

PROGRAMA CURSO: LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA  
I Semestre, 2018

**Datos Generales**

---

**Sigla:** GH-0002

**Nombre del curso:** Laboratorio de Calidad del Agua

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 1

**Número de horas semanales presenciales:** 3

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** No tiene

**Requisitos:** No tiene

**Correquisitos:** GH-0001

**Ubicación en el plan de estudio:** I año, I ciclo

**Horario del curso:** Martes, 5:00 p.m a 7:50 p.m.

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** Aplica en los periodos respectivos

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Yurlandy Gutiérrez Jara

**Correo Electrónico:** yurlandyg@gmail.com

**Horario de Consulta:** Miércoles 8 a.m a 10 a.m

---

**Descripción del curso:** Curso práctico de laboratorio que aborda los contenidos de Calidad del agua, de manera que el estudiante conozca sobre determinaciones físicas, químicas, biológicas y microbiológicas, que establecen la calidad del agua potable, agua superficial y agua residual del país; mediante el uso de Laboratorios especializados, el estudiante podrá seguir procedimientos y utilizar herramientas teóricas, equipos y materiales, que le permitirán obtener resultados, los cuales le servirán para responder a la solución de problemas de laboratorio, simulando interrogantes en términos de caracterización del recurso hídrico.

**1. Objetivo General:**

Realizar laboratorios con prácticas relacionadas que determinan la calidad del agua potable, agua superficial y aguas residuales, a partir de la cuali-cuantificación de los parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

---

**Objetivos específicos:**

- Determinar la calidad del agua potable, entendiendo las implicaciones para la salud humana, de los resultados obtenidos.

- Conocer y desarrollar análisis de laboratorio para el control de calidad en diversos tipos de agua naturales y residuales.
- Entender de forma práctica, como las variables de control físicas, química, biológicas y microbiológicas, necesarios para establecer con claridad la calidad de un cuerpo de agua y su uso, pueden tener implicaciones sobre la salud humana o sobre los ecosistemas.
- Proponer análisis alternativos y/o complementarios con base en los conocimientos y experiencia del estudiante que sean importantes para fijar la calidad del agua, evaluando a través de dicho conocimiento el impacto que generan los contaminantes de estudio.

---

## 2. Contenidos:

- Determinaciones: pH, temperatura, turbidez, cloro residual libre, cloro residual total y conductividad
- Determinación de dureza total
- Determinación de E.Coli y Coliformes totales como indicadores de contaminación microbiológica
- Determinación de oxígeno disuelto y nitrógeno total
- Determinación de DQO
- Determinación de macroinvertebrados como indicadores de contaminación en ríos.
- Determinación de nutrientes fosfatos y nitratos, como indicadores de procesos eutróficos
- Sistemas de depuración de aguas naturales e industriales, sistemas de filtración
- Determinación de detergentes en aguas residuales
- Determinación de fertilizantes en agua superficiales
- Determinación de plaguicidas en agua potable

---

## 3. Metodología:

Este es un curso práctico y de aplicación de conceptos, el mismo se desarrollará en los Laboratorios del Recinto Universitario de Grecia (Química, Biología y Biotecnología). En la primera semana se asignará el calendario de prácticas a desarrollar según el programa, empleando la bibliografía recomendada, así como las prácticas proporcionadas por el profesor.

Por tratarse de un curso de laboratorio cada estudiante está en la obligación de libretas y de conformar los grupos de trabajo desde el primer día de clases. Como parte de las actividades del curso, al estudiante le corresponde conseguir muestras necesarias para los respectivos análisis que se utilizarán para los análisis y pruebas que se tienen programadas.

En el caso de cuantificación y cualificación de macroinvertebrados, serán necesario la realización de giras y trabajo de campo. Los equipos que se utilicen en campo son responsabilidad del estudiante, por ende el uso y cuidado responsable deben ser una constante a lo largo de la gira.

Posterior a cada laboratorio o gira, el estudiante debe realizar un informe, que será enviado en formato pdf en forma digital al email del docente al menos un día antes de la siguiente práctica de laboratorio. Finalmente, en forma grupal, se hará una investigación que culminará con una exposición en las semanas detalladas en el cronograma sobre temas de interés, relacionadas con la Calidad del Agua en ASADAS.

Para efectos del curso se hará uso de mediación virtual, con una modalidad baja, donde se estarán subiendo lecturas, videos y otros instrumentos importantes para el curso. Todos los estudiantes debe inscribirse a la página <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr> de mediación virtual, con su correo institucional y contraseña, buscar el curso de Laboratorio de Calidad del agua y la clave GH0002, podrá acceder al curso.

Además es importante recordar que este es un sitio oficial de la Universidad de Costa Rica por lo tanto es un respaldo para todos los documentos. Por lo tanto todo estudiante tiene la obligación de inscribirse.

Por políticas de la Universidad el programa estará en dicha página, para promover la reducción de desechos dentro de la institución.

#### 4. Evaluación

<i>Actividad</i>	<i>Porcentaje</i>
Participación en los laboratorios	20
Libreta de laboratorio	10
Entrega de informes	40
Exposiciones	10
Quices	20
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

#### 5. Cronograma:

SEM	FECHA	Prácticas	Lugar
1	13 de marzo	Entrega de carta la estudiante, Buenas prácticas de laboratorio, medidas de seguridad, como realizar un informe de laboratorio y libreta de laboratorio.	Lab. Química
2	20 de marzo	Uso de laboratorio	Lab. Química
3	27 de marzo	Semana Santa	Libre
4	3 de Abril	pH, temperatura, turbidez, cloro residual libre, cloro residual total y conductividad	Lab. Química
5	10 de abril	Determinación de dureza total	Lab. Química
6	17 de abril	Determinación de E.Coli y Coliformes totales	Lab. Biotecnología
7	24 de abril	Semana U	Libre
8	1 de mayo	Día del trabajador	Libre

9	8 de Mayo	Determinación de oxígeno disuelto y nitrógeno total	Lab. Química
10	15 de Mayo	Determinación de macroinvertebrados	Gira
11	22 de mayo	Determinación de DQO	Lab. Química
12	29 de mayo	Determinación de nutrientes fosfatos y nitratos	Lab. Química
13	5 de junio	Sistemas de filtración del agua (Biojardineras)	Lab. Química
14	12 de junio	Determinación de fertilizantes y plaguicidas en agua superficiales	Gira
15	19 de junio	Determinación de detergentes en aguas residuales	Lab. Química
16	26 de junio	Exposiciones	Aula
17	3 de julio	Exposiciones	Aula
18	10 de julio	Entrega de Notas	Aula

## 6. Bibliografía:

Standard Methods for The Examination of Water and wastewater. 2012. American Public Health Associations, Washington DC. USA.

Rodríguez, J. 2009. Manual Didáctico para el uso de equipos de protección personal, tratamiento y control de residuos en el laboratorio. Sede de Occidente. Recinto de Grecia. 40 p.

Sánchez, M.; Valdés, J.; Coto, J.; Solís, E.; Fernández, J.; Mendelewicz, M. 2008. Química Analítica Experimental EUNA. Heredia. 180 p.

Silva, T. 2009. Buenas Prácticas de Laboratorio en Química Analítica. Editorial Universidad de Costa Rica. 80 p.

### Artículos de revistas científicas sobre los diferentes temas estudiados en el curso.

Reglamentos, Leyes, Decretos y Normas de Costa Rica u otros países. Las mismas deben ser utilizadas en sus reportes para la comparación de sus resultados.

## 7. Detalles sobre informe:

El informe debe redactarse en pasado y en forma impersonal y debe ser entregado antes de la siguiente sesión de laboratorio. El mismo debe estar estructurado como **artículo científico, debe ser concreto y no superar cinco páginas.**

Las partes que debe presentar el informe son las siguientes:

- **Presentación:** Debe aparecer el título de la práctica, nombre del alumno(a), fecha de realización, unidad académica a la que pertenece, nombre del profesor.
- **Resumen (5%):** no más de quince líneas, que indique en qué consistió la práctica, mencionando los objetivos alcanzados, los principales resultados obtenidos y la técnica o equipos empleados.
- **Introducción (5%):** Se indica el fundamento de la práctica. Debe responder a las preguntas ¿Qué se mide? ¿Cómo se mide? ¿Cómo se relaciona el parámetro con la legislación aplicable, o con la salud o con el medio ambiente? La extensión no debe sobrepasar dos hojas. Debe usar citas bibliográficas.
- **Metodología (5%):** Procedimiento, datos preliminares, materiales, reactivos empleados y su concentración, equipos, etc.
- **Datos experimentales (5%):** se deben presentar en cuadros con sus respectivos números arábigos y título respectivo.
- **Resultados (20%):** con cuadros y gráficos; y se hace mención del tipo de muestra analizada, se reporta el resultados, (según sea el caso, puede usarse la mediana, con la respectiva autorización del profesor).
- **Discusión (30%):** Discutir sobre los resultados obtenidos, si son confiables o no, sus implicaciones más importantes para definir si el agua es de calidad o no, presentar posibles circunstancias o escenarios, bajo esos resultados. Justificar a través de fuentes bibliográficas, las diferencias obtenidas en los resultados o sus defensas para punto de vista. Debe contener citas sobre la legislación aplicable y la interpretación de la misma, respecto a los resultados obtenidos.
- **Conclusiones (25%):** Las conclusiones pueden ser personales, pero deben complementarse con la bibliografía disponible sobre el tema tratado en la práctica, deben ser puntuales y enfocadas en los resultados. Mínimo cinco conclusiones.
- **Bibliografía (5%):** Se deben incluir como mínimo diez referencias actualizadas.