



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## **PROFESORADO EN BIOLOGÍA**

**EJE: Formación Disciplinar – Ciencias Básicas**

**INSTANCIA CURRICULAR: Química**

**PROFESORA: Liliana Lacolla**

**RÉGIMEN: Anual**

**CARGA HORARIA: 8 hs. semanales**

**AÑO: 2013**

### **Propósitos y objetivos:**

La comprensión de los conceptos científicos forma parte cada día más de la cultura general para cualquier ciudadano responsable. En este aspecto, es innegable la importancia que reviste el conocimiento de una ciencia que, como la Química, se ocupa de todas las sustancias que conforman nuestro mundo cotidiano y sus transformaciones.

En el transcurso del año se identificará la estructura y propiedades de las sustancias fundamentales de la Química Inorgánica así como también de los grupos funcionales más representativos de la Química Orgánica. Se resolverán también situaciones problemáticas que preferentemente envuelvan hechos de la vida cotidiana en relación con las propiedades anteriormente estudiadas. Se transitará así por los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico, característicos de la Química.

Según se explicita en el DC, se espera que los alumnos puedan alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Adquirir una visión amplia de las complejas relaciones y transformaciones en las que participan los compuestos químicos.
- ✓ Apropiar los marcos teóricos y conceptualizaciones que subyacen en este campo, para interpretar más ajustadamente la realidad y para, posteriormente, poder avanzar en la comprensión de otras problemáticas de la química que se desarrollan en cursos posteriores.
- ✓ Adquirir habilidades para un manejo adecuado de los materiales de laboratorio y su utilización en actividades experimentales variadas.

## **Ejes temáticos**

Desde este espacio curricular se plantea estructurar los contenidos de cada una de las unidades en torno de estos cuatro ejes, que atraviesan toda la propuesta:

### **☛ Relación estructura propiedades**

La idea central de la Química es que las propiedades de las sustancias se deben a su estructura. Es por esto que, en esta propuesta, cada bloque de contenidos se desarrolla teniendo puentes entre los distintos tipos de uniones químicas que se establecen entre las partículas, y las propiedades que de ellas se derivan, así como también propiciando el análisis comparado de las familias de compuestos y su comportamiento.

### **☛ La Química en contexto de la ciencia, la tecnología y la sociedad**

Una de las críticas más fundamentadas que se han hecho al estudio sistemático de la Química, ha sido la distancia que suele existir entre el estudio de las reacciones de los distintos compuestos y sus mecanismos y la vida cotidiana.

Desde este espacio, en consonancia con lo prescripto en el Diseño Curricular, se entiende a la Química como una ciencia en constante cambio, vinculada con aspectos centrales de otras ciencias, de la tecnología y de la sociedad. Se abordarán también las relaciones que se establecen entre ciertas sustancias y el ambiente, propiciando un análisis crítico y riguroso de las creencias de sentido común que, sobre estas temáticas, dominan la opinión pública. Se considera sumamente importante que el futuro profesor pueda también, en su desarrollo profesional, acompañar a sus alumnos en la lectura y análisis de estos supuestos.

### **☛ Los trabajos experimentales**

Es necesario hacer mención al importante papel que el laboratorio posee dentro de este espacio curricular, aunque hay algunas consideraciones a tener respecto de la pertinencia y significación del trabajo experimental dentro de la carrera docente.

En el presente planteo se espera que las actividades de laboratorio proporcionen no sólo la adquisición de destrezas operativas, sino que también sea el medio para introducir y dar significado a conceptos científicos, verificar propiedades y leyes, así como cuestionar las ideas que los alumnos poseen respecto de muchos fenómenos naturales.

Si el futuro profesor adquiere confianza en sí mismo y habilidad en el trabajo experimental pero también aprehende la metodología del trabajo científico es de esperar que posteriormente pueda plantear, durante su desarrollo profesional, similares objetivos a alcanzar con sus propios alumnos.

### **☛ La Química como una herramienta para comprender los procesos biológicos**

Se propone acá la enseñanza de la Química, acorde con el nivel superior, con profundas reflexiones que permiten la comprensión de la temática involucrada pero sin perder de vista el fin último de esta carrera: formar educadores de Biología. En consecuencia, éste eje es uno de los pilares sobre los cuales se ha de sostener la enseñanza de la Química; significa no sólo la comprensión de los contenidos

aprendidos sino una reflexión de segundo orden que implica aprender para poder enseñar sus relaciones con los contenidos biológicos. En ese sentido, se pueden abordar los numerosos sistemas naturales y artificiales presentes en nuestro planeta como punto de partida de la enseñanza de conceptos químicos, sin olvidar por ejemplo los procesos que intervienen en la composición de los suelos, la conformación de la atmósfera y aquellos procesos biológicos que se pueden concebir como complejos sistemas a interpretar desde la química.

En un enfoque tradicional el aprendizaje de los conceptos químicos es un fin en sí mismo; acá se plantea la necesidad de enseñar estos conceptos como una herramienta imprescindible para el estudio de distintos sistemas naturales.

## **Contenidos**

### **1. Sistemas Materiales**

La Química, su objeto de estudio y relación con otras ciencias. Sistemas materiales: abiertos, cerrados y aislados. Clasificación. Propiedades intensivas y extensivas. Dispersiones. Clasificación de sistemas homogéneos. Soluciones. Métodos de fraccionamiento. Sustancia. Criterios de pureza. Estados de agregación de la materia desde el modelo corpuscular. Clasificación de las sustancias de acuerdo con sus propiedades físicas. Sustancia compuesta. Sustancia simple. Elementos químicos. Símbolos. Composición elemental de la corteza terrestre y de los seres vivos.

### **2. Soluciones y sistemas coloidales**

El proceso de disolución. Solubilidad: concepto. Expresión de la concentración de las soluciones. Soluciones molares, normales. Formalidad. Molalidad. Fracción molar. Influencia de la temperatura y la presión en la solubilidad. Curvas de solubilidad: construcción y lectura de las mismas. Presión de vapor de las soluciones. Ley de Raoult. Temperatura de ebullición y de congelación de las soluciones. Ósmosis. Presión osmótica. Determinación de masas moleculares a partir de las propiedades coligativas.

Propiedades de los sistemas coloidales. Micelas. Fenómeno Tyndall. Movimiento browniano. Precipitación. Coagulación. Electroforesis. Diálisis. Soles y geles. Aerosoles. Importancia biológica de los sistemas coloidales.

### **3. Estructura Atómica y Clasificación Periódica de los Elementos**

Partículas fundamentales del átomo: protones, electrones y neutrones. Número atómico. Número másico. Núclidos. Radiactividad. Isótopos radiactivos: sus aplicaciones. Modelos atómicos. Modelo atómico de Rutherford. Núcleo atómico. Espectros electromagnéticos. Niveles de energía. Modelo atómico de Bohr. Números cuánticos y orbitales (Nociones). Configuración electrónica de los átomos. Clasificación Periódica de los elementos. Ley de Moseley. Grupos y períodos. Propiedades periódicas. Relación entre configuración electrónica y Clasificación Periódica. Elementos representativos, relacionados y de transición interna (Lantánidos y Actínidos). Inértidos.

### **4. Uniones Químicas**

Enlace iónico, enlace covalente, enlace metálico. Características. Radio iónico y radio covalente. Energía de enlace. Concepto de electronegatividad, afinidad electrónica y energía de ionización. Sustancias iónicas. Energía de retículo y de

hidratación. Solubilidad de los cristales iónicos. Sustancias covalentes. Estructura de Lewis. Momento dipolar. Geometría molecular. Enlaces intermoleculares: fuerzas de London, fuerzas dipolo-dipolo, uniones puente de hidrógeno. Relación entre propiedades y estructura de la sustancia. Estructura del agua. Complejos: nomenclatura; ejemplos de importancia biológica.

### **5. Sustancias y Reacciones químicas**

Fórmula molecular y fórmula mínima: significado. Ecuación química: significado. Ley de Avogadro. Moléculas y átomos. Teoría atómico-molecular. Masa atómica. Masa molecular. Unidad de cantidad de materia: el mol. Número de Avogadro. Masa molar. Masa molecular y atómica absolutas. Volumen molar. Estequiometría: significado cuantitativo de la ecuación química. Reactivo limitante. Pureza de los reactivos. Rendimiento de la reacción

### **6. Gases**

Transformaciones isotérmicas, isobárica e isocórica: Leyes. Gas ideal. Ecuación de estado de un gas ideal. Ecuación general del estado gaseoso. Cálculo de la constante R en distintas unidades. Teoría cinética de los gases. Explicación de las leyes de los gases mediante la teoría cinética. Mezcla de gases. Ley de las presiones parciales de Dalton. Presión de un gas confinado por un líquido. Difusión y efusión de gases: ley de Graham. Gases reales: desviación del comportamiento ideal.

### **7. Cinética y Equilibrio Químico**

Velocidad de reacción. Orden de reacción. Reacciones de primer y segundo orden. Factores que modifican la velocidad de la reacción: interpretación. Teoría de las colisiones. Energía de activación. Teoría del estado de transición o del complejo activado. Catálisis. Catálisis enzimática.

Reacciones reversibles e irreversibles. El equilibrio químico. Ley de acción de masas. Constante de equilibrio. Factores que afectan el equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. Desplazamiento del equilibrio. Equilibrio homogéneo y heterogéneo. Equilibrio químico aplicado a procesos biológicos.

### **8. Equilibrio Ácido-Base**

Reacciones ácido-base o de protólisis. Concepto de ácido y base según la teoría de Arrhenius. Objeciones. Teoría de Brønsted y Lowry. Teoría de Lewis. Par conjugado ácido-base. Ácidos fuertes y débiles. Bases fuertes y débiles. Relación entre estructura y fuerza de ácidos y bases. Producto iónico del agua. Concepto de pH. Importancia del pH en los procesos biológicos. Indicadores. Cálculo de pH de soluciones de ácidos fuertes y débiles; de bases fuertes y débiles. Grado de protólisis. Hidrólisis de las sales. Cálculo de pH de soluciones de sales. Soluciones reguladoras de pH o mezclas buffer. Titulación de ácidos y bases.

### **9. Equilibrio Redox**

Reacciones redox. Cálculo de coeficientes estequiométricos por el método del ion-electrón. Pilas voltaicas. Potencial redox. Serie electroquímica. Electrólisis.

### **10. Termoquímica**

Procesos químicos y energía. Calor. Unidades. Calor específico. Calor de reacción. Procesos exotérmicos y endotérmicos. Entalpía. Entalpía de formación. Ley de Lavoisier- Laplace. Ley de Hess. Diagramas entálpicos. Entalpía de enlace. La fuerza que impulsa a las reacciones químicas. Entropía. Energía libre. Procesos exergónicos y endergónicos.

## **11. Estudio de Algunos Elementos Químicos**

Elementos constituyentes de los seres vivos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo. Compuestos importantes. Ciclos de la materia en el ecosistema: ciclos biogeoquímicos. Ciclo del agua. Ciclo del carbono. Contaminación. Contaminantes primarios y secundarios. Efecto invernadero. Azufre. Lluvia ácida. Ciclo del nitrógeno y del fósforo. Halógenos. Agujero de ozono. Metales contaminantes: plomo, cromo, cadmio, mercurio.

## **12. Los Compuestos del Carbono y las funciones orgánicas**

Estructura del átomo de carbono. Hibridación. Caracterización de las sustancias orgánicas. Hidrocarburos: tipos y propiedades. Alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, cicloalcanos, terpenos. Ecuaciones y reacciones de formación de compuestos orgánicos - alcohol, aldehído, cetona, ácidos carboxílicos, éteres, ésteres, grasas y aceites-. Jabones. Funciones nitrogenadas: aminas, amidas. Aminoácidos: estructura, ion dipolar. Punto isoeléctrico. Funciones azufradas.

## **13. Los Grandes Grupos de Biomoléculas**

Glúcidos. Clasificación. Fórmulas abiertas y cíclicas. Estereoisomería. Isomería óptica. Mezcla racémica. Mutarrotación. Hexosas. Monosacáridos. Propiedades. Disacáridos. Enlace glucosídico. Hidrólisis. Polisacáridos: almidón, celulosa. Propiedades. Hidrólisis. Lípidos: clasificación. Triglicéridos. Propiedades. Proteínas: composición. Enlace peptídico Clasificación. Estructura primaria y secundaria. Propiedades.

## **Bibliografía**

- Angelini, M. et al. (1995), *Temas de Química General* Buenos Aires: EUDEBA.
- Beltrán, F. (1988) *Introducción a la Química*. Buenos Aires: Ed. El Coloquio
- Chang, R. (2007) *Química*. México: Ed. Mc Graw – Hill.
- Garritz, A. y Chamizo, J. (1994) *Química*. U.S.A. : Addison-Wesley Iberoamericana S.A.
- Petrucci, R.H. et al (2003) *Química General*. México: Pearson Prentice Hall.
- Whitten (2001) *Química General*. México: Ed. Mc Graw – Hill
- Mc Murray, J. (2006) *Química Orgánica*. México: Thomson Learning. VI Edición.
- Carey, F. (2006) *Química Orgánica*. México. Mc Graw Hill VI Edición.

## **Algunas páginas web sugeridas**

- <http://www.quimicaorganica.org/index.php>
- <http://www.quimicaorganica.net/nomenclatura-alcanos.html>
- <http://www.educaplus.org/moleculas3d/inorganicas.html>
- [http://www.uba.ar/academicos/uba21/download/materias/qui\\_unionessquimicas.pdf](http://www.uba.ar/academicos/uba21/download/materias/qui_unionessquimicas.pdf)
- <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93>
- <http://www.quimicaysociedad.org/>
- <http://www.deciencias.net/proyectos/quimica/index.htm>