

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**ICYA 4140 – Variabilidad y Cambio Climático (2018-I)**

**Horario:** Martes y Jueves (W-505), 2:00 – 3:20 pm

**Descripción del curso:**

El objetivo general de este curso es que los estudiantes desarrollen las herramientas para familiarizarse con los principales mecanismos por los que las actividades antropogénicas de los últimos siglos han alterado los patrones climáticos de nuestro planeta. Se espera que los estudiantes se reconozcan la escala temporal y espacial de los potenciales efectos del cambio climático antropogénico en diferentes regiones. El curso busca que los estudiantes conozcan las herramientas utilizadas para realizar proyecciones climáticas, conozcan los supuestos de dichas proyecciones, e identifiquen sus fortalezas y debilidades, de forma que puedan interpretar correctamente ya sea literatura científica o no científica relacionada con el tema. Finalmente, se espera que los estudiantes estén en capacidad discernir entre las señales climáticas atribuibles al cambio climático global de aquellas causadas por la variabilidad climática. El hilo del curso se desarrolla mediante el análisis de los principales argumentos que se esgrimen para poner en duda el carácter antropogénico del cambio climático observado en las últimas décadas. El análisis de dichos argumentos se utiliza para analizar los procesos físicos que explican dichos fenómenos y conocer la evidencia científica relacionada. El curso cubre los procesos fundamentales que controlan la climatología del planeta y su evolución en el tiempo. Se analiza el balance de energía planetario, y los principios que gobiernan la circulación global de la atmósfera y de los océanos. Se estudiarán los principales mecanismos de retroalimentación climática frente a perturbaciones, y el impacto que estos ciclos tienen en nuestra habilidad para predecir cambio climático futuro. Los fenómenos, tanto de origen natural como antropogénico, que contribuyen a la modificación en los patrones climáticos y de circulación serán evaluados. Finalmente, la última parte del curso se enfoca en las posibles estrategias de adaptación y mitigación, así como en las potenciales implicaciones para Colombia y la región neo-tropical. 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 principios que gobiernan los patrones climatológicos y de variabilidad climática en el planeta.
- Reconocer los principales agentes, naturales y antropogénicos, que tienen un potencial impacto en el clima.
- Seguir la bibliografía especializada, mediante la adquisición de fundamentos científicos sólidos sobre el estado de la investigación referente al cambio climático global.
- Identificar las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático relevantes para el país.
- Reconocer las principales estrategias para el desarrollo de emisiones de gases efecto invernadero.

**Profesor:** Ricardo Morales Betancourt ([r.moralesb@uniandes.edu.co](mailto:r.moralesb@uniandes.edu.co))  
Horario de oficina: Lunes 8 - 11 am, oficina ML-221.

**Bibliografía sugerida:**

1. Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An introductory text. John Marshall & R. A. Plumb. Academic Press. 2008.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Report “Working Group I: The physical science basis”, 2013.
3. Principles of Planetary Climate. Raymond T. Pierrehumbert. Cambridge University Press, 2010.
4. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. Second Edition. J. Seinfeld and Spyros Pandis. Wiley, 2006.

**Sistema de Evaluación:**

Parcial 1	15%	* Profundización:	
Parcial 2	15%	5%	Revisión literatura
Tareas	50%	5%	Trabajo Escrito.
Profundización*	20%	10%	Presentación Grupal

**El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas entre 2.25 y 2.99 se aproximarán a 2.5. 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 de Clase	Tema
1	23-Ene	Introducción. “Global Warming Swindle”
	25- Ene	Balance energético del planeta: Concepto de Forzamiento Radiativo
2	30- Ene	Balance energético del planeta: el concepto de <i>feedbacks</i> en el sistema climático.
	1- Feb	Balance energético del planeta: factores orbitales que modifican la radiación.
3	6- Feb	“Forzamiento Radiativo”: agentes naturales y antropogénicos. Puntos de “no retorno”
	8- Feb	Registro histórico de temperatura. Paleo-clima.
4	13- Feb	Circulación Atmosférica Global: Ecuaciones fundamentales y patrones climáticos.
	15- Feb	
5	20-Feb	Circulación oceánica. Climatología de la cobertura de hielo en el océano.
	22-Feb	Temperatura superficial del océano y su impacto en el clima.
6	27-Feb	Patrones globales de variabilidad climática
	1-Mar	Ciclo del carbono. Ciclos biogeoquímicos.
7	6-Mar	Ciclo del carbono. Ciclos biogeoquímicos y paleoclima.
	8-Mar	
8	13-Mar	Cambio climático futuro: Construcción de escenarios de emisiones.
	15-Mar	<b>Parcial 1</b>
9	4-Oct	Modelos climáticos: capacidades y limitaciones
	6-Oct	
		<b>*** Semana de trabajo individual***</b>
10	3-Abr	Cambio climático futuro: predictibilidad e irreversibilidad
	5-Abr	Posibles impactos regionales del cambio climático.
11	10-Abr	Contaminantes Climáticos de Vida Corta.
	12-Abr	
12	17-Abr	Impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y patrones de precipitación.
	19-Abr	Inventarios de Carbono: Contabilidad de
13	24-Abr	Inventarios de carbono. Compromisos internacionales.
	26-Abr	Observaciones satelitales. NCEP/NCAR re-análisis
14	1-May	**** Día Festivo ***
	3-May	Presentaciones temas de profundización.
15	8-May	Presentaciones temas de profundización.
	10-May	<b>Parcial 2.</b>