



## I. GENERALIDADES

Cuadro 1. Información general del curso QU-0107.

<b>CICLO</b>	II, Primer año
<b>DEDICACIÓN DE TIEMPO</b>	Dos horas de sesión de discusión. Cuatro horas de práctica.
<b>CRÉDITOS</b>	3
<b>N° DE GRUPO Y HORARIO</b>	Grupos 001, 002, 003, 004, 005 y 006. Discusión (todos los grupos), Aula 213 QU: L 13:00-14:50 Práctica, Laboratorio 112 QU, Grupos 001 y 002: K 8:00-12:00 Grupos 003 y 004: K 14:00-18:00 Grupos 005 y 006: M 7:00-11:00
<b>LÍNEA CURRICULAR</b>	Curso de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Química
<b>REQUISITOS</b>	QU-0100, QU-0101
<b>CORREQUISITO</b>	QU-0106
<b>PERIODO</b>	II-2018
<b>EQUIPO DOCENTE</b>	<p>Prof. Dr. Eddy Gómez Ramírez Of. 224, tel. 2511-6074 Correo: eddy.gomez@ucr.ac.cr Horas de consulta: L 09:00-12:00, L 15:00-16:00 (Concertar cita vía correo electrónico para reuniones especiales).</p> <p>Prof. Dr. Santiago Sandí Ureña Of. 224, tel. 2511-6074 Correo: Guillermo.sandiurena@ucr.ac.cr Horas de consulta: L y J 19:00-20:00, M 12:00-14:00 Concertar cita vía correo electrónico.</p> <p>Asistentes bloque K 8:00-12:00 Luis Diego Alvarado Castellón (luis.alvaradocastellón) Joshua Morales Campos (Joshua.morales)</p> <p>Asistentes bloque K 14:00-18:00 Eduardo Herrera Martínez (Eduardo.Herrera) Roy Solís Castillo (Roy.solis)</p> <p>Asistentes bloque M 7:00-11:00 Saúl Sandoval Hernández (Saul.sandoval) Nelson Durán Garita (Nelson.duran)</p>

## II. OBJETIVOS DEL CURSO

### **Objetivo general:**

El curso de Laboratorio de Química General y Cualitativa busca apoyar desde la experimentación la comprensión de los temas estudiados en el curso de Química General y Cualitativa. Estos temas incluyen: equilibrio químico, cambios de estado de la materia, análisis volumétrico, análisis cualitativo de iones, entre otros. Adicionalmente, al concluir este curso satisfactoriamente, los estudiantes habrán desarrollado competencia en el manejo de técnicas, materiales y equipos básicos del laboratorio químico. Igualmente, habrán desarrollado apreciación por la práctica científica y habilidades de pensamiento científico. Este curso introduce los aspectos básicos de Química Verde o Química Sostenible.

### **Objetivos específicos:**

1. Desarrollar habilidades del quehacer científico a través del diseño de y la participación en experiencias de laboratorio que ilustran conceptos básicos de la química y del pensamiento químico.
2. Estimular la comunicación asertiva en la producción de argumentos consistentes con la práctica científica a través de la discusión oral y escrita de experiencias de laboratorio.
3. Fortalecer destrezas psicomotoras en el manejo de cristalería básica y equipo de laboratorio químico a través de su uso semanal para desarrollar la competencia en la técnica correcta de su manejo.
4. Fortalecer destrezas en la administración y uso del espacio y el tiempo en el laboratorio químico a través de la planeación y práctica semanal para avanzar la eficiencia del trabajo del estudiante.
5. Estimular la aplicación de criterios científicos en la toma de decisiones en ambientes experimentales a través del diseño experimental, la implementación de procedimientos de laboratorio y la solución de incógnitas.
6. Concientizar al estudiante del trabajo seguro y correcto con sustancias químicas mediante la evaluación de riesgos y seguridad de los procedimientos experimentales

para promover la formación de profesionales comprometidos con el cuidado del ambiente y la seguridad laboral.

### III. DESCRIPCION DEL CURSO

El curso de Laboratorio de Química General y Cualitativa se rige por las normativas institucionales vigentes. Es responsabilidad de estudiantes y cuerpo docente 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 Laboratorio de Química General y Cualitativa está dirigido a estudiantes de la carrera de Química. Es el primer curso de laboratorio exclusivo para estudiantes de la carrera y busca iniciar el desarrollo de las competencias y hábitos de pensamiento que caracterizan a estudiantes de Química. Este laboratorio sirve de fundamento esencial para los cursos experimentales de niveles superiores. Este curso es facilitado por un equipo docente formado por dos profesores y seis asistentes de laboratorio. Cada asistente atenderá un solo grupo de laboratorio a la vez, sin embargo, cuál asistente atiende a cada grupo puede variar durante el semestre. Se entiende que todas las personas en el equipo docente apoyarán la formación de cada estudiante y que los estudiantes deben observar las recomendaciones e instrucciones de todas las personas en el equipo docente tanto durante las sesiones de discusión como en las prácticas. Los materiales y productos de trabajo de cada estudiante no serán evaluados exclusivamente por solamente un asistente. Las evaluaciones de un o una estudiante pueden estar a cargo de diferentes asistentes durante el semestre.

Dentro de las **responsabilidades del equipo docente** están (pero sin limitarse a): preparación de actividades de aprendizaje que faciliten el alcance de los objetivos del curso, acompañar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje en el aula y laboratorio, desarrollar las actividades de evaluación pertinentes y apropiadas para que los estudiantes muestren su conocimiento conceptual, habilidades experimentales y técnicas de laboratorio, 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 equipo docente está comprometido a desarrollar y

mantener relaciones respetuosas y armoniosas con estudiantes, colegas y personal administrativo involucrado con el desarrollo del curso, a velar en todo momento por la seguridad de todas las personas en el ambiente de laboratorio, 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.

Dentro de las **responsabilidades de los estudiantes** se encuentran (pero sin limitarse a): llegar a todas las sesiones de manera puntual (excepto cuando eventos de fuerza mayor lo impidan), participar de manera activa y hacer contribuciones significativas durante las sesiones de discusión, prepararse adecuadamente para las sesiones de discusión y experimentales, entregar puntualmente todos los materiales para evaluación, observar todas las normas y procedimientos de seguridad en el laboratorio, procurar y mantener relaciones respetuosas y armoniosas con compañeras y compañeros y personal docente y administrativo involucrado con el curso, comunicar a docentes sobre ausencias justificables programadas con tanta anticipación como sea posible, observar todas las normas éticas pertinentes al trabajo de laboratorio y su informe de acuerdo con la reglamentación universitaria, no obstaculizar el proceso de aprendizaje de otros estudiantes del curso, prescindir del uso del teléfono celular y otros dispositivos electrónicos durante los periodos de discusión y laboratorio excepto cuando haya sido explícitamente autorizado por el equipo docente para fines relacionados con el curso o en casos de emergencia. Las personas que utilicen el teléfono u otros dispositivos electrónicos sin autorización o para fines no autorizados por el equipo docente serán removidos del aula o laboratorio. En estos casos se aplicarán las penalizaciones por ausencia que se describen en este programa.

Este curso se compone de sesiones de discusión que se realizan en el aula y sesiones de práctica experimental que ocurren en el laboratorio. Durante las sesiones en el aula, se discutirán los fundamentos teóricos pertinentes a la práctica de la semana correspondiente. Los estudiantes asumen la responsabilidad de mantenerse al día con el curso teórico y de estudiar los tópicos que correspondan a cada práctica.

**La sesión de discusión no sustituye la preparación responsable de los estudiantes quienes deben hacer las preguntas necesarias para evacuar sus dudas antes de ingresar al laboratorio.**

Históricamente se ha llamado a las sesiones en el aula “teoría de laboratorio”. Esta denominación no es aplicable en el caso de este laboratorio en el cual deben entenderse como espacios de discusión activa en los cuales todas las personas deben involucrarse. Las discusiones no están diseñadas para sustituir el aprendizaje autónomo e independiente sino para complementarlo y expandirlo. **La discusión teórica no está diseñada para ser una descripción detallada de los procedimientos (experimentales o de cálculos) tal que los estudiantes pudieran seguir sin necesariamente estudiar o entender lo que hacen en el laboratorio. Todas las dudas básicas sobre el procedimiento y los contenidos de la práctica se deben resolver antes de la sesión de discusión. Para esto, se deben utilizar los foros semanales habilitados en el Aula Virtual del curso.**

En las sesiones en el laboratorio se realizarán prácticas sobre aspectos fundamentales de la teoría, como las reacciones de oxidación-reducción, cambios de fase, solubilidad, el equilibrio químico y el análisis cualitativo de cationes. Se introduce también una práctica de tratamiento de residuos del laboratorio y se pretende integrar en todas las prácticas los principios de la Química Verde. El laboratorio propone la creación de un espacio para fomentar la creatividad al participar en el proceso de adquisición de conceptos y técnicas básicas.

#### IV. CONTENIDOS

Cuadro 2. Referencias para los temas principales del curso.

TEMAS	REFERENCIA
<i>Técnicas de laboratorio</i>	Materiales de cátedra, vídeos de técnicas
<i>Química Verde y estequiometría</i>	7
<i>Propiedades termodinámicas: entalpías de evaporación</i>	Materiales de cátedra, 1, 3
<i>Análisis volumétrico y equilibrio químico</i>	Materiales de cátedra, 1, 2, 3
<i>Análisis cualitativo y marcha analítica</i>	12
<i>Aplicaciones de análisis cualitativo</i>	Materiales de cátedra.

<i>Tratamiento de desechos</i>	Materiales de cátedra
<i>Electroquímica</i>	Materiales de cátedra, 1, 2, 3

## V. EVALUACIÓN

Este curso de laboratorio (QU-0107), se aprueba de manera independiente del curso de teoría (QU-0106). El estudiante debe conservar intactas todas sus evaluaciones según lo indicado en el Artículo 22 inciso a del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (disponible en el aula virtual). No se aceptarán reclamos extemporáneos (el periodo para reclamos está establecido por el Reglamento). El estudiante debe emplear los resultados de sus evaluaciones y la descripción a continuación 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.

<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Trabajo en el laboratorio	25%
2. Exámenes cortos	20%
3. Cuaderno de laboratorio	10%
4. Informes de Prácticas	30%
5. Práctica especial de Análisis Cualitativo*	5%
6. Proyecto de Química General*	5%
7. Autoevaluación, evaluación de pares y arbitraje de reportes*	5%

\*Consultar fechas en el cronograma del curso.

Para los rubros 1-4, la nota se obtiene de ponderar las evaluaciones hechas para ese rubro en cada práctica durante el semestre.

**Para aprobar el curso es requisito obtener una nota final ponderada de 7,0 o superior y haber completado todas las prácticas, entregado todos los informes y participado en todas las actividades del curso. Las personas que tengan promedio final de 7,0 o superior pero tengan prácticas, informes o actividades pendientes aceptan la asignación de una nota de “inconcluso” o IC para el curso.**

De acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, las personas que 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 práctica o actividad inconclusa

en los semestres siguientes y coordinar con el o la profesora que esté a cargo del curso para efectuar la práctica o actividad y completar todos los requisitos. Los requisitos incluyen todos los componentes referentes a la práctica o actividad que se desarrollen el semestre en que se completa, por ejemplo, exámenes cortos, pre-informe, trabajo de laboratorio e informe, presentaciones orales y participación como audiencia, pero no se limitan a estas.

**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.**

Cuando la nota final ponderada del curso sea 6,0 o 6,5 el estudiante tendrá el derecho de presentar Examen de Ampliación. 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 prácticas, informes o actividades pendientes aceptan la asignación de una nota de “inconcluso” o IC para el curso.

## **VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES**

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 sesiones de discusión o el laboratorio es solamente aceptable cuando haya sido autorizado por el equipo docente y en casos de emergencia. Los teléfonos celulares, otros dispositivos electrónicos y objetos de alto valor en general, **no deben estar visibles en el laboratorio** excepto cuando esto se haya justificado.

Este curso utiliza un aula virtual (en el modo “bajo virtual”) que servirá de repositorio de información relacionada con las actividades del laboratorio y con las normas e información general del curso. Además, se habilitará un foro para hacer consultas y evacuar dudas de manera oportuna sobre la práctica y sobre el informe 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 equipo docente dará curso solamente a correos electrónicos originados de cuentas institucionales, todos los demás serán ignorados.**

**Trabajo de laboratorio:** Los aspectos que se incluyen en la evaluación del trabajo en el laboratorio incluyen los siguientes sin limitarse a ellos:

1. La puntualidad para ingresar y para salir y la administración del tiempo.
2. El orden y la limpieza de las zonas de trabajo. Esto incluye el material personal y necesario que debe traer el estudiante, por ejemplo, gabacha, anteojos de seguridad, papel toalla, limpiadores, jabón, etiquetas y encendedor. **La práctica no está concluida hasta que no se limpie y ordene el laboratorio.**
3. El conocimiento y la aplicación de las normas de seguridad.
4. La disciplina y conducta dentro del laboratorio así como el respeto y la consideración de otras personas en el laboratorio (por ejemplo, uso compartido de materiales y equipos).
5. La velocidad, la planificación y el dominio de las técnicas, así como el cumplimiento de las labores asignadas.
6. El conocimiento sobre los procedimientos y conceptos fundamentales de la práctica según se evidencie en la correcta ejecución de las tareas, la confianza en su propio trabajo y el dominio teórico y práctico mostrado en las discusiones iniciadas por el equipo docente
7. Exámenes cortos orales o escritos referentes a la práctica que el equipo docente considere pertinente realizar durante la sesión de laboratorio. Estas evaluaciones se incluirán dentro del porcentaje de la nota de trabajo en el laboratorio.

En el aula virtual se encuentra una rúbrica que describe en más detalle la evaluación del trabajo en laboratorio.

Si un estudiante se involucra en actividades no relacionadas con la práctica y que se consideren un riesgo para sí mismo u otros, se le asignará nota de cero para el trabajo en laboratorio del día. Ejemplos de esta conducta son leer o trabajar con materiales de otro curso, escuchar música, utilizar aparatos electrónicos de comunicación para actividades no relacionadas con el curso y bromear o jugar de alguna manera.

**Exámenes cortos:** Se llevarán a cabo durante la sesión de discusión del día lunes



y se evaluará la práctica realizada la semana anterior (los detalles teóricos, prácticos e instrumentales y los resultados obtenidos de la práctica) y los fundamentos de la práctica de esa semana (los detalles teóricos e instrumentales). Los exámenes cortos pueden tomar varias formas y puede haber más de uno (o ninguno) durante una sesión de discusión.

**Cuaderno de laboratorio: (aplica todo el semestre)** Se usará un cuaderno de actas o un cuaderno cosido, con las páginas numeradas. Debe estar forrado con plástico. El orden en que se debe anotar la información de las primeras páginas y el formato a seguir, se encuentra en la página de Mediación Virtual. **El cuaderno de laboratorio debe ser entregado al asistente para su calificación cada día lunes. El asistente calificará el pre-informe debidamente elaborado para el experimento de la semana en curso y las anotaciones de la práctica de laboratorio anterior.** El cuaderno se regresará a los estudiantes el día de la sesión de laboratorio correspondiente. La no presentación del pre-informe el día lunes, implica que el estudiante automáticamente pierde el 10% de la nota del cuaderno de laboratorio para la semana correspondiente. **Por razones de seguridad, todos los estudiantes, sin excepción, deben tener el pre-informe completo y aprobado por su asistente para poder ingresar al laboratorio el día de la práctica.** Es responsabilidad de cada estudiante asegurarse de que su asistente firme su cuaderno de laboratorio a la salida de cada sesión práctica. Esto certifica que la persona terminó el trabajo del día y autentica la toma de datos. Los estudiantes que hagan correcciones sin seguir los protocolos aprobados y disponibles en el aula virtual, recibirán un cero para la nota de trabajo en el laboratorio y cuaderno de laboratorio de ese día. En los casos en que un estudiante altere datos experimentales se seguirá el proceso relacionado con faltas de honestidad académica descrito en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. **Esto se refiere a cualquier dato experimental, sin excepción.**

**Informes:** Los informes de laboratorio se elaboran únicamente para los experimentos en que sean requeridos explícitamente. Deben cumplir con el formato indicado en el aula virtual y entregarse en línea (aula virtual) **a más tardar** siete días naturales después de realizada la práctica excepto cuando se comunique otra fecha de entrega. Cada día natural de atraso en la entrega se penalizará con 10% de la nota máxima del informe.

**Práctica especial de análisis cualitativo:** El estudiante aplicará el análisis cualitativo a la resolución de un caso hipotético de identificación de muestra. Los detalles se brindan en el documento que encontrará oportunamente en el aula virtual

**Proyecto de grupo Química General:** Los detalles del proyecto se encontrarán en el aula virtual. Este proyecto supone el diseño de un experimento sobre un tema asignado a grupos de estudiantes. Los grupos son formados de manera aleatoria.

**Autoevaluación, evaluación de pares y arbitraje de informes:** Durante el semestre se completarán autoevaluaciones sobre el desempeño en el laboratorio y evaluación de pares en los grupos de trabajo. Se procurará hacer un ejercicio de arbitraje de informes en los que se proveerá recomendaciones a pares sobre sus informes. Este ejercicio introduce los aspectos generales del proceso de arbitraje de artículos científicos y los procesos de evaluación de personal en la industria moderna. El porcentaje de nota correspondiente a este rubro se distribuirá equitativamente entre las actividades que se efectúen.

#### **POLÍTICAS DE ASISTENCIA Y REPOSICIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

Según lo establece el artículo 14bis del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, el curso de laboratorio es de asistencia obligatoria, **tanto a las sesiones de discusión los lunes, como a las sesiones de laboratorio. No se permitirá la asistencia a la sesión de laboratorio a aquellas personas que hayan estado ausentes de la respectiva sesión de discusión (lunes).** La reposición de una práctica de laboratorio es un derecho de los estudiantes en tanto las razones y procedimientos se apeguen a las normas institucionales, por lo tanto, la ausencia deberá ser justificada de acuerdo con el Artículo 24 del reglamento mencionado. Cuando el estudiante conozca con anticipación la necesidad de una ausencia justificada, deberá informar inmediatamente al docente a cargo de la práctica correspondiente. No se permite presentarse a trabajar en un grupo de laboratorio diferente al matriculado sin la previa autorización del equipo docente. **En caso de ausencia injustificada, se promediará un cero en las notas de los rubros no completados.**

El ingreso después de 15 minutos de iniciada la sesión de laboratorio o luego de que se haya informado sobre los cambios o manera de proceder ante el experimento del día, solo se permitirá con la debida autorización del docente que esté a cargo del curso.

**Una persona mal preparada para el trabajo experimental constituye un riesgo para otras personas a su alrededor. Queda a criterio del equipo docente remover personas cuya conducta en el laboratorio o falta de preparación comprometa la seguridad propia o de otras personas. También pueden ser removidas del laboratorio aquellas personas que se distraigan haciendo trabajo para otros cursos, usando medios electrónicos para socializar o para actividades no pertinentes a la práctica y comportamientos similares.**

Las personas que sean removidas del laboratorio por cualquiera de las causas descritas anteriormente se considerarán ausentes injustificadamente a la práctica de ese día, aplicando las consecuencias descritas arriba para dicho caso.

Por ningún motivo se permite el ingreso al laboratorio comiendo o mascando chicle. Solo se permitirá el ingreso al laboratorio con vestimenta adecuada según se describe en el material informativo que encontrará en el aula virtual. Para asegurar la limpieza de las áreas de trabajo, es indispensable que cada estudiante traiga **dos paños pequeños, papel toalla y detergente**. Además, para garantizar un desempeño seguro de su trabajo de laboratorio es necesario traer **guantes, fósforos o encendedor y marcador de tinta indeleble**. Se recomienda tener una cobertura plástica sobre el cuaderno de laboratorio para su protección en caso de derrames de agua u otros líquidos. El incumplimiento de cualquiera de los rubros anteriores durante la sesión de laboratorio se penalizará con el retiro del estudiante del laboratorio.

No se permite abandonar el laboratorio sin justificación o autorización del equipo docente a excepción de casos de emergencia. Por lo tanto, debe informar a su asistente si necesita salir momentáneamente al baño y cuando haya completado el trabajo del día y se disponga a dejar el laboratorio. Si un estudiante se siente enfermo durante la práctica o tiene una emergencia, debe comunicarlo a la persona asistente y docente de inmediato. En el laboratorio no hay recreos para comer ni para hablar por teléfono. Las personas que abandonen el laboratorio para estos efectos pueden ser removidas del laboratorio. Si hay situaciones que ameriten excepciones a esta regla, deben ser discutidas con el equipo docente de manera oportuna.

## VII. BIBLIOGRAFIA

Esta bibliografía es general. Cada práctica de laboratorio está acompañada de bibliografía específica. Las referencias 6 y 9 se incluyen por su valor como obras clásicas en el Análisis Cualitativo y se encuentran disponibles en el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad.

### Química General

1. Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D.; Bissonnette, C., *Química General, Principios y Aplicaciones Modernas*, 10ª ed. Pearson Educación, Madrid, 2011.
2. Brown, T. L., Lemay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E. & Woodward, P. M. (2014). *Química: la Ciencia Central* (12ª ed.). México, D. F.: Pearson.
3. Tro, N. J. (2011). *Chemistry: a Molecular Approach* (2ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
4. Chang, R.; Goldsby, K.A. *Química*, 11ª ed.; McGraw-Hill: México, D.F.; 2013.
5. McMurry, J.E.; Fay, R.C. *Química General*, 5ª. ed.; Pearson-Prentice Hall: México, D.F.; 2009
6. Konigsberg Kerner, N. & Lamba, R. S. (2008). *Guided Inquiry Experiments for General Chemistry: Practical Problems and Applications*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
7. Vargas González, X., Benavides Benavides, C., Piedra Marín, G., Syedd León, R., Solís Torres, L. D., & Rodríguez Corrales, J. A. (2015). *Química Experimental: un Enfoque hacia la Química Verde*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
8. Beran, J.A. (2011). *Laboratory Manual for Principles of General Chemistry*, 9th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

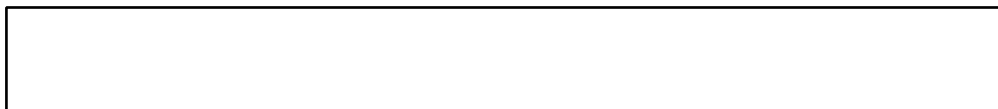
### Análisis Cualitativo

9. Aranco, A. (1981). *Química Analítica Cualitativa*. Bogotá: Mc Graw Hill Latinoamericana.
10. Gilreath, E. S. (1954). *Qualitative Analysis using semimicro methods*. New York: Mc Graw-Hill.
11. Masterton, W. L., Slowinski, E. J. & Stanitski, C. L. (1986). *Chemical Principles with Qualitative Analysis* (6th ed.). Philadelphia: Saunders College.
12. Molina, O., & Arce, M. E. (2009). *Química Analítica Cualitativa* (1a ed.). San José: Editorial Universidad de Costa Rica.
13. Sorum, C. H. (1974). *Introducción al análisis cualitativo semimicro*. New Jersey: Prentice–Hall International.

## 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.



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

Por la naturaleza del curso, este cronograma es tentativo y se irá actualizando semanalmente. Todas las actividades estarán disponibles una semana antes de realizarlas. Es indispensable que los y las estudiantes revisen el cronograma e instrucciones en el aula virtual todas las semanas.

	FECHA	DISCUSIÓN	PRÁCTICA
1	13 – 17 Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Introducción general.</li> <li>* Repaso técnicas de laboratorio: medición de masa y volumen (bureta).</li> <li>* Principios de evaluación de riesgos y seguridad.</li> <li>* Generalidades del proyecto de Química General (QG).</li> <li>* Asignación de fermentación en la casa.</li> </ul>	<p>Feriado: 15 de agosto, estudiantes del miércoles asisten a uno de los bloques del martes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Asignación de gavetas.</li> <li>* Presentaciones de asistentes</li> <li>* Repaso de normas de seguridad.</li> <li>* Repaso de manejo y trasvase de líquidos y sólidos.</li> <li>* Construcción y uso de esquemas de laboratorio.</li> <li>* Encuestas de inicio de curso.</li> <li>* Estudio de casos: ética.</li> <li>* Inicia planeamiento de proyecto de QG.</li> </ul>
2	20 – 24 Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Técnicas de laboratorio: destilación, manejo de reactivos sólidos, trasvase de líquidos, uso de mechero, uso de manta de calentamiento y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Separación de mezcla por destilación.</li> <li>* Determinación de la fórmula química de un hidrato de cloruro de cobre.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>plantilla.</li> <li>* Estequiometría.</li> <li>* Discusión de informes orales y escritos.</li> <li>* Principios de Química Verde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Determinación de la composición de una mezcla de <math>\text{NaHCO}_3/\text{NaCO}_3</math>.</li> <li>* Planeamiento de proyecto de QG.</li> </ul>
3	27 – 31 Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Técnicas de laboratorio: reflujo, medición de volumen (probeta, pipeta y balones aforados), filtración por gravedad y al vacío.</li> <li>* Repaso de Química Verde.</li> <li>* Tipos de enlace químico. Propiedades de compuestos orgánicos e inorgánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Síntesis de acetanilida.</li> <li>* Comparación de compuestos inorgánicos y orgánicos.</li> <li>* Uso de probeta, pipeta y balón aforado.</li> </ul>
4	3 – 7 Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Preparación de disoluciones y cálculos estequiométricos de disoluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reto estequiométrico.</li> <li>* Valoración olfativa.</li> </ul>
5	10 – 14 Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Propiedades termodinámicas de líquidos.</li> <li>* Uso de Excel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Actividad sobre preparación de informes.</li> <li>* Revisión por pares de la propuesta para el proyecto.</li> <li>* Estudio de casos: ética</li> </ul>
6	17 – 21 Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Discusión presentaciones orales.</li> <li>* Charla académica (persona invitada).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ejecución de Proyecto QG.</li> </ul>
7	24 – 28 Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Discusión de informes orales y escritos.</li> <li>* Argumentación científica.</li> <li>* Preparación de presentación e informe de proyecto en grupo (actividad no presencial).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Presentación de proyecto de QG.</li> <li>* Demostraciones prácticas de técnicas fundamentales (preparación de vídeos).</li> </ul>
8	1 – 5 Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Técnicas de laboratorio: uso de tubos de ensayo, centrifugas, papel pH y preparación de baños maría.</li> <li>* Principio de Le Chatelier: equilibrios vs reacciones completas.</li> <li>* Formación de compuestos de coordinación.</li> <li>* Planeamiento y discusión de la práctica especial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Práctica de equilibrio de química general.</li> </ul>
9	8 – 12 Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Discusión: Grupos I y V.</li> <li>* Discusión: Grupo II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grupo I, preliminares e incógnita.</li> <li>* Grupo V, preliminares e incógnita.</li> </ul>
10	15 – 19 Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <a href="#">Feriado 12 de octubre.</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grupo II, preliminares e incógnita. (cationes seleccionados)</li> </ul>
11	22 – 26 Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Análisis volumétrico y equilibrio químico.</li> <li>* Reacciones de neutralización y regulación del pH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Valoración olfativa II.</li> <li>* Valoraciones ácido-base: selección de indicadores, comparación valoración visual y potenciométrica (uso de LabQuest).</li> </ul>
12	29 Octubre – 02 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reacciones de precipitación.</li> <li>* Discusión Grupo III.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grupo III, preliminares e incógnita. (cationes seleccionados).</li> </ul>
13	5 – 9 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Discusión Grupo IV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grupo IV, preliminares e incógnita.</li> </ul>
14	12 – 16 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ejercicio de revisión por pares y revisión de artículo científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Práctica especial cualitativa: incógnita general de cationes.</li> </ul>
15	18 – 23 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aplicaciones de análisis cualitativo: Presencia de metales pesados en aguas y desechos químicos.</li> <li>* Charla sobre el tratamiento de desechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Práctica especial cualitativa: incógnita general de cationes.</li> </ul>
16	26 – 30 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Electroquímica. Ecuaciones redox.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Pila de Daniell y reacciones redox.</li> </ul>

EXÁMENES FINALES: 10 – 14 diciembre, 2018. Este curso no tiene Examen Final. La fecha y hora del Examen de Ampliación se anunciará con suficiente anticipación.