



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Denominación de la actividad académica (completa): CAMBIO CLIMÁTICO: FUNDAMENTOS _____

Clave: (no llenar)	Semestre: 2025-1	Campo de conocimiento: Ecología, paleoecología, limnología	Número de Créditos: 64 horas/semestre, 8 créditos	
Carácter Optativa	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 46	Prácticas 18	4 horas a la semana	64 horas al semestre
Modalidad Curso		Duración del curso Semestral		

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:

No tienen seriación

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:

No tiene seriación

Objetivo general: Este curso ofrece a los estudiantes una visión integrativa de la ciencia del Cambio Climático. El curso abarca los aspectos fundamentales del sistema climático terrestre como es el balance energético y circulación atmosférica. Se proporcionará una síntesis de los procesos de cambio climático global con énfasis en la historia y la evolución natural del clima. En el curso se enfatizará en dos periodos de tiempo: las épocas glaciales del Cuaternario y los últimos 2000 años. A través del curso se comprenderán los mecanismos que controlan de los procesos de cambio climático y los ciclos globales involucrados en estos procesos. Se pretende así mismo dar una introducción a las técnicas de estudio que han hecho posible entender estos mecanismos.

Objetivos específicos: (en su caso)

Proporcionar al estudiante el conocimiento básico sobre el funcionamiento del clima moderno. Que los alumnos conozcan la problemática del cambio climático adquiriéndola a través de la visión integrativa de los cambios en el pasado que se plantea en el curso. Dar a conocer el funcionamiento del sistema climático y los mecanismos que determinan el cambio climático haciendo énfasis en las variaciones en escalas milenarias y submilenarias. Que desarrollen criterios sobre el significado de cambio climático, calentamiento global y las predicciones a futuro.

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
Unidad 1 1. El clima actual 1.1. Principios generales de climatología. 1.2. Circulación general de atmósfera y océanos. 1.3. Climas modernos con énfasis en México. 1.4. Ciclo biogeoquímico del Carbono 1.5. Ambientes de depósito	10	4
Unidad 2 2. Cambio Climático: Registros de la temperatura de la Tierra: 2.1. Perspectiva general del clima en la Tierra. 2.1.1. Hipótesis del "snow ball" ¿la Tierra congelada?	12	5



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>2.1.2. Movimiento de continentes y cambios en las corrientes marinas: el clima durante el Cretácico/Terciario</p> <p>2.2. El clima durante el Cuaternario.</p> <p>2</p> <p>2.2.1. Ciclos glaciares: el último máximo glacial. Altas vs. bajas latitudes</p> <p>2.3.2. Variación de la órbita terrestre, cambios en la insolación. Datos de núcleos de hielo.</p> <p>2.3.3. Deglaciación y cambios abruptos. Ciclos D-O, eventos Heinrich, Younger Dryas. Evidencias en los trópicos.</p> <p>2.3.4. Holoceno, los últimos 10,000 años, cambios en precipitación y temperatura con énfasis en Norteamérica. Impacto humano temprano.</p> <p>2.3.5. Modelos</p>		
<p>Unidad 3</p> <p>3. Cambio Climático: los últimos 2000 años.</p> <p>3.1. Perspectiva histórica</p> <p>3.1.1 Cálido Medieval, Sequía Maya, Pequeña Edad de Hielo con énfasis en América. Mecanismos climáticos.</p> <p>3.2. Ciclicidad y oscilaciones del océano: ENSO, NAO, PDO</p> <p>3.3. Cambio climático vs. Calentamiento global.</p> <p>Evidencias y consecuencias</p>	12	5
<p>Unidad 4</p> <p>4. Introducción a los métodos para la reconstrucción paleoecológica.</p> <p>4.1. Introducción a los métodos fisicoquímicos</p> <p>4.1.1. Fechamientos radiométricos.</p> <p>4.1.2. Isótopos estables.</p> <p>4.2. Indicadores climáticos biológicos.</p> <p>4.2.1. Marinos, terrestres y de agua dulce.</p> <p>4.3. Indicadores litológicos</p> <p>4.3.1. Marinos y terrestres.</p>	12	4
Total de horas teóricas	46	
Total de horas prácticas	18	
Suma total de horas (debe coincidir con el total de horas al semestre)	64	
<p>Bibliografía básica</p> <p>Akin, W. E. (1990). <i>Global patterns: climate, vegetation and soils</i>. University of Oklahoma Press</p> <p>Barry, R. G., & Chorley, R. J. (2009). <i>Atmosphere, weather and climate</i>. Routledge.</p> <p>Bryson, A. R. & Hare, F. K., (1974). <i>Climates of North America</i>. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.</p> <p>Bradley, R.S. (1999). <i>Palaeoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary</i>. International Geophysics Series, Vol. 64 Academic Press 613 pp.</p> <p>Bryant E., (1997). <i>Climate process & change</i>. Cambridge University Press, Cambridge, 209 pp.</p> <p>Cohen, A. S. (2003). <i>Paleolimnology: the history and evolution of lake systems</i>. Oxford University Press.</p> <p>Field, C. B., & Raupach, M. R. (Eds.). (2004). <i>The global carbon cycle: integrating humans, climate, and the natural world</i> (Vol. 62). Island Press.</p> <p>Crowley, T.J. y G.R. North, (1991). <i>Palaeoclimatology</i>, Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Escobar, B.E., Bonilla, M., Badán, A., Caballero, M. y Winckell, A. (2001). <i>Los efectos del fenómeno EL NIÑO en México. 1997-1998</i>. CONACYT 345p.</p> <p>Fagan, B. M. (2004). <i>The long summer, how climate change civilization</i>. Basic Books.</p> <p>García, E. (1973). <i>Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen</i>. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 7-51.</p> <p>Haslett, S. K. (Ed.). (2002). <i>Quaternary environmental micropalaeontology</i>. Oxford University Press. 340p.</p> <p>Hastenrath, S. (2012). <i>Climate dynamics of the tropics</i> (Vol. 8). Springer Science & Business Media.</p> <p>Hoffman, D. L., & Simmons, A. (2008). <i>The Resilient Earth: Science, Global Warming and the Future of Humanity</i>. BookSurge Pub</p> <p>Huggett, R. J. (2012). <i>Climate, earth processes and earth history</i>. Springer Science & Business Media. Berlin. 281pp.</p> <p>Manning, S. S. Q. D. M. (2007). <i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2007</i></p>		



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Lunine, J. I. (2013). *Earth: evolution of a habitable world*. Cambridge University Press.

Lowe, J. J., & Walker, M. J. (2014). *Reconstructing quaternary environments*. Routledge.

Martyn, D., (1992). *Climates of the world*. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.

Maslin, M. (2008). *Global warming: a very short introduction*. OUP Oxford.

Pinet, P. R. (2011). *Invitation to oceanography*. Jones & Bartlett Publishers Roberts, N. 2000. *The Holocene, an environmental history*. Blackwell Publishers, Oxford.

Saltzman, B. (2002). *Dynamical Paleoclimatology*, *Int. Geophys. Ser.*, 80, 354 pp.

Seidov, D., Haupt, B. J., & Maslin, M. (2001). *The Oceans and Rapid Climate Change: Past, Present, and Future*. Washington DC American Geophysical Union Geophysical Monograph Series, 126

Skinner J.B. y Porter S.C., (1995). *The blue planet: an introduction to Earth system science*. John Wileu & Sons, N.Y., 493 pp.

Trewartha, T. G., (1968). *An introduction to climate*. International Student Edition., McGraw-Hill, Tokyo.

Vivo-Escoto, J.A., (1965). *Weather and climate of Mexico and Central America*. En: R. Wauchope & M.A.L. Harrison (eds.), *Handbook of Middle American Inlands* vol. 1. 187 - 215, University of Texas Press,

Willimas, MAJ; Dunkerly, DL; DeDeckker, P; Kershaw, AP; Stokes, T. (1993). *Quaternary environments*. Edward Arnlod, London. 329pp.

Bibliografía complementaria

Se ofrecerán una serie de artículos relacionados con cada tema que se presente para ser discutidos durante el curso, entre otros:

Alley, R. B. (2000). *Ice-core evidence of abrupt climate changes*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(4), 1331-1334.

Alverson, K. D., & Bradley, R. S. (2003). *Paleoclimate, global change and the future*. Springer Science & Business Media.

Blois, J. L., & Hadly, E. A. (2009). *Mammalian response to Cenozoic climatic change*. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 37, 181-208.

Bradley, R. S., Briffa, K. R., Cole, J., Hughes, M. K., & Osborn, T. J. (2003). *The climate of the last millennium*. In *Paleoclimate, global change and the future* (pp. 105-141). Springer, Berlin, Heidelberg.

Broecker, W. S., Denton, G. H., Edwards, R. L., Cheng, H., Alley, R. B., & Putnam, A. E. (2010). *Putting the Younger Dryas cold event into context*. *Quaternary Science Reviews*, 29(9-10), 1078-1081.

Caballero, M., S. Lozano y B. Ortega (2007) *Efecto invernal, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra*. *Revista Digital Universitaria [en línea]*. Vol. 8 (10): <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm> (ISSN: 1607-6079).

Sabine, C. L., Heimann, M., Artaxo, P., Bakker, D. C., Chen, C. T. A., Field, C. B., ... & Lankao, P. R. (2004). *Current status and past trends of the global carbon cycle*. *Scope-scientific committee of the environment international council of scientific unions*, 62, 17-44. James Zachos; Mark Pagani; Lisa Sloan; Ellen Thomas; Katharina Billups 2001 *Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present*. *Science, New Series*, Vol. 292, No. 5517. (Apr. 27, 2001), pp. 686-693.

Yager J. Hodell D., 2008. *The collapse of Maya civilization: assessing the interaction of culture, climate and environment*. In: Sandweiss DF and Quilter J (eds) *El Niño, catastrophism and culture change in Ancient America*, *Dumbarton Oaks*, Washington pp 197-251.

Sugerencias didácticas:

(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otros (indicar cuáles)

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros (indicar cuáles)



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Línea de investigación: Paleoecología, Paleoclimatología, Paleolimnología, Cambio Climático, Ciencias Del Mar, Limnología	
Perfil profesiográfico <i>Perfil paleológico, paleoclimatológico, paleontológico</i>	