

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

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2015	2015		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		0541	Biotecnología		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
SEMESTRE		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA			631		
ASIGNATURA		36771	Química General*		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico (CT)			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exonerable			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128 horas	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 16 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

***(8 hs/semanales) que se implementarán como 5 hs de teórico/semana y 3 hs de práctico/ semana por subgrupo de 12 alumnos.**

FUNDAMENTACIÓN

La Asignatura Química General ubicada en el Primer Semestre de la malla curricular de la Carrera CTT Tecnólogo en Biotecnologías, 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 socio ambiental y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

Dado el perfil científico – experimental de esta carrera, se hace necesario organizar este espacio pedagógico de forma tal de desarrollar las competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica con énfasis en aquellas que hacen al trabajo de laboratorio, realizando éste en grupos pequeños para lograr una atención personalizada por parte del docente y que los alumnos logren autonomía en su trabajo.

Para lograr este objetivo se ha instrumentado la división de las 8 horas semanales de la asignatura en 5 horas de teórico y 3 horas de práctico obligatorias.

El grupo se dividirá en sub grupos de práctico y cada uno de ellos tendrá 12 alumnos.

PERFIL DE EGRESO

El egresado conoce el sistema productivo de su especialidad, sus procesos, los procedimientos y sus fundamentos, por lo cual está en condiciones de participar activamente en los espacios productivos, así como supervisar el adecuado desempeño de los trabajadores que participan de las diferentes secuencias del proceso.

Ante el emergente de problemáticas es capaz de buscar soluciones principalmente operativas y éticas, que articulan el hacer concreto con el conocimiento disponible.

Se establecen las siguientes funciones mínimas:

- Control de parámetros productivos en bio procesos industriales y agroindustriales

- Implementación de técnicas de manejo y tratamiento de residuos de acuerdo con los protocolos de producción más limpia.
- Control y monitoreo de variables que afecten al desarrollo y viabilidad de microorganismos y biocatalizadores presentes en bioprocesos.
- Control de variables en ejecución de planes de aseguramiento de calidad de bioprocesos productivos.

OBJETIVO GENERAL

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 esta asignatura atenderán tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser. La formación por competencias requiere trabajar todos ellos en forma articulada.

COMPETENCIAS

Serán sus competencias científico - tecnológicas a construir, desarrollar y consolidar:

Manejarse con independencia en el ámbito del laboratorio

- Realizar determinaciones físicas y físico-químicas
- Realizar determinaciones químicas de identificación y cuantificación
- Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos, materiales y productos químicos de forma adecuada y segura
- Aplicar conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos.
- Interpretar y comunicar información científico-tecnológica
- Trabajar en equipo
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El programa de la asignatura **Química General** ha sido conceptualizado en forma global, donde teoría y práctica se nutren entre sí, 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.

Son sus **objetivos específicos**:

- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico -tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.
- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Química como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas materiales y las transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos y su relación con las aplicaciones tecnológicas.
- Abordar la explicación de los fenómenos que involucran las actividades industriales y agrícolas, así como el de los medios donde éstas se desarrollan.
- El estudio de las especies químicas que componen estos sistemas se realizará en función de sus propiedades y comportamiento que determinan su incidencia en los bio - eco- sistemas, con énfasis en sus aplicaciones tecnológicas.
- Promover el interés por el conocimiento en el área del Saber en Química y el desarrollo actitudinal en el estudiante del “Saber hacer”.

CONTENIDOS

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

Los contenidos disciplinares, 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 secuencia didáctica y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará sus niveles de complejidad, estableciendo en su planificación cómo se relacionan unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno

Serán sus **contenidos transversales**, que se trabajarán en todos y cada uno de los temas

- Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.
- 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.
- Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas.

EJES TEMÁTICOS CONDUCTORES:

PRIMER EJE:

REVISIÓN DE CONCEPTOS Y OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Corresponde al espacio pedagógico para la “nivelación” dado el perfil de ingreso. Se realizará una revisión de conceptos básicos y sin desconocer que es una formación terciaria se le brindará al alumno la herramientas para complementar su formación previa necesaria, enfatizando que es responsabilidad del alumno lograrla.

Se sugiere desarrollar estos contenidos en las ocho horas semanales durante las cuatro primeras semanas del curso, abordando en las cinco horas de teórico la revisión de conceptos básicos y en las horas de práctico las operaciones básicas de laboratorio ya que se dispone de la posibilidad de trabajar con grupos reducidos.

SEGUNDO EJE: Sistemas acuosos y no acuosos:

Permitirá profundizar el estudio de estos dos sistemas, en relación a su comportamiento físico – químico, parámetros de calidad e importancia en aplicaciones tecnológicas

TERCER EJE:

Transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos.

El estudio de las transformaciones químicas, se realizará a partir del análisis de los cambios que se producen en los diversos sistemas que forman parte de la actividad social, industrial y agrícola. En este curso la atención estará puesta en la descripción del fenómeno y su posterior interpretación a partir de modelos. Importa estudiar la reacción como sistema, donde es posible la identificación de reactivos, reactivos y productos o productos (según corresponda), como formando parte de él. Con este enfoque se pretende dar una idea del grado de avance de la reacción así como si se trata de una reacción total o parcial, relacionado con los sistemas en equilibrio físico – químico.

CUARTO EJE

REACTIVIDAD QUÍMICA. ESTUDIO ENERGÉTICO – CINÉTICO DE LOS PROCESOS FÍSICO – QUÍMICOS

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 e industriales que se estudiarán en las diferentes asignaturas que conforman el diseño curricular de esta carrera.

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, (sólo de primer orden) se profundiza el concepto de modelo y se explicará la acción de los catalizadores en la etapa elemental determinante de la velocidad de reacción.

PRIMER EJE: REVISIÓN de conceptos y operaciones básicas de laboratorio

REVISIÓN DE CONCEPTOS (5 horas Teórico semanales ; total 20 horas)		OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO (3 horas de práctico semanales; total 12 horas)	
Elementos	Distribución de elementos en la naturaleza. Átomo, partículas sub atómicas. Z y A; configuración electrónica, Ley periódica y sistema periódico	El laboratorio de química	Instalaciones y servicios. Materiales y equipos. Material de laboratorio Material de vidrio de. uso frecuente. Vidrio técnico. Lavado: detergente, solventes, soluciones y mezclas, ultrasonido. Enjuague. Nociones secado de material de vidrio. Otros materiales: porcelana, metal, polímeros. Cortes, tratamiento
Enlace químico	Concepto de enlace químico, formación y tipos de enlace. Propiedades de las sustancias en función del enlace que presentan. 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	Mediciones en el trabajo en el 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. Medida de masa. Balanzas, tipos, descripción, cuidado y manejo. Pesadas y registro de datos. Medida de temperatura. Temperatura y calor. Unidades. Escalas de temperatura. Medida de temperatura: propiedad termométrica y distintos tipos de termómetros: termistores, termocuplas, etc. Medida de presión. Barómetro, Manómetro, vacuómetro Medida de densidad. Unidades, densidad relativa, dependencia con temperatura, densidad aparente. Medida directa, uso de densímetro. Determinación indirecta por cálculo m/V y gráfica m vs. V. tratamiento de datos.
Sistemas acuosos	Agua en la litosfera. Concepto de dispersión y solución verdadera. Concepto de solución, soluto, solvente, Solvatación, solución saturada y no saturada, Coeficiente de solubilidad Gráficos de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad para distintos tipos de soluto Suspensiones, emulsiones, coloides.	Fuentes de calor	Medios de calefacción en general, plancha calefactora, mufla, mechero. Fuego, extintores. Sustancias inflamables. Mechero.
	La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poli atómicos.		

	<p>Concepto de concentración y sus formas de expresarla: g/L, M, % m/m y ppm.</p> <p>Concepto de dilución y su aplicación práctica</p> <p>Medios acuosos ácidos básicos y neutros.</p> <p>Teorías ácido-base: Arrhenius, Brønsted</p> <p>Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH y escala. Reactivos indicadores Cálculo de pH en ácidos y bases fuerte</p>
Reacciones químicas:	<p>Interpretación de las transformaciones estudiada. Estudio de una reacción química: Reactivos y productos. Avance de la reacción.</p> <p>Representación de las reacciones químicas: ecuación química Conservación de los elementos durante el transcurso de una transformación química. Estudio cuantitativo de las relaciones entre reactivos y productos</p>

SEGUNDO EJE: Sistemas acuosos y no acuosos:

2.1. Dispersiones acuosas: suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poli atómicos.

2.2. Propiedades coligativas. Presión de vapor en disoluciones ideales: ley de Raoult.
a) Disolución formada por soluto no volátil-disolvente volátil; b) Disolución formada por soluto volátil-disolvente volátil: Destilación. Puntos de ebullición y congelación de las disoluciones. Presión osmótica

2.3. Sistemas no acuosos. Concepto de solvente no acuoso. Clasificación. Usos analíticos (extracciones por solvente, cromatografía etc).

TERCER EJE: Transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos

3.1. Reacciones en solución acuosa: neutralización, precipitación, hidrólisis.

3.2. Transformaciones totales o parciales. Sistemas en equilibrio químico. Establecimiento del equilibrio, grado de avance de una reacción. Factores que modifican el equilibrio.

3.3. Equilibrio en soluciones acuosas:

- Teoría ácido – base Bronsted. y de Lewis.
- Comportamiento anfótero del agua y su equilibrio iónico. Estudio del efecto del agregado de un ácido o una base fuerte o débil. Concepto de pH. Cálculo de

- pH. Curvas de valoración. Reactivos indicadores. Selección del indicador según pH en punto de equivalencia. Solución Patrón (patrones primarios y secundarios) Estandarización de soluciones.
- Equilibrios de precipitación. Factores que afectan la solubilidad. Formación de iones. Aspectos cuantitativos de la solubilidad: aplicación de la Ley de acción de masas a los equilibrios de solubilidad. Concepto de solubilidad y producto de solubilidad. Relaciones entre solubilidad, K_{ps} y concentraciones iónicas. Limitaciones de la K_{ps} . Efecto de otros solutos sobre la solubilidad: efecto salino y efecto de ion común. Solubilización de precipitados. Aplicaciones de la K_{ps} . Compuestos de coordinación.
 - Equilibrio de hidrólisis. Estudio en soluciones acuosas de sales inorgánicas y moléculas orgánicas. pH final. Hidrólisis de las bio moléculas. Aplicaciones industriales.
 - Efecto del ión común. Soluciones amortiguadoras de pH. Importancia biológica y tecnológica.
 - Estudio de soluciones salinas coloreadas. Breve noción de complejometría.
 - Procesos Redox. Concepto de oxidante y reductor. Potenciales de celda y cambios de energía libre. Predicción de la espontaneidad del proceso. Fem y equilibrio redox. Titulación redox.
 - Equilibrio de fases: Estabilidad de las fases. Regla de las fases. Diagramas de fases P-T. Interpretación. Límites entre fases: frontera S-L; L-V y S-V. Transiciones de fases: Clasificación. Equilibrio líquido –vapor. Concepto de Presión de vapor

CUARTO EJE: Reactividad química. Estudio energético – cinético de los procesos físico – químicos.

4.1. Termodinámica Química. Intercambios energéticos y criterios de espontaneidad.

- Aplicaciones del primer principio a los procesos físicos y químicos. Variación entálpica. Leyes termoquímicas. Aplicaciones. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas energéticos. (conceptual sin mayor ejercitación)
- Segundo 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

4.2 Estudio cinético de un proceso químico.

- Concepto de rapidez de reacción. Estudio cualitativo de los factores que la modifican. Estudio especial del efecto de los catalizadores. Aplicaciones tecnológicas.
- Determinación de la velocidad de reacción: métodos experimentales. Clasificación de métodos convencionales. Métodos de integración: métodos de extracción de muestras, métodos continuos. Método diferencial: método de las velocidades iniciales.
- Mecanismos de reacción: Concepto de mecanismo de reacción, reacción elemental y molecularidad. Reacciones consecutivas. Reacciones paralelas. Reacciones opuestas. Reacciones con complejo intermedio.
- Catálisis. Propiedades de un catalizador. Catálisis homogénea y heterogénea. Adsorción física y química. Mecanismo de las reacciones gas-sólido.
- Catálisis enzimática: qué son y cómo actúan las enzimas. Cinética de Michaelis-Menten. Inhibidores de enzimas.

SUGERENCIAS Y/O PROPUESTAS TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN Y ACTIVIDADES DE LABORATORIO

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 agro 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.

Se sugiere, 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

EJE	TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN
2	Anticongelantes

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

	<p>Conservación de alimentos Mezclas frigoríficas</p>
3	<p>Lluvia ácida. Influencia de pH en cultivos Síntesis del amoníaco: Proceso Haber, su importancia y momento histórico Fertilizantes. Fermentaciones Regulación del pH sanguíneo. Efluentes de las actividades agro industriales. 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 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.</p>
4	<p>Alimentos (glúcidos y lípidos) como fuente de energía y reservas energéticas. Balances energéticos en el cuerpo humano. Energía de los alimentos Energía libre de Gibbs y su relación con el metabolismo de glúcidos y lípidos. Reacciones acopladas. Reaprovechamiento de los efluentes de las actividades agrícolas: fertilización y generación de biogás. Generación de biogás: concepto de biomasa, procesos de fermentación. Cambios de entropía y la estabilidad de los quelatos Fertilidad química de un suelo: concepto de macro y micronutrientes. Análisis de la potencialidad fertilizadora Convertidores catalíticos. Descomposición catalítica del ozono. Enzima nitrogenasa y la fijación del nitrógeno Enzimas. Biocatalisis. Fermentaciones.</p>

EJE	ACTIVIDADES DE LABORATORIO
2	<p>Presión de vapor en función de composición a distintas temperaturas. Curvas temperatura –composición para líquido y vapor. Fundamentos de Destilación Desviaciones de la ley de Raoult. Mezclas azeotrópicas. Osmosis y presión osmótica Extracción de aceites como ejemplificación del uso de solventes orgánicos. Cromatografía en capa fina como ejemplificación del uso de solventes orgánicos.</p>
3	<p>Fermentación acética Fermentación alcohólica Investigación de iones en solución. Equilibrio líquido – vapor. Presión de vapor Valoración ácido base con reactivos indicadores y con pH metro Curva de titulación de ácido y base fuertes y débiles. Determinación gráfica del punto de equivalencia</p>

	<p>Hidrólisis de sales en solución acuosa Preparación de soluciones buffer. Comportamiento de las soluciones buffer. Volumetría por precipitación.. Precipitación diferencial Reconocimiento de algunos iones metálicos por la formación de un precipitado con hidróxido Introducción al concepto de oxidación y reducción, a partir de la reacción entre un metal M con una solución salina que contenga un catión M^{m+}. Estudio relativo del poder oxidante de los halógenos Volumetría Redox</p>
<p>4</p>	<p>Calor de vaporización y volatilidad de un líquido Medidas calorimétricas. Calor de neutralización Calor de combustión de un metal.</p> <p>Condiciones iniciales de reacción Variación de la velocidad con el grado de avance de una reacción.. Descomposición del peróxido de hidrógeno catalizada con dicromato de potasio</p> <p>Estudio de la velocidad de reacción por fotolorimetría.</p> <p>Velocidad de reacción de una reacción efervescente</p> <p>Estudio cuantitativo del efecto de la concentración en la velocidad de reacción. Determinación del orden de reacción.</p> <p>Clasificar algunos elementos en base a sus reacciones ante un ácido e identificar las diferentes velocidades de reacción en una reacción química</p> <p>Las enzimas y los hongos de la levadura. Extracción de ureasa y estudio de su actividad enzimática Fermentación Láctica (Elaboración de Yogur)</p>

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico – tecnológicas que conforma el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química.

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.

De acuerdo con lo anterior, **el curso deberá ser enfocado en forma teórico – práctico**. Utilizar las actividades de laboratorio, trabajos de campo y proyectos de investigación son estrategias didácticas que favorecen la apropiación de saberes y construcción de aprendizajes significativos.

En relación a las actividades de laboratorio, será el docente quien al realizar su planificación seleccione aquellas que considere pertinentes, de acuerdo con los objetivos del curso.

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

Al ser este el curso introductorio a las asignaturas de perfil específico - experimental de la Carrera, se deberá jerarquizar las operaciones básicas de laboratorio, la correcta utilización del instrumental, enfocado al desarrollo de criterios, destrezas y habilidades, priorizando el trabajo seguro en el laboratorio.

EVALUACIÓN

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

Dado que los alumnos y el docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema. Así conceptualizada, la evaluación tiene un **carácter continuo**, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje..

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.¹

¹Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”

“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”

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.
- Garriz-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.
- Valenzuela, Cristobal. “Introducción a la química inorgánica”. Ed. Mc Graw Hill 1999. México.
- Hein, Morris y Arena Susan. “Fundamentos de Química”. Ed. Thomson. 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.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

A.N.E.P.

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Fichas de seguridad de las sustancias. Guías praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Handbook de física y química