 1979. México.

Ruiz, Antonio et al. "Química 2 Bachillerato". Ed Mc Graw Hill. 1996. España.

Valenzuela, Cristobal. "Introducción a la química inorgánica". Ed Mc Graw Hill 1999. México.

Hein, Morris y Arena Susan. "Fundamentos de Química". EdThomsom.10ª edición.2003.México.

Kotz J.C. y Trichel, P. "Química y reactividad química". Ed. Thomsom. 5ª Edición. México.

PARA EL DOCENTE:

Castellan, Gilbert W. "Fisicoquímica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición.

Skoog, Douglas y otros. "Química Analítica". Ed. McGraw-Hill. 7ª edición. México.

Chems. "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio. Ed. Reverté. S.A. 1975.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992.

Mahan, Bruce H. "Química. Curso Universitario". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Tercera Edición.

Wittcoff, Harold A., Reuben, Bryan G. "Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991.

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 la 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

ALAMBIQUE. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

"Enseñanza de las ciencias". ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

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

REVISTAS

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Investigación y ciencia.

Journal of Chemical Education (recomendado para el docente)

SITIOS WEB

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

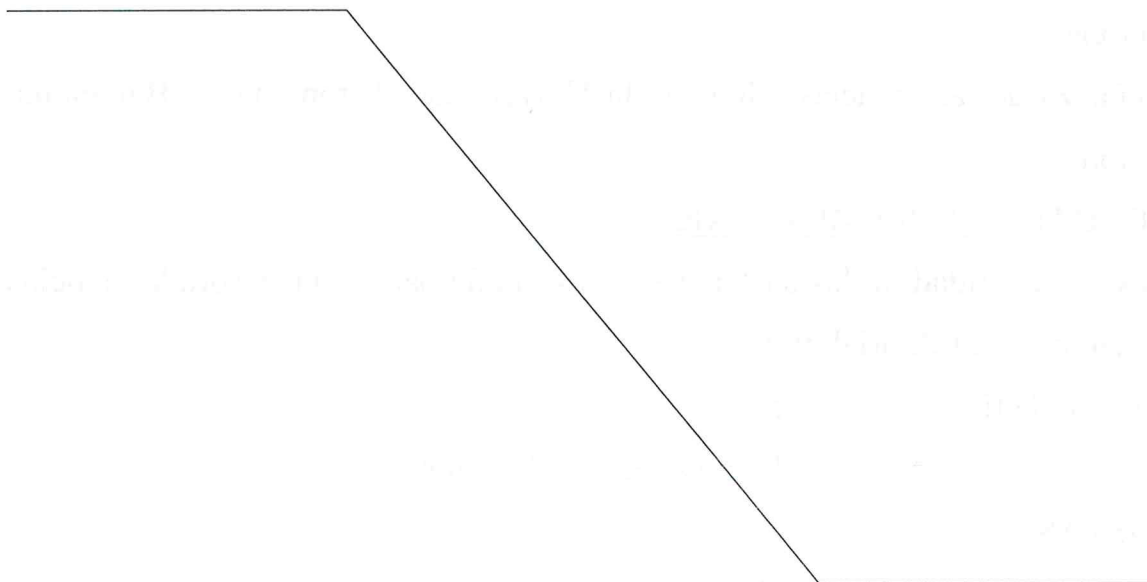
<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.unesco.org>



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		3	Tercero		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		425	Introducción al Análisis Químico		
ASIGNATURA		2116	Introducción al Análisis Químico		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN*

La intencionalidad de la propuesta de educación tecnológica apunta, en buena medida, a resolver la tradicional disociación entre formación académica y formación para el trabajo, es decir, a establecer un nexo entre educación y capacitación en función de las demandas que plantean los cambios a nivel macro social.

Las nuevas tecnologías y procesos productivos han incorporado masivamente instrumentos y equipos cuyo manejo, además de la manipulación requiere de operaciones como calibración, análisis de parámetros, implementación de

* Esta fundamentación se enmarca en la ya presentada en el documento "Educación Media Tecnológica en Química Básica Industrial" en el que se presentan y describen las características generales de esta formación y cuya lectura resulta imprescindible.

nuevos procedimientos, etc. que involucran la tenencia de determinadas aptitudes cognitivas y una concepción solidaria respecto de la transformación de la realidad.

La asignatura Introducción al Análisis Químico (IAQ) forma parte del Espacio Curricular Tecnológico y su curso puede describirse como el que abarca, efectivamente, el área de la Química responsable del estudio de la materia en forma cualitativa (lo qué está presente) y en forma cuantitativa (cuánto está presente).

Su propuesta se dirige a la consolidación de competencias logradas en cursos anteriores, el desarrollo de las ya iniciadas y la adquisición de otras nuevas, todas ellas enmarcadas en las competencias definidas para el Espacio Curricular Tecnológico. Por tanto, IAQ es una asignatura de carácter tecnológico que se sirve de conocimientos teórico-prácticos suministrados por todas las asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), del Trayecto I en tanto competencias transversales de comunicación y expresión y del Trayecto III, en tanto planteo que interrelaciona sociedad con naturaleza.

Su inclusión en el currículo de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial obedece a varios propósitos:

- Pedagógico, dado que la asignatura introduce el campo del análisis químico y la perspectiva especial que los químicos analíticos le dan al estudio de la Química, aplicando y afirmando conocimientos que provienen de la Química, la Física, la Matemática, la Biología.
- Tecnológico, dado que el desarrollo de la asignatura le permite al egresado su desempeño en la industria química o en industrias de procesamiento en las que se requiera de control químico que utilice procedimientos analíticos sencillos, que demande la información e interpretación de resultados, la puesta en marcha

de nuevos procedimientos analíticos, etc.

- El desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo.
- La consolidación de una conducta responsable frente a problemas relacionados con el manejo de los productos químicos y su influencia en los seres vivos y en el entorno.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su

sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.

- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.

- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.

- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

- El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

- Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

- Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de Formación Docente y Consejo de Educación Técnico-Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS

Con el fin de alcanzar el perfil de egreso establecido para el estudiante de EMT en Química Industrial es que la asignatura Introducción al Análisis Químico tiene como objetivo lograr que el estudiante construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias que han sido definidas en el marco de las establecidas para el Espacio Curricular Tecnológico y teniendo en cuenta el nivel de evolución cognitiva y académica de la población a atender.

Las competencias específicas para este curso están descriptas en el cuadro que sigue, en la primera columna aparecen las competencias específicas, comunes al trayecto. En la segunda, bajo el título “saber hacer” se detalla los desempeños esperados para el alumno y que dan cuenta del desarrollo de la competencia a la que aluden. En la tercera columna, se indica el nivel de apropiación a alcanzar para cada saber hacer al finalizar el curso. Este se expresa como (I), inicia (M) mantiene (T) transfiere.

COMPETENCIAS	SABER HACER	Nivel
Realiza determinaciones físicas y físico-químicas	Determina punto de ebullición, punto de fusión, densidad, pH, índice de refracción, poder rotatorio, absorbancia y transmitancia, con precisión y exactitud. Interpreta el dato observado y su incertidumbre.	I,M,T
Aplica criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y sustancias químicas de forma adecuada y segura	Conoce e interpreta normas y datos de seguridad sobre manipulación, almacenamiento y transporte de productos químicos. Utiliza y selecciona elementos de protección adecuados. Clasifica y almacena residuos en forma segura y elimina según recomendaciones o normativa vigente. Prepara reactivos y soluciones patrón primario y secundario. Selecciona agentes de limpieza y lleva a cabo la limpieza y acondicionamiento del material de vidrio, cerámicos y plásticos. Manipula correctamente y conoce características de equipos e instrumentos como balanzas, densímetros, manómetros, barómetros, termocuplas, baños, estufas, mufla, pHmetros. Manipula correctamente y conoce características de equipos e instrumentos como refractómetros, colorímetros, espectrofotómetros, polarímetros. Calibra instrumentos sencillos.	M,T

Aplica conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecnológicos.	Conoce la naturaleza e interpreta las propiedades fisicoquímicas de las sustancias con las que trabaja. Comprende y aplica los fundamentos de técnicas sencillas de análisis, cualitativo y cuantitativo, clásico e instrumental. Selecciona y diseña procedimientos de análisis, según objetivo dado, como reconocimiento de especies y su dosificación mediante volumetría ácido-base, volumetría redox, quelatometría, volumetría de precipitación, refractometría, espectrofotometría o polarimetría. Optimiza procedimientos sencillos de análisis cualitativo y cuantitativo clásico, ajustándolos a la situación particular en lo referente a toma de muestra e interferencias.	M,T I,M,T I,M I,M
Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación	Caracteriza e identifica sustancias orgánicas en matrices sencillas, mediante análisis clásico. Identifica especies inorgánicas (cationes y aniones frecuentes) en matrices sencillas y complejas, mediante análisis clásico, interpretando interferencias analíticas. Caracteriza e identifica sustancias orgánicas e inorgánicas por cromatografía en papel y TLC. Determina concentración, directa e indirectamente, mediante valoración ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y formación de complejos en matrices simples y complejas, con precisión y exactitud. Realiza e interpreta espectros de absorción en el visible y determina concentración, mediante colorimetría y espectrofotometría de absorción visible, con precisión y exactitud. Determina concentración mediante polarimetría con precisión y exactitud. Determina concentración mediante refractometría con precisión y exactitud.	I,M, I,M,T I,M I,M,T I,M I,M
Reconoce y desempeña diferentes roles integrándose al equipo de trabajo	Sigue normas de comportamiento en el laboratorio, desarrolla criterios de trabajo, valora el aporte de los integrantes desarrollando espíritu crítico.	M,T
Interpreta y comunica información científico-tecnológica	Comprende el concepto de norma y las aplica. Registra datos observados Interpreta y comunica resultados obtenidos. Obtiene, selecciona, comprende y organiza información de distintas fuentes. Elabora informes. Comprende y utiliza lenguaje científico-técnico y propio de análisis químico. Comprende información en inglés.	M,T
Reconoce la incidencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades	Comprende el alcance del resultado analítico informado. Tiene en cuenta los perjuicios relacionados con la generación de residuos y considera los procedimientos aptos para su eliminación.	I,M,T M,T

CONTENIDOS

Criterios de organización

Se pretende establecer una secuencia de contenidos que permita formar a los estudiantes en aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales que conciben el trabajo en el laboratorio de análisis fisicoquímico.

La secuencia de contenidos se plantea considerando: el carácter propedéutico que cumplen asignaturas de cursos anteriores, fundamentalmente SOL II, Química General II y Química Orgánica y las competencias a consolidar y

adquirir para conformar el perfil de egreso.

El eje vertebrador es el proceso analítico que se compone por las técnicas de análisis, la preparación de la muestra, el estudio de la matriz y el análisis e interpretación de resultados.

Las unidades temáticas reciben un tratamiento relativamente equivalente.

El estudio semifraccionado de cationes y aniones, si bien es una metodología actualmente poco empleada, genera un campo activo para conocer el comportamiento de las especies químicas en solución que permite visualizar conceptos teóricos relacionados con equilibrio químico, interferencias, etc. y posibilita manejar conceptos de sistematización, presunción y conclusión en un proceso analítico.

El estudio de técnicas hidrovolumétricas obedece a la universalidad e importancia de su uso y a que admiten un tratamiento cuantitativo, más riguroso, de los equilibrios en solución y la comprensión necesaria para el diseño de procedimientos sencillos de cuantificación.

La instrucción en técnicas analíticas representativas como espectrofotometría, polarimetría, refractometría, pretende que el alumno se introduzca en el análisis instrumental, en la comprensión de los principios que fundamentan los métodos instrumentales, en el conocimiento de los componentes básicos de los equipos, en el funcionamiento de los mismos y en las aplicaciones usuales en laboratorios de control industrial.

El proceso de obtención de muestra y su preparación consiguiente para las determinaciones analíticas tiene el propósito de formar criterios de uso y aplicación de normas establecidas, enfatizando la importancia y el alcance de esta etapa dentro del proceso analítico.

El estudio de la calidad de las medidas y los resultados consolida los conceptos de exactitud y precisión y tiende a que el egresado conciba la indisolubilidad

entre la magnitud observada y las limitaciones de las mediciones al interpretar sus resultados. A su vez, la evaluación y comparación con los criterios originales del diseño de la actividad, considera la relación de aplicabilidad que debe adquirir el egresado.

El eje vertebrador, el proceso analítico y los contenidos correspondientes requieren, para su completitud, la relación funcional con las otras asignaturas del ECT; ello se expresará en actividades comunes tanto en el plano teórico como en el experimenta con un fuerte énfasis en las aplicaciones industriales y de control.

Se considera pertinente tener una visión global de la relación entre los ejes temáticos abordados en cada asignatura en los tres niveles. A estos efectos se adjunta la siguiente tabla.

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUÍMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Las soluciones y sus propiedades	Soluciones	
Reacciones químicas	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

GENERAL II	SOL II	ORGÁNICA
Estequiometría. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencio métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación
propiedades coligativas	Proyecto Final	síntesis adición redox
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUÍMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Perisferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las bio moléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos Análisis cualitativo de cationes.	Propiedades físicas de las bio moléculas.
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatómicas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas. Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas. Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

La temática de IAQ en torno al eje se presenta en forma de red, permitiendo al docente planificar su curso sin que exista una secuencia prefijada. También se presentan los contenidos mínimos, que no pretende ser una secuencia cronológica ni jerárquica, sino que describe en forma más detallada la concepción planteada en la red, aportando sugerencias de actividades experimentales y contenidos de profundización.

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. Contaminantes químicos, físicos y biológicos
	Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

<u>Proceso industrial</u> - Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales. - Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur). - Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno. - Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial. - Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control
<u>Operaciones de transferencia de calor</u> - Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación. - Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento, - Controles analíticos. - Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones con transferencia de materia</u> - Generalidades sobre la transferencia de materia. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. - Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos

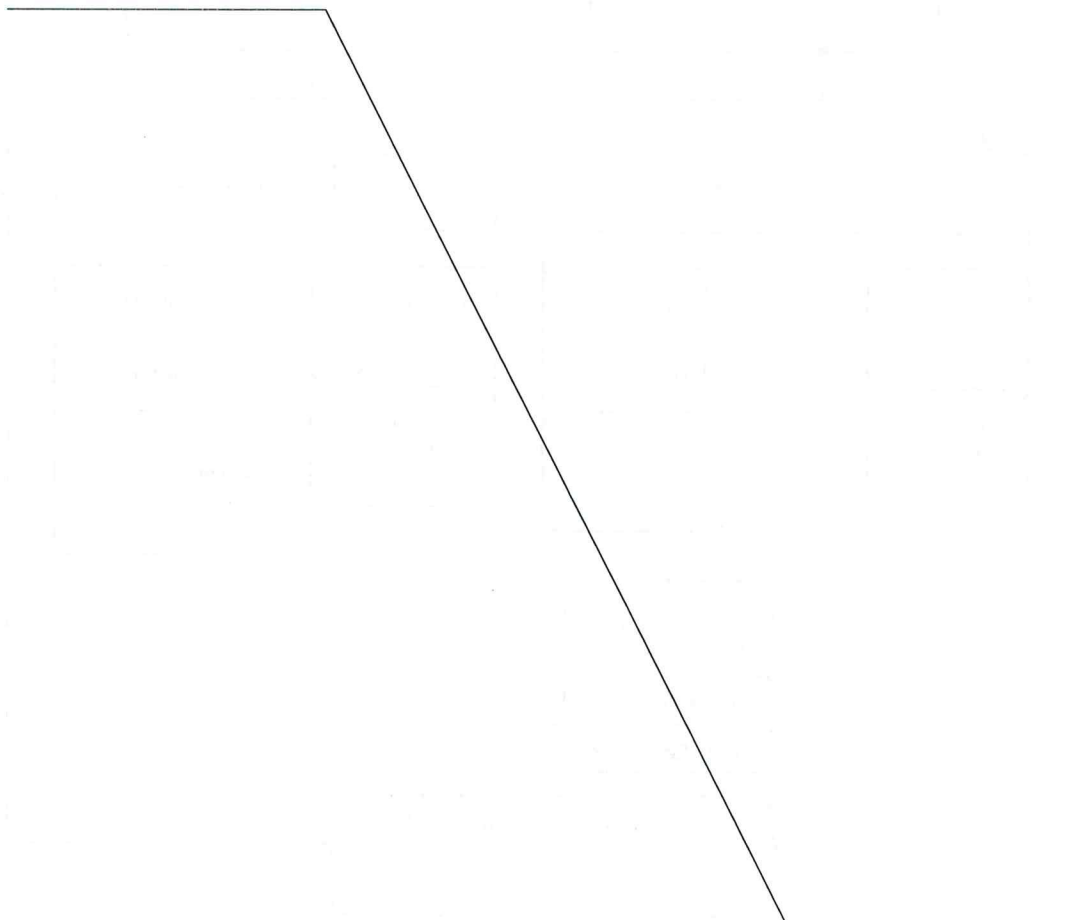
- Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad.
- Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración.
- Otras separaciones mecánicas.
- Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos.
- Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.

Operaciones en las que intervienen fluidos

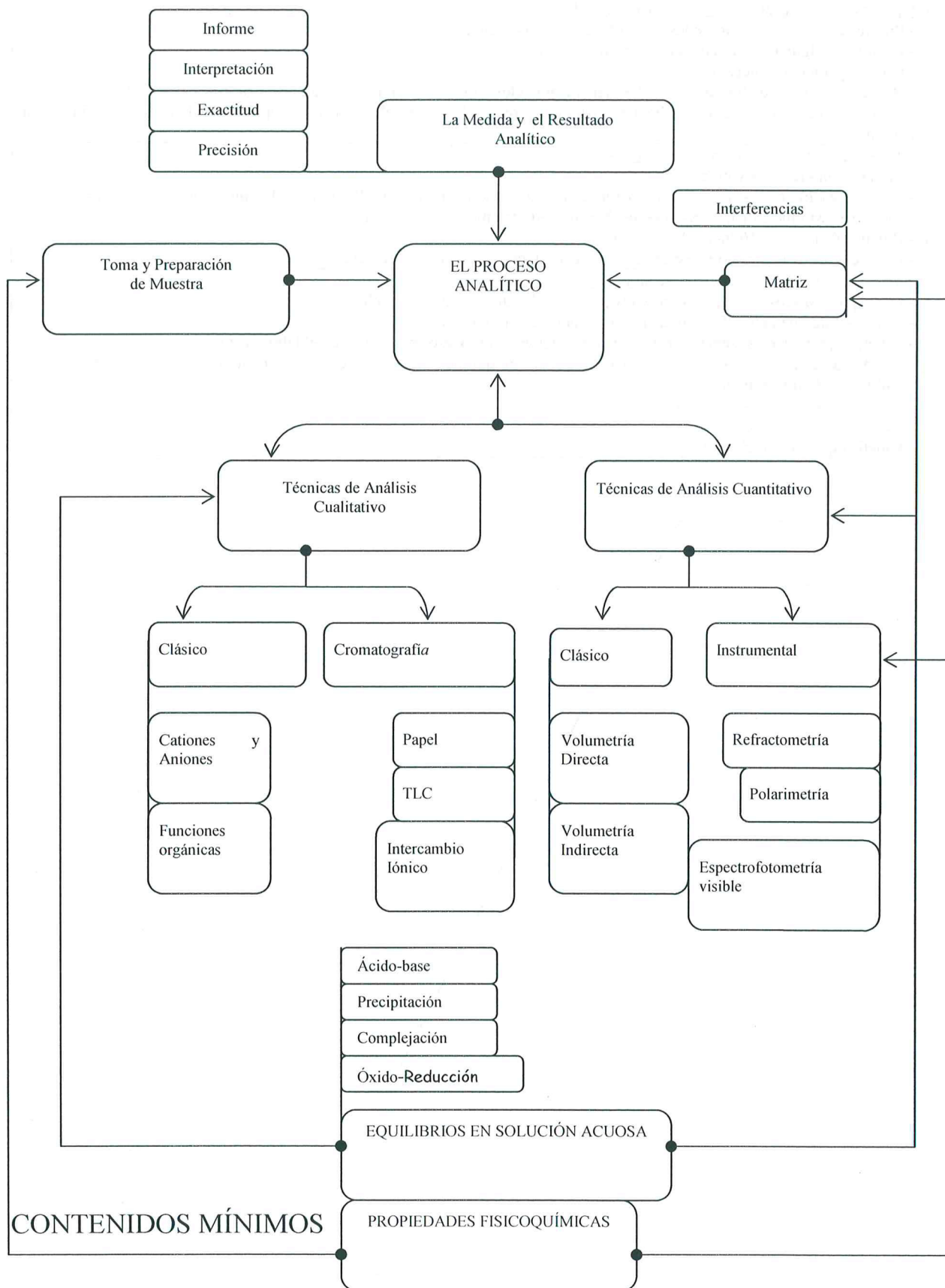
- Fluidos compresibles y no compresibles.
- Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial.
- Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática.
- Balance de materia. Velocidad másica media
- Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores

La reacción química como etapa de un proceso industrial

- Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch").
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química.
- Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio. .
- Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.
- Columnas de fraccionamiento.
- Reactores industriales continuos.
- Concepto de tiempo de residencia
- Cinética química en sistemas en flujo



RED DE CONTENIDOS



UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO

- Generalidades del análisis cualitativo, cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación. Concepto, alcance y ramas de la Química Analítica.
- Revisión de unidades de concentración: g/litro; mol/litro; mg/litro (ppm).
- Concepto de muestra, su alcance y procedimientos generales de muestreo.
- Propiedades fisicoquímicas como criterio de identificación o caracterización: apariencia, color, densidad, viscosidad, punto de ebullición, punto de fusión, pH, solubilidad, coloración a la llama.
- Protocolo de análisis. Reactivos para análisis. Características de las reacciones: sensibilidad y selectividad –conceptos y factores de modificación- Concepto de matriz e interferencia analítica. Tratamiento previo de muestra.
- Dilución sucesiva. Preparación de soluciones stock por pesada directa. Preparación de soluciones de concentración intermedia y de medida por dilución sucesiva.
- Tratamiento estadístico de datos analíticos. Errores en química analítica. Estadística en medidas. Desviación media y estándar. Intervalo de confianza. Intervalo de réplica. Test Q.

UNIDAD TEMÁTICA 2: REVISIÓN Y PROFUNDIZACIÓN

EQUILIBRIOS EN SOLUCIÓN ACUOSA

- Equilibrios ácido-base. Sistemas ácido- base. Cálculo de pH y de la concentración de equilibrio de ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles, sistemas polipróticos, especies anfipróticas, mezclas de ácidos, mezclas de bases y mezclas de ácidos y bases de sistemas diferentes. Sistemas reguladores: concepto de amortiguación, mecanismo, cálculo de pH y preparación.
- Equilibrios de formación de complejo. Compuestos de coordinación: concepto, nomenclatura, disociación e importancia en química analítica.

Cálculo de las concentraciones en equilibrio y dependencia con el pH.

- Equilibrios de precipitación y disolución. Condición de precipitación y de disolución. Factores que modifican la solubilidad de los compuestos poco solubles: temperatura, solvente, ión común, pH, equilibrios ácido base y de formación de complejos –mecanismo, cálculo y alcance en química analítica. Separaciones por precipitación, características de los precipitados, precipitación completa, sobresaturación, precipitación fraccionada y selectiva.

- Equilibrios redox. Sistemas de óxido-reducción. Potencial del sistema. Previsión de las reacciones redox. Condición de equilibrio. Factores que modifican el potencial del sistema: concentración, pH.

UNIDAD TEMÁTICA 3: ANÁLISIS CUALITATIVO CLÁSICO.

- Semifracccionado de cationes y aniones. Reconocimiento directo. Fundamento teórico.

UNIDAD TEMÁTICA 4: ANÁLISIS CUANTITATIVO CLÁSICO

TITULACIONES

- ÁCIDO-BASE. Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto, significado y su construcción mediante determinación y cálculo de pH durante el curso de la valoración. Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección. Estudio de factibilidad.

Diagramación del procedimiento: cálculo de toma y metodología. Patrones y aplicaciones.

- POR PRECIPITACIÓN. Concepto y principios generales. Argentimetría: fundamento, curva de valoración, determinación del punto final.

- REDOX. Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado. Cálculo del potencial en el punto equivalente. Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección. Estudio de factibilidad.

Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología. Principales patrones y aplicaciones.

- QUELOMÉTRICA Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado. Cálculo de concentración de ión metálico en el punto equivalente. Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección.

Estudio de factibilidad. Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.

Principales patrones y aplicaciones.

CROMATOGRAFÍA.

- Concepto. Fundamento y alcance. Mecanismo: reparto, adsorción e intercambio iónico. Criterios selección fase móvil y estacionaria. Métodos de revelado.

- Cromatografía en papel: fundamento, muestras y su aplicación, desarrollo – ascendente, descendente, bidimensional-, criterios de selección de solventes, revelado y parámetros de identificación – R_f , R_x , forma y color, uso de estándares- aplicaciones.

- Cromatografía en placa: fundamento, aplicación de la muestra, desarrollo, adsorbentes y criterios de selección, revelado y parámetros de identificación, aplicaciones.

- Intercambio iónico: fundamento, resinas – tipos, selectividad y capacidad-, procedimiento y aplicaciones.

UNIDAD TEMÁTICA 5: ANÁLISIS CUANTITATIVO INSTRUMENTAL

PRINCIPIOS GENERALES.

- Técnicas y métodos. Calibración. Interacción de la radiación electromagnética con la materia

ESPECTROFOTOMETRÍA DE ADSORCIÓN.

- Concepto y alcance. Espectro electromagnético y de adsorción. Ley de Lambert

– Beer. Desviaciones. Instrumentos: filtrofotómetros y espectrofotómetros – componentes, características y manejo. Determinaciones espectrofotométricas.

POLARIMETRÍA.

- Concepto de actividad óptica. Actividad específica. Alcance y relación con la concentración de soluciones. Ley de Biot. Desviaciones estándar. Polarímetro. Componentes, características y manejo. Calibración.

REFRACTOMETRÍA.

- Índice de refracción. Concepto y alcance. Factores que lo modifican. Relación con la concentración.

- Refractómetro. Tipos. Componentes, características y manejo.

CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

- Disgregación.

- Sistemas poli oxidantes.

- Valoraciones en medio no acuoso.

- Electroforesis.

- Conductivimetría.

- Cromatografía en gases.

- Métodos de clarificación.

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Nota; se proponen una serie de actividades para el curso práctico. Será el docente quien jerarquice, estas u otras, actividades a desarrollar de acuerdo a su planificación.

UNIDAD TEMÁTICA 1:

- Preparación y toma de una muestra de laboratorio. Adecuación de la misma

ante un objetivo dado – molienda, disolución, mineralización, etc.

- Tratamiento de datos analíticos.
- Caracterización de un producto natural o de fabricación mediante determinación de sus propiedades fisicoquímicas relevantes.
- Determinación del límite de detección de una reacción de identificación.
- Preparación de soluciones: Pesada directa /Dilución sucesiva.

UNIDAD TEMÁTICA 2:

- Verificación del material volumétrico.
- Calibración de un pHmetro.
- Preparación de soluciones patrón primario a utilizar.
- Preparación de buffer y determinación, comparativa, de la capacidad de amortiguamiento.

UNIDAD TEMÁTICA 3:

- Determinación de algunos cationes frecuentes mediante ensayos directos y análisis sistemático o semifraccionado, a escala semimicro, en solución acuosa y en matrices de mayor complejidad –fundamento, procedimiento y diseño.
- Determinación de algunos aniones frecuentes mediante ensayos directos y análisis sistemático o semifraccionado, a escala semimicro, en solución acuosa y en matrices de mayor complejidad –fundamento, procedimiento y diseño.
- Identificación de cationes y aniones mediante la formación de complejos coloreados característicos.
- Estudio de aniones halogenados frecuentes mediante oxidación selectiva y fraccionada.
- Resolución de una mezcla sólida sencilla en cuanto a su composición mineral.
- Ensayos de identificación, directos e indirectos, de los principales grupos funcionales: ácidos, aminas, aldehídos, cetonas, alcoholes y ésteres.

UNIDAD TEMÁTICA 4:

- Determinación de la acidez, o alcalinidad, de una muestra natural o de un producto fabricado – preparación del patrón, selección del indicador y de toma.
- Preparación de un patrón secundario – dosificado mediante valoración redox.
- Determinación de la pureza de una materia prima mediante hidrovolumetría redox.
- Titulaciones complejométricas.
- Determinación de la pureza de una sal metálica, mediante retrovaloración complejométrica.
- Preparación y estandarización de una solución de EDTA.
- Determinación de la dureza de muestras de agua.
- Resolución de una solución de cationes mediante cromatografía en papel y TLC.
- Resolución de una solución de aniones mediante cromatografía en papel y TLC.
- Identificación de productos o compuestos orgánicos mediante TLC.
- Eliminación de interferencias metálicas, mediante intercambio iónico, para el análisis de aniones.

UNIDAD TEMÁTICA 5:

- Construcción de curvas de calibración: respuesta instrumental versus concentración a utilizar en polarimetría, refractometría y espectrofotometría.
- Estudio de los espectros de absorción visible de diferentes sustancias. Determinación de la longitud de onda óptima.
- Estudio, comprobación y desviación, de la ley de Beer. Dosificación de sustancias, coloreadas y desarrollando color, mediante espectrofotometría de absorción visible.

- Determinación de la actividad óptica como propiedad característica, no específica.
- Dosificación de compuestos ópticamente activos, mediante polarimetría.
- Determinación del índice de refracción como propiedad característica, no específica.
- Determinación de la composición de una mezcla, mediante refractometría.

PROPUESTA METODOLÓGICA*

El Análisis Químico, según se dijo anteriormente, podría describirse como el área de la Química responsable del estudio de la materia en tanto cualidad y en tanto cantidad, lo cual requiere la posesión de determinadas capacidades cognitivas y de determinadas habilidades procedimentales.

Los objetivos específicos del curso –a grandes rasgos– son conocer el fundamento de los métodos analíticos en uso, clásicos e instrumentales y dar una experiencia práctica de procedimientos relevantes.

El trabajo en el laboratorio –como componente central del curso– tiene sus bases en:

- El entendimiento y aplicación de los principios físico-químicos que dan lugar a las técnicas analíticas y el diseño de métodos y procedimientos de análisis.
- Las operaciones necesarias para llevarlas a cabo.
- El cumplimiento de las normas técnicas pertinentes.
- La reflexión en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

El curso se estructura en un espacio unitario de SEIS (6) horas de clase teórico-práctico por semana.

En dicho espacio, el docente dispondrá el tiempo para tratar los temas teóricos

* Esta propuesta metodológica se enmarca en la ya presentada en el documento “Educación Media Tecnológica en Química Básica Industrial” en el que se presentan y describen las características generales de esta formación y cuya lectura resulta imprescindible

que fundamenten las actividades de laboratorio a realizar, el desarrollo de las mismas y su discusión.

Cada una de las unidades temáticas se tratará de manera contextualizada, es decir, con relación a su uso en el laboratorio de control industrial y los resultados se contrastarán con las normas correspondientes a los parámetros investigados.

La temática englobada en torno al eje rector se presenta en forma de diagrama de flujo* y esto permite al docente planificar su curso sin que exista una secuencia prefijada. El docente tiene la facultad de diseñar las actividades prácticas en función de los objetivos establecidos y del programa a cumplir, así como de emplear los medios didácticos que entienda conveniente.

En la selección y diseño de las actividades prácticas, el docente deberá considerar no solamente su riqueza cognitiva, sino también su aporte al desarrollo de habilidades y destrezas propias del trabajo en un laboratorio de control de calidad en la Industria. Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aun en las instancias de evaluación.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

Las actividades experimentales se plantearán como situaciones problemáticas que podrán ser resueltas con los contenidos conceptuales y procedimentales adquiridos y en el contexto correspondiente a los objetivos del curso. Un medio recomendado de contextualización lo constituyen las “visitas” a industrias,

* Ver red de contenidos

laboratorios, etc. en coordinación con las asignaturas del ECT.

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que los grupos de práctico no superen los 12 (doce) alumnos.

Las actividades prácticas son de obligado cumplimiento. En caso de falta, el estudiante tendrá una instancia de recuperación de las mismas, que lo deberá cumplir en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

Previamente a la realización de la actividad práctica, se alcanzarán acuerdos colectivos en torno a la misma (pre-lab).

Se sugiere que los estudiantes registren todas sus anotaciones en el cuaderno de laboratorio, el que podrá ser revisado periódicamente por el docente. Se insistirá en cualidades como orden, prolijidad, precisión, exactitud, etc.

El docente procurará que el alumno adquiera criterios para desarrollar una secuencia témporo-espacial lógica que maximice la eficiencia de su trabajo.

Al término de la actividad, se hará una puesta en conjunto de lo hecho, de las dificultades, de las posibles conclusiones y su proyección (post-lab).

El estudiante deberá entregar un informe respecto a la actividad realizada de acuerdo a pautas recibidas, resaltando la comprensión y/o diseño del procedimiento, el tratamiento de datos y su discusión y conclusiones.

Orientado a la preparación del alumno para el proyecto final y continuando con la metodología iniciada en el primer y segundo año del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), se considera adecuado regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas a resolver, de forma que el alumno logre la

independencia en el proponer y hacer, acorde a su nivel.

EVALUACIÓN

IAQ es una asignatura en la que los contenidos procedimentales tiene un peso muy importante; sin embargo, no se trata de lograr en el alumno una determinada forma de conducta, sino una determinada función de la misma, una relación intencional entre medios y fines con carácter personal y contextual; no se trata de la repetición mecánica del procedimiento, sino de la apropiación del conocimiento que tal procedimiento expresa y su transferencia a otras situaciones.

Los objetivos del curso y los contenidos mínimos –en referencia a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales– deben ser conocidos y aceptados por los alumnos a efecto de la evaluación.

Al completar el curso de IAQ, los estudiantes deberán:

1. Demostrar conocimiento teórico y entendimiento de los principios básicos de Química Analítica.
2. Demostrar su aplicabilidad a la resolución de problemas analíticos.
3. Demostrar capacidad en la elección del procedimiento analítico apropiado para un problema particular o de diseño en situaciones sencillas.
4. Demostrar un aceptable nivel de competencia en las destrezas requeridas en la obtención de la muestra y su preparación y en las determinaciones analíticas.
5. Demostrar capacidad para calcular, interpretar y expresar en forma escrita y oral los resultados.
6. Demostrar capacidad para trabajar de forma segura, individualmente o en equipo.

Se evaluará sobre los aspectos reflexivos, la toma de decisiones propias del uso de procedimientos y el grado de dominio del conocimiento alcanzado, para lo

cual se hace necesario un flujo continuo de información en relación con cada alumno.

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno, clara y permanentemente, la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera

mitad del curso, y en su totalidad respectivamente.

Además, se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera mitad del curso y en su totalidad respectivamente.

INSTRUMENTACIÓN TRABAJOS ESPECIALES y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma, y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño,

todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial, en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

El proyecto de egreso deberá incluir trabajos analíticos de corte cualitativo o cuantitativo, según corresponda, pero no se reducirá a ellos, sino que este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de:

- Las funciones de la actividad de control en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio.
- La importancia del proceso analítico en el proceso de producción, enmarcado en el impacto que éste tiene en el nivel socio-económico.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.
2. Evaluación del informe escrito.
3. Presentación oral del trabajo.

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si

corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.

3. Presentación oral del trabajo

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.

- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.
- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA

Brown, Th., Química, la Ciencia Central. Prentice Hall, México (2000).

BURRIEL MARTÍ, F., ARRIBAS JIMENO, S., LUCENA CONDE, F. y HERNANDEZ MENDEZ, J. Química Analítica Cualitativa. 15ta. Edición. Editorial Paraninfo. (1994)

CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry. 5th Edition (John Wiley and Sons Inc. : New York, USA) (1994)

H.D. Belitz H.D., Grosch W. Química De los Alimentos. 2ª Edición. Editorial Acribia, (1992)

HARRIS, D. Análisis Químico Cuantitativo. 3ra. Edición. Editorial Reverté (2001)

HARVEY D. Modern Analytical Chemistry, Mc Graw-Hill Higher Education.

USA. (2000)

K.A. RUBINSON, J.F. Análisis Instrumental. Prentice Hall. (2001).

KOLTHOFF, I.M, SANDELL, E.B. Análisis Químico Cuantitativo, 4ta.Ed.,Ed.Nigar, S.R.L. Buenos Aires.

MATISSEK R., SCHNEPEL F.M., G. Steiner. Análisis de los alimentos. Fundamentos, métodos y aplicaciones. Editorial Acribia, 1992

PEARSON. Composición y Análisis de los Alimentos. 2ª ed R.S. Kirk, R. Sawyer, H. Egan. (1996).

POMERANZ Y., Functional Properties of Food Componentes, San Diego: Academic Press

RUBINSON, J.F. y RUBINSON, K.A. Química Analítica Contemporánea. Primera edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México. 2000.

SKOOG D.A, WEST, D.M., Holler. Química Analítica. 6ª ed. Mc Graw-Hill. (1997).

SKOOG, DOUGLAS A. & JAMES J. LEARY. Análisis Instrumental. Madrid: Editorial McGraw-Hill (1996).

VOGEL, A.J. Qualitative Inorganic Analysis. Logman Scientific Technical (1987).

WILLARD, H., MERRIT, L., DEAN, J. y SETTLE, F. Métodos Instrumentales de análisis. 7ma. Edición. Grupo Editorial Iberoamericana. (1992)

WILLARD, HOBART H.; MERRIT, LYNNE L., Jr; et al. Instrumental methods of analysis. Wadsworth Publishing Company. Belmont-California (USA), 7th edition (1988).

BASCANS, OLIVERA, ROUCO, SCOSERIA, SERRA, SERVETTI, Análisis Cualitativo Semifraccionado de cationes. FCU. Montevideo. (1991).

Material complementario

“Index Merck” Ed 13a, Merck Ed. USA. 2001

“CRC. Handbook of chemistry and physics” (-91). CRC edition, Ed 7. David R Lide Ed.; USA. 1990-91

Perry, R. y Chilton, C. “Manual del Ingeniero Químico” Mc Graw Hill. Ed. 6^a. Mexico. 1992

“Cole-Parmer Catalogue” 97-98. Cole-Parmer Instrument Company (eds.), USA. 1996

“Manual de seguridad”. Merck. Merck Ed.

John A. Dean “Lange’s “Handbook of Chemistry”, Mc Graw Hill. Ed. 1988
USP XXII, 1990.

Farmacopea Europea, 2da. Ed. (1980)

AOAC

ASTM

Páginas WEB

www.relaq.mx/RLQ/tutoriales/cromatografia/hplc.html

www.merck.com.pe/MPSA%5csite%5cwmsp.nsg/contents/cromatografia

www.hplc.co.uk/homeframe.htm

www.dicdoc.ucv.cl/lab_sibyl

www.lafaw.com

www.aldbot.com/HPLC-Analysis.htm

www.richardscientific.com

<http://ull.chemistry.uakron.edu/chemsep/>

<http://latina.chem.cinvestad.mx/RLQ/tutoriales/cromatografia/Gas.htm>

<http://www.vc.ehu.es/iapmetoj/qa>

<http://www.anachem.umu.se/eks/pointers.htm>

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química y Termodinámica		
ORIENTACIÓN		76R	Química Industrial		
MODALIDAD		-	-		
AÑO		3	Tercero		
TRAYECTO		-	-		
SEMESTRE		-	-		
MÓDULO		-	-		
ÁREA DE ASIGNATURA		631	Química Básica e Industrial		
ASIGNATURA		3651	Química Bio Orgánica		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 160	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 10/10/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 5242/17	Res. Nº 21/19	Acta Nº 181	Fecha 31/01/19

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura QUIMICA BIO – ORGÁNICA ubicada en el Tercer Año de la malla curricular de la EMT en Química Industrial, responde a la necesidad de una formación en la cual la apropiación y comprensión de conceptos propios de esta disciplina serán aportes significativos a las competencias profesionales del egresado así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso enfatizando la comprensión de la realidad y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

Como ciencia particular, se nutre de varias ciencias como la Física, la Química y la Biología, con las cuales ha compartido objetos y metodologías de estudio.

El estudio de las biomoléculas ha jugado un papel central al proveer razones, fundamentos, evidencias y proyecciones en relación al fenómeno vital, biológico y aplicaciones industriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Sus actividades bioquímicas, no solo resultan imprescindibles para comprender cualquier proceso biológico en su ámbito molecular; sino también para la producción de bienes y servicios biotecnológicos, principalmente en las áreas de la medicina, agricultura y el tratamiento de residuos. Debe por tanto, ser incluido en el diseño curricular de todo plan que necesite de esta área de conocimiento, en especial en esta formación.

El progreso científico y tecnológico en las ciencias de la vida y la biotecnología moderna avanzan a un ritmo acelerado-. Al mismo tiempo, los beneficios, los riesgos y las implicaciones potenciales para los individuos, la sociedad y el medio ambiente han dado lugar a un intenso debate público, así como a una sensibilización creciente hacia problemas sociales más generales, como la producción industrial y la seguridad de los alimentos.

Así concebida, la Química bio-orgánica estudia la aplicación de los principios de la Química, en particular de la Química Orgánica a los procesos biológicos. La importancia biológica e industrial de su campo de estudio, hace de esta disciplina un centro de atención primordial, que permite vincular el conocimiento académico con sus aplicaciones.

Este espacio pedagógico contribuirá construcción de competencias fundamentales propias de una formación científica –tecnológica superando la disociación entre la formación académica y la formación tecnológica, buscando satisfacer las demandas de la práctica profesional.

Perfil específico

Las competencias Científico – Tecnológicas, construidas, desarrolladas y

consolidadas durante los tres años de la Educación Media Tecnológica en Química Industrial posibilitan al egresado:

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas: determinaciones de magnitudes tales como masa, volumen, temperatura, presión, densidad, pH, índice de refracción, rotación específica.
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación: aplica técnicas de análisis cualitativo para el reconocimiento de especies químicas orgánicas e inorgánicas. Aplica métodos y técnicas de análisis cuantitativo: gravimétricas (ej. humedad), volumétricas (ácido-base, redox, complejométricas), espectrofotométricas, refractométricas, polarimétricas, u otras nuevas, empleando criterios generales.
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura: Utiliza, limpia y almacena material de laboratorio. Maneja instrumental siguiendo manuales de uso. Maneja y almacena productos químicos según normas. Elimina residuos siguiendo normas.
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos: Comprende la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos, materiales y procesos químicos aplicados. Selecciona aquellos que mejor se adapten a la resolución de un problema dado. Conoce los fundamentos de algunas aplicaciones biotecnológicas y valora sus implicancias económicas, ambientales, sociales y éticas. Evalúa el impacto socio-ambiental de aspectos relacionados con las aplicaciones tecnológicas.

- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica: Registra, interpreta y comunica resultados. Comprende, selecciona, organiza y utiliza información presentada en lenguaje científico-técnico, bajo la forma de: bibliografía técnica, manuales, normas circulares técnicas, tablas y gráficos de distinto tipo, lenguaje matemático, planillas etc. Produce y comunica información mediante lenguaje coherente, lógico y riguroso, recurriendo a formas de presentación de diversa complejidad: gráficos, tablas, memos, informes pautados y abiertos utilizando las tecnologías de información y comunicación. Comprende información técnica específica del área en inglés.
- Trabajar en equipo: Desempeña diferentes roles en un equipo de trabajo. Desarrolla una actitud crítica ante el trabajo personal y del equipo.
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente: Reconoce a la Ciencia y Tecnología como parte integrante del desarrollo de las sociedades. Valora el impacto de la ciencia en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. Reflexiona sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El egresado estará en condiciones reglamentarias de:

Ingresar al mundo del trabajo como Bachiller Tecnológico en la especialidad afín.

Continuar sus estudios a nivel superior - terciario (Universidad, Institutos de Formación Docente y Consejo de Educación Técnico Profesional) en la especialidad afín.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Siguiendo la línea planteada en las asignaturas del ECT y con el fin de alcanzar el perfil de egreso adecuado, esta asignatura tiene como objetivo que el

estudiante: construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias científico – tecnológicas específicas. 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	NIVEL	SABER HACER
Trabaja con responsabilidad en el laboratorio considerando criterios de orden, colaboración y seguridad en el manejo de materiales y productos químicos. *(1) (3) (6) (7)		
	I,M,T	Consulta tablas y manuales de seguridad. Decodifica información de las etiquetas de productos químicos y actúa en consecuencia. Considera el riesgo proveniente de las manipulaciones. Atiende los objetivos de la actividad. Trabaja ordenadamente en forma individual y colectiva. Aplica criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos en forma adecuada y segura. Comprende los fundamentos correspondientes a métodos, técnicas, equipos y materiales. Incorpora nuevas tecnologías Mantiene una actitud preventiva en el trabajo de laboratorio.
	M,T	Selecciona y utiliza correctamente el instrumental de laboratorio y registra la medida con su incertidumbre. Aplica sus conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos para operar con responsabilidad, valorando el instrumental disponible. Realiza mediciones controlando más de una variable, aplicando criterios de rigurosidad científicos.
	I,M,T	Considera objetivos, materiales y variables a relacionar en la elaboración de un procedimiento adecuado. Logra la independencia, correspondiente a un Bachiller, para su trabajo en el laboratorio. Mantiene una actitud positiva y crítica para superar la resolución de una situación práctica planteada, discutiendo y acordando con sus pares. Atiende a la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja para prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario.
Interpreta, hace búsqueda y produce información. *(4) (5)	M,T	Realiza búsqueda, selección y organización de información siguiendo consignas dadas y utilizando diferentes fuentes: bibliografía técnica y no técnica, consulta a expertos, utilizando recursos informáticos Realiza trabajos de investigación que abarcan las competencias específicas logradas en los tres niveles de su formación. Profundiza su actitud crítica y reflexiva frente a la información recibida.
Produce información utilizando un lenguaje lógico y riguroso.	M,T	Se expresa correctamente de forma oral y escrita. Hace uso del lenguaje simbólico específico de la química en forma rigurosa. Redacta informes generales, de laboratorio y los relacionados con trabajos de investigación. Jerarquiza conceptos e información para su eventual utilización. Argumenta de manera adecuada.

Utiliza estrategias propias de la ciencia. * (4) (5) (7)	Aborda la resolución de problemas.	M, T	Identifica y aísla variables propias del problema. Expresa las variables en lenguaje formal. Relaciona dos variables en lenguaje lógico-matemático y o gráfico. Plantea hipótesis de resolución de un problema. Expresa con claridad y coherencia la solución del problema. Resuelve situaciones problemáticas con relación a su actividad curricular.
	- Elabora modelos sencillos para explicar los fenómenos en estudio.	M, T	Modeliza el comportamiento físico y físico-químico de las sustancias según los modelos, de enlace y de geometría molecular. Distingue entre fenómeno y modelo. Comprende la importancia de la modelización como herramienta de que dispone la ciencia para explicar los fenómenos observados. Consolida una actitud abierta y crítica frente a la viabilidad de un modelo utilizado.
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos. * (4) (5) (8) (9) (10)	Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los lípidos.	I, M	Identifica las características de los lípidos y conoce la importancia biológica. Formula y nombra ácidos grasos saturados y no saturados. Distingue entre lípidos saponificables y no saponificables Conoce la estructura de una cera y de un triglicérido y es capaz de formularlos. Distingue grasas y aceites y explica las diferencias en los puntos de fusión sobre la base de su estructura molecular. Conoce y relaciona propiedades químicas de los triglicéridos con procesos que ocurren en productos comerciales de uso corriente y con procesos industriales Define y aplica los términos: índice de yodo, índice de saponificación. Distingue la naturaleza química de un jabón y un detergente. Describe e ilustra la acción de jabones y detergentes. Conoce la importancia de los lípidos como nutrientes y tiene nociones de su metabolismo. Describe la estructura de las membranas celulares. Reconoce estructura, localización celular y funciones de otros lípidos de importancia biológica
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos. * (4) (5) (8) (9) (10)	Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los glúcidos.	I, M	Conoce las series estereoquímicas D y L. Identifica enantiómeros, epímeros, anómeros Representa las fórmulas de estructura de Fischer y de Haworth de aldosas y cetosas. Dibuja las estructuras piranósicas y furanósicas de los monosacáridos. Explica si un disacárido es o no reductor. Conoce y formula la estructura de maltosa, lactosa, sacarosa, celobiosa. Conoce la estructura, localización en tejidos y función de los polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa. Comprende la importancia de los carbohidratos como nutrientes y tiene nociones de su metabolismo. Interpreta el proceso de fotosíntesis. Explica el proceso de fermentación. Relaciona los carbohidratos con distintas industrias: bebidas, fibras, madera, papel.

Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, fisico-químicos y químicos. (4) (5) (8) (9) (10)	Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los aminoácidos y proteínas.	I, M	Escribe la fórmula general de un aminoácido Conoce las formas ionizadas de los aminoácidos y polipéptidos al variar el pH. Interpreta la curva de titulación de un aminoácido. Identifica y explica la quiralidad de los aminoácidos. Conoce las características del enlace peptídico y su conformación. Formula y nombra polipéptidos. Bosqueja los procedimientos para la síntesis orgánica de polipéptidos. Distingue polipéptidos de proteínas. Conoce sus propiedades fisicoquímicas. Reconoce su aplicación en la purificación y análisis. Describe la determinación de la secuencia de aminoácidos. Clasifica las proteínas con diferentes criterios. Reconoce ejemplos de proteínas con distintas funciones biológicas Define y entiende los cuatro niveles de estructura en las proteínas y las fuerzas que estabilizan cada nivel. Comprende el proceso de desnaturalización y los factores que lo provocan. Reconoce las inmunoglobulinas, su estructura y función. Describe la aplicación en algún método de inmuno diagnóstico. Tiene el concepto de la catálisis enzimática y su importancia biológica. Clasifica y nombra a las enzimas Reconoce los factores que afectan la acción de las enzimas. Explica los mecanismos de acción enzimática. Explica el efecto de los inhibidores Conoce la cinética enzimática. Reconoce la acción de algunas vitaminas como coenzimas. Reconoce la estructura de un ácido nucleico Nombra las partes de un nucleótido Identifica las bases púricas y pirimidínicas del ADN y ARN. Conoce la estructura de los polinucleótidos y la representación abreviada de las secuencias. Identifica nucleótidos intermediarios de energía, cofactores de oxidación/reducción y mensajeros químicos. Describe el modelo de Crick y Watson de doble hélice del ADN en términos de estructura y fuerzas estabilizadoras. Reconoce similitudes y diferencias en las estructuras, localización celular y funciones del ADN y ARN. Conoce los tipos de ARN y sus funciones. Escribe un ARNm complementario de una secuencia de ADN. Describe la forma en que se replica el ADN. Conoce las características del código genético. Puede delinear los pasos de la transcripción y traducción de ADN a proteína. Tiene concepto de mutación y mecanismos de reparación del ADN. Conoce la acción de algunos antibióticos en la síntesis proteica. Conoce a nivel sencillo la incorporación de genes al ADN bacteriano
Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, fisico-químicos y químicos.	Utiliza el conocimiento acerca de los procesos enzimáticos.	I, M	
	Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los ácidos nucleicos	I	

CONTENIDOS

El programa de la asignatura ha sido conceptualizado en forma global, con la

secuencia lógica que se corresponde a la elaboración de conceptos y construcción del saber y atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende.

Se hace necesario entonces la planificación por parte del docente, en “espiral”, donde los diferentes contenidos no solo se retoman para profundizar en los cursos siguientes al que fueron introducidos, sino también en el mismo curso, lo que tiene implicaciones relevantes en la evaluación de los estudiante en cada paso del proceso y al final del mismo.

Se considera pertinente que el docente tenga la visión global de contenidos en los tres años en cada una de sus asignaturas, lo cual se establece en los siguientes cuadros temáticos:

PRIMER AÑO

GENERAL I	SOL I	TALLER PENSAMIENTO CIENTÍFICO - QUÍMICO
Materia y sus estados de agregación	El trabajo en el laboratorio Manejo de productos químicos Material de laboratorio	Espacio pedagógico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas y pre requisitos conceptuales en coordinación con las asignaturas específicas del ECT.
Las soluciones y sus propiedades	Mediciones en el trabajo de laboratorio de química	
Reacciones químicas	Soluciones	
	Introducción a la valoración ácido - base	
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

SEGUNDO AÑO

GENERAL II	SOL II	ORGÁNICA
Estequiometria. (todas las dificultades)	Volumetría ácido base, potencia métrica. (práctico)	Composición de los sistemas orgánicos. estudio estructural de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas y químicas
Redox-Electroquímica.	Purificación de sólidos. Filtración, tipos. Cristalización Precipitación Secado	Estudio de las principales reacciones de los compuestos orgánicos. Reactividad e inercia química; comprensión de sus causas estructurales.
Equilibrio Químico.	Extracción Líquido líquido Sólido líquido Punto de Fusión	
Equilibrio Físico Destilación	Destilación Simple Recuperación de solvente. Armado del aparato Conceptos teórico básicos.	Reacciones de los diferentes grupos funcionales; sustitución. Eliminación

propiedades coligativas	Proyecto Final	síntesis adición redox
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

TERCER AÑO

GENERAL III	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO (IAQ)	QUÍMICA BIO ORGÁNICA
Estructura atómica. Periferia Nuclear.	Introducción al curso. Pautas de trabajo. Generalidades sobre análisis cual y cuantitativo e instrumental. Campos de aplicación.	Bio moléculas. Importancia; función como componentes básicos de los principales sistemas biológicos. Importancia a nivel industrial.
Profundización del estudio del enlace químico.	Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.	Estudio estructural de las biomoléculas.
Geometría molecular	Tratamiento estadístico de datos analíticos	Propiedades físicas de las bio moléculas.
Iones complejos. Geometría molecular	Análisis cualitativo de cationes.	
Reactividad química Termodinámica Química Cinética Química	Titulaciones quelatómicas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	
		Estudio de las propiedades químicas de las biomoléculas.
		Biocatalizadores. Cinética de las reacciones enzimáticas.
		Estudio de biomoléculas asociadas: fosfolípidos, glucolípidos; ácidos nucleicos; esteroides; hormonas; vitaminas.
Núcleo atómico. Estabilidad e inestabilidad nuclear.		Introducción al metabolismo. Glicólisis y energía metabólica, almacenamiento; ATP, ADP; reservas energéticas.
PROYECTO FINAL DE EGRESO		
TEMÁTICA CONDUCTORA TRANSVERSAL: Técnicas de lucha preventiva. Seguridad e higiene. Manejo seguro de productos químicos. Normas de trabajo en el laboratorio.		

Los contenidos de Química Bio Org+ánica, se encuentran organizados en tres ejes temáticos con una secuencia que permite formar a los estudiantes en diferentes aspectos y teniendo en cuenta el carácter propedéutico de las asignaturas anteriores y para consolidar las competencias de egreso.

Serán sus EJES TRANSVERSALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático

relacionados directamente con la temática a trabajar.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	Técnicas de lucha preventiva. Higiene industrial. Metodología de actuación. Evaluación higiénica: ambiental y biológica. Contaminantes químicos, físicos y biológicos
	Productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Manejo seguro. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate

APLICACIONES EN PROCESOS INDUSTRIALES

Nota: Teniendo en cuenta el perfil de egreso, de esta formación, básicamente orientado a los procesos industriales y sus controles analíticos, se sugieren temáticas a abordar. Será el docente al planificar su curso, quien seleccione aquellas que se relacionen directamente con los contenidos programáticos a desarrollar.

<u>Proceso industrial</u> - Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales. - Diferencias entre procesos industriales y operaciones unitarias. Estudio de las etapas que componen un proceso industrial completo (sin reacción química) de fabricación de un cierto producto (por ejemplo, producción de pintura, mayonesa, aceite) y de otro con reacción química (por ejemplo, fabricación de un detergente, aceite hidrogenado o parte de la producción de un yogur). - Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno. - Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial. - Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control
<u>Operaciones de transferencia de calor</u> - Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación. - Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento, - Controles analíticos. - Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones con transferencia de materia</u> - Generalidades sobre la transferencia de materia. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: destilación, extracción líquido-líquido (extracción con solvente), cristalización, secado. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. - Controles analíticos. Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional
<u>Operaciones en las que intervienen partículas de sólidos</u> - Propiedades y tratamiento de las partículas sólidas. Porosidad. - Estudio de algunas de las siguientes operaciones: reducción de tamaño, filtración. - Otras separaciones mecánicas. - Breve descripción de los equipos industriales empleados en las operaciones estudiadas. Controles analíticos. - Comparación con las correspondientes operaciones realizadas en el laboratorio. Ejemplos de aplicación en la industria nacional.

<u>Operaciones en las que intervienen fluidos</u> - Fluidos compresibles y no compresibles. - Caracterización de los flujos laminar y turbulento utilizando el número de Reynolds. Manómetro de uso industrial. - Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática. - Balance de materia. Velocidad másica media - Operaciones de mezclado y dispersión. Agitación y mezclado. Tipo de agitadores
<u>La reacción química como etapa de un proceso industrial</u> - Conceptos básicos de diseño de reactores industriales discontinuos ("batch"). - Variables de operación. Control analítico de la reacción química. - Cinética química en sistemas cerrados. Comparación con procesos realizados en el laboratorio. . - Variables de operación. Control analítico de la reacción química. Ejemplos de aplicación en la industria nacional. - Columnas de fraccionamiento. - Reactores industriales continuos. - Concepto de tiempo de residencia - Cinética química en sistemas en flujo

CONTENIDOS TRANSVERSALES		
EJE 1	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS.	1.1 La lógica molecular de los seres vivos. 1.2 Lípidos 1.3 Glúcidos 1.4 Aminoácidos y Proteínas - Estructura primaria secundaria, terciaria y cuaternaria 1.5 Nucleótidos. ácidos nucleicos e información genética 1.6 Desarrollo histórico de la bioquímica, biología molecular y biotecnología. Aplicaciones industriales
EJE 2:	BIOENERGÉTICA.	2.1. Tipos de reacciones enzimáticas y de cofactores enzimáticos 2.2. Termodinámica bioquímica. Energía libre de reacciones de transferencia de grupos químicos 2.3. Energía libre de reacciones de oxido-reducción
EJE 3	METABOLISMO	3.1. De los glúcidos 3.2. De los Lípidos. 3.3. De los aminoácidos y ciclo del nitrógeno 3.4. Papel de los nucleótidos

EJE 1. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS.

1.1. La lógica molecular de los seres vivos.

- Diversidad de biomoléculas y uniformidad bioquímica de los seres vivos.
- Jerarquía estructural de las biomoléculas. Papel central de las proteínas y ácidos nucleicos.

1.2. LÍPIDOS Su importancia biológica.

- Clasificación: triglicéridos, ceras, fosfolípidos, glicolípidos, esteroides, terpenos, carotenoides, feromonas.
- Nociones de ceras. Composición y propiedades.
- Punto de fusión. Solubilidad. Isomería geométrica.

- Triglicéridos: grasas y aceites. Estructura. Propiedades físicas
- Reacciones químicas: Hidrólisis, saponificación, hidrogenación (endurecimiento de los aceites), oxidación (enranciamiento y secado).
- Ensayo de secantividad. Índice de saponificación y su determinación. Índice de yodo y su determinación.
- Agentes de actividad superficial (tensoactivos). Revisión del concepto de tensión superficial. Tipos de agentes de tensión superficial desde el punto de vista de su función y de su estructura química.
- Grasas y aceites como nutrientes, necesidades diarias.
- Lípidos de membrana: Fosfolípidos y Glucolípidos como componente de membranas biológicas. Nociones generales de otros: glicerofosfolípidos, esfingolípidos, galactolípidos y sulfolípidos y lípidos tetraéter.
- Lípidos como señales, pigmentos y cofactores: Esteroides. Hormonas esteroides. Estrógenos y Andrógenos. Nociones generales de terpenos y carotenoides. Feromonas: estructura y origen.

1.3. GLÚCIDOS.

- Monosacáridos: Aldosas y Cetosas. Pentosas (ribosa y desoxirribosa) y hexosas. Síntesis de Killiani-Fischer. Propiedades químicas de los monosacáridos. Revisión de reacciones del grupo carbonilo: adición, reducción, oxidación. Formación de hemiacetal y acetal. Formación de fenilhidrazonas y osazonas. Revisión de las reacciones del grupo hidroxilo: formación de ésteres. Acción de ácidos fuertes con formación de furfural o hidroximetilfurfural. Fermentación alcohólica.
- Estereoisomería: Proyecciones de Fischer. Fórmulas de Haworth y fórmulas conformacionales de las hexosas más comunes (glucosa, fructosa). Importancia biológica de la glucosa. Poder reductor de los monosacáridos. Carbono

anomérico. Mutarrotación. Polarimetría. Ángulo desviado y poder rotatorio. Revisión de enlace glicosídico. Glicósidos.

- Disacáridos más comunes: sacarosa, maltosa, lactosa, celobiosa. Su poder reductor. Hidrólisis ácida y enzimática de la sacarosa. Azúcar invertida.
- Polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa.
- Luz solar, carbohidratos y energía. Fotosíntesis Glicólisis y energía metabólica.

1.4. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

- Los 20 aminoácidos de las proteínas. Categorías funcionales. Aminoácidos y nutrición.
- Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas. Ión dipolar. Punto isoiónico. Curvas de titulación.
- Propiedades químicas: revisión de reacciones debidas al grupo amino, carboxilo y cadenas laterales.
- Enlace peptídico y proteínas. Péptidos: oligopéptidos y polipéptidos. Principales reacciones de reconocimiento: Biuret, xantoproteica, Millon.
- Hidrólisis ácida y enzimática.
- Proteínas: composición. Clasificación. Función biológica.
- Estructura primaria: residuo N – terminal y residuo C – terminal. Identificación del residuo N – terminal: método de Sanger y Edman. Identificación del residuo C – terminal: método de las carboxi-peptidasas. Hidrólisis parcial y separación cromatográfica.
- Estructura secundaria. Conformación de alfa hélice y lámina plegada.
- Estructura terciaria. Estructura cuaternaria.
- Desnaturalización de proteínas. Factores físicos y químicos.
- Concepto de inmunología y reacción de antígeno y anticuerpo. Estructura de

anticuerpos. Epítopos reaccionantes. Serología. Inmunodiagnósticos

- Breve introducción a la membrana celular. Monocapas, bicapas y micelas. Liposomas. Proteínas intrínsecas y extrínsecas de membrana.

1.5. NUCLEÓTIDOS. ÁCIDOS NUCLEICOS E INFORMACIÓN GENÉTICA.

- Purinas y pirimidinas, núcleosidos y nucleótidos. Nucleótidos de interés metabólico.

- Estructura del ARN y ADN. Puentes de hidrógeno e interacciones de apilamiento. Localización y función celular. Desnaturalización del DNA: la base de las técnicas de Biología Molecular. Estabilidad química. Mutaciones y reparación. Efecto de la radiación ultravioleta. Tautomería y otras

EJE 2: BIOENERGÉTICA.

2.1. TIPOS DE REACCIONES ENZIMÁTICAS Y DE COFACTORES ENZIMÁTICOS.

- Enzimas. Definición. Actividad molecular y unidad de enzima. Ubicación celular. Especificidad.

- Nomenclatura y clasificación. Las seis clases de enzimas: oxidoreductasas, transferasas, hidrolasas, liasas, isomerasas y ligasas o sintetasas.

- Nociones sobre extracción y purificación.

- Isoenzimas. Coenzimas. Relación con vitaminas. Grupos prostéticos y cofactores metálicos.

- Mecanismo de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima – sustrato. Sitio activo. Efecto de la concentración de sustrato. Función de saturación.

- Inhibidores competitivos y no competitivos. Inhibidores alostéricos.

- Cinética de las reacciones enzimáticas Condiciones óptimas de actividad enzimática. Influencia del pH y efecto de la temperatura.

- Direccionalidad, reversibilidad de las reacciones y cambio de energía libre. Hidrólisis y condensación. Transferencia de grupos químicos, electrófilos y nucleófilos.
- Coenzimas portadores de grupos. Energía libre de hidrólisis de ésteres fosfóricos.

2.2. TERMODINÁMICA BIOQUÍMICA. ENERGÍA LIBRE DE REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE GRUPOS QUÍMICOS. EN COORDINACIÓN CON QUÍMICA GENERAL III

- El papel central del ATP en Bioenergética. Acoplamiento energético entre el ATP y procesos químicos, osmóticos, eléctricos y mecánicos.
- Energía libre metabólica en las reacciones de hidrólisis de las biomoléculas superiores.

2.3. ENERGÍA LIBRE DE REACCIONES DE OXIDO-REDUCCIÓN. EN COORDINACIÓN CON QUÍMICA GENERAL III

- Tipos de reacciones de oxidoreducción durante el metabolismo.
- Potencial de reducción bioquímico y energía libre.
- Acoplamiento energético entre oxidoreducciones y procesos de absorción de luz, químicos, osmóticos y eléctricos.
- Fosforilación a nivel de sustrato y fermentaciones. Fosforilación oxidativa: respiración anaerobia, fotosíntesis y respiración aerobia.

EJE 3 INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO.

3.1. GLÚCIDOS

- La fermentación alcohólica y el origen de la Bioquímica.
- La lógica química de la glucólisis. Tipos de reacciones. Balance redox y destinos del piruvato. Etapas irreversibles y reguladoras. Rendimiento energético.

- Ciclo del ácido cítrico. Metabolismo del glucógeno. Ciclo del glioxilato.
- Enfermedades metabólicas del metabolismo de azúcares.

3.2. LÍPIDOS.

- Los triglicéridos como reservas concentradas de carbono y energía. Gotas de grasa. Lipoproteínas. Lipasas. AcilCoAsintetasas.
- Oxidación de ácidos grasos insaturados e impares.
- Transporte mitocondrial de acetilCoA. Fuentes de NADPH.

3.3. AMINOÁCIDOS Y CICLO DEL NITRÓGENO.

- Fijación del nitrógeno atmosférico: nitrogenasa. Asimilación de amonio: glutamato deshidrogenasa, glutaminasintetasa y glutamina sintasa.
- Aminoácidos esenciales para el hombre. Transaminasas, piridoxal-fosfato y configuración "L".
- Biomoléculas derivadas de aminoácidos: purinas, pirimidinas, esfingosina, histamina, tiroxina, epinefrina, serotonina, nicotinamida, NO, porfirinas.

CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN

NOTA: se sugiere abordar estos contenidos con estrategias didácticas que desarrollen la competencia de Interpretar, buscar, producir y seleccionar información.

- Breve reseña del desarrollo histórico de la Bioquímica, Biología Molecular y Biotecnología Nociones de Biología Molecular y Biotecnología contemporánea.
- Desarrollo de la Bioquímica, Microbiología, Genética, Biología Celular y Biotecnología moderna.
- Mejora genética y Revolución Verde. Fermentaciones industriales. Aplicaciones de las enzimas. Vacunas. Regeneración de plantas.
- Aditivos: blanqueadores, protectores del color, agentes anti-redepositantes, controladores de espuma, catalizadores hidrolíticos.

- Metabolismo de lípidos. Oxidación de ácidos grasos. Balance energético (En coordinación con Química General III).
- Transporte a través de membranas. Transporte pasivo. Potencial de membrana. Difusión facilitada. Transporte activo.
- Otros polisacáridos: quitina, heparina y su papel en la regulación de la coagulación de la sangre.
- Paredes celulares.
- Edulcorantes y diabetes.
- Envejecimiento del papel.
- Historia del azúcar.
- Glucólisis aeróbica y anaeróbica. Balance energético (en Coordinación con Química General III).
- Almidón y sus geles.
- Dipéptido aspartamo como edulcorante artificial.
- Hormona: oxitocina.
- Peptidos y proteínas: determinación de PM.
- Función biológica.
- De transporte: lipoproteínas. Contráctil: actina y miosina. Nutritivas: caseína, ovoalbúmina. Hormonal: insulina. De defensa: inmunoglobulinas. Como catalizadores biológicos: enzimas.
- Anticuerpos monoclonales.
- Test de ELISA y RIA.
- Ácidos nucleicos: Test de paternidad, Uso de transgénicos en la agricultura. ¿Es la princesa Anastasia?.
- Proteínas: Celiaquía. Diabetes. ADN, UV y enzimas. Fenilcetonuria y refrescos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Enzimas de oxido-reducción, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa.
- Bioluminiscencia.
- Inhibición de la acetil-colinesterasa.
- Nucleótidos como transportadores de energía. ATP. Nucleótidos como coenzimas. Nucleótidos de nicotinamida y flavina. Nucleótidos cíclicos.
- DNA nuclear: Estructura de los cromosomas, histonas, nucleosomas, superenrollamiento.
- Métodos analíticos de determinación de ácidos nucleicos: PCR, Hibridizaciones Dot, Southern y Northern.
- Interferencias en la síntesis de proteína: antibióticos como rifamicina, rifampimicina, estreptomycin, tetraciclinas, cloranfenicol.
- Uso de la vitamina E como anti-radicales libres.

APLICACIONES TECNOLÓGICAS - INDUSTRIALES

- Proceso de fabricación y elaboración de aceites comestibles.
- Industria de pinturas.
- Industria de los jabones y detergentes.
- Edulcorantes naturales y artificiales.
- Industrias lácteas. Derivados lácteos.
- Miel falsificada.
- Industria de las bebidas alcohólicas fermentadas.
- Industria azucarera.
- Industria papelera.
- Industria del almidón.
- Fibras textiles.
- Industria de la lana.

- Industria carnes.
- Producción de insulina humana.
- Industria de cosméticos.

SUGERENCIAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Nota; se proponen una serie de actividades para el curso práctico. Será el docente quien jerarquice, estas u otras, actividades a desarrollar de acuerdo a su planificación.

- Propiedades físicas de caracterización de lípidos.
- Determinación de agua e impurezas en grasas comerciales.
- Extracción y reconocimiento de lípidos en alimentos.
- Extracción de lípidos de una muestra de alimento.
- Extracción de aceite de girasol y caracterización. Método de extracción continua de Soxhlet.
- Determinación de acidez en aceites comestibles.
- Determinación del índice de peróxido.
- Determinación de índice de acidéz, saponificación y peróxido.
- Obtención de jabón y detergentes, Estudio comparativo de sus propiedades.
- Reacciones de reconocimiento de glúcidos.
- Diferenciación entre aldosas y cetosas.
- Identificación y cuantificación de carbohidratos reductores en leche.
- Prueba de fenilhidracina.
- Hidrólisis de la sacarosa y almidón.
- Construcción de un glucómetro casero y su uso.
- Titulación de aminoácidos.
- Proteínas en soya reconocimiento y cuantificación.
- Extracción caseína de la leche y su reconocimiento.

- Cuantificación de proteínas por colorimetría.
- Electroforesis.
- Estudio comparativo de las proteínas presentes en diferentes muestras de harina (celiaquía).
- Efecto de agentes coagulantes y desnaturalizantes en las proteínas.
- Enzimas. β -amilasa extracción e identificación.
- Las enzimas y los hongos de la levadura.
- Propiedades de la ureasa.
- Fermentación Láctica. Reconocer las propiedades de la fermentación del yogurt.

METODOLOGÍA

En los cursos de Química es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos alumnos. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de esta carrera, en la que la Química en un laboratorio de control de calidad en la Industria es el área fundamental de su formación.

Como ya ha sido dicho en la fundamentación, los cursos de Química General y de Química Bioorgánica se encuentran estructurados en dos espacios: uno de teoría y otro de práctica en el laboratorio.

En el espacio correspondiente al teórico, se abordarán los contenidos enfatizando la conceptualización de los mismos, en situaciones de aplicación vinculadas a la vida cotidiana y a los procesos industriales. El docente debe considerar que el grado de profundización sea adecuado al nivel cognitivo del alumno así como a las necesidades propedéuticas.

Orientado a la preparación del alumno para el proyecto final y continuando con

la metodología iniciada en el primer y segundo año del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), se considera adecuado regular el grado de complejidad de las situaciones problemáticas abordadas, hasta alcanzar aquellas que comprendan la búsqueda, selección y aplicación de técnicas sencillas según objetivos prefijados y la producción de los informes correspondientes con la orientación permanente del docente. Los informes deberán abarcar, además del tradicional de laboratorio, información acerca de la aplicación del producto o proceso estudiado, su vinculación con problemas ambientales, posibilidades de sustitución, u otros aspectos que el docente considere pertinentes.

* Esta propuesta metodológica se enmarca en la ya presentada en el documento “Educación Media Tecnológica en Química Básica Industrial” en el que se presentan y describen las características generales de esta formación y cuya lectura resulta imprescindible.

Esta aproximación progresiva al proyecto final, debe contemplar un marco general orientador de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

El proyecto se concibe como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas.

En el marco del ECT de Química Industrial, las actividades prácticas sólo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problema.

En la selección y diseño de las actividades prácticas, el docente deberá considerar no solamente su riqueza cognitiva, sino también su aporte al desarrollo de habilidades y destrezas propias del trabajo en un laboratorio de control de calidad en la Industria. Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aún en las instancias de evaluación.

Debe exigirse al alumno, desde el comienzo de su formación, la realización correcta de todas las manipulaciones, el orden y la prolijidad en el laboratorio y la observación estricta de las normas de seguridad. Si bien en el diseño curricular se proponen asignaturas específicamente relacionados con la seguridad en el laboratorio, frente a cada manipulación que implique alguna precaución o riesgo para el operador o para el éxito de la operación, deberá insistirse en los criterios de seguridad.

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que los grupos de práctico que no superen los 12 (doce) alumnos.

En atención a la finalidad pedagógica que las prácticas de laboratorio cumplen, éstas deberán realizarse en un 100%. En caso de que en forma justificada el alumno se vea impedido de asistir, deberá recuperar la actividad en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

El desarrollo de competencias comunicativas-expresivas requiere promover instancias significativas de búsqueda, procesamiento de información y de su presentación oral o escrita, bajo diferentes formas como informes de

laboratorio, cuestionarios, fichas, disertaciones cortas, etc., utilizando también las herramientas de la tecnología informática a su alcance.

Atender el contexto tecnológico debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su carácter motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Tanto la selección como la resolución didáctica de éstos deberán hacerse considerando su fuerte vinculación con el ámbito de la industria química y con su aporte a la visualización de los problemas ambientales y de relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas a diferentes industrias.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

EVALUACIÓN

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos

fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la industria.

El docente deberá transmitir al alumno clara y permanentemente la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

La sistematización de esta evaluación podría realizarse a través de fichas de observación u otras técnicas cualitativas.

Más allá de la existencia de instancias cotidianas que hacen posible evaluar estos aspectos, como es el trabajo en el laboratorio, se recomienda planificar tareas que requieran del trabajo en equipo, de la creatividad y de un correcto manejo del lenguaje, como investigaciones cortas, disertaciones, foros, etc.

El registro y comunicación al alumno de los resultados de estas evaluaciones es esencial como generador de modificaciones positivas en sus actitudes.

La evaluación de los aspectos cognitivos deberá hacerse enfrentando al alumno a situaciones nuevas que requieran de la elaboración de los conceptos y procedimientos estudiados y no su mera repetición. Siempre que sea posible, estas situaciones deberán estar relacionadas a lo cotidiano o a aplicaciones industriales.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica y especialmente la realización de dos actividades que integren el componente químico del ECT y que abarquen los aprendizajes adquiridos en la primera mitad del curso y en su totalidad respectivamente.

INSTRUMENTACIÓN TRABAJOS ESPECIALES Y PROYECTOS DE EGRESO

El trabajo especial de segundo año y el proyecto de egreso de tercer año, se conciben como una herramienta de evaluación formativa, teniendo riqueza como instancia de aprendizaje y como indicador de logro de las competencias trabajadas de forma que el alumno logre la independencia en el proponer y hacer, acorde al nivel.

Esta metodología de trabajo que se desarrollará en segundo y tercer año, tiene como objetivo pedagógico enfrentar al alumno a una situación problema cuya resolución implique la búsqueda y selección de información correspondiente al tema, organización y comunicación adecuada de la misma, y realización de una actividad de laboratorio que requiera la indagación, discusión y selección de procedimientos experimentales posibles aplicando los conocimientos adquiridos.

Este proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de : la función de la actividad de control analítica en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio; la importancia del proceso analítico a lo largo del proceso de producción, ya sea para predecir el valor de los parámetros de control, confirmar si durante el proceso éste se cumple correctamente y finalmente comprobar si el producto se ajusta a las especificaciones de diseño, todo esto enmarcado en el impacto que estos aspectos tienen a nivel social y económico; el proceso industrial , en forma global, al que el trabajo refiere y qué factores pueden haber incidido en las decisiones tecnológicas que él involucra.

El proyecto de egreso deberá incluir trabajos analíticos de corte cualitativo o cuantitativo, según corresponda, pero no se reducirá a ellos, sino que este

proyecto debe facilitar al alumno la comprensión de:

- Las funciones de la actividad de control en una industria y la valoración de su importancia en la calidad del producto o servicio.
- La importancia del proceso analítico en el proceso de producción, enmarcado en el impacto que éste tiene en el nivel socio-económico.

INSTRUMENTACIÓN

La realización del trabajo especial y proyecto de egreso se hará en equipos de no más de 3 alumnos y estará orientada por un profesor tutor correspondiente al ECT y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del ECT.

Los docentes deberán planificar sus cursos de forma tal de poder liberar las horas de práctico para las actividades de laboratorio correspondientes al trabajo especial.

La evaluación del proyecto será hecha por todos los profesores del ECT e incluirá tres instancias diferentes:

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.
2. Evaluación del informe escrito.
3. Presentación oral del trabajo.

1. Seguimiento en las distintas instancias de desarrollo del trabajo.

Será realizada fundamentalmente por el profesor tutor, auxiliado, si corresponde, por los docentes que hayan acompañado las tareas de laboratorio y su resultado comunicado al resto de los docentes. Se considerará la adecuada distribución del trabajo en el equipo, la correcta administración de los tiempos, el cumplimiento de los plazos de entrega de los preinformes y del informe, el manejo de criterios para la selección de las técnicas de laboratorio, la creatividad en la resolución de problemas, la responsabilidad y el compromiso

en el trabajo en equipo, la capacidad de atender observaciones y sugerencias de los docentes, el correcto trabajo en el laboratorio y la calidad de la investigación de campo realizada acerca de los aspectos sociales, económicos y tecnológicos.

2. Evaluación del informe escrito.

En el informe se valorará: su estructura general, su presentación y el manejo de un lenguaje coherente, lógico y riguroso.

En lo referente al contenido, se evaluará, además, de lo que se desprende directamente de la actividad de laboratorio, (fundamento teórico, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones), también el conocimiento de la naturaleza química y propiedades de las principales sustancias involucradas en el trabajo y de los procesos industriales o de laboratorio a los que se encuentran vinculadas.

3. Presentación oral del trabajo.

Esta instancia consistirá en una exposición abierta, que no superará los 15 minutos, realizada por el equipo y con participación activa de cada integrante, frente a los profesores del ECT correspondientes al grupo. La misma será seguida de una ronda de preguntas por parte de los docentes que se realizará en forma individual.

Los aspectos a considerar en esta instancia serán:

- Orden, claridad, jerarquización y capacidad de síntesis y de argumentación en la exposición.
- Uso adecuado del lenguaje oral.
- Rigurosidad científica en los aspectos formales y conceptuales.
- Utilización de los recursos visuales de apoyo pertinente.

La calificación del proyecto surgirá del promedio de las calificaciones asignadas a cada una de las instancias parciales.

La calificación será individual de cada alumno, acorde a su desempeño en cada

instancia parcial, excepto en la que corresponde al informe escrito, que será común a todos los integrantes del equipo.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno, constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

BIBLIOGRAFÍA:

PARA EL ALUMNO:

ESPECÍFICOS.

Bailey, Philip y Bailey Christina, “Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones”, Ed. Prentice Hall. 5ª. Edición. México.

Albert L. Lehninger, David L. Nelson “Principios de Bioquímica” Ed. Omega Barcelona 2º ed. 1999

Watson James D. et al. “ADN recombinante”- Ed. Labor . 1988. España

“La célula viva”- Libros de Investigación y Ciencia Prensa Científica

Macarulla J. M y Goñi F. M. “Biomoléculas. Lecciones de bioquímica estructural” Ed. Reverté. 1986. España.

Bohinski R. “Bioquímica” 5ª. Edición. Ed. Técnica Interamericana. 1991. U.S.A.

GENERALES

Brown et al., “Química La ciencia central”. Ed. Prentice Hall, 1998

Chang, Raymond. “Química”. Ed Mc Graw Hill. 6ª Edición. 1998.

Daub, G. William y Seese, William. S. “Química”, Prentice Hall, 7ma Edición

Garritz-Chamizo, “Tu y la química”, Prentice Hall, 2001.

Hill-Kolb, "Química para el nuevo milenio", Prentice Hall, 1999

Masterton, W. Et al. "Química general superior". 6° ed. Ed. Mc Graw Hill. 1994.

Mortimer, Charles. "Química". Ed Grupo Iberoamérica. 1979.

Ruiz, Antonio et al. "Química 2 Bachillerato". Ed Mc Graw Hill. 1996.

PARA EL DOCENTE:

Castellan, Gilbert W. "Fisicoquímica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición.

Chems. "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio. Ed. Reverté. S.A. 1975.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992.

Wittcoff, Harold A., Reuben, Bryan G."Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991.

Stryer, L. "Bioquímica" 1995. 4ª. ed. Ed. Reverté, S.A. España

Bruce Alberts, Julian Lewis, Dennis Bray "Biología molecular de la célula" 3° ed. 1999 Ed. Omega Barcelona

Mathews "Bioquímica" Ed. Prentice Hall 3 ed 2002

Pine, Hendrickson, Cram y Hammond "Química Orgánica" Ed.McGraw Hill 1991 2a.

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
ALAMBIQUE. “Didáctica de las ciencias experimentales”. Graó Educación. Barcelona.

“Enseñanza de las ciencias”. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

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.

REVISTAS

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Investigación y ciencia.

Journal of chemical education (recomendado para el docente)

SITIOS WEB

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.unesco.org>

<http://www.bancomundial.org/informacion.html>

<http://www.educoea.org>

<http://www.diccionarios.com>

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

<http://quest.arc.nasa.gov/>

<http://ciencianet.com/>

<http://www.uned.es/webuned/home.htm>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://galileo.imss.firenze.it/>

<http://www.nmpft.org.uk/>

REVISTAS ELECTRÓNICAS

<http://www.UNESCO.org/courier>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/>

<http://www.uca.es/HEURESIS/>

<http://www.ciberaula.net/icceciiberaula/ciber@ula/revista/revista.htm>

<http://www.campus-oei.org/novedades.htm#Revistas>

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

<http://ww.melma.es/> (recomendada para el docente)

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 en Procesos Industriales, a la Inspección Coordinadora-Inspección Técnica de Química, 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

