



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa			
Pronóstico climático			
Clave	Semestre 6°, 7° u 8°	Créditos 12	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra
			Etapas de formación: Avanzada
Modalidad: Curso	Curso(X) Taller () Lab() Seminario() Otras ()	Tipo	T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo (X)	Horas	
	Obligatorio E () Optativo E ()		
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 6	Teóricas: 96
		Prácticas: 0	Prácticas: 0
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender el funcionamiento del sistema climático, las bases físico-matemáticas para simular y pronosticar su comportamiento, ya sea por medio de modelos climáticos o por métodos estadísticos.

Objetivos particulares:

- Comprender las bases físico matemáticas del pronóstico del clima.
- Simular y pronosticar el comportamiento del clima.
- Elaborar pronósticos climáticos de precipitación y temperaturas en escalas mensual y estacional.

Índice Temático			
Temas		Horas	
		Teóricas	Prácticas
1.	Componentes del sistema climático	6	0
2.	Balances de momento angular y energía cinética en los trópicos y extratropicos	10	0



3.	La circulación general	10	0
4.	Variabilidad climática	10	0
5.	Bases de datos para estudios de clima y variabilidad climática	8	0
6.	Forzantes del sistema climático	10	0
7.	Retroalimentadores del sistema climático	8	0
8.	Técnicas estadísticas	8	0
9.	Modelos climáticos	8	0
10.	Predictibilidad del clima	10	0
11.	Interpretación del pronóstico climático	8	0
Subtotal		96	0
Total:		96	

Contenido temático	
Tema	Subtemas
1.	Componentes del sistema climático 1.1 Atmósfera 1.2 Hidrosfera 1.3 Criosfera 1.4 Litosfera 1.5 Biosfera
2.	Balances de momento angular y energía cinética en los trópicos y extratropicos 2.1. Transporte meridional y vertical de momento angular, calor y vapor de agua. 2.2. Energía cinética promedio disponible. 2.3. Energía cinética de perturbación 2.4. Energía potencial promedio disponible. 2.5. Energía potencial de perturbación. 2.6 Ciclo de conversión de energía de Lorentz
3.	La circulación general 3.1. Jet-streams. 3.2. Celdas de circulación global. 3.3. Circulación monzónica. 3.4. Perturbaciones en el sistema de circulación general.
4.	Variabilidad climática 4.1. El Niño-Oscilación del Sur (ENSO). 4.2. Patrón Norteamericano del Pacífico (PNA) 4.2. Oscilación decadal del Pacífico (PDO). 4.3. Oscilación multidecadal del Atlántico (AMO). 4.4. Oscilaciones subestacionales.
5.	Bases de datos para estudios de clima y variabilidad climática 5.1 Datos de satélite y otros métodos de observación. 5.2 Estimación de datos ausentes, puntos de malla y registros observacionales. 5.3 Estadística del clima y otros registros.

6.	Forzantes del sistema climático 6.1 Irradiancia solar. 6.2 Parámetros orbitales. 6.3 Composición de la atmósfera.
7.	Retroalimentadores del sistema climático 7.1 Criósfera. 7.2 Gases de invernadero. 7.3 Nubes. 7.4 Efectos combinados.
8.	Técnicas estadísticas 8.1. Correlaciones 8.2. Años análogos. 8.3. Tendencias. 8.4. Percentiles 95% y 99% para definición de extremos
9.	Modelos climáticos 9.1. Modelos climáticos simples 9.2. Modelos climáticos intermedios 9.3. Modelos climáticos acoplados 9.4. Introducción a la generación de ensambles
10.	Predictibilidad del clima 10.1. Tipos de pronóstico climático (subestacional, estacional y decadal) 10.2. Técnicas para realizar pronósticos climáticos multi-ensamble 10.3. Pronóstico climático estacional de temperatura 10.4. Pronóstico climático estacional de precipitación
11.	Interpretación del pronóstico climático 11.1. Sectores usuarios. 11.2. Riesgo, peligro y vulnerabilidad.

Estrategias didácticas

Lecturas
Trabajo en equipo
Aprendizaje basado en problemas
Exposición
Videos
Evaluación del aprendizaje
Exposición de temas
Trabajos y tareas
Exámenes parciales

Perfil profesiográfico del docente

Título o grado	Licenciado(a) en Física u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en el ámbito de física del océano.
Otras	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido por la ENCiT.



características	
------------------------	--

Bibliografía básica
Ahrens, C. D. (2012). Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment. Cengage Learning, USA.
McGuffie K. and Henderson –Sellers A., (1996). A Climate Modeling Primer. Wiley & Sons, England.
Peixoto JP. and Oort A.H., (1991). Physics of Climate. American Institute of Physis, USA.
Palmer T. and Hagerdon R., (2006). Predictability of Weather and Climate. Cambridge University Press.
Wallace, J. M., & Hobbs, P. V. (2006). Atmospheric science: an introductory survey (Vol. 92). Academic Press.

Bibliografía complementaria
Ayllón T. (2003). Elementos de meteorología y climatología. Ed. Trillas, México.
Kalnay E. (2003). Atmospheric modeling, data assimilation and predictability. Cambridge University Press.