

**Consejo de Educación Técnico Profesional**

**Educación Media Tecnológica:**

**Agrario**

**QUÍMICA APLICADA A LA AGROTECNOLOGÍA III**

**Tercer año (3 horas semanales TEÓRICO)  
(2 horas semanales PRÁCTICO)**

**PLAN 2004**

**REFORMULACIÓN CURRICULAR 2013**

## **FUNDAMENTACIÓN.**

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

Dentro de esta concepción, la asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología debe contribuir al desarrollo de las competencias profesionales tecnológicas del egresado de la EMT, para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable.

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 Aplicada a la Agro tecnología I, II, y III, dará el espacio para la construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica.

## **PERFIL DE EGRESO**

Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:

- Comprender los conocimientos científicos necesarios para posibilitar la visión integral y responsable
- Poner en práctica y continuar desarrollando habilidades y destrezas en el manejo de trabajos, tareas y operaciones de las áreas de producción animal, producción vegetal y de maquinaria y equipo.
- Realizar procesos operativos y secuencias de trabajos lógicos, de manera responsable y segura, en función de las reglamentaciones existentes.
- Colaborar en empresas agropecuarias, ejecutar instrumentos de registro: físicos, económicos y financieros.

- Contribuir a la calidad de los productos obtenidos así como también a la sustentabilidad de los recursos.
- Fomentar la mirada sistémica para comprender las diferentes situaciones de la realidad productiva.
- Reconocer los diferentes actores que intervienen en el proceso e Integrarse a equipos de trabajo manteniendo una actitud colaborativa y de trabajo conjunto reconociendo sus responsabilidades en el cumplimiento de las metas propuestas.
- Practicar una actitud que permita indagar y cuestionar la realidad, social, económica y técnica del país.

### Objetivos:

Con el fin de lograr el perfil de egreso establecido para el estudiante de EMT AGRARIA, es que la asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología III 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 componente tecnológico y teniendo en cuenta el nivel de evolución cognitiva y académica de la población a atender. Las competencias específicas se describen en el cuadro que sigue, indicándose para este curso el nivel de apropiación deseado

### Matriz de competencias para 3erAÑO

MACRO COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	SABER HACER	APR
<b>Resuelve una situación compleja a través de una investigación científica</b>	Identifica y analiza la situación a resolver	Define la situación descomponiéndola en situaciones más sencillas	M F
		Organiza unas en relación con otras.	M F
		Recoge información de diversas fuentes documentales y por la consulta de expertos	M F
	Diseña y ejecuta un plan para desarrollar la indagación	Formula preguntas a partir del análisis realizado, elaborando hipótesis.	M F
		Diseña actividades sencillas seleccionando adecuadamente el material y las metodologías	M F

**A.N.E.P.**  
**CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL**

		a aplicar relacionándolas con la solución del problema	
		Confronta los datos experimentales con información documentada y de expertos	M F
<b>Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran</b>	Distingue fenómenos naturales de modelos explicativos	Predice el comportamiento de materiales y/o sistemas basándose en su estructura.	M F
		Diseña experiencias sencillas para contrastar sus predicciones.	M F
	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y/o sistemas..	M F
		Explica las propiedades de los mismos en función de su estructura.	M F
		Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas	M F
		Selecciona y aplica diferentes teorías científicas que le permitan la explicación de los fenómenos estudiados	M F
<b>Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.</b>	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas, esquemas, libros, Internet y otros.	M F
		Clasifica y organiza la información obtenida basándose en criterios científico – tecnológicos.	M F
	Elabora juicios de valor basándose en información normalizada	Decide y justifica el uso de materiales y/o sistemas adecuados.	M F
<b>Trabaja en equipo</b>	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.	M F
		Acepta y respeta las normas establecidas.	M F
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos.	M F
			M F
		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo	M F
		Argumenta sus explicaciones	M F
<b>Reconoce la dualidad beneficio – perjuicio del desarrollo científico – tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente</b>	Reconoce a la ciencia y la tecnología como partes integrantes del desarrollo de las sociedades.	Conoce cambios, a lo largo de la historia, en el uso de las sustancias y/o sistemas.	M F
		Interpreta la transformación de los sistemas y procesos desde un punto de vista científico, tecnológico y social	M F
	Evalúa las relaciones de la tecnología en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos.	Analiza e interpreta los avances científico – tecnológicos..	M F
		Forma opinión sobre dichos avances y la comunica en forma adecuada	M F
		Contextualiza en su entorno, en Uruguay y en la región el desarrollo científico – tecnológicos	M F

## CONTENIDOS

El programa de la asignatura ***Química Aplicada a la Agro tecnología III*** debe ser conceptualizado en forma global, atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en el área que esta orientación atiende, y **su enfoque deberá ser teórico-experimental apoyado en propuestas de trabajos de investigación, cuando la temática lo permita.**

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos. Éstos pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, y serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente técnico – tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

<b><u>TEMATICAS CONDUCTORAS</u></b>		
<i>Primer Año</i>	<i>Segundo Año</i>	
<b>EJE 1</b> ELEMENTOS EN LA NATURALEZA CICLOS BIOQUÍMICOS	<b>EJE 4</b> REACTIVIDAD QUÍMICA	Termodinámica Química
<b>EJE 2</b> TRANSFORMACIONES QUÍMICAS		Transformaciones rápidas y lentas

<b>EJE 3</b> CICLO HIDROLÓGICO		
	<b>EJE 5</b> SISTEMAS EN EQUILIBRIO	¿La transformación de un sistema químico es siempre total?

<b>TERCER AÑO</b>		
BIOMOLÉCULAS ESTRUCTURAS; PROPIEDADES; FUNCIONES EN LOS SERES VIVOS. METABOLISMO		
<b>TEMÁTICA CONDUCTORA</b>		
<b>EJE 6</b>	BIOELEMENTOS	FORMADORES DE LAS BIOMOLÉCULAS
<b>EJE 7</b>	ESTRUCTURAS PROPIEDADES IMPORTANCIA FUNCIONAL	LIPIDOS GLUCIDOS PRÓTIDOS ACIDOS NUCLEICOS VITAMINAS
<b>EJE 8</b>	METABOLISMOS	NOCIONES APLICADAS A LA AGROTECNOLOGÍA

### Química Aplicada a la Agro tecnología III

**EJE 6:** Este eje se aborda el estudio de los **bioelementos** o **elementos biogénicos** como elementos químicos, presentes en seres vivos.

Hacer énfasis en su importancia estructural en las biomoléculas así como que la materia viva a pesar de estar constituida por unos 70 elementos, la práctica totalidad de los elementos estables que hay en la Tierra, excepto los gases nobles y que no obstante, alrededor del 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos, carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N), que son mucho más abundantes en la materia viva que en la corteza terrestre

**EJE 7:** El estudio de las biomoléculas, sus estructuras, importancia funcional, su localización intracelular y actividades bioquímicas, resultan imprescindibles para comprender en el ámbito molecular cualquier proceso biológico.

Se realiza el estudio estructural de estas biomoléculas, lo que permitirá comprender y predecir las posibles reacciones, el comportamiento físico a nivel industrial y su función como componentes básicos de las principales estructuras biológicas.

Se estudian los ácidos nucleicos, su estructura y su importancia en la síntesis de proteínas lo que permite una breve introducción a la Biología Molecular y su importancia en la biotecnología.

Por otro lado se realiza el estudio químico de los biocatalizadores a efectos de explicar su función en los procesos biológicos.

Los métodos de extracción y purificación de estas moléculas se estudian como herramientas utilizadas en la industria química, y agroindustrial.

**Eje 8;** Se realizará una introducción al estudio del metabolismo como el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una [célula](#) y en el [organismo](#). Estos complejos procesos interrelacionados son la base de la [vida](#), a escala molecular, y permiten las diversas actividades de las células: [crecer](#), [reproducirse](#), mantener sus estructuras, [responder a estímulos](#). Estudiar sus dos procesos básicos [catabolismo](#) y [anabolismo](#), como procesos acoplados que hacen al metabolismo en conjunto, puesto que cada uno depende del otro. <sup>1</sup>

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS MÍNIMOS	CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN
<p><b>CONTENIDOS TRANSVERSALES: SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</b> Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionado directamente con la temática a trabajar.</p>		
<b>BIOELEMENTO</b>	<p>Concepto.</p> <p>Bioelementos Primarios: C, H, O, N, P, S. Propiedades, importancia y asociaciones moleculares que los contienen.</p>	<p>Estudio de la abundancia relativa de los bioelementos en seres vivos en comparación con la <a href="#">atmósfera</a>, la <a href="#">hidrosfera</a> y la <a href="#">corteza terrestre</a>.</p>

	<p>Bioelementos Secundarios: clasificación en</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indispensables (<a href="#">Calcio</a> <a href="#">Sodio</a> <a href="#">Potasio</a> <a href="#">Magnesio</a> <a href="#">Cloro</a> <a href="#">Hierro</a> <a href="#">Yodo</a>)</li> <li>• variables (<a href="#">Boro</a> <a href="#">Bromo</a> <a href="#">Cobre</a> <a href="#">Flúor</a> <a href="#">Manganeso</a> <a href="#">Silicio</a> )</li> </ul> <p>Abundancia relativa en bio moléculas: bioelementos mayoritarios y oligoelementos.</p>	
<b>LÍPIDOS</b>	<p>Su importancia biológica. Estructura como moléculas bifuncionales: Triglicéridos, esterificación del glicerol con ácidos carboxílicos superiores (ácidos grasos) saturados e insaturados. Principales ácidos grasos. Estereoisomería cis – trans</p>	<p>Determinación de ac... en aceites comestibles... Determinación del in... de peróxido.</p>
	<p>Clasificación: triglicéridos, ceras, fosfolípidos, glicolípidos, esteroides, terpenos, carotenoides, feromonas. Nociones de ceras. Composición y propiedades Punto de fusión. Solubilidad. Isomería geométrica</p>	<p>Aditivos: blanqueado... protectores del c... agentes redepositantes, controladores de espu... catalizadores hidrolítico...</p>
	<p>Triglicéridos: grasas y aceites. Propiedades físicas. Reacciones químicas: Hidrólisis, saponificación, hidrogenación (endurecimiento de los aceites), oxidación (enranciamiento y secado).</p>	<p>Metabolismo de lípi... Oxidación de á... grasos. Bal... energético</p>
	<p>Ensayo de secantividad. Índice de saponificación y su determinación. Importancia analítica. Índice de yodo y su determinación. Importancia analítica</p>	<p>Transporte a través... membranas. Transp... pasivo. Potencial... membrana. Difu... facilitada. Transp... activo.</p>
	<p>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.</p>	
	<p>Nociones de Fosfolípidos. Estructura. Fosfolípidos como componente celular. Membranas biológicas</p>	
<b>GLÚCIDOS</b>	<p>Carbohidratos. Características generales. Clasificación.</p>	
	<p>Monosacáridos. Pentosas (ribosa y desoxirribosa). Hexosas.</p>	
	<p>Propiedades químicas de los monosacáridos.</p>	



	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 y hidroximetilfurfural
	Fermentación alcohólica.	Fermentación acética y láctica.
	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. Estudio del poder reductor.	
	Hidrólisis ácida y enzimática de la sacarosa. Azúcar invertida.	
	Polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa.	Otros polisacáridos: quitina, heparina y papel en la regulación de la coagulación de sangre. Paredes celulares
	Nociones de: Glicolípidos: características estructurales Esteroides. Características estructurales. Hormonas esteroideas. Estrógenos. Andrógenos.	Glucólisis aeróbica y anaeróbica. Balance energético
	Nociones generales de terpenos y carotenoides. Feromonas: estructura y origen.	Energía libre de Gibbs y relación con el metabolismo de glúcidos y lípidos. Reacciones acopladas
	Aminoácidos. Características estructurales. Clasificación. Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas. Ión dipolar. Punto isoiónico. Curvas de titulación. Propiedades químicas: revisión de reacciones debidas al grupo amino, carboxilo y cadenas laterales.	Electroforesis.

<b>PROTEÍNAS</b>	<p>Enlace peptídico. Péptidos: oligopéptidos y polipéptidos. Principales reacciones de reconocimiento: Biuret, xantoproteica, Millon. Hidrólisis ácida y enzimática.</p>	<p>Dipéptido aspartamo c edulcorante artificial. Hormona: oxitocina Peptidos y protei determinación de PM</p>
	<p>Proteínas: composición. Clasificación. Función biológica. Estructura primaria: residuo N – terminal y residuo C – terminal. Estructura secundaria. Conformación de alfa hélice y lámina plegada. Estructura terciaria. Estructura cuaternaria.</p>	<p>Función biológica De transp lipoproteínas. Contra actina y mios Nutritivas: case ovoalbúmina. Hormo insulina. De defe inmunoglobulinas. C catalizadores biológi enzimas.</p>
	<p>Desnaturalización de proteínas. Factores físicos y químicos.</p>	.
	<p>Nociones de: Concepto de inmunología y reacción de antígeno y anticuerpo. Estructura de anticuerpos.</p>	Anticuerpos monoclonal
	<p>Enzimas. Definición. Actividad molecular y unidad de enzima. Ubicación celular. Especificidad. Nomenclatura y clasificación. Nociones sobre extracción y purificación. Isoenzimas. Coenzimas.</p>	<p>Enzimas de ox reducción, cadena transporte de electron fosforilación oxidativa. Bioluminiscencia</p>
	<p>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.</p>	
	<p>Condiciones óptimas de actividad enzimática. Influencia del pH y efecto de la temperatura. Nociones sobre metabolismo de proteínas.</p>	
	<p style="text-align: center;"><b>ACIDOS NUCLEICOS</b></p>	<p>Ácidos nucleicos: generalidades. Nucleósidos Nucleótidos. Polinucleótidos. Ácido desoxirribonucleico (ADN). Ácido ribonucleico (ARN). Localización y función celular. Replicación del ADN. Reparación. Mutaciones:</p>

	<p>agentes mutagénicos.</p> <p>Expresión genética.</p> <p>Unidad de transcripción: Región promotora, codificante y de terminación. ARN mensajero</p> <p>Biosíntesis de proteínas. ARN de transferencia..</p> <p>Código genético.</p> <p>Ribosomas. Iniciación. Elongación. Terminación.</p> <p>ADN recombinante.</p> <p>Introducción a la ingeniería genética</p>	<p>cleótidos cíclicos.</p> <p>DNA nuclear: Estructura: los cromosomas, histones, nucleosomas, superenrollamiento</p> <p>Biotecnología aplicada a la ciencia de los alimentos, ciencia forestal agricultura.</p> <p>Ventajas y riesgos.</p>
<b>VITAMINAS</b>	<p>Vitaminas: generalidades. Funciones.</p> <p>Requerimientos vitamínicos.</p> <p>Causas de las carencias vitamínicas.</p> <p>Clasificación.</p> <p>Vitaminas A, D, E y K..Estructura. Funciones de cada una.</p> <p>Vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, PP y C. Estructura y funciones.</p> <p>Actuación de las vitaminas como coenzimas.</p>	<p>Uso de la vitamina E como anti-radicales libres</p>
<b>NOCIONES DE METABOLISMO</b>	<p>Catabolismo: proceso metabólico con producción de energía.</p> <p>Digestión; energía de las biomoléculas; fosforilación oxidativa. (Ejemplo Glicólisis)</p> <p>Anabolismo: proceso constructivo para sintetizar moléculas.</p>	

TEMÁTICA CONDUCTORA	TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN	Sugerencia de actividades experimentales
<b>LIPIDOS</b>	<p>Industria de pinturas.</p> <p>Industria de los jabones y detergentes</p> <p>Proceso de fabricación y elaboración de aceites comestibles</p> <p>Edulcorantes naturales y artificiales</p> <p>Tecnología de la fabricación de margarinas y símil chocolate.</p> <p>Tecnología de la fabricación de productos lácteos (quesos)</p> <p>Grasas trans en alimentos.</p>	<p>Identificación de moléculas orgánicas en alimentos.</p> <p>Propiedades físicas y químicas de las grasas y aceites. Estudio comparativo.</p> <p>Cuantificación de aceites y determinación de pureza.</p> <p>Extracción de aceites en semillas oleaginosas</p> <p>Índice de saponificación de grasas y aceites.</p> <p>Índice de peróxido en grasas y aceites</p> <p>Jabones y Detergentes</p>
<b>GLÚCIDOS</b>	<p>Mieles falsificadas</p> <p>Industria de las bebidas alcohólicas fermentadas</p> <p>Industria azucarera</p> <p>Industria papelera</p> <p>Generación de biogás: concepto de biomasa, procesos de fermentación</p> <p>Reaprovechamiento de los efluentes de las actividades agrícolas: fertilización y generación de biogás</p>	<p>Poder reductor en azúcares.</p> <p>Hidrólisis de disacáridos</p> <p>Hidrólisis del almidón</p> <p>Hidrólisis de la celulosa</p> <p>Fermentaciones</p>
<b>PROTEÍNAS Y ACIDOS NUCLEICOS</b>	<p>Industrias lácteas</p> <p>Industria de la lana.</p> <p>Industria carnes</p> <p>Enzima nitrogenasa y la fijación del nitrógeno</p> <p>Enzimas. Bio catálisis. Fermentaciones</p> <p>Elaboración de quesos.</p> <p>Ingeniería genética. Alimentos transgénicos.</p> <p>Fertilidad química de un suelo: concepto de macro y micronutrientes. Análisis de la potencialidad fertilizadora</p>	<p>Propiedades de las proteínas.</p> <p>Caracterización del enlace peptídico y cuantificación de proteínas en una muestra problema por fotocolorimetría</p> <p>Valoración de aminoácidos</p> <p>Las enzimas y los hongos de la levadura.</p> <p>Extracción de ureasa y estudio de su actividad enzimática</p> <p>Fermentación Láctica (Elaboración de Yogur)</p>

## SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

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

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

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza superior, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace.

Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar.

La formación científico – tecnológica, implica considerar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación técnica que el alumno ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas que conforman el diseño curricular en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

## EVALUACIÓN

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter **formativo**, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: **que los alumnos aprendan**. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

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

¿En qué momentos evaluar y qué instrumentos utilizar?

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida. Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una **evaluación inicial** que permita conocer el punto de partida de los alumnos, los recursos cognitivos que disponen y los

saber hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias planteadas por el mismo sistema, se realiza una **evaluación sumativa**. Ésta nos informa tanto de los logros alcanzados por el alumno, como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución.



## **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". 6º 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" 3º ed. 1999 Ed. Omega Barcelona

Mathews "Bioquímica" Ed. Prentice Hall 3 ed 2002

Pine, Hendrickson, Cram y Hammond "QuímicaOrgánica" Ed.McGraw Hill1991 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.;GutiérrezMª.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/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)