

## **Asignatura**

### **INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA (PROFESORADO DE QUÍMICA)**

---

<i>Año lectivo:</i>	2018
<i>Régimen de cursada</i>	Cuatrimstral (Primer Cuatrimestre)
<i>Profesor a cargo:</i>	Dr. Prof. Sergio Laurella, Profesor Adjunto
<i>Equipo docente:</i>	Prof. Silvia García, Jefa de Trabajos Prácticos

---

## **1. FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

### **1.1 FUNDAMENTACIÓN**

La asignatura *Introducción a la Química* pertenece al espacio curricular de la carrera de Profesorado de Química. Se encuentra inserta en el primer año del Plan de Estudios (2003) correspondiente.

La cantidad promedio de alumnos que se espera cursen la asignatura es diez y su edad media es veinte años. Como continuación de los diagnósticos recogidos a partir del dictado de esta asignatura en años anteriores, se destaca la necesidad de construir estrategias didácticas que generen en los alumnos metodologías de estudio acordes con los conceptos abordados.

La Química, como ninguna otra disciplina científica, comprende conceptos que son completamente abstractos, que sirven para interpretar las propiedades macroscópicas de los sistemas materiales y sus cambios. Con la Química se intenta dar respuesta a múltiples interrogantes que se presentan de manera cotidiana en diversos escenarios de la vida. En la medida que la ciencia avanza, sus contenidos se multiplican, se diversifican y trasvasan las fronteras disciplinares. Esta realidad convierte a la enseñanza de la Química en una actividad muy compleja. Los contenidos conceptuales de la asignatura no sólo están estructurados en función de la lógica disciplinar, sino también, como un enfoque inicial para ir generando en los alumnos las herramientas necesarias que los ayude a reflexionar sobre los procesos y complejidades que intervienen en su enseñanza.

Se pondrá en evidencia a la Química como parte de la cultura humana, como parte de construcciones subjetivas en la que los intereses político e ideológico, los acontecimientos sociales e históricos condicionan la aceptación o no de un modelo o de una teoría.

### **1.2. OBJETIVOS**

Los objetivos que se espera que los alumnos puedan lograr son:

- Comprender los conocimientos químicos, ordenarlos lógica y jerárquicamente e integrarlos para aplicarlos y adaptarlos a la resolución de problemas concretos.

- Integrar mediante reflexión y confrontación los modelos tanto científicos como educativos asumiendo sus propias concepciones sobre la ciencia.
- Valorar la importancia de la investigación científica tanto en su potencialidad para el desarrollo del conocimiento científico, así como en su importancia para el desarrollo económico y social.
- Reflexionar sobre la importancia del trabajo colaborativo, la reflexión valorativa y el razonamiento crítico como potenciales capacidades para la actuación en equipos interdisciplinarios durante el ejercicio de sus competencias profesionales.

## **2. CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

### **2.1 CONTENIDOS**

#### ***UNIDAD DIDÁCTICA I: Las bases de la Química***

El estudio de la Química. Materia y energía. Clasificación de la materia según los estados de agregación y según la composición. Propiedades de la materia: físicas y químicas; extensivas e intensivas. Estructura de la materia.

#### ***UNIDAD DIDÁCTICA II: La estructura de los átomos***

Visión atomista de Demócrito. Leyes gravimétricas. Ley de conservación de la masa. Ley de las proporciones definidas. Ley de las proporciones múltiples. Explicación de las leyes gravimétricas según la teoría atómica de Dalton.

Naturaleza eléctrica de la materia. Contribución de Michael Faraday. El descubrimiento de los electrones. Rayos catódicos: experimentos de J.J. Thomson. Determinación de la carga del electrón: experimento de Robert Millikan. Modelo atómico propuesto por J.J. Thomson. Descubrimiento del protón.

Radiactividad: Henri Becquerel, Pierre y Marie Curie. Ernest Rutherford: experimento y modelo nuclear propuesto.

Radiación electromagnética. Naturaleza ondulatoria de la radiación electromagnética. Naturaleza corpuscular de la radiación: radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, espectros atómicos de emisión y de absorción. Modelo de Niels Bohr del átomo de hidrógeno: alcances y limitaciones. Series espectrales. Extensión a átomos hidrogenoides.

El modelo atómico actual. La dualidad onda-partícula: Louis de Broglie. El principio de incertidumbre de Heisenberg. Descripción mecano-cuántica del átomo de hidrógeno: ecuación de onda de Schrödinger, funciones de onda y números cuánticos; densidad electrónica o densidad de probabilidad; función de distribución radial de probabilidad; orbitales atómicos. Extensión a átomos pluri-electrónicos. El espín electrónico. El principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica. Número atómico.

James Chadwick: descubrimiento del neutrón. Número másico. Isótopos.

#### ***UNIDAD DIDÁCTICA III: La periodicidad química***

Clasificación periódica de los elementos. Tabla periódica: breve reseña histórica de su creación. Ley periódica. Relación de la tabla periódica con la configuración electrónica. Electrones de valencia. Elementos representativos y elementos de transición. Metales, metaloides y no metales.

Propiedades periódicas. Carga nuclear efectiva. Radio atómico. Iones. Energía de

ionización. Radio iónico. Afinidad electrónica. Carácter metálico.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA IV: Los enlaces químicos**

Regla del octeto. Enlace metálico. Enlace iónico. Enlace covalente. Electronegatividad. Polaridad de enlace. Símbolos y estructuras de Lewis. Determinación de la carga formal y del estado de oxidación a partir de las estructuras de Lewis. Excepciones a la regla del octeto. Resonancia. Longitud de enlace.

Geometría molecular. Predicción de la geometría molecular: Teoría de Repulsión de Pares Electrónicos de Valencia (TRPEV) y Teoría del Enlace de Valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Tipo de uniones moleculares: sigma y pi. Polaridad de moléculas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA V: Las fórmulas químicas y la composición estequiométrica**

Reglas para la asignación del estado de oxidación. Formulación y nomenclatura inorgánica: óxidos, hidruros covalentes, hidruros metálicos, peróxidos, hidrácidos, hidróxidos, oxácidos, aniones y cationes, sales neutras y sales hidrogenadas.

Cantidades químicas. Unidad de masa atómica. Masas atómicas y moleculares relativas y absolutas. Número de Avogadro: concepto de mol. Masas molares. Composición centesimal de compuestos. Las fórmulas empíricas y su determinación experimental. Fórmula mínima y molecular.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA VI: Las fuerzas intermoleculares**

Fuerzas intermoleculares. Fuerzas de van der Waals: fuerzas de dispersión o de London, fuerzas dipolo-dipolo inducido, fuerzas dipolo-dipolo, enlace de hidrógeno.

Fuerzas ión-dipolo.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA VII: Los estados de agregación**

Estados de agregación: características.

Gases ideales. La teoría cinética de los gases. Energía cinética del gas ideal. Ley de Boyle-Mariotte. Las leyes de Charles y Gay-Lussac. Ley de Avogadro. Ecuación de estado. Ecuación general de los gases. Densidad de gases. Mezcla de gases: Ley de Dalton. Gases reales. Ecuación de van der Waals.

Líquidos. Propiedades: viscosidad, tensión superficial y capilaridad. Presión de vapor.

Sólidos cristalinos y amorfos. Sólidos cristalinos: celda unidad. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais del sistema cúbico. Empaquetamientos compactos: cúbico y hexagonal. Huecos tetraédricos y octaédricos. Redes típicas: cloruro de sodio, sulfuro de cinc (blenda), fluoruro de calcio y cloruro de cesio. Criterio de la relación de radios. Tipos de cristales de acuerdo a las partículas constitutivas y sus uniones: metálicos, iónicos, covalentes, macromoleculares. Propiedades y ejemplos típicos.

Cambios de estado: nombres, propiedades y características. Curvas de calentamiento. Diagramas de fase para un componente: significado de zonas, curvas y puntos importantes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA VIII: Soluciones**

Tipos de soluciones. Solubilidad. Soluciones saturadas y sobresaturadas. Solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry. Cambio de la solubilidad con la temperatura.

Unidades de concentración: físicas (%p/p, % p/v, %v/v, g/L, p.p.m.) y químicas (molaridad, molalidad y fracción molar). Dilución de soluciones. Mezcla de soluciones con igual soluto. Existencia de especies en solución: electrolitos fuertes y débiles.

Propiedades coligativas. Ley de Raoult. Descenso relativo de la presión de vapor. Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico. Presión osmótica. Factor  $i$  de Van 't

Hoff.

### **UNIDAD DIDÁCTICA IX: Nociones de Didáctica de la Química**

Reflexiones sobre los contenidos abordados en la materia como objetos epistemológicos y de enseñanza. Concepto de trasposición didáctica. El uso del triángulo de Johnstone en la planificación didáctica. Reflexiones sobre el trabajo experimental en términos de enseñanza. Análisis crítico de diseños curriculares actuales de nivel secundario.

*Aclaración:* Esta última unidad se aborda a lo largo de toda la cursada, considerando algunos aspectos didácticos de los temas disciplinares.

## **2.2 BIBLIOGRAFÍA**

Atkins P. y Jones L. "*Principios de Química. Los caminos del descubrimiento.*" Ed. Médica Panamericana (2009) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Chang R. "*Química*" Ed. Mc Graw-Hill (2007) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Brown T., Bursten B., Lemay H. y Murphy C. "*Química. La ciencia central.*" Ed. Pearson Prentice-Hall (2009)

McMurry J. y Fay R. "*Química general.*" Ed. Pearson Addison-Wesley (2008)

Timberlake K. y Timberlake W. "*Química*" Ed. Pearson Educación (2008) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Whitten K., Davis R., Peck M. y Stanley G. "*Química.*" Ed. Cengage Learning (2011) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Woodfield B., Asplund M. y Haderlie S. "*Laboratorio virtual de Química General*" Ed. Prentice Hall (2009) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

## **3 METODOLOGÍA DE TRABAJO Y SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **3.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Como se explicita en la fundamentación de la presente programación, la cantidad promedio de alumnos que se espera cursen esta asignatura es diez. El espacio físico donde se desarrolla el trabajo académico en clase, así como los docentes disponibles, obligan a mantener el grupo en una sola comisión. La relación alumno/docente es 5.

La carga horaria semanal prevista para la asignatura se divide en dos bloques de 4 horas cada uno que se dictan dos días diferentes de la semana.

Los contenidos conceptuales de *Introducción a la Química* tienen una complejidad variable y deben ser enseñados de formas distintas en función de los conocimientos previos y la estructura cognitiva de los sujetos en situación de aprendizaje.

Los contenidos de mayor complejidad serán introducidos por el Profesor en una clase flexible que permita el intercambio de opiniones: una de las partes esenciales de la misma es lograr que el alumno se involucre en el tema que se está tratando. La participación se estimula con la técnica interrogativa formulando preguntas abiertas que lleven implícitas respuestas que desarrollen el discernimiento y criterio propios, diferentes de simples afirmaciones o negaciones. El Profesor se encarga de estructurar

el conocimiento en torno a una idea clave y propiciar la discusión de la información. Asimismo, se ha diagnosticado que los alumnos que cursan esta asignatura encuentran una enorme resistencia a profundizar sus conocimientos a partir de la lectura de los textos indicados en la bibliografía. Se espera que las clases se conviertan en una guía que les permita jerarquizar los contenidos.

Los docentes de la asignatura plantean, además, ejercicios de aplicación para algunos de los cuales desarrollan primero la solución como modelo de proceso de resolución y para otros similares esperan que los alumnos apliquen la solución presentada.

Luego de estas clases, se prevé la conformación de grupos de trabajo reducidos para implementar la estrategia de aula-taller en la resolución de problemas. Se pretende lograr un aprendizaje por indagación guiada, en el que el docente desempeñe un rol de supervisor que deja a los grupos trabajar a su ritmo y les aconseja según sus necesidades. Como finalización del taller cada grupo comenta las respuestas planteadas y deciden en conjunto con los demás si las mismas son correctas. Con estas tareas se fomenta la adquisición de contenidos conceptuales y no de habilidades procedimentales: el alumno debe entender que la resolución de un problema no conlleva la aplicación de rutinas sobreaprendidas y automatizadas, sino que debe discernir el sentido de lo que está haciendo. Sólo este entendimiento le permitirá trasladar el conocimiento o generalizarlo de modo autónomo a situaciones nuevas.

Para que los alumnos empiecen a familiarizarse con el método experimental se realizan sesiones de laboratorio. En una sesión se agrupa a los alumnos en pequeños equipos (el número de integrantes depende de cuál sea la experiencia planificada y los recursos materiales de los cuales se dispone para realizarla). Se les proporciona una guía de laboratorio que contiene un breve resumen teórico y recoge los objetivos a alcanzar, describe los instrumentos puestos a su disposición, la preparación necesaria, las medidas a realizar y la forma del informe final. Este informe debe incluir el análisis de los resultados obtenidos y las conclusiones respectivas. La motivación del alumno es un factor decisivo en el éxito de esta actividad, como lo son el interés y el gusto por la Química que ésta refuerza. Esta motivación se consigue realizando las actividades de laboratorio con casos reales concretos en todos los casos en que sea posible. Se proponen las siguientes sesiones de laboratorio:

1. Medidas de seguridad. Uso de material de laboratorio.
2. Precisión y exactitud. Comparación de la densidad de una bebida cola con su análoga dietética.
3. Determinación del tipo de enlace químico presente en distintos compuestos.
4. Gases: estudio experimental de las propiedades.
5. Preparación de soluciones a partir de reactivos sólidos y líquidos. Diluciones.
6. Comprobación experimental de las propiedades coligativas en fenómenos de la vida cotidiana.

Se prevé la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos con la Web, mediados por el uso de plataformas virtuales. Esto brinda la posibilidad de adaptar la educación a distintos estilos de aprendizaje de los alumnos y de extender los límites del contexto áulico, en tiempo y espacio. Todos los estudiantes deben registrarse y solicitar la inscripción al campus virtual de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (entorno MOODLE), puesto que el mismo se usa para el acompañamiento de las actividades presenciales de la cursada. Algunos de los contenidos de menor complejidad de la asignatura pueden ser desarrollados en dicha plataforma empleando distintos métodos, por ejemplo a través de la elaboración colaborativa de wikis o por medio de intervenciones en foros de discusión.

### **3.2 EVALUACIÓN**

Las actividades planteadas durante la cursada posibilitan la realización de una evaluación procesual y formativa. Las intervenciones, discusiones e intercambios dan cuenta de los nuevos saberes que los alumnos construyen en la asignatura. Los

informes de las sesiones de laboratorio son instrumentos de evaluación de la aproximación del alumno al método experimental propio de esta disciplina. Los datos obtenidos en estas instancias evaluativas permiten observar si lo que se propone en esta programación está dando buenos frutos o bien si es necesario torcer el rumbo y volver a planificar.

Se prevé instancias formales e informales de evaluación para que los alumnos puedan auto-evaluarse y co-evaluarse. Además, al finalizar la cursada se realizará una encuesta para conocer la opinión de los alumnos respecto de la propuesta formativa con vistas a introducir las mejoras correspondientes para el ciclo lectivo siguiente.

La acreditación de la asignatura se puede lograr mediante dos modalidades diferentes contempladas dentro del Régimen de Enseñanza y Promoción aprobado el 26/10/2011 con modificaciones 2015 (III b y III d):

1. Promoción sin examen final
2. Promoción con cursada regular y examen final

Para obtener la acreditación por **promoción sin examen final** se requiere que el alumno asista al 75% de las clases, cumplimente las tareas señaladas por la cátedra durante el curso, algunas de las cuales deben ser aprobadas con una nota mayor o igual a 6 (seis) y apruebe dos exámenes parciales con una calificación no menor a seis (6) puntos en cada uno de ellos. Se prevé que estas evaluaciones parciales sean diferentes y de características teórico-prácticas permitiendo recoger diversos indicadores del trabajo de los estudiantes. Para rendir cada examen existen dos oportunidades: una fecha original y un recuperatorio. La nota final surge de la evaluación de la labor cumplida a lo largo del curso y debe ser no inferior a seis (bueno).

Aquellos estudiantes que obtengan notas menores que 6 (seis) puntos y de al menos 4 (cuatro) en las tareas elegidas y en los exámenes parciales pasan automáticamente a la acreditación de la asignatura en la modalidad **regular**. En esta modalidad, los alumnos luego de aprobar la cursada deben rendir un **examen final** sobre los contenidos de la materia. La acreditación de la asignatura requiere la aprobación de un examen oral final individual al que el alumno tiene acceso habiendo aprobado el examen escrito precedente. Se prevé la evaluación de los contenidos del presente programa con una calificación no menor a cuatro (4) puntos.