



# Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

**Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas**

**Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo**

**Universidad Nacional de Tucumán**

## **Programa Analítico**

**Asignatura:** *Química General (Plan 2000)*

**Curso:** Primer año **Cuatrimestre:** Segundo

**Profesor Responsable:** María de Lourdes Gultemirian

### **Contenidos Mínimos**

Estructura de la materia. Relaciones cuantitativas en los cambios químicos (Estequiometría). Estado Gaseoso, líquido y sólido. Soluciones. Termodinámica. Cinética. Equilibrio y Electroquímica

**Carga horaria Total:** 112 horas.

### **Fundamentación y Articulación horizontal y vertical**

Esta asignatura corresponde al ciclo básico de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas, con lo cual tiene la importancia de abordar los conceptos químicos aplicados a los procesos biológicos. En ese sentido se estudia las ciencias químicas como una herramienta básica que permita comprender la organización de las unidades fundamentales de la vida.

Para poder entender los procesos biológicos, es necesario conocer los principios básicos de la química. Por ello, en esta asignatura, se plantea describir el mundo material e interpretar los fenómenos que ocurren en él. Se analiza y estudia la composición, la estructura y las propiedades de la materia, así como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Estos conceptos abordados en el programa resultan de gran importancia para comprender desde las estructuras químicas de moléculas hasta las interacciones de las mismas y los diversos fenómenos biológicos en los que dichas moléculas están involucradas.

El pilar fundamental de la asignatura es desarrollar los objetivos principales de la química sobre la base de los principios y conocimientos esenciales de la matemática y biología (Biología Celular y de los Microorganismos, Biología Vegetal y Biología Animal). Además, Química general está vinculada a otras asignaturas incluidas en el plan de estudio donde se aplican los mismos conceptos, pero de una manera más compleja (Química Orgánica, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Biología molecular, Ecología, entre otras). Es por eso que contribuir a tener buenas bases en nociones de química resulta de vital importancia. Partiendo de un nivel básico se pretende que el alumno tome conciencia de los conceptos químicos implicados en los procesos



# Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

biológicos. De esta manera podrá evaluar por ejemplo la estructura de las moléculas que intervienen en una reacción como la de fotosíntesis, así como la energía relacionada al proceso y los factores que pueden modificarla.

Por otra parte, la enseñanza de la asignatura Química General es contextualizada, ya que se incentiva al alumno a relacionar el contenido que se enseña en el aula con la cotidianidad del estudiante y con otros contextos. De esta manera se facilita el proceso de enseñanza/aprendizaje y mejora el interés por aprender química.

## OBJETIVOS

**GENERAL:** El objetivo fundamental de la asignatura es que los alumnos se capaciten en aspectos generales básicos de la Química, tanto en sus fundamentos teóricos como experimentales, así como que adquieran herramientas que faciliten el entendimiento y la explicación de fenómenos naturales.

## ESPECÍFICOS:

El alumno será capaz de:

- Analizar las propiedades químicas de las sustancias, así como su integración estructural en la Clasificación Periódica, interpretando cualitativamente y cuantitativamente las reacciones químicas.
- Comprender el equilibrio químico partiendo de la cinética química y de la termodinámica, hasta llegar al estudio cualitativo y cuantitativo de los factores que influyen sobre el mismo.
- Llevar a cabo prácticas concretas de laboratorio que les permitan observar o verificar diferentes conceptos y fenómenos vinculando aspectos teóricos con prácticos, y desarrollar habilidades en técnicas y procedimientos propios de la Química
- Relacionar los conceptos químicos desarrollados con aspectos de la vida diaria y procesos biológicos.
- Despertar el interés y motivación del estudiante para interpretar el mundo que lo rodea desde una perspectiva química, asociando las observaciones macroscópicas con la naturaleza íntima de la materia y que esto permita su participación en proyectos de investigación.

## Contenidos de la Asignatura

### Programa Teórico-Práctico:

**Unidad I** - Conceptos básicos del lenguaje químico. Química y su relación con otras disciplinas. Energía. Materia: composición, clases. Cambios físicos y químicos. Nomenclatura IUPAC de los compuestos inorgánicos.

**Unidad II** - Estructura de la materia. Constitución del átomo. Número másico y número atómico. Isótopos, isóbaros e isótonos. Orbitales atómicos. Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund. Clasificación periódica y configuraciones electrónicas. Propiedades periódicas: radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica.



# Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

**Unidad III** - Relaciones cuantitativas en los cambios químicos. Tipos generales de reacciones químicas. Teoría atómica-molecular de Dalton. Número de Avogadro. Concepto de mol. Balance de masa en una ecuación química y su uso en cálculos estequiométricos. Reactivo límite de una reacción química. Rendimiento teórico, experimental y porcentual de un proceso químico.

**Unidad IV** - Enlace químico y fuerzas intermoleculares. Tipos de enlace. Enlace iónico. Enlace covalente. Regla del octeto. Estructuras de Lewis. Polaridad del enlace covalente. Longitud y energía de enlace. Resonancia. Excepciones de la regla del octeto. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares: dipolo-dipolo, enlace hidrógeno, dipolo-dipolo inducido y de dispersión.

**Unidad V** - Estado gaseoso. Naturaleza de los gases y su diferenciación con líquidos y sólidos (densidad, compresibilidad, viscosidad). Gases ideales. Variables que definen el comportamiento físico: presión, temperatura, volumen y cantidad. La ecuación del gas ideal. Ley de las presiones parciales de Dalton. Ley de efusión de Graham. Postulados de la teoría cinética de los gases.

**Unidad VI** - Estado líquido. Propiedades generales de los líquidos. Evaporación. Presión de vapor. Punto de ebullición. Punto de congelación. Diagrama de fase.

**Unidad VII** – Soluciones. Naturaleza de las soluciones. Proceso de disolución. Formas de expresar la concentración de una solución. Solubilidad y factores que la afectan. Solubilidad de gases en líquidos. Propiedades coligativas. Ósmosis. Hemólisis. Suspensiones coloidales. Coloides en sistemas naturales.

**Unidad VIII** – Termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica. Entropía y energía libre. Espontaneidad.

**Unidad IX** - Cinética química. Velocidad de una reacción química. Constante de velocidad. Ley de velocidad. Orden de reacción. Factores que influyen en la Velocidad de Reacción. Vida media. Ecuación de Arrhenius. Catálisis.

**Unidad X** - Equilibrio químico. Naturaleza del equilibrio. Constante de equilibrio. Equilibrio homogéneo y heterogéneo. Factores que modifican la posición del equilibrio. Principio de Le Chatelier. Relación entre constante de equilibrio y energía libre estándar.

**Unidad XI** - Equilibrio homogéneo ácido-base. Autoionización del agua. Concepto de pH y su cálculo en soluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. Soluciones reguladoras o buffers.

**Unidad XII** – Electroquímica. Reacciones de óxido - reducción. Potenciales de electrodo. Pilas galvánicas. Tabla de potenciales de reducción de electrodo. Fuerza electromotriz. Ecuación de Nernst. Concepto de electrólisis. Espontaneidad. Relación entre la variación de energía libre y la fuerza electromotriz. Aplicaciones a sistemas naturales: fotosíntesis-respiración y corrosión.

## CONTENIDO PRÁCTICO

**Prácticos de Problemas** (Actividades de Gabinete)

**Práctico de Problema Nº 1:** Relaciones Cuantitativas en los cambios Químicos.

**Práctico de Problema Nº 2:** Enlace Químico y Fuerzas Intermoleculares.



# Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

**Práctico de Problema Nº 3:** Estado Gaseoso.

**Práctico de Problema Nº 4:** Estado Líquido.

**Práctico de Problema Nº 5:** Soluciones, Solubilidad y Propiedades Coligativas.

**Práctico de Problema Nº 6:** Termodinámica.

**Práctico de Problema Nº 7:** Cinética Química.

**Práctico de Problema Nº 8:** Equilibrio Químico.

**Práctico de Problema Nº 9:** Equilibrio Ácido-Base.

**Práctico de Problema Nº 10:** Electroquímica

## Prácticos de Laboratorio

Se desarrollan en el Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Naturales

**Práctico de Laboratorio Nº 1:** Noción sobre el uso y manejo de materiales y equipamiento en el laboratorio.

**Laboratorio Nº 2:** Rendimiento porcentual de una reacción química.

**Laboratorio Nº 3:** Determinación de volumen molar por aplicación de la ley de Dalton.

**Laboratorio Nº 4:** Preparación de soluciones – El proceso de ósmosis en un material vegetal vivo.

**Laboratorio Nº 5:** Determinación del calor de reacción y aplicación de la ley de Hess.

**Laboratorio Nº 6:** Influencia de concentración y temperatura en la velocidad de una reacción química.

**Laboratorio Nº 7:** Escala de pH - Factores que afectan la posición del equilibrio químico.

**Laboratorio Nº 8:** Analogía entre la pila de Daniell y los peces eléctricos

## Distribución de la Carga Horaria

ACTIVIDAD	HORAS
CLASES TEÓRICAS- PRÁCTICAS	48
FORACIÓN PRÁCTICA	
➤ Prácticos	22
➤ Prácticos de Laboratorio	20
➤ Clases de apoyo	22
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>112</b>



# *Universidad Nacional de Tucumán*

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

## **Método de Enseñanza**

La metodología empleada en el dictado de la materia involucra tanto actividades presenciales como virtuales, a través del uso del aula virtual, promoviendo competencias para el aprendizaje autogestionado.

**Clases teóricas:** dos semanales de 2 h cada una, diseñadas en algunos casos como clase expositiva y en otros en modalidad de clase invertida. La semana previa a cada clase los alumnos disponen de material de estudio (videos, simulaciones, juegos, etc.), donde se plantean situaciones reales, generalmente relacionadas con la biología o casos de la vida diaria, que permite a los alumnos reflexionar, socializar y comenzar a entender los conceptos teóricos. Esta modalidad tiene la intención de que el alumno realice las actividades interactivas y/o ejercitaciones sugeridas antes de asistir a la clase presencial, donde se promueve la intervención del estudiante a través de preguntas sobre los videos vistos, se aclaran dudas y se fijan los conceptos teóricos transmitidos. Por otra parte, las clases teóricas constituyen el ámbito adecuado para lograr una integración entre teoría, prácticas de laboratorio y/o problemas. Es así que se llevarán a cabo sencillas demostraciones experimentales o se resolverán diferentes cuestiones problemáticas durante el desarrollo de las mismas, para evitar que las actividades prácticas y teóricas sean percibidas por los estudiantes como instancias de aprendizaje no relacionadas entre sí

**Prácticos de problemas:** una semanal de 2 h, donde se plantean situaciones, generalmente relacionadas con la biología o casos de la vida diaria, que consisten en la resolución de problemas numéricos que permiten a los alumnos aplicar los conceptos teóricos. Se trabaja en forma individual o grupal, bajo la supervisión del docente a cargo y luego se realiza una exposición de la resolución e interpretaciones pertinentes del tema.

**Prácticas de laboratorio:** una semanal de 2½ h, donde se incentiva la observación, el manejo de material y equipamiento de laboratorio y la discusión y presentación de resultados, a través del desarrollo de experimentos sencillos y elaboración de un informe. Se pretende que el alumno desarrolle habilidades y capacidad autocrítica para poder explicar los resultados obtenidos integrando los conceptos vistos en la clase teórica, trabajados en los problemas numéricos y llevados a una experiencia práctica de Laboratorio.

**Clases de consultas individuales o grupales:** se ofrecen horarios de consultas individuales o grupales de 2 h semanales por comisión durante el cursado de la materia. Se prevén clases de consulta grupales en los horarios de clases teóricas y de teóricos prácticos para todas las comisiones la semana previa a cada prueba parcial. Se mantienen horarios de consulta en la semana previa y en la semana de las mesas de exámenes finales durante todo el año.

## **Evaluación**

La evaluación es un proceso que permite determinar el grado de asimilación de los contenidos aprendidos. Por ello con la evaluación que planteamos tenemos como objetivo medir el nivel de modificación producido en el conocimiento, habilidades o actitudes de los alumnos generando una retroalimentación para los estudiantes, pero también para los docentes a fin de mejorar el aprendizaje y guiar los próximos pasos en el mismo

El sistema de Evaluación de la materia incluye:



# Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

- Evaluativos realizados al final de la actividad práctica, antes de los ensayos de laboratorio, a fin de evaluar los conceptos básicos adquiridos en cada tema. Las evaluaciones serán preguntas que serán calificadas mediante escalas cuantitativas, que intentan medir el rendimiento en escalas numéricas del 1 al 10.
- Informes de Laboratorio a fin de evaluar de manera integral el aprendizaje de cada tema
- Pruebas Parciales (dos), que evalúan los contenidos teóricos y prácticos dictados en la asignatura.
- Concepto sobre el desempeño del alumno en todas las actividades desarrolladas durante el cursado de la asignatura.

En conjunto con estas evaluaciones, se realiza la devolución de los resultados de manera presencial y oral, inmediatamente posterior a la notificación de las calificaciones obtenidas. Los mecanismos utilizados incluyen devoluciones individuales (para las situaciones en que las observaciones son puntuales de cada alumno) y/o devoluciones grupales (si las observaciones son comunes a gran parte del alumnado). En todos los casos se suele realizar una revisión de los contenidos no alcanzados, buscando que esta instancia proporcione una mejora en el aprendizaje.

Además, mediante una encuesta a los alumnos podremos reflexionar sobre los métodos de enseñanza que se aplican y si es necesario realizar modificaciones. La experiencia y la evaluación reflexiva de la experiencia docente son siempre fuentes de aprendizaje y conocimiento, así como base para la producción de nuevas alternativas de acción.

## **Régimen de Aprobación**

Con Examen Final

- 80% de asistencia a Prácticos de problemas
- 70% de aprobación de Evaluativos y Prácticos de Laboratorio.
- Aprobación de 2 (dos) pruebas parciales con nota mínima de 5 (cinco) para regularizar la materia.
- Aprobación de un examen final con nota mínima de 4 (cuatro).

## **Requisitos para poder rendir las pruebas parciales:**

- Tener aprobado como mínimo el 50% de los prácticos de laboratorio para tener derecho a recuperar y alcanzar el 70% necesario
- El alumno que no alcanza el 50% de los prácticos aprobados queda libre
- Cada Prueba Parcial tiene una recuperación a la semana siguiente de rendida. Sólo una de las dos Pruebas Parciales se puede recuperar por segunda vez

## **Inasistencias justificadas a actividades obligatorias:**

- La inasistencia a un Práctico de Laboratorio o Prueba Parcial significará la reprobación del mismo, salvo el caso debidamente justificado, dentro de las 48 horas de realizada la prueba, mediante certificado médico expedido por ASPE (Acción Social Para Estudiantes-Jujuy 457) en caso de enfermedad, o constancia correspondiente en caso de fuerza mayor



# *Universidad Nacional de Tucumán*

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

- La prueba que corresponde a la inasistencia justificada es rendida en la fecha inmediatamente posterior al período indicado por el médico

## **Bibliografía**

Brown, T. L.; LeMay, Jr. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R. 2004. Química - La Ciencia Central (9ª Edición). Ed. Pearson, Educación, México.

Chang, R.; Goldsby, K. 2017. Química (12ª Edición). Ed. McGraw-Hill, México.

McMurry, J. E. y Fay, R. C. 2008. Química General (5ª Edición), Ed. Pearson Addison-Wesley, México.

Petrucci, R. H.; Bissonnette, C.; Herring, G. F.; Madura, J. D. 2017. Química General: Principios y Aplicaciones (11ª Edición). Ed. Pearson, Madrid.

Whitten, K. W.; Raymond, E. D.; Peck, M. L.; Stanley, G.G. 2015. Química (10ª edición) Cengage Learning Editores, México.