



PROCESO DE MEJORAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN CURRICULAR 2015

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL I

CÓDIGO: CO133

MEJORA Y ACTUALIZACIÓN:

MPhil Lic. Martha E. Benavente Silva
Profesor Titular

REVISADO POR:

MSc Ing. Lester J. Espinoza Pérez
Jefe de Departamento

APROBADO POR:

PhD Ing. Rafael A. Gamero Paguaga
Decano de la Facultad

VISTO BUENO:

MSc Ing. Freddy T. Marín Serrano
Vice-Rector Académico

OFICIALIZACIÓN:

MSc Ing. Diego A. Muñoz Latino
Secretario General

Managua, Nicaragua
03/ 02 / 2016



I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Carrera	Ingeniería Química
1.2 Año y código del Diseño Curricular	2016 / DICUQUI16
1.3 Disciplina	Ciencias Químicas y Biológicas
1.4 Nombre de la Asignatura	Química General I
1.5 Fecha última actualización aprobada por Consejo Universitario	03 / 02 / 2016
1.6 Nombre de docentes autores previo al PMAC	MPA Ing. Maritza Sánchez Christoffle
1.7 Código de la Asignatura	CO133
1.8 Tipo de Asignatura ¹	Formación Básica
1.9 Semestre académico en que se impartirá	1er Año diurno y nocturno, I Semestre
1.10 Frecuencia semanal	3
1.11 Total de horas	102
1.12 Créditos	4
1.13 Asignatura prerequisite	No tiene
1.14 Asignatura precedente	No tiene
1.15 Asignatura corequisito	No tiene
1.16 Turno	Diurno y nocturno
1.17 Modalidad	Regular

¹ Clasificación de Asignaturas: Formación General, Básica, Básica Específica, Ejercicio Profesional, Optativas. Metodología y Normativa Curricular para la Transformación Curricular. Aprobada por el Consejo Universitario de la UNI, en Sesión 8-95, del 20 de Julio de 1995. Managua.



II. INTRODUCCIÓN

En la Química General se estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía.

Esta asignatura es de suma importancia para la carrera de Ingeniería Química, ya que la mayoría de los procesos industriales y ambientales, están directamente relacionados a interacciones químicas de la materia. En ella se combinan los fundamentos de la Química con el método científico, utilizado para comprobar hipótesis y generar conocimientos aplicables a la industria.

El futuro ingeniero químico debe conocer todos los principios que rigen a los compuestos inorgánicos; tales como estructura, propiedades físicas y químicas, grupos funcionales y sus reacciones para relacionarlos con los diferentes procesos de transformaciones de compuestos en el desarrollo de su vida profesional. Así también, debe interpretar, reflexionar y valorar los posibles impactos que las actividades desarrolladas por los procesos químicos puedan tener en el ámbito económico, legal, ambiental, social, cultural, de salud y seguridad; contribuyendo al cumplimiento de las disposiciones legales, técnicas y ambientales.

El programa de Química General I contribuye al perfil de egreso del Ingeniero Químico con los conocimientos, habilidades y actitudes listados a continuación:

Conocimientos
Domina e interpreta leyes, principios, y teorías de las ciencias básicas (matemáticas, físicas, químicas y biológicas) y las ciencias de la ingeniería, requeridas para el entendimiento y utilización de las tecnologías presentes relacionadas con la profesión, así como para la fácil comprensión y apropiación de tecnologías futuras.
Domina e interpreta los elementos teóricos, técnicas, procedimientos, herramientas, símbolos, reglas y normas de comunicación, relacionadas con los lenguajes: español e inglés, y con las tecnologías de la información y la comunicación.
Identifica y contextualiza las técnicas, instrumentos y procedimientos existentes para prevenir, mitigar y atender los desequilibrios y riesgos de los componentes ambientales.
Domina las metodologías y las herramientas tecnológicas para la identificación, y resolución de problemas planteados.
Domina e interpreta los fundamentos, principios, metodologías, estrategias y técnicas básicas de organización, negociación y manejo de conflictos para realizar un trabajo en equipo efectivo y así alcanzar metas comunes e individuales.



Habilidades

Aplica los conocimientos de las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería y las ciencias de la ingeniería química, para identificar, analizar, sintetizar, formular, y resolver problemas complejos de la ingeniería química, por medio de la modelación, simulación, diseño, adaptación y validación de sistemas y procesos, con la comprensión de las limitaciones asociadas; incluyendo el empleo adecuado de programas informáticos de uso general y especializado para la profesión.

Desarrolla ideas, aprovecha oportunidades y propone soluciones, tomando en consideración el entorno tecnológico y socio-económico.

Implementa estrategias, técnicas y métodos para organizar, motivar, alinear y complementar los talentos. Además, utiliza técnicas para la valoración personal y colectiva que aportan al desarrollo del equipo, la negociación y el manejo de conflictos.

Actitudes

Asume una postura crítica, reflexiva, analítica y objetiva al resolver problemas del entorno, en armonía con la sociedad y el ambiente.

Reflexiona y valora los posibles impactos de las actividades desarrolladas por la ingeniería química, y de la incertidumbre de su predicción, en los ámbitos económico, legal, ambiental, social, cultural, de salud y seguridad; contribuyendo al cumplimiento de las disposiciones legales, técnicas y ambientales, con el fin de eliminar o minimizar los efectos negativos.

Manifiesta disposición, honestidad y compromiso en el reconocimiento de las capacidades personales y de los miembros del equipo.

Química General I no tiene asignaturas prerrequisito, ni precedente, ni correquisito. Sin embargo, al ser una asignatura de formación básica, se constituye en una prolongación de la asignatura afín previamente cursada en la educación media.

Por su parte, Química General I es prerrequisito de Química General II ya que ambas asignaturas se complementan para que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Química se apropien de los fundamentos teóricos y los apliquen en la identificación, análisis, síntesis, formulación y resolución de problemas aplicados a la Ingeniería Química.

La adquisición de este conjunto de conocimientos químicos permitirá un mejor aprovechamiento de cursos posteriores ya que es la base principal del conocimiento para asignaturas de los años superiores que están ligadas con las dos químicas generales, tales como: Termodinámica Química, Físicoquímicas I y II, Balance de Materia y Energía, y Diseño de Reactores.

Además, la Química General I contribuye a la formación de un profesional con capacidad de reflexión y con creatividad para una utilización adecuada y más racional de los recursos, teniendo como centro de atención el bienestar del hombre en equilibrio con la naturaleza.



En esta materia se brindan los conceptos y conocimientos básicos de química que el estudiante necesita y debe dominar, comprendiendo que los mismos se integrarán con otras ciencias y otras disciplinas que se proyectan a lo largo de la carrera. También se desarrollan aptitudes y habilidades para el manejo adecuado de materiales, equipos y reactivos de laboratorio, promoviendo la investigación y el trabajo en equipo.

En este curso teórico-práctico se seleccionan algunas aplicaciones de interés para el profesional en ingeniería química, principalmente en el área de alimentos y medioambiente. Los conceptos teóricos son complementados con ejercicios prácticos para permitir una mayor comprensión de los mismos.

En esta asignatura se integran cuatro componentes formativos: **Investigación; Tecnología de la Información y la Comunicación; Responsabilidad Ambiental;** y **Espíritu Emprendedor.**

Investigación:

Durante el desarrollo del curso de Química General I se implementa la solución de problemas, las tareas asignadas y las prácticas de laboratorio aplicando el método científico. Estas son evaluadas a través de la entrega de trabajos extra-clase e informes de laboratorio. Para el desarrollo y cumplimiento de estos trabajos, el estudiante debe realizar revisiones bibliográficas relacionadas con el tema.

Así también, como parte del material bibliográfico del curso se utilizan textos digitales y videos relacionados con los temas de las distintas unidades. Una evaluación sistemática colectiva consiste en el análisis e interpretación de estos textos y videos, evidenciando la formación permanente y el desarrollo del análisis crítico y objetivo; así como a la receptividad a la crítica con actitud reflexiva propositiva.

Así también durante este curso, los estudiantes pueden realizar una pequeña investigación documental y experimental relacionada al diseño de productos a través de la transformación de materias primas. Posteriormente, los estudiantes analizan los hallazgos y exponen en plenario, lo que contribuye a su formación investigativa con una actitud crítica, analítica y participativa.

Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)

Las TIC empleadas en el curso son:

- El uso de la plataforma institucional o servicios gratuitos de almacenamiento en la nube (e.g. Dropbox) para la transmisión, almacenamiento, realimentación y evaluación de material elaborado por el docente y los estudiantes, contribuyendo así al proceso de enseñanza – aprendizaje.
- El uso de software para la solución de los problemas que lo requieran, así como el uso de hojas de cálculo, editores de textos y desarrollo de presentaciones para la construcción de documentos, generación de datos, modelos, esquemas, y gráficos.
- El uso de la Internet para la búsqueda, recopilación, organización, síntesis, e interpretación de información necesaria para la solución de problemas asignados y para llevar a cabo investigaciones relacionadas a los temas de interés.



Responsabilidad Ambiental

Tanto en las clases prácticas como en el informe de prácticas de laboratorio se debe indicar las posibles soluciones y la toma de decisiones que contribuyan a identificar el aspecto ambiental y el posible impacto, que puedan generar tanto los vertidos industriales o domiciliarios, como la contaminación natural.

Además, con la asignatura Química General I se contribuye a la formación de un profesional con capacidad de reflexión y con creatividad para una utilización adecuada y más racional de los recursos, teniendo como centro de atención el bienestar del hombre en equilibrio con la naturaleza.

Espíritu Emprendedor:

A través de los trabajos extra-clase, trabajos de investigación e informes de las prácticas de laboratorio, el estudiante desarrolla las características del emprendedor: Liderazgo, proactividad, perseverancia, motivación, trabajo en equipo, aprendizaje permanente, autoconfianza, y creatividad.

Mediante un trabajo de curso, el estudiante genera ideas, aprovecha oportunidades y propone soluciones, tomando en consideración el entorno tecnológico y socio-económico. A la vez aplica técnicas y herramientas de gestión de emprendimientos, para dar respuestas y soluciones a problemas del ámbito de la ingeniería química, considerando los riesgos e incertidumbres que implica un análisis químico.

III. OBJETIVO GENERAL

Describir las propiedades y el comportamiento de la materia a partir de su composición, indicando las transformaciones físicas y químicas que sufrirá al ser sometida a diversas condiciones; por medio de la correcta interpretación de los conceptos, leyes y principios de la química; con un enfoque crítico, reflexivo, analítico y objetivo.

**IV. PLAN TEMÁTICO**

N°	UNIDADES TEMÁTICAS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA (FOE) ²								Total de horas
		TEORÍA		PRÁCTICA						
		C	S	CP	LAB	GC	T	TC	PC	
I	Conceptos básicos y ley periódica	10		10	4					24
II	Estudio de la teoría cuántica y la estructura electrónica	4		4						8
III	Fundamentos y aplicaciones de las leyes ponderales y estequiometría	10		14	4					28
IV	Fundamentos y aplicaciones de las disoluciones y sistemas coloidales	8		8	6					22
V	Estudio de la Termoquímica	6		6	2					14
	Total de Horas Presenciales	38		42	16					96
	II evaluación parcial, I y II convocatorias									6
	TOTAL									102

V. UNIDADES TEMÁTICAS**UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS Y LEY PERIÓDICA****OBJETIVOS PARTICULARES**

- Explicar los conceptos básicos de la química e identificar las características físicas y químicas de los elementos en base a la ley periódica.
- Interpretar la variación de las propiedades periódicas de los elementos; así como representar correctamente los nombres y fórmulas de los compuestos inorgánicos, utilizando las nomenclaturas de la IUPAC y convencional.
- Valorar críticamente el aporte de la química en el desarrollo de la sociedad actual, considerando tanto sus logros como su impacto en el medio ambiente y en la salud.

² C (Conferencia), S (Seminario), CP (Clase Práctica), Lab (Laboratorio), GC (Gira de campo), T (Taller), TC (trabajo de curso), PC (Proyecto de Curso).

CONTENIDOS

- Objeto y Ramas de la Química.
 - Química Verde.
 - Química de los Alimentos.
- Materia y sus Estados de Agregación.
- Propiedades Físicas y Químicas de la Materia.
- Cambios Físicos y Químicos.
- Sustancias y Mezclas.
 - Elementos y Compuestos.
 - Mezclas Homogéneas y Mezclas Heterogéneas.
- Los Elementos Químicos y la Tabla Periódica. Clasificación.
 - Grupos y Períodos.
 - Metales, no metales y metaloides. Propiedades físicas. Aleaciones.
- Variación de las Propiedades Físicas de los Elementos: Radio Atómico, Radio Iónico y Carácter Metálico.
- Variación de las Propiedades Químicas de los Elementos: Energía de Ionización y Afinidad Electrónica.
- Electronegatividad. Tipos de Enlaces Químicos.
- Número de Oxidación. Reglas para asignar el Número de Oxidación.
- Nomenclatura de los Compuestos Inorgánicos.

Laboratorio 1: Técnicas de Separación y Medición de Volúmenes.
Laboratorio 2: Cambios Físicos y Químicos.

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

En esta asignatura se estudia los conceptos y principios básicos de química general; que son de marcada importancia para las asignaturas de la especialidad. Por ello, es necesario abordarla con un enfoque teórico-práctico, a fin de que el estudiante adquiera los conocimientos y desarrolle las habilidades requeridas en su desempeño como ingeniero químico.

Se recomienda el uso de recursos TIC (nube o plataforma) para poner a disposición de los estudiantes el material elaborado por el docente para el desarrollo de todo el curso: presentaciones de conferencias; videos; guías de aprendizaje y guías de laboratorio; formato de presentación de informes de laboratorios; normas APA, y listados de problemas a ser resueltos en las clases prácticas.

Así también, se debe indicar a los estudiantes que aprovechen los recursos TIC para subir los trabajos asignados y así sean compartidos con todos sus compañeros; además de hacer uso del correo electrónico, servicio de chat y mensajería instantánea para la comunicación.



Se sugiere que durante todo el curso, el docente utilice medios audiovisuales (computadora, proyector o pizarra digital); y material didáctico en formato digital; tales como presentaciones en MS PowerPoint, infografía y videos.

Se recomienda que durante todo el curso el proceso enseñanza-aprendizaje sea participativo y dinámico, aprovechando que algunos contenidos de química general ya fueron adquiridos por los estudiantes durante la Educación Media. El docente debe inducir la intervención permanente de los alumnos en la resolución de ejercicios, las prácticas de laboratorio, la investigación grupal, y el mejoramiento del trabajo de curso.

Adicionalmente, en todas las sesiones se debe inducir el método científico, ya sea con ejemplos de cómo ha sido de utilidad para el desarrollo de la química; por medio de las metodologías de resolución de problemas, en la observación del entorno haciendo uso de los principios de la química, o bien en el proceso de revisión crítica de los resultados y conclusiones de investigaciones científicas y técnicas afines a la profesión y que a la vez estén relacionadas con los temas cubiertos en la unidad correspondiente.

En todas las unidades que incluyan realización de laboratorio, es conveniente que previamente el docente explique en las conferencias (y de ser posible que los estudiantes ejerciten en las clases prácticas), todo tipo de cálculo que se requiera en la elaboración del informe de laboratorio. Tanto antes como durante la realización de la práctica, el docente debe hacer énfasis en que los estudiantes apliquen el método científico: llevando un registro adecuado de todos los datos involucrados, de sus observaciones de resultados tanto esperados como inesperados, así como que evidencien cada uno de los experimentos por medio de fotografías.

Para la presentación del informe de laboratorio, se debe inducir la revisión del Manual de Publicaciones de la APA, con el fin de contar con una orientación en la forma de presentar los trabajos escritos.

Las guías de laboratorio deberán ser entregadas a los estudiantes con suficiente anticipación. Previo a la realización del laboratorio, se deberá aplicar una prueba corta con base en la guía, a fin de detectar si el estudiante la ha estudiado previamente y de esta manera, asegurar los objetivos propuestos para cada práctica de laboratorio. Se sugiere que dicha prueba corta tenga un valor del 20% del valor total de la práctica de laboratorio.

Para que haya un mejor aprovechamiento de la práctica y mayor control de parte del docente, es conveniente que en cada sesión de laboratorio participen como máximo 20 estudiantes, en grupos de máximo cuatro miembros.

Durante la realización de las prácticas de laboratorio, es exigido para cada estudiante contar con la guía de laboratorio para el desarrollo del trabajo experimental. Además, deberá atender y cumplir con las normas de seguridad que rigen en los laboratorios, entre las cuales se encuentra el uso de gabacha, vestimenta y calzado adecuado (pantalones y zapatos cerrados). Al inicio de la primera práctica



de laboratorio, el docente en conjunto con los estudiantes, deberán discutir las normas de seguridad que deben observarse durante la realización de todas las prácticas.

Para el desarrollo de la Unidad I y cumplir con los objetivos planteados, se combinan las siguientes formas de organización de la enseñanza: conferencias (10 h C), clases prácticas (10 h CP) y prácticas de laboratorio (4 h Lab).

En la primera sesión de clases se sugiere que el docente proporcione al estudiante el programa de la asignatura, el plan calendario, la bibliografía sugerida y que explique el sistema de evaluación que se desarrollará en el avance del curso.

Durante esta unidad se debe enfatizar en: los diferentes tipos de materia, sus propiedades; la distribución de los elementos en la tabla periódica y la variación de sus propiedades físicas y químicas, de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica; así como implementar recursos didácticos para que el estudiante desarrolle habilidades en la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

En el primer tema, Objeto y Ramas de la Química, se debe hacer mayor énfasis en las ramas de la química: Química verde (importancia y sustentabilidad); y química de los alimentos (importancia y aplicaciones), puesto que forman parte de las dos menciones del Programa de Ingeniería Química. Para ello, se sugiere desarrollar este tema de manera amplia, abarcando por lo menos la mitad del período de clase, y usando recursos didácticos tales como videos y presentaciones en PowerPoint o Prezi.

A partir de la segunda sesión de clase, cada estudiante deberá contar con una tabla periódica con el propósito de que visualice la ubicación y el ordenamiento de los elementos así como las variaciones periódicas de sus propiedades. Para facilitar la explicación de estos tópicos, tanto durante las conferencias como en las clases prácticas, es recomendable que el docente proyecte una tabla periódica en la pizarra (también se puede utilizar una tabla periódica de gran formato).

En las sesiones (2 conferencias y 2 clases prácticas) correspondientes al tema de la nomenclatura de compuestos inorgánicos (fórmula y nombre), aplicando las reglas de la IUPAC y convencional, se debe utilizar una metodología interactiva, con predominio de la participación de los estudiantes para la construcción, apropiación y aplicación del conocimiento.

El docente deberá facilitar a los estudiantes guías de aprendizaje para las clases práctica y los trabajos extra-clase; las cuales estarán enfocadas en los temas de variación periódica de las propiedades de los elementos y en la nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

La adquisición de los objetivos conceptual y procedimental de la unidad, es medida por medio de evaluaciones de las clases prácticas, los trabajos extra-clase, y los informes de las prácticas de laboratorios 1 y 2. Se sugiere que en toda actividad colectiva evaluada, los grupos de trabajo sean integrados por un máximo de cuatro estudiantes.



Adicionalmente, el objetivo procedimental de la unidad también es evaluado en el examen individual de la primera evaluación parcial.

NO INCLUYE UNIDADES II, III, IV y V

VI. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE ³

EVALUACIONES ORDINARIAS ⁴		
I Evaluación Parcial	Evaluaciones Sistemáticas ⁵	15%
	Examen	35%
II Evaluación Parcial	Evaluaciones Sistemáticas	15%
	Examen	35%
Total		100%
EVALUACIONES EXTRAORDINARIAS		
Evaluación de I Convocatoria	Evaluaciones Sistemáticas (30%) Examen (70%)	100%
Evaluación de II Convocatoria	Examen	100%
Evaluación por Suficiencia	Examen	100%
Evaluación Cursos de Verano ⁶	Examen (4 pruebas de 25 puntos cada una)	100%

³ UNI (2006): Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería. Aprobado por el Consejo Universitario el 27 de octubre del 2006. Managua.

⁴ Adecuar de conformidad con la naturaleza de cada programa de asignatura (Arto. 24 del Reglamento de Régimen Académico).

⁵ Preguntas de control, seminarios, clases prácticas, laboratorios, giras de campo, talleres, trabajos extra-clase, pruebas cortas. (Arto. 27 del Reglamento de Régimen Académico).

⁶ Se establecen de conformidad con los criterios definidos en el plan de estudio y las disposiciones institucionales vigentes (Arto. 44 del Reglamento de Régimen Académico).



VII. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Textos básicos:

Chang, R. y Goldsby, K. A. (2013). *Química*. (11ra ed.) (S. Samiento Ortega y E. Jasso Hernán, Trads.). México: McGraw Hill. (Trabajo original publicado en 2013).

Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L. y Stanley, G. G. (2015). *Química*. (10ma ed.) (V. H. Argüelles Ortiz, C. A. Cruz Martínez, D. Díaz Guinzberg, F. Gasteazoro Piñero, L. González Jiménez, O. F. López Murillo J. M. Torres Flores, I. R. Vanegas Enríquez, Trads.). México: Cengage Learning. (Trabajo original publicado en 2014).

Brown, T. E., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P. & Stoltzfus. M. E. (2014). *Chemistry: The central science*. (13ra ed.) [Química: La ciencia central]. New York, NY: Prentice Hall.

7.2. Textos complementarios:

Zumdahl, S. S. y DeCoste, D. J. (2012). *Principios de química* (7ma ed.) (J. Hernández L., Trad.). México: Cengage. (Trabajo original publicado en 2011).

Burns, R. A. (2011). *Fundamentos de química*. (5ta ed.) (H. J. Escalona G., Trad.). México: Pearson. (Trabajo original publicado en 2002).

Masteron, W. L., Slowinski, E. J. y Stanitski, C. L. (1991). *Química general superior*. (6ta ed.) México: McGraw Hill.

7.3. Videos útiles:

Paulina Herrera y Melissa Batiz (2012). Los átomos y sus electrones. Recuperado en noviembre del 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=-6PpDBTyZ28>

Ciencia y Tecnología Youtube (2014). El átomo: Documental Completo. Recuperado en noviembre del 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=vkjfD4AL1d8>

Ciencia Teórica S.A. (2014). Energía del átomo: Documental Completo. Recuperado en noviembre del 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=nGXYq8ilKT8>

Ciencia Teórica S.A. (2014). La electricidad y los electrones: Documental Completo. Recuperado en noviembre del 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=kQHofxVGrMs>