

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2002 – Cambio climático: retos y alternativas (2025-2)

Horario: martes y jueves, 12.30-2.00 pm (RGD-01)

Descripción del curso:

Los estudiantes identificarán cómo las actividades humanas de los últimos siglos han modificado el ciclo global del carbono alterando la composición química de la atmósfera. Reconocerán también los mecanismos por los cuales dicha transformación de la atmósfera está alterando los patrones climáticos de nuestro planeta. Mediante un análisis del ciclo global del carbono y su relación con incremento de las temperaturas globales, se espera que los estudiantes reconozcan la magnitud del reto asociado a la mitigación del cambio climático, lo que demandará innovación y profundas transformaciones en la forma en la que se produce y consume la energía (en el transporte, la industria, y las viviendas), en la forma de disponer residuos sólidos y aguas residuales, así como en los usos del suelo. Los estudiantes podrán identificar la escala temporal y espacial de los efectos del cambio climático antropogénico en diferentes regiones. Adicionalmente, los estudiantes reconocerán las razones que determinan qué trayectorias de emisiones de carbono fósil son compatibles con limitar el calentamiento global, y reconocerán las implicaciones de adaptación necesarias bajo diversos escenarios. El curso enfatiza sobre la identificación de los efectos esperados en el mediano y largo plazo, y las necesidades de adaptación ante dichos cambios futuros. El curso revisa en detalle la generación de emisiones en los sectores de agricultura, silvicultura, y cambio en el uso de la tierra; uso y generación de energía, y por último emisiones en la disposición de residuos y aguas residuales. Se abordan también los compromisos internacionales en el marco de la cooperación internacional, y las implicaciones que, desde el punto de vista de la ingeniería, son necesarios para cumplirlos.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer los retos e implicaciones actuales y futuras asociados a las emisiones de carbono fósil a la atmósfera.
- Reconocer la relación causal entre emisiones de gases efecto invernadero y su impacto sobre el clima.
- Identificar las principales fuentes de emisión de GEI y los métodos de contabilidad de emisiones.
- Identificar las estrategias de mitigación del cambio climático relevantes a escala global y a escala nacional.
- Identificar retos de adaptación al cambio climático acordes a potenciales trayectorias futuras de emisiones.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)

Monitor: TBD (tbd@uniandes.edu.co)

Horario de oficina: martes y jueves, 2.00 – 3.30 pm, oficina ML-221.

Bibliografía sugerida:

1. Atmosphere, Ocean & Climate Dynamics. John Marshall & R. A. Plumb. Academic Press. 2008 **(AOD)**
2. D. J. Jacob, *“Introduction to Atmospheric Chemistry”*, 1999 Princeton University Press **(DJ)**
3. Intergovernmental Panel on Climate Change, Sixth Assessment Report “Working Group I: The physical science basis”, 2021. **(IPCC)**
4. Principles of Planetary Climate. Raymond T. Pierrehumbert. Cambridge University Press, 2010. **(PC)**
5. Otras lecturas (L0, L1, ..., Ln)

Sistema de Evaluación:

Evaluaciones (x3)	60%
Talleres / Tareas	25%
Quizes / Presentaciones	15%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre 2.25 y 2.99 se aproximarán a 2.5 (si la nota promedio de sus exámenes es mayor a 3.0, se aproximará a partir de ≥ 2.85). Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a x.25 o x.75 se aproxima a x.5 y (x+1).0 respectivamente. Nota menor a x.25 y x.75 se aproxima a x.0 y x.5 respectivamente

Programa detallado

Semana	Fecha	Tema	
1	5-Ago	Introducción: ¿Cómo está cambiando el clima y la atmósfera? Cambio climático observado	IPCC Ch.2
	7-Ago	*** Festivo ***	
2	12-Ago	¿Cómo está cambiando la composición de la atmósfera? CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ y CFCs.	AOD 1.1-1.3
	14-Ago	Ciclos biogeoquímicos. Reservorios y flujos. Ciclo global del carbono preindustrial.	DJ 6 (6.5)
3	19-Ago	Ciclo global del carbono: Alteraciones antropogénicas / Combustibles fósiles	DJ6 / L01 / IPCC Ch5
	21-Ago	Balance energético planetario: Temperatura de equilibrio, albedo y otros conceptos	AOD 2.1 / DJ 7.2
4	26-Ago	Balance energético planetario: El efecto invernadero y temperatura superficial del aire	AOD 2.2-2.3 /DJ7.3
	28-Ago	Balance energético planetario: Forzamiento radiativo y sensibilidad climática	AOD 2.3 / DJ 7.4
5	2-Sep	Sensibilidad climática; <i>feedbacks</i> climáticos; Relaciones entre GEI y temperatura global	AOD 2.3.4 / L02
	4-Sep	Examen 1	
6	9-Sep	¿Cuánto cambio climático es demasiado? Trayectorias de emisiones futuras y temperatura	L03 / Modelo “C”
	11-Sep	Trayectorias de emisiones compatibles con limitar el cambio climático	L03 / Modelo “C”
7	16-Sep	Trayectorias de emisiones compatibles con limitar el cambio climático	L04 / L05 / L06
	18-Sep	El acuerdo de París: Compromisos internacionales; metas nacionales; la brecha de emisiones	L04 / L05 / L06
8	23-Sep	Gases efecto invernadero diferentes al CO ₂ ; Potencial de calentamiento global	L07 / DJ11.2 / DJ 7.4
	25-Sep	Resumen Primera Parte – El concepto de <i>Presupuesto de Carbono</i> .	*****
		*** Semana de Receso ***	
9	7-Oct	Contabilidad de emisiones: Energía (generación y demanda)	Guías IPCC
	9-Oct	Contabilidad de emisiones: Vivienda, construcción y demanda energética de edificaciones	Guías IPCC
10	14-Oct	Charla Invitada: “Construcción sostenible”	
	16-Oct	Examen 2	
11	21-Oct	Alternativas para la mitigación de emisiones: Tendencias globales	L07 / L08
	23-Oct	Alternativas para la mitigación de emisiones: El caso de Colombia	BUR3 / NDC-2020
12	28-Oct	Futuros inciertos: proyecciones, modelos climáticos, rangos e incertidumbres	IPCC Ch 4
	30-Oct	Futuros inciertos: proyecciones, modelos climáticos, rangos e incertidumbres	IPCC Ch 4
13	4-Nov	Impactos sobre el ciclo hidrológico: El reto de adaptación de la infraestructura	IPCC Ch 8.
	6-Nov	Impactos sobre el ciclo hidrológico: El reto de adaptación de la infraestructura	IPCC Ch 8.
14	11-Nov	Los impactos irreversibles del cambio climático	
	13-Nov	El costo económico del cambio climático: mitigación y adaptación	
15	18-Nov	El costo económico del cambio climático: mitigación y adaptación	
	20-Nov	Cierre del curso / Comentarios finales	
16	25-Nov	Examen Final	
	26-Nov	*** Entrega notas definitivas ** No hay actividad en el salón.	