



QUÍMICA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE
QU0111

I- GENERALIDADES

CICLO	8° Ciclo del Plan de Estudios de Bachillerato en Enseñanza de las Ciencias
DEDICACIÓN DE TIEMPO	Cuatro horas de teoría
CRÉDITOS	3
N° DE GRUPO Y HORARIO	Grupo 01
LÍNEA CURRICULAR	Curso optativo
REQUISITOS	QU0102
CORREQUISITO	Ninguno
PERÍODO	II-2025
PROFESOR (A)	Lic. Zulema Brenes; maria.brenessolano@ucr.ac.cr Horas consulta: L, M, J y V de 10 a 12 md. Coordinador. M.Sc. José Leitón; jose.leiton@ucr.ac.cr

II. OBJETIVOS DEL CURSO

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de ilustrar cómo la Química puede tener un impacto positivo en el Desarrollo Sostenible de Costa Rica.

Objetivos específicos:

- Conocer el marco legal pertinente al Desarrollo Sostenible.
- Identificar los principios de la Termodinámica que afectan al Desarrollo Sostenible
- Clasificar métodos de generación y almacenamiento de energía renovable.
- Comprender el impacto ambiental del reciclaje y valorización de desechos.
- Explicar las contribuciones de la Química en el Desarrollo Sostenible.
- Practicar estrategias para la promoción y enseñanza del Desarrollo Sostenible.

III. DESCRIPCION DEL CURSO

Este curso optativo está dirigido a estudiantes de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Al terminar el curso, los estudiantes tendrán la capacidad de dar a conocer en las escuelas y colegios los fundamentos de algunas tecnologías químicas que pueden tener un impacto positivo en el Desarrollo Sostenible del país. Este curso es bajo virtual.



IV. CONTENIDOS

TEMAS	REFERENCIAS	
Introducción	Pascual Trillo, J. A. (2013). La Tierra como sistema La huella ecológica Objetivos Desarrollo Sostenible	Núñez, P. (2019) Educación para el Desarrollo Sostenible: Hacia una visión socio pedagógica Objetivos de Desarrollo Sostenible Naciones Unidas en Costa Rica La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (cepal.org)
Economía	Economía circular	Economía de la dona
Legislación Ambiental	Artículo 46 y 50 de la Constitución, Leyes 6084 y 8839, Decreto 33601-MINAE Ley Orgánica del Ambiente	Cabrera J. (2019) Normativa e institucionalidad ambiental en CR
Situación en Costa Rica	Estado de la Nación: Armonía con la Naturaleza (2018).	La Carta de la Tierra (2017)
Química en el Desarrollo Sostenible	Gür, B. (2016) Sustainable Chemistry: Green Chemistry	Biorefinerías y sostenibilidad (2021)
Las leyes de la termodinámica	Bravo, O. (2012). El Desarrollo Sostenible desde la termodinámica no lineal	Las leyes de la termodinámica
Biogás	Curso de Formación Especializada en Biogás para Profesionales (2017). GIZ	Leitón, J. (2015). Purificación de biogás utilizando agua a presión, óxido de calcio y carbón. <i>Rev. Cient.</i> 25 (1), 66-72
Bioetanol	Álvarez, S. (2008) Etanol: El combustible del futuro. <i>Encrucijadas</i> 45	Serna, F., et al (2011) Impacto Social y Económico en el Uso de Biocombustibles. <i>J. of Tech. Manag. Innov.</i>, 6 (1), 100-114
Biobutanol	Biobutanol como combustible: Una alternativa sustentable (2017). <i>Investigación Joven</i>, 4 (1) 45-50	Serrano-Ruiz, J.C. et al. (2011) Biocombustibles líquidos: Procesos y tecnologías. <i>Real Sociedad Española de Química</i>, 10 (4), 383-389
Biodiesel	Medina-Ramírez, I., et al. (2012) Biodiesel, un combustible renovable. <i>Investigación y Ciencia</i>, 55, 62-70	
Pirólisis de la madera	Klung, M. (2012) Pirólisis, un proceso para derretir la biomasa. <i>Rev. de Química</i>, 26 (1-2), 37-40	
Hidrógeno	Stamm (2021) Hidrógeno verde en Costa Rica	Ventajas e inconvenientes del hidrógeno como combustible alternativo (nationalgeographic.com.es)
Celdas fotovoltaicas	Ojeda (2018) Historia, Desarrollo y Actualidad de las Celdas Solares	https://www.youtube.com/watch?v=MgLGKMrsBX8 https://www.youtube.com/watch?v=l6j1JeLDIW8
Celdas de combustible	Alvarado, J (2019) Celdas de combustible como elementos potenciadores para un desarrollo sostenible	Celdas de combustible



Baterías recargables	Baterías recargables, supercondensadores y pilas de combustible	New generation of 'flow batteries' could eventually sustain a grid powered by the sun and wind Science AAAS
Ultracapacitores	Winter, M., Brodd, R. (2004) What are Batteries, Fuel Cells, and Supercapacitors? <i>Chem. Rev.</i> , 104, pp 4245-4269	Supercapacitor - Wikipedia
Las 7 R	7R: Rediseñar, Reducir, Reutilizar, Reparar, Renovar, Recuperar Y Reciclar (ecologiaverde.com)	A Forecast of When We'll Run Out of Each Metal - Visual Capitalist
Química y agricultura sostenible	El insaciable hambre mundial por los fosfatos - BBC News Mundo Phosphorus Famine: The Threat to Our Food Supply - Scientific American	Will Organic Food Fail to Feed the World? - Scientific American Enlace. (2016) Manejo agroecológico de plagas, una alternativa viable para una agricultura más sustentable
Enseñanza del Desarrollo Sostenible	UNEP (2010). Aquí y ahora. Educación para el consumo sostenible. Vásquez-Vargas, J.M (2014). Educación para el Desarrollo Sostenible.	UNESCO (2012) Educación para el Desarrollo Sostenible.
Ejemplos de comunidades sostenibles	The Arcadis Sustainable Cities Index 2022 - World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	5 Thriving, Sustainable Communities (treehugger.com)

V. EVALUACIÓN

Asistencia	5 %
Exámenes cortos (4)	60 %
Tareas y otras actividades	25 %
Presentación oral	10 %

El curso se aprueba con una nota superior a 6,75. Quien tenga entre 5,75 y 6,75 tiene derecho a ampliación. Una nota inferior a 5,75 implica reprobación del curso.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

- 1- El curso evaluará la asistencia como 100 si se presenta a la sesión presencial y 0 si no se presenta. La asistencia constituye un 5% de la nota del curso.
- 2- El curso consiste en exposición por parte del docente de varios temas, con actividades a realizar en clase o en el entorno virtual; estas tareas o actividades adicionales constituyen el 25% de la nota del curso.
- 3- Con la guía del profesor, uno o varios estudiantes asignados presentarán un tema que servirá de punto de partida para el debate e intercambio de ideas. Esta presentación será evaluada de forma oral presencial o virtual y es parte del 10 % de la nota. Deben escoger entre los temas presentados en el aula virtual, se entrega una infografía del



tema y se realiza una presentación oral presencial o virtual que dure mínimo 10 min y máximo 25 min.

- 4- Se contará con una página en mediación nueva:

<https://mv.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=1843#section-12>

Contraseña: qu0111

Para descargar todas las lecturas asignadas (PDF), bajar las presentaciones realizadas en clase.

- 1- Tendrán **cuatro exámenes** relacionados con lecturas y lo visto en clase. Los estudiantes tienen tres días hábiles para hacer reclamos de la nota o presentar una justificación en caso de no haber realizado el examen. Las evaluaciones se realizarán de forma virtual asincrónica mediante el uso del entorno virtual. **No habrá reposición de estos.** Estas evaluaciones constituyen el 60% de la nota del curso.
- 2- El uso de celulares para actividades no relacionadas con el curso no está permitido.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Según se muestra en los contenidos.

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.**
3. **Tercera prioridad es rescatar los bienes personales.**

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- ✓ De tener un teléfono a la mano, llamar directamente a Seguridad al 2511-7177 (Recinto San Ramón) o al 2511-7520 (Recinto de Tacares)
- ✓ En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las alarmas de evacuación ubicadas en los pasillos del área de aulas o del área de laboratorios.
- ✓ Las personas en las aulas deben dirigirse a la fuente o al estacionamiento del recinto.
- ✓ El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.



IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Semana	Fechas	Práctica / Actividad	Observaciones
1	16/08	Introducción / La tierra como sistema / Huella ecológica	
2	23/08	Economía Regenerativa y Economía de dona	
3	30/08	Situación y legislación en Costa Rica	
4	6/09	Química verde y sostenible Leyes de la termodinámica	
5	13/09	Evaluación por mediación	1 examen
6	20/09	Energía renovable: Biogás	
7	27/09	Energía renovable: Biodiesel Energía renovable: Etanol y butanol	
8	4/10	Evaluación por mediación	II examen
9	11/10	Energía renovable: Pirólisis e hidrógeno	
10	18/10	Energía renovable: Paneles solares	
11	25/10	Conversión y almacenamiento de energía	
12	1/11	Evaluación por mediación	III examen
13	8/11	Reciclaje Agricultura sostenible	
14	15/11	Comunidades sostenibles. Mesa redonda: Enseñanza del desarrollo sostenible	
15	22/11	Evaluación por mediación	IV examen
16	29/11	Presentaciones	



Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

**SON MANIFESTACIONES DE
HOSTIGAMIENTO SEXUAL:**

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898

comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr

Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909

defensoriahs@ucr.ac.cr



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr

