



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
<b>TIPO DE CURSO</b>	049	Educación Media Tecnológica			
<b>PLAN</b>	2004	2004			
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>	410	Química y termodinámica			
<b>ORIENTACIÓN</b>	76R	Química industrial			
<b>MODALIDAD</b>	-	-			
<b>AÑO</b>	3	Tercero			
<b>TRAYECTO</b>	-	-			
<b>SEMESTRE</b>	-	-			
<b>MÓDULO</b>	-	-			
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>	631	Química Básica e Industrial			
<b>ASIGNATURA</b>	3651	Química Bio Orgánica			
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>	Tecnológico				
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>	Actuación durante el curso				
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>	Horas totales: 160	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 10/10/2018	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

## FUNDAMENTACION

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)	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,	I,M,T	Considera objetivos, materiales y variables a relacionar en la

	valida y fundamenta métodos de trabajo práctico para enfrentar un objetivo planteado.		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)	- 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, 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	Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de	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

<p>químicos.</p> <p>* (4) (5) (8) (9) (10)</p>	<p>los lípidos.</p>		<p>saponificación.</p> <p>Distingue la naturaleza química de un jabón y un detergente.</p> <p>Describe e ilustra la acción de jabones y detergentes.</p> <p>Conoce la importancia de los lípidos como nutrientes y tiene nociones de su metabolismo.</p> <p>Describe la estructura de las membranas celulares.</p> <p>Reconoce estructura, localización celular y funciones de otros lípidos de importancia biológica</p>
<p>Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.</p> <p>* (4) (5) (8) (9) (10)</p>	<p>Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los glúcidos.</p>	<p>I, M</p>	<p>Conoce las series estereoquímicas D y L.</p> <p>Identifica enantiómeros, epímeros, anómeros</p> <p>Representa las fórmulas de estructura de Fischer y de Haworth de aldosas y cetosas.</p> <p>Dibuja las estructuras piranósicas y furanósicas de los monosacáridos.</p> <p>Explica si un disacárido es o no reductor.</p> <p>Conoce y formula la estructura de maltosa, lactosa, sacarosa, celobiosa.</p> <p>Conoce la estructura, localización en tejidos y función de los polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa.</p> <p>Comprende la importancia de los carbohidratos como nutrientes y tiene nociones de su metabolismo.</p> <p>Interpreta el proceso de fotosíntesis. Explica el proceso de fermentación.</p> <p>Relaciona los carbohidratos con distintas industrias: bebidas, fibras, madera, papel.</p>
<p>Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (4) (5) (8) (9) (10)</li> </ul>	<p>Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los aminoácidos y proteínas.</p>	<p>I, M</p>	<p>Escribe la fórmula general de un aminoácido</p> <p>Conoce las formas ionizadas de los aminoácidos y polipéptidos al variar el pH.</p> <p>Interpreta la curva de titulación de un aminoácido.</p> <p>Identifica y explica la quiralidad de los aminoácidos.</p> <p>Conoce las características del enlace peptídico y su conformación.</p> <p>Formula y nombra polipéptidos.</p> <p>Bosqueja los procedimientos para la síntesis orgánica de polipéptidos.</p> <p>Distingue polipéptidos de proteínas.</p> <p>Conoce sus propiedades fisicoquímicas.</p> <p>Reconoce su aplicación en la purificación y análisis.</p> <p>Describe la determinación de la secuencia de aminoácidos.</p> <p>Clasifica las proteínas con diferentes criterios.</p> <p>Reconoce ejemplos de proteínas con distintas funciones biológicas</p> <p>Define y entiende los cuatro niveles de estructura en las proteínas y las fuerzas que estabilizan cada nivel.</p> <p>Comprende el proceso de desnaturalización y los factores que lo provocan.</p> <p>Reconoce las inmunoglobulinas, su estructura y función.</p> <p>Describe la aplicación en algún método de inmuno diagnóstico.</p> <p>Tiene el concepto de la catálisis enzimática y su importancia</p>

<p>Utiliza el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos.</p>	<p>Utiliza el conocimiento acerca de los procesos enzimáticos.</p> <p>Utiliza el conocimiento acerca de la estructura y reactividad de los ácidos nucleicos</p>	<p>I, M</p> <p>I</p>	<p>biológica.</p> <p>Clasifica y nombra a las enzimas</p> <p>Reconoce los factores que afectan la acción de las enzimas.</p> <p>Explica los mecanismos de acción enzimática.</p> <p>Explica el efecto de los inhibidores</p> <p>Conoce la cinética enzimática.</p> <p>Reconoce la acción de algunas vitaminas como coenzimas.</p> <p>Reconoce la estructura de un ácido nucleico</p> <p>Nombra las partes de un nucleótido</p> <p>Identifica las bases púricas y pirimidínicas del ADN y ARN.</p> <p>Conoce la estructura de los polinucleótidos y la representación abreviada de las secuencias.</p> <p>Identifica nucleótidos intermediarios de energía, cofactores de oxidación/reducción y mensajeros químicos.</p> <p>Describe el modelo de Crick y Watson de doble hélice del ADN en términos de estructura y fuerzas estabilizadoras.</p> <p>Reconoce similitudes y diferencias en las estructuras, localización celular y funciones del ADN y ARN.</p> <p>Conoce los tipos de ARN y sus funciones.</p> <p>Escribe un ARNm complementario de una secuencia de ADN.</p> <p>Describe la forma en que se replica el ADN.</p> <p>Conoce las características del código genético.</p> <p>Puede delinear los pasos de la transcripción y traducción de ADN a proteína.</p> <p>Tiene concepto de mutación y mecanismos de reparación del ADN.</p> <p>Conoce la acción de algunos antibióticos en la síntesis proteica.</p> <p>Conoce a nivel sencillo la incorporación de genes al ADN bacteriano</p>
--	---	----------------------	---

## 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:

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

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
Estequiometría. (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 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. Geometría molecular		Dilución sucesiva, preparación de soluciones stock por masada directa; por dilución intermedia y sucesivas.



A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

	Tratamiento estadístico de datos analíticos	
	Análisis cualitativo de cationes.	
Iones complejos. Geometría molecular	Titulaciones quelatómicas Técnicas analíticas: Espectrofotometría Polarimetría Refractometría Cromatografía	Propiedades físicas de las biomoléculas.
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.
<b>PROYECTO FINAL DE EGRESO</b>		
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.

<b>SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</b>	<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 PROCERSOS 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.*

<p><u>Proceso industrial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones unitarias. Generalidades sobre los procesos industriales.</li> <li>• 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).</li> <li>• Identificación de las operaciones unitarias involucradas en cada uno.</li> <li>• Clasificación general de las operaciones unitarias. Diferencias y semejanzas entre las operaciones realizadas en un laboratorio y las etapas del correspondiente proceso industrial.</li> <li>• Funciones del laboratorio de control en los procesos industriales y su relación con la dirección de fabricación. Muestreo y puntos críticos de control</li> </ul>
<p><u>Operaciones de transferencia de calor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de flujo de calor. Conducción, convección (natural y forzada) y radiación.</li> <li>• Estudio de algunos equipos de calentamiento, enfriamiento,</li> <li>• Controles analíticos.</li> <li>• Comparación con las operaciones correspondientes realizadas en el laboratorio Ejemplos de aplicación en la industria nacional</li> </ul>

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 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: glicerofosfolipidos, esfingolipidos, galactolipidos y sulfolipidos 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. Epítopes 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, nucleosidos 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. GLUCIDOS

- 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



A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

- 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.
- 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, Hibridaciones 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.

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

- Edulcorantes naturales y artificiales.
- Industrias lácteas. Derivados lácteos.
- Miel falsificadas.
- 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

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

- 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.  $\beta$ -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 (E.C.T), 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 E.C.T. 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.

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

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 E.C.T y el trabajo de laboratorio se realizará en horas de práctico curriculares del E.C.T.

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

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

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

Garriz-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, Mª. J; Gómez, M.A.;Gutiérrez Mª.S. (2000), “La física y la química en secundaria”. Editorial Narcea. España

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

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/>

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional

<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/>

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

<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)