



PROGRAMA CURSO: CALIDAD DEL AGUA
I Semestre, 2023

Datos Generales

Sigla: GH-0001

Nombre del curso: Calidad del Agua, aspectos químicos, físicos y microbiológicos

Tipo de curso: Semestral

Modalidad: Presencial (bajo virtual)

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 3

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 8

Requisitos: No tiene

Correquisitos: GH-0002

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

Horario del curso: miércoles, 8:00 a 11:50 am.

Suficiencia: No tiene

Tutoría: Aplica en los periodos respectivos

Datos del Profesor

Nombre: Yurlandy Gutiérrez Jara

Correo Electrónico: yurlandyg@gmail.com

Horario de Consulta: Lunes 10 a.m a 12 m.d

Lugar de consulta: virtual

- 1. Descripción del curso:** Curso teórico que aborda el conocimiento sobre química, biología y microbiología, relacionada con el agua, específicamente analizada desde los contextos de calidad del agua potable, agua superficial y agua residual, de forma tal que el estudiante correlacione y caracterice los tipos aguas y pueda comparar de manera integral una zona de estudio; se pretende crear además concientización sobre la conservación de la calidad del agua, profundizando en los problemas ambientales relacionados a raíz de las actividades antropogénicas, para ello se realizan trabajos investigativos y prácticos necesarios para el análisis. Finalmente, se instruye al estudiante en el campo normativo, con el fin de profundizar en aspectos técnicos de control, de tal forma que conozca desde su ámbito de trabajo el estado desde el punto de vista legal del recurso hídrico administrado, así como sus repercusiones bajo las condiciones que se puedan presentar a nivel físico, químico, biológico o microbiológico.



2. Objetivo General:

Promover el conocimiento en materia física, química, biológica y microbiológica en torno al agua, enfocándose en el tema de calidad del agua potable, agua superficial y agua residual, para entender las correlaciones en torno a las variables que se establecen sobre las mismas; así como, sus implicaciones para la salud humana y los ecosistemas naturales.

Objetivos específicos:

- Conocer los parámetros de calidad de agua potable, entendiendo sus parámetros de control en todas sus dimensiones.
- Instruir al estudiante en el campo normativo, profundizando en los aspectos técnicos de control sobre calidad de agua potable, aguas residuales y aguas superficiales.
- Discutir y analizar las variables de control físicas, química, biológicas y microbiológicas, necesarios para establecer con claridad la calidad de un cuerpo de agua y su uso, así como las implicaciones relacionadas.
- Conocer a nivel teórico los mecanismos de cuantificación y cualificación de los parámetros que fijan la calidad del agua, así como de las técnicas de análisis para cuantificar en la matriz agua; así como evaluar a través de dicho conocimiento el impacto que generan los contaminantes, si se superan dichos parámetros.

3. Contenidos:

- Propiedades físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua
- Composición de las aguas naturales
- Calidad de agua potable, parámetros de control
- Clases de impurezas del agua potable
- Microorganismos en el agua
- Fuentes de contaminación del agua potable
- Principales contaminantes del agua potable
- Parámetros de control de calidad para aguas residuales
- Autodepuración de aguas naturales e industriales
- Regulación de las aguas residuales
- Calidad de aguas superficiales
- Características y calidad de los ríos
- Elementos nutritivos para los ecosistemas
- Detergentes, fertilizantes, algas, eutofización



- Modelo de oxígeno y su importancia en los sistemas acuáticos
- El agua en la atmósfera, sus contaminantes y las implicaciones sobre la calidad del agua
- Sistemas de purificación del agua natural, agua residual y agua potable
- Legislación relacionada con calidad del recurso hídrico

4. Metodología:

Las lecciones se inician mediante clases magistrales, posteriormente los conceptos se consolidarán con clases interactivas donde se pone en práctica sus conocimientos; también mediante proyectos de investigación científica y avances teórico-prácticos, así como con las visitas realizadas al campo (giras todavía por definir si serán posibles), se contrastan los conocimientos teóricos, con aprendizaje *in situ* que les permite a los estudiantes dominar la materia abarcada durante el curso.

En el curso se realizarán prácticas y tareas que deben ser entregadas en las fechas indicadas para poder ser calificadas con la totalidad de la nota. Las giras son de carácter obligatorio, si un estudiante no asiste perderá el puntaje designado para este apartado.

Los estudiantes la segunda semana deben definir su tema de investigación dirigida para que puedan, trabajar en el a lo largo de las semanas y en espacios en las clases. Cada estudiante debe preparar un resumen del trabajo, para sus compañeros, ya que esa será materia de examen. Este resumen debe incluir al menos 15 citas bibliográficas, las cuales fueron utilizadas por el estudiante para recopilar la información del tema, que sean fuentes confiables y especializadas en el tema elegido; además debe entregarse una copia del resumen al profesor.

Se realizarán 2 pruebas cortas o quices que se encuentran fechadas dentro del programa, donde se evaluarán conceptos vistos en clases y lecturas adicionales que sean incorporadas por el docente del curso.

Se realizarán 2 tareas las cuales ya se encuentran calendarizadas en el cronograma, además de estar disponibles en mediación virtual las especificaciones de estas.

El anteproyecto debe incluir: 1. Introducción que con bibliografía hable sobre la importancia de análisis de agua y los que va a realizar, 2. Objetivos de su investigación, 3. Descripción del sitio de estudio con datos como: ubicación, pluvialidad, tipos de uso de suelo, fotos del sitio etc; 4. Metodología, donde describe los métodos o técnicas que utilizara para obtener la información desea.

El informe de investigación debe ser entregado en formato word o pdf, arial 12, texto justificado y a espacio 1.5. El mismo debe incluir: 1. Encabezado (nombre y carné del estudiante) no hacer portada, 2. Introducción, 3. Objetivos, 4. Sitio de estudio, 5. Metodología, 6. Resultados obtenidos, 7. Discusión de resultados (incluyendo bases bibliográficas), 8. Conclusiones, 9. Recomendaciones y 10. Bibliografía.

Para efectos de la exposición de la investigación, se evaluará: 1. Manejo del tema, 2. Uso de audiovisuales. 3. Calidad de la presentación, 4. Calidad de respuestas y tiempo.

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 deben



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 GH0001, 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.

5. Evaluación

<i>Actividad</i>	<i>Porcentaje</i>
Entrega de trabajos realizados en clase	10
Tareas	10
Resúmenes de charlas	5
Investigación informe	10
Exposición de investigación	10
2 Evaluaciones Parciales	40
2 Quices	10
Exposición grupal	5
Total:	100%

6. Cronograma:

SEM.	FECHA	TEMA	Actividades
1	15 de marzo	Entrega y discusión del programa	Presentación Lectura de ejemplo de artículo científico. Mediación virtual Asignación de trabajos grupales.
2	22 de marzo	Composición de las aguas naturales. Propiedades físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua.	Clase magistral Asincrónica: Entrega de Análisis de película.



3	29 de marzo	Calidad de agua potable, parámetros de control	Clase magistral Asincrónica: Tarea N1, Entrega de anteproyecto. Análisis de resúmenes de lecturas en grupo.
4	5 de abril	SEMANA SANTA	No Hay asignaciones
5	12 de abril	Gira sobre funcionamiento de ASADAS	Asincrónica: lectura complementaria.
6	19 de abril	Clases de impurezas del agua potable. Microorganismos en el agua. Fuentes y principales contaminaciones del agua potable.	Quiz N1 Clase magistral Asincrónica: Resumen de Charla o gira Asincrónica: Discusión de anteproyectos
7	26 de abril	Semana Universitaria Parámetros de control de calidad para aguas residuales. Regulación de las aguas residuales. Autodepuración de aguas naturales e industriales.	Clase Magistral
8	3 de mayo	Gira PETAR Los Tajos	Gira Foro Mediación virtual: Sobre identificación de sitios contaminados
9	10 de mayo	I parcial.	Aplicación de examen Entrega de informe de gira, mediación virtual
10	17 de mayo	Calidad de aguas superficiales y subterráneas. Características y calidad de los ríos.	Asincrónica: Lectura complementaria y participación en foro



11	24 de mayo	Elementos nutritivos para los ecosistemas. Detergentes, fertilizantes, algas, eutofización.	Clase magistral Entrega de resumen de gira Asincrónica: T2: Trabajo de BMWP.
12	31 de mayo	Modelo de oxígeno y su importancia en los sistemas acuáticos. El agua en la atmósfera, sus contaminantes y las implicaciones sobre la calidad del agua.	Clase magistral Quiz N2 Asincrónica: análisis de lectura.
13	7 de junio	Sistemas de purificación del aguas potables y residuales	Asincrónica: Lectura complementaria Exposiciones grupales Entrega de resúmenes de exposición
14	14 de junio	Exposiciones de trabajos de investigación	Presentación de exposiciones
15	21 de junio	II Parcial	Aplicación de examen Entrega de trabajo escrito: Asincrónico en mediación virtual
16	28 de junio	Entrega de notas	
17	5 de julio	Examen de ampliación	

Temas de pruebas:

Quiz 1: Composición de las aguas naturales. Propiedades físicas, químicas, bilógicas y microbiológicas del agua. Calidad de agua potable, parámetros de control.

Quiz 2. Parámetros de control de calidad para aguas residuales. Autodepuración de aguas naturales e industriales. Regulación de las aguas residuales y Elementos nutritivos para los ecosistemas. Detergentes, fertilizantes, algas, eutrofización.

7. Bibliografía: Literatura recomendada por el docente al inicio o durante el transcurso del curso

Davis, Mackenzie; Masten, Susan. Ingeniería y Ciencias Ambientales. Mc Graw Hill. 2005. México.
Gerard Kiely. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill. 1999. España. O una edición más actualizada.



Henry, G. Ingeniería Ambiental. Segunda edición. Prentice Hall. 1999. México o una edición más actualizada.

Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Costa Rica. 2013. CEDARENA, San José, Costa Rica.

Guía para la Protección del Recurso Hídrico. 2004. CEDARENA, San José, Costa Rica.

Terrada, J. 1979. Ecología y Control Ambiental. Editorial Omega. Barcelona.

Vega de Kuyper. Química del Medio Ambiente. Alfaomega. 2007. México

Turk, Turk, Wittes. Ecología Contaminación Medio Ambiente. Mc Graw Hill. 2004. México.

Leyes y Decretos: Constitución Política, Declaración de Río, Convenio Cambio Climático, Convenio Biodiversidad, Ley Orgánica del Ambiente, entre otras.

UNESCO, 2019. Calidad del Agua en las Américas Riesgos y Oportunidades. IANAS. México. 661 páginas