



# Programa del Curso IQ-0661 Contaminación Industrial del Aire Ciclo lectivo - I-2019

#### 1. Información General

HORAS SEMANALES: Teoría: 3

CRÉDITOS: 3

REQUISITOS: IQ-0335I, Q0423 y QU0214.

**CORREQUISITOS:** 

#### 2. Descripción del curso

La contaminación atmosférica es uno de los aspectos ambientales más relevantes en el mundo moderno, que implica impactos que transformarán nuestro modo de vida, cambiarán el mapa mundial, alterarán muchos ecosistemas y destruirán otros.

Esta realidad pone a la humanidad ante el reto de ejecutar acciones urgentes para limitar los cambios que ya se están dando, por lo que se requiere de profesionales en ingeniería química que sean capaces de entender los fenómenos asociados a la contaminación y su control. Ante esta circunstancia, este curso pretende transmitir al estudiante, herramientas que le permitan articular sus conocimientos en las ciencias básicas y la ingeniería, para desarrollar operaciones y procesos unitarios que permitan controlar las emisiones contaminantes del sector productivo.

#### 3. Objetivo general

Desarrollar en el estudiante conceptos y técnicas básicas para el manejo y diseño de operaciones y procesos unitarios en el control de emisiones atmosféricas.

#### 4. Objetivos específicos

- 1. Presentar al estudiante una visión del problema del manejo actual de las emisiones atmosféricas.
- 2. Definir los alcances de una adecuada gestión de las emisiones atmosféricas.
- 3. Proporcionar al estudiante una serie de conocimientos en procesos y operaciones unitarias que le permitan comprender y desarrollar un apropiado manejo y control de las emisiones atmosféricas.

#### 5. Información sobre acreditación

#### 5.1 Contribución a los atributos del graduado

Atributo	Nivel
Base de conocimiento en ingeniería	N/A
Análisis de problemas	N/A
Investigación	N/A
Diseño	N/A
Uso de herramientas de ingeniería	N/A
Trabajo individual y grupal	N/A





Atributo	Nivel
Habilidades de comunicación	N/A
Profesionalismo	N/A
Impacto de la ingeniería en la sociedad y el ambiente	N/A
Ética y equidad	N/A
Economía y administración de proyectos	N/A
Aprendizaje para la vida	N/A

Código para el nivel de contenido: N/A = no aplicable; I = introductorio; D = en desarrollo; A = aplicado.

## 5.2 Desglose unidades de acreditación

CEAB Currículum Categoría de contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	N/A	N/A
Número de UA	N/A	N/A

# 6. Metodología

### 1.1 Clases

El profesor impartirá clases magistrales abarcando los diversos temas del curso. El proceso de aprendizaje será complementado con el desarrollo de tareas y el análisis de casos para ampliar y profundizar cada tema, los que se desarrollarán en subgrupos e implicarán investigaciones de campo.

#### 1.2 Tareas

El profesor asignará tareas a cada subgrupo que permitan complementar los diversos temas específicos vistos en clase. Cada subgrupo entregará un informe escrito digitalmente y realizará una presentación oral al resto de los compañeros.

## 1.3 Asignaciones regulares

Cada subgrupo desarrollará dos asignaciones establecidas por el profesor, las cuales consistirán en resolver casos específicos relativos al control de contaminantes atmosféricos. Para esto, cada subgrupo contará con una semana de tiempo, al final de la cual presentará un informe escrito digitalmente y realizará una exposición oral ante el resto de la clase.

## 1.4 Asignación especial

Cada subgrupo de estudiantes escogerá un trabajo práctico en el cual implementen una solución a un problema real de manejo y control de emisiones atmosféricas, el cual irá desarrollando conforme avance el contenido del curso desde la semana 3. Cada grupo redactará un informe escrito digitalmente y realizará una exposición para el resto de la clase.





#### 7. Estrategias y criterios de calificación

La evaluación de las diferentes actividades a realizar en el curso, se basarán en la medición de los conocimientos y destrezas adquiridos en el desarrollo de su formación profesional en la Escuela de Ingeniería Química, y el cumplimiento de los objetivos planteados aquí. Se espera de los estudiantes un desenvolvimiento fluido, confiado y participativo.

Las evaluaciones tendrán la siguiente ponderación:

Asignaciones regulares	50%
Asignación especial	35%
Tareas	15%
TOTAL	100%

Dado el caso que algún estudiante no alcance una nota mínima de 7,0, tendrá oportunidad de realizar un examen de ampliación conforme los reglamentos universitarios.

#### 8. Contenido del curso

#### Tema 1: Introducción

El problema de la contaminación atmosférica. El papel del ingeniero químico y su interrelación con otras disciplinas. La estrategia del manejo y control de la emisión de contaminantes atmosféricos. Aspectos legales y normativos.

#### Tema 2: La atmósfera y la química atmosférica

- a. Descripción de la atmósfera y sus fenómenos.
- b. Origen y tipos de los contaminantes atmosféricos.

# Tema 3: Métodos de medición y análisis de contaminantes

- a. Definiciones, manejo e interpretación de datos.
- b. Métodos de medición de contaminantes atmosféricos.
- c. Modelos de dispersión

#### Tema 4: Inventario de emisiones

- a. Gases efecto invernadero.
- b. Identificación de fuentes de emisión.
- c. Metodologías.

#### Tema 5: Control de contaminantes atmosféricos

- a. Remoción de material particulado.
- b. Procesos unitarios químicos: reducción, oxidación.
- c. Procesos unitarios de oxidación térmica.
- d. Procesos unitarios biológicos.





## 9. Bibliografía

- Kiely, Gerard. <u>Ingeniería Ambiental</u>. McGraw Hill. España 1999.
- Vega, Juan Carlos. Química del medio ambiente. Alfaomega. Chile 2007.

#### 10. Observaciones Generales

- a) Todas las actividades evaluativas deberán ser expuestas oralmente por todos los integrantes del respectivo subgrupo.
- b) Los informes escritos de cada actividad evaluativa serán entregados digitalmente a través del medio que el profesor designe en la fecha que se pacte entre el profesor y los estudiantes. No se aceptará documentos escritos en papel.
- c) El informe de cada actividad evaluativa deberá contener: nombre completo, carnet, título, nombre del profesor y el asistente; cada página debe ser numerada, deben aparecer todos los cálculos y suposiciones considerados para la resolución del problema tratado.
- d) El período de tiempo razonable para guardar los trabajos y exámenes de los estudiantes posterior a la conclusión del ciclo lectivo es de seis meses, concluido este tiempo se pueden eliminar.
- e) Los plazos para el reclamo de las evaluaciones se encuentran establecidos de acuerdo al Artículo 22, inciso C del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

## 11. Instrucciones a seguir durante las pruebas

Las presentaciones orales de las diversas actividades evaluativas representan el 50% del valor correspondiente, y se obligatoria la participación en ellas de todos los integrantes del subgrupo respectivo. El no cumplimiento de este aspecto implicará la pérdida de los puntos correspondientes al valor de la presentación oral. Por otro lado, la asistencia a las presentaciones orales de las asignaciones de otros subgrupos, ajenos al estudiante, es obligatoria; por lo que la inobservancia de este aspecto implicará para el estudiante la pérdida del total de los puntos correspondientes al valor de las pruebas, salvo debida justificación conforme las normas universitarias.

# Cronograma

	Semana	Temas a tratar	
1	11 al 15 marzo	Tema 1	
2	18 al 22 marzo	Tema 2	
3	25 al 29 marzo	Tema 2	
4	1 al 5 abril	Tema 3	





	Semana	Temas a tratar
5	8 al 12 abril	Tema 3, Tema 4
6	15 al 19 abril	Semana Santa
7	22 al 3 mayo	Tema 4, Tema 5
8	6 al 10 mayo	Tema 5, Presentación de asignación ordinaria.
9	2 al 6 mayo	Tema 5. Presentación asignación ordinaria.
10	13 al 17 mayo	Tema 5
11	20 al 24 mayo	Tema 5
12	27 al 31 mayo	Tema 5, Presentación asignación ordinaria.
13	3 al 7 junio	Tema 5, Presentación asignación ordinaria.
14	10 al 14 junio	Tema 5
15	17 al 21 junio	Tema 5
16	24 al 28 junio	Presentación asignación especial.
17	1 al 5 julio	Presentación asignación especial.

# Información de contacto

GRUPO:01
HORARIO: V. 16:00 a 18:50
PROFESOR: M.Sc. Bernardo H. Mora Gómez
CORREO: bernardo.mora@ucr.ac.cr
CONSULTA: V. 13:00 – 15:50
ASISTENTE:

Firma del Profesor Bernardo Mora Gómez