



QUIMICA GENERAL Y CUALITATIVA
QU0106

I. GENERALIDADES

CICLO	Segundo semestre de la malla curricular de la carrera de bachillerato y licenciatura en Química.
DEDICACIÓN DE TIEMPO	Cuatro horas de teoría.
CRÉDITOS	Tres créditos.
Nº DE GRUPO Y HORARIO	001 L, J: 17:00-18:50
LÍNEA CURRICULAR	Curso propio de la carrera de bachillerato y licenciatura en Química
REQUISITOS	Química General 1, QU-0100 Laboratorio de Química General 1, QU-0101
CORREQUISITO	Laboratorio de Química General y Cualitativa, QU-0107
PERÍODO	II Semestre 2018
DOCENTE	Dr. Santiago Sandí Ureña Oficina 224 Edificio Escuela de Química Guillermo.sandiurena@ucr.ac.cr

II. OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivo general:

Al concluir el curso de Química General y Cualitativa los y las estudiantes podrán explicar los principios fundamentales de la ciencia química que sirven de base para el resto de la carrera. Adicionalmente, aplicarán los fundamentos de la práctica científica y de las habilidades de pensamiento científico.

Objetivos específicos:

1. Aplicar razonamiento científico en general y químico en específico.
2. Conocer y entender los principios de los contenidos disciplinares: gases, estado líquido y sólido, fuerzas intermoleculares, disoluciones, termodinámica, equilibrio químico general, ácido-base y de precipitación, electroquímica, cinética química, química Ambiental y química Verde o química Sostenible.
3. Producir argumentos orales y escritos consistentes con la práctica científica.
4. Tomar decisiones con base en criterios científicos.
5. Ejercer la práctica química en compromiso con el cuidado del ambiente.
6. Comprender y explicar los fundamentos de la naturaleza de la ciencia y de los procesos químicos de producción de conocimiento.
7. Comprender la actualidad química del país.
8. Trabajar en equipo de manera eficiente.
9. Comprender y aplicar prácticas éticas fundamentales en la academia y en el práctica científica.
10. Comunicar información científica oral y escrita de manera eficiente y con el lenguaje científico apropiado.
11. Desarrollar habilidades básicas de auto-aprendizaje y técnicas de estudio aplicadas específicamente a la química.

III. DESCRIPCION DEL CURSO

El curso de Química General y Cualitativa provee un ambiente conducente al aprendizaje significativo de los fundamentos conceptuales de la química (contenidos) y del desarrollo de las herramientas de pensamiento químico (procesos epistémicos) necesarias para avanzar en la formación química. Facilita el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia química y su aprendizaje y refuerza la auto-imagen científica de estudiantes. En estos cursos se conceptualiza la química como una actividad social y se subraya su naturaleza colaborativa (entre personas y entre disciplinas).

El curso de Química General y Cualitativa se rige por las normativas institucionales vigentes. Es responsabilidad de estudiantes y docentes revisar estas normativas y cómo aplican a este curso. Las normativas se encuentran en el sitio web del Consejo Universitario de la Institución: <http://www.cu.ucr.ac.cr/inicio.html>. Las normativas relacionadas a los aspectos estudiantiles se pueden acceder en este enlace: <http://www.cu.ucr.ac.cr/normativa/estudiantil.html>.

El curso de Química General y Cualitativa está dirigido a estudiantes de la carrera de Química. Este curso es exclusivo para estudiantes de la carrera y busca iniciar el desarrollo de las competencias conceptuales y hábitos de pensamiento que caracterizan a estudiantes de Química. Este curso sirve de fundamento esencial para los cursos teóricos de niveles superiores en los cuales los conocimientos y competencias se abordarán de nuevo con mayor profundidad.

Dentro de las **responsabilidades del docente** están (pero sin limitarse a): preparación de actividades de aprendizaje que faciliten el alcance de los objetivos del curso, acompañar a las y los estudiantes en el proceso de aprendizaje en el aula, desarrollar las actividades de evaluación pertinentes y apropiadas para que las y los estudiantes muestren su conocimiento conceptual, habilidades de pensamiento y solución de problemas, ofrecer apoyo presencial y en línea, evaluar el aprendizaje, corregir y proporcionar realimentación oportuna y devolver material revisado y evaluado ajustándose a las fechas acordadas. El docente está comprometido a desarrollar y mantener relaciones respetuosas y armoniosas con estudiantes, colegas y personal administrativo involucrado con el desarrollo del curso, a iniciar todas las actividades de manera pronta y puntual según los horarios del curso y a comunicar a estudiantes de manera oportuna si su rendimiento pone en peligro la aprobación del curso. **El docente se esforzará por estimular un ambiente donde todas las personas encuentren respeto y consideración que generen una zona de seguridad donde puedan aprender libres de prejuicios y acoso de cualquier tipo.**

Dentro de las **responsabilidades de los y las estudiantes** se encuentran (pero sin limitarse a): llegar a clases y otras actividades de manera puntual (excepto cuando eventos de fuerza mayor lo impidan), prepararse adecuadamente para las clases y participar de manera activa y hacer contribuciones significativas durante las discusiones, entregar puntualmente todos los materiales para evaluación, observar todas las normas de conducta y procedimientos de seguridad descritos en las normativas institucionales, procurar y mantener relaciones respetuosas y armoniosas con compañeras y compañeros y personal docente y administrativo involucrado con el curso, observar todas las normas éticas pertinentes al trabajo académico (informes, tareas, exámenes, etc.) de acuerdo con la reglamentación universitaria, no obstaculizar el proceso de aprendizaje de sus pares, prescindir del uso del teléfono celular y otros dispositivos electrónicos durante los periodos de clase excepto cuando haya sido explícitamente autorizado por el docente para fines relacionados con el curso o en casos de emergencia. Las personas que utilicen el teléfono u otros dispositivos electrónicos para fines no autorizados por el docente serán removidas del aula, en tanto este comportamiento compromete y obstaculiza la labor docente y el aprendizaje de otras personas. Se espera que las y los estudiantes se esfuercen por mantener un ambiente donde todas las personas encuentren respeto y consideración y que contribuyan en el mantenimiento de una zona de seguridad donde se pueda aprender libres de prejuicios y acoso de cualquier tipo. **Si se diera el caso de personas que actuaran en detrimento de este esfuerzo, se procederá según señalen las normativas universitarias.** La asistencia a los cursos es voluntaria pero, como cortesía, se espera que las personas comuniquen al docente sobre ausencias justificables programadas con tanta

anticipación como sea posible. Esta comunicación es obligatoria en el caso de que hubiere pruebas u otro tipo de evaluación. Igualmente, en caso de llegadas tardías justificadas o necesidad de abandonar tempranamente el aula, se espera que, como cortesía, se comunique de manera oportuna.

La metodología utilizada en este curso es híbrida y combina clases magistrales cortas con actividades participativas y colaborativas. La metodología parte del supuesto de que los y las estudiantes se han preparado de antemano para asistir a clase. Esta preparación consiste en lecturas, solución de problemas y respuestas a preguntas que se asignarán con anticipación. Durante las sesiones en el aula, se discutirán los fundamentos teóricos pertinentes a las lecturas asignadas pero la discusión no sustituye la lectura previa. Las clases deben entenderse como espacios de discusión activa en los cuales todas las personas deben involucrarse. Se utilizarán clases colaborativas en las que es necesario interactuar y hacer aportes sustantivos en grupos pequeños. La no preparación impide la participación en la discusión, especialmente en las actividades colaborativas. Cada estudiante asume la responsabilidad de mantenerse al día con el material del curso y de estudiar los tópicos que correspondan a cada clase. Las discusiones no están diseñadas para sustituir el aprendizaje autónomo e independiente sino para complementarlo y expandirlo. Se habilitará el uso de foros semanales en el aula virtual para la evacuación oportuna de consultas.

La discusión en clase no sustituye la preparación responsable de las y los estudiantes quienes deben hacer las preguntas necesarias para evacuar sus dudas básicas **antes** de asistir a la clase de manera que en clase se aborden temas de mayor profundidad.

IV. CONTENIDOS

Se recomiendan un par de libros de texto que por sus características pueden ser de uso más amigable (ver bibliografía). Sin embargo, los contenidos de los cursos de Química General y Cualitativa se pueden consultar en libros comunes de Química General siempre y cuando estén actualizados (menos de 10 años de publicación) y de autores o autoras reconocidos. Estos cursos se alimentan también de la literatura científica reciente. La mayor parte de esta literatura está en inglés por lo que es necesaria la comprensión básica de lectura en este idioma. Otros materiales son preparados por la cátedra y se colocarán en el aula virtual. El Cuadro 2 muestra las fuentes bibliográficas básicas asociadas con los temas generales.

Cuadro 2. Referencias para los temas principales del curso.

TEMAS	REFERENCIA ¹
<i>Enlace químico</i>	1-4
<i>Gases</i>	1-4
<i>Líquidos y sólidos</i>	1-4
<i>Disoluciones y dispersiones</i>	1-4
<i>Cinética</i>	1-4
<i>Equilibrio químico</i>	1-4
<i>Termodinámica</i>	1-4
<i>Electroquímica</i>	1-4

¹Referencias en sección VII Bibliografía.

V. EVALUACIÓN

Los y las estudiantes deben conservar intactas todas sus evaluaciones según lo indicado en el Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (disponible en el aula virtual). No se aceptarán reclamos extemporáneos (el período para reclamos está establecido por el Reglamento). Cada persona debe emplear los resultados de sus evaluaciones y la distribución en el

Cuadro 3 para conocer su desempeño en el curso a través de todo el ciclo lectivo.

Cuadro 3. Porcentajes de la nota asociados con los rubros de evaluación

Rubro¹	Porcentaje
1. Evaluaciones en clase	60%
2. Examen final	20%
3. Actividades complementarias	5%
4. Proyectos en equipo: Problema químico ¹ Investigación de la profesión química ¹	15%

¹Las fechas aparecen en el cronograma del curso del respectivo semestre.

Los proyectos en equipo son parte fundamental de la formación durante el primer año de carrera. Por tanto, las personas que no los completen recibirán una nota IC (inconcluso). De acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, quienes reciban una nota IC podrán completar el curso en cualquiera de los dos semestres ordinarios siguientes. Es responsabilidad del o de la estudiante mantenerse al tanto de cuándo se realizará la actividad inconclusa en los semestres siguientes y coordinar con el o la profesora que esté a cargo del curso para completar todos los requisitos.

El examen final es comprensivo. Las personas que (a) hayan completado todos los otros rubros de evaluación y (b) cuyo promedio ponderado en ellos sea igual o mayor a 8,5, tendrán la opción de eximirse del examen final. En ese caso, la nota final corresponderá al promedio ponderado de los demás rubros.

Cuando la nota final ponderada del curso sea 6,0 o 6,5 el estudiante se tendrá el derecho de presentar Examen de Ampliación. Este examen es comprensivo y se puede componer de una prueba escrita, una prueba oral o ambas. La composición del examen será comunicada como mínimo una semana antes de su realización. La fecha y hora de este examen se publicará oportunamente en el aula virtual. El Examen de Ampliación se aprueba con nota de 7,0 o superior. Para los estudiantes que aprueben el curso en ampliación, su nota final del curso será 7,0 independientemente de la nota en el examen. Los estudiantes que aprueben el curso en ampliación pero tengan actividades o instrumentos de evaluación pendientes aceptan la asignación de una nota de “inconcluso” o IC para el curso.

Cuando existan reclamos sobre las calificaciones, éstos deberán hacerse, sin excepción, según el procedimiento indicado en el Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

La asistencia a este curso no es obligatoria y por tanto no es un rubro de evaluación. Sin embargo, el diseño del curso está hecho para potenciar el aprendizaje por lo que se recomienda evitar ausencias, en tanto sea posible. La puntualidad es indispensable como lo es la participación y atención durante las actividades. El uso de teléfono celular y otros dispositivos electrónicos durante las clases u otras actividades de los cursos es solamente aceptable cuando haya sido autorizado por el docente y en casos de emergencia. Se recomienda mantener los teléfonos celulares guardados de manera que no sean visibles durante las clases y actividades, excepto cuando lo contrario se haya justificado.

Este curso utiliza un aula virtual (en el modo “bajo virtual”) que servirá de repositorio de información relacionada con las clases y actividades y con las normas e información general del curso. Además, se habilitará un foro para hacer consultas y evacuar dudas de manera oportuna sobre

los materiales, lecturas y clases correspondientes a cada semana. No se deben discutir en este foro temas que no sean relevantes para el grupo ni temas personales (por ejemplo, reclamos sobre notas). Para inscribirse en el aula virtual se debe ingresar a la página de Mediación Virtual y seguir las instrucciones que se darán en la clase. El aula virtual se utilizará para hacer comunicaciones masivas de tal manera que es responsabilidad de los estudiantes revisar periódicamente su correo institucional (o re-direccionarlo a una cuenta personal). **El docente dará curso solamente a correos electrónicos originados de cuentas institucionales, todos los demás serán ignorados.**

Trabajo en clase: Estos cursos buscan combinar la clase magistral con una serie de estrategias colaborativas que promueven la participación activa de las personas en su proceso de aprendizaje, mantienen la atención y promueven el interés en la materia. Ejemplos de las actividades relacionadas son: discusión plenaria, discusión en grupos pequeños, resolución de problemas en grupos pequeños, uso de software o dispositivos de consulta personal (por ejemplo, “clickers”), discusión de casos y uso de herramientas pedagógicas variadas (por ejemplo, crucigramas, juegos y debates). Estas actividades generan un espacio para que los y las estudiantes practiquen una de las competencias científicas fundamentales: la generación de explicaciones causales basadas en evidencia, teorías y modelos científicos. La naturaleza y la frecuencia de estas actividades será variable. Como parte de estas actividades, ocasionalmente, las personas tendrán que defender sus posiciones de manera oral y pública, individualmente o en grupo.

Estas actividades son oportunidades de aprendizaje sustantivo pero no forman parte de la evaluación del curso. Si una persona se involucra en comportamientos que obstaculicen el progreso de estas actividades o el aprendizaje de sus pares (por ejemplo, leer o trabajar con materiales de otro curso, escuchar música, utilizar aparatos electrónicos de comunicación para actividades no relacionadas con el curso) el docente solicitará a la persona que se retire del aula.

Exámenes cortos: Se llevarán a cabo durante el tiempo de clase y en las fechas indicadas en el cronograma del curso. En cada examen corto se evaluará el material cubierto desde la evaluación anterior. Sin embargo, se debe recordar que la naturaleza de la disciplina es acumulativa y los contenidos anteriores pueden aparecer en cada examen corto. Los exámenes cortos pueden tomar varias formas y puede haber más de uno (o ninguno) durante una sesión de discusión. Cada examen corto tendrá un peso de 1% en la ponderación del curso. El valor de los exámenes cortos es parte del rubro de Evaluaciones en clase (Cuadro 3).

Exámenes parciales: Se llevarán a cabo tres exámenes parciales durante el tiempo de clase y en las fechas indicadas en el cronograma del curso. En cada examen parcial se evaluará el material cubierto desde el examen parcial anterior. Sin embargo, se debe recordar que la naturaleza de la disciplina es acumulativa y los contenidos anteriores pueden aparecer en cada examen parcial. La ponderación de los exámenes parciales equivale al rubro de Evaluaciones en clase (Cuadro 3) menos los porcentajes de los exámenes cortos totales que se hayan realizado al final del curso. Los exámenes parciales tienen el mismo peso entre sí.

Examen final: El examen final es una prueba comprensiva y obligatoria para las personas con promedio menor a 8,5 al ponderar todos los demás rubros de evaluación. Se hará en la semana de exámenes finales según lo establezca el calendario universitario.

Proyectos en equipo: Habrá dos proyectos en equipo. Uno de los proyectos será una investigación para familiarizar a estudiantes con la actualidad de la profesión química en el país. El segundo proyecto será de integración en el cual los equipos trabajarán en la identificación y solución de un problema químico acorde con el conocimiento disciplinar al nivel de este curso. Los equipos para estos dos proyectos son formados por el docente y no serán necesariamente los

mismos para ambos. La propuesta para resolver el problema químico se debe presentar en una defensa oral en equipo. La nota en los proyectos será una sola para todo el equipo y no notas individuales. O sea, las personas en un equipo recibirán todas la misma nota. Los detalles de los proyectos se encontrarán en el aula virtual.

Actividades complementarias: Los siguiente son ejemplos de este tipo de actividades: rúbricas de autoevaluación, rúbricas de evaluación de pares, argumentación (por ejemplo, defensa pública breve (2-3 min) de una posición científica), comunicación científica (preparación de un vídeo corto (2-3 min) explicando un tema químico asignado para una audiencia determinada. Este vídeo se entrega y se evalúa en el aula virtual), entre muchas otras posibles. Las actividades en este rubro se definirán en el curso del semestre y se ponderarán todas con el mismo peso.

POLÍTICAS DE ASISTENCIA Y REPOSICIÓN DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN:

La asistencia a este curso no es obligatoria. En caso de no poder presentarse a una evaluación programada, se tendrá el derecho a solicitar una reposición según las normas establecidas en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 24). Las ausencias injustificadas equivaldrán a una nota de cero en la evaluación respectiva. Es responsabilidad de la persona interesada comunicarse con el docente y presentar la solicitud de reposición por escrito y documentación necesaria de manera oportuna. Cuando la causa de la ausencia se conozca de antemano, se espera que esto se haga con anticipación a la fecha de la evaluación para considerar alternativas de reposición. La solicitud escrita de reposición y la documentación se pueden entregar personalmente al docente, o bien, entregarse en la Recepción de la Escuela de Química en cuyo caso se debe solicitar acuse de recibo (con fecha y hora). Es importante que se consulte y entienda lo que expone el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil sobre este tema antes de que se genere una situación que lleve a una ausencia. Las justificaciones aceptadas por el reglamento son muy específicas. Por ejemplo, actividades de otros cursos que se programen en conflicto con el horario de este curso **no** son justificaciones aceptadas. Atrasos ocasionados por las deficiencias normales del sistema de transporte tampoco son justificaciones aceptables. El cronograma no permite varias fechas de reposición por lo que cuando se incurra en ausencias múltiples, todas las evaluaciones serán repuestas el mismo día.

VII. BIBLIOGRAFIA

Los contenidos de los cursos de Introducción a la Química se pueden consultar en libros comunes de Química General siempre y cuando estén actualizados (menos de 10 años de publicación) y de autores o autoras reconocidos. Los dos primeros libros de texto abajo son sugeridos pero no es indispensable adherirse a su uso exclusivo. La literatura científica se encuentra comúnmente escrita en inglés por lo que es necesario la comprensión básica de lectura en este idioma. Otros materiales serán preparados por la cátedra y se colocarán en el aula virtual.

1. Tro, N. J. (2011). *Chemistry: a Molecular Approach* (2^a ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
2. Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D.; Bissonette, C., *Química General, Principios y Aplicaciones Modernas*, 10^a ed. Pearson Educación, Madrid, 2011.
3. Brown, T. L., Lemay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E. & Woodward, P. M. (2014). *Química: la Ciencia Central* (12^a ed.). México, D. F.: Pearson.
4. Chang, R.; Goldsby, K.A. *Química*, 11^a ed.; McGraw-Hill: México, D.F.; 2013, pp. 1107.
5. McMurry, J. E.; Fay, R.C. *Química General*, 5^a. ed.; Pearson-Prentice Hall: México, D.F.; 2009; pp. 1176.
6. Matthews, M. R. *Science teaching: The role of history and philosophy of science*; Routledge: New York; 1994.

Se recomienda utilizar los recursos bibliográficos del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información, en particular, los libros de Química General en la Biblioteca Carlos Monge Alfaro, para extender el conocimiento sobre tema específicos.

VIII. En CASO DE EMERGENCIA, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- 1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.**
- 2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.**

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

IX. CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES DEL CURSO

Este cronograma es tentativo y podrá ser modificado durante el semestre. En caso de modificaciones, éstas serán anunciadas de manera pertinente para permitir la preparación adecuada.

Semana ¹	Fechas	TEMAS	COMENTARIOS ¹ (actividades, pruebas, etc.)
1	13.08-17.08	Introducción al curso Enlace Químico	Diagnósticos, encuestas
2	20.08-24.08	Gases	
3	27.08-31.08	Gases. Líquidos y Sólidos	
4	03.09-07.09	Líquidos y Sólidos	
5	10.09-14.09	Disoluciones y Dispersiones	Primer Examen Parcial: 10.09
6	17.09-21.09	Disoluciones y Dispersiones Cinética química	Feriado: lunes 17 de octubre
7	24.09-28.09	Cinética química	
8	01.10-05.10	Cinética química Equilibrio químico	Examen corto Cinética: 04.10
9	08.10-12.10	Equilibrio químico	
10	15.10-29.10	Equilibrio químico	Examen corto Equilibrio: 15.10
11	22.10-26.10	Equilibrio químico	Segundo Examen Parcial: 22.10
12	29.10-02.11	Equilibrio químico	
13	05.11-09.11	Equilibrio químico Termodinámica	

14	12.11-16.11	Termodinámica	Examen corto Termodinámica: 15.11
15	19.11-23.11	Termodinámica Electroquímica	Tercer Examen Parcial: 22.11
16	26.11-30.11	Electroquímica	Examen corto de Electroquímica: 30.11

¹ Las fechas de los exámenes cortos son tentativas excepto la del de Electroquímica. Puede haber más o menos exámenes cortos según se describe en el programa del curso.

Examen Final: 12 de diciembre, 9:00, Aula por definir.

Examen de Ampliación: 19 de diciembre, 9:00, Aula por definir.