

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: **FACULTAD DE CIÉNCIAS**
2. Programa (s) de estudio: Nivel: (Técnico, Licenciatura) **LICENCIATURA EN BIOLOGÍA** 3. Vigencia del plan: 2008-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **CAMBIO GLOBAL Y PALEOCLIMATOLOGÍA** 5. Clave
6. HC: 2 HL     HT 2 HPC     HCL     HE     CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL.
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria     Optativa    X
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Javier Marco Barba

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Octubre 2012

Cargo: Subdirector Facultad de Ciencias

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Este curso está enfocado hacia alumnos en fase intermedia y terminal que quieran ampliar sus conocimientos sobre el funcionamiento climático de nuestro planeta, sus ciclos biogeoquímicos y cambio climático. El alumno aprenderá todos los métodos empleados en la actualidad para estudiar las variaciones climáticas del pasado y como esta “nueva ciencia”, la paleoclimatología, está aportando nuevos datos aplicados en áreas como la climatología, la restauración de ecosistemas, la arqueología, la antropología y/o la genética. Ampliando así nuevos horizontes para el desarrollo de la profesión y contribuyendo a la formación de Biólogos orientados hacia el estudio del clima y sus variaciones.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Integrar los conceptos y las teorías del funcionamiento del clima terrestre desde una escala de billones de años hasta los últimos cientos de años mediante revisiones bibliográficas especializadas y la exposición de seminarios que susciten debates con enfoques geológicos, ecológicos y evolutivos, proporcionando las bases que permitan la comprensión de la importancia del empleo de nuevas tecnologías y los enfoques multidisciplinares de la paleoclimatología, en forma organizada para trabajar en equipo.

#### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Integrar conocimientos sobre la evolución del clima y los ciclos biogeoquímicos globales a través de presentaciones orales y trabajos escritos, y aplicar métodos y técnicas de análisis de secuencias sedimentarias continentales y marinas, de corales y árboles para la obtención de datos y evaluar así las variaciones climáticas; demostrando el aprendizaje adquirido por medio de reportes de prácticas de laboratorio.

#### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

##### **UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS EN PALEOCLIMATOLOGÍA**

**Duración 4 horas**

##### **Competencia**

Elaborar y exponer seminarios para mostrar el estado actual de la Climatología y Paleoclimatología para evaluar sus perspectivas como disciplinas de investigación, así como identificar, analizar y discutir los distintos patrones climáticos para explicar su diversidad, en forma organizada para trabajar en equipo.

##### **Contenido temático**

- 1.1-Objetivos e importancia de la Paleoclimatología
- 1.2-¿Que factores controlan el clima?
- 1.3-Sistema climático actual, circulación atmosférica, circulación oceánica, biosfera, hielo
- 1.4-Naturaleza de los cambios climáticos

##### **UNIDAD 2. MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN PALEOCLIMÁTICA**

**Duración 4 horas**

##### **Competencia**

Elaborar y exponer seminarios sobre el papel de los principales “proxies” climáticos para evaluar e identificar su papel y su uso en las distintas áreas de estudio, de manera cooperativa para trabajar en equipo.

### **Contenido temático**

- 2.1-Tipos de archivos paleoclimáticos
- 2.2-Equivalentes (proxies) paleoclimáticos
- 2.3-Otros elementos importantes para la reconstrucción paleoclimática
- 2.4-Resolución del registro paleoclimático

### **UNIDAD 3. GLACIACIÓN GLOBAL (SNOWBALL EARTH)**

**Duración 2 hora**

### **Competencia**

Elaborar y presentar seminarios sobre los principales factores que controlan y causan una glaciación, para que el alumno sepa identificar su papel en la climatología terrestre y como se producen este tipo de procesos, en forma organizada para trabajar en equipo.

### **Contenido temático**

- 3.1-Teoría de la glaciación global y evidencias
- 3.2 -Control tectónico en la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico
- 3.3-Consecuencias evolutivas

### **UNIDAD 4. CLIMA EN EL CRETÁCICO (GREENHOUSE EARTH)**

**Duración 2 hora**

### **Competencia**

Elaborar y presentar seminarios sobre los principales factores que controlan y causan un calentamiento global terrestre, para que el alumno sepa identificar su papel en la climatología y como se producen este tipo de procesos, de manera cooperativa para trabajar en equipo.

### **Contenido temático**

- 4.1-Evidencias
- 4.2-Causas del calentamiento
- 4.3-Discrepancia entre datos y modelos climáticos

### **UNIDAD 5. CAMBIOS CLIMÁTICOS EN EL CENOZOICO**

**Duración 4 horas**

### **Competencia**

Elaborar y presentar seminarios sobre los principales factores que controlan y causan eventos climáticos de alta frecuencia, para que el alumno sepa identificar su papel en la climatología y como se producen este tipo de procesos, en forma organizada para trabajar en equipo.

### **Contenido temático**

- 5.1-Máximo Térmico Paleoceno/Eoceno
- 5.2-Enfriamiento Eoceno/Oligoceno
- 5.3-Relación entre clima y tectónica
- 5.4-Registros climáticos del Último Máximo Glacial, Holoceno Interglaciario, eventos climáticos de alta frecuencia, causas de la glaciación

## **UNIDAD 6. CAMBIOS CLIMÁTICOS PRESENTES Y FUTUROS**

**Duración 8 horas**

### **Competencia**

Elaborar y presentar seminarios sobre los principales factores que controlaron el clima en la actualidad y discutir lecturas especializadas para identificar el funcionamiento y el estado actual del cambio climático y sus consecuencias, particularmente en la zona de México, de manera cooperativa para trabajar en equipo.

### **Contenido temático**

- 6.1-Calentamiento global, lluvia ácida
- 6.2-El Niño
- 6.3-Eras glaciales futuras
- 6.4-Modelo y predicción del clima
- 6.5 -Clima futuro

## **UNIDAD 7. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Duración 8 horas**

### **Competencia**

Elaborar y presentar seminarios sobre los principales efectos del cambio climático, identificar sus efectos y sus causas para que el alumno sea capaz de resolver problemas de la sociedad de una manera responsable y ética.

### **Contenido temático**

- 7.1- Subidas del nivel del mar

7.2- Desertificación

7.3- Especies invasoras

7.4- Otros

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar distintas técnicas de análisis de núcleos de corales como fuentes de cambio climático global.	Analizar he identificar bandas de crecimiento, calcular tasas de crecimiento, aprender a muestrear para isótopos estables.	Núcleos de corales	1 sesión (3 hrs)
2	Aplicar distintas técnicas de análisis de anillos de árboles (Dendrocronología) como fuentes de cambio climático global.	Analizar he identificar anillos de crecimiento, calcular edades, aprender a muestrear para isótopos estables.	Secciones de árboles	1 sesión (3 hrs)
3	Realizar la extracción de núcleos lacustres en campo y muestreo limnológico.	Utilizar extractores de núcleos cortos en campo, extracción, etiquetado y almacenaje. Toma de de medidas físico-químicas básicas y muestras zooplancton, fitoplancton y bentos	Vehículo, barca, nucleadores, tubos de polipropileno, red zooplancton, red fitoplancton, handnet, Kit medidas pH-oxígeno-conductímetro, botes almacenaje zoo, botes fito y bentos.	1 sesión (8 hrs)
4	Aplicar distintas técnicas de análisis de sedimentos lacustres en el estudio de cambios climáticos continentales.	Analizar los distintos tipos de sedimentos, texturas, granulometría, mineralogía.	tamices, lupas, microscopios, m. petrográfico	1 sesión (3 hrs)
4	Aplicar distintas técnicas de análisis de sedimentos oceanológicos en el estudio de cambios climáticos globales.	Analizar los distintos tipos de sedimentos, texturas, granulometría, mineralogía.	tamices, lupas, microscopios, m. petrográfico	1 sesión (3 hrs)
5	Realizar estudios con Paleoindicadores (I) a través de conteos directos y registros de ostrácodos y foraminíferos.	Usar métodos de extracción de restos de microcrustáceos, observación y determinación.	Reactivos, tamices, lupas, microscopios,	1 sesión (2 hrs)

			claves taxonómicas	
6	Realizar estudios con Paleoindicadores (II) a través de conteos directos y registros de polen	Usar métodos de extracción de restos de polen, observación y determinación.	Reactivos, lupas, microscopios, c. taxonómicas	1 sesión (2 hrs)
7	Realizar estudios con Paleoindicadores (III) a través de conteos directos y registros de diatomeas	Usar métodos de extracción de restos de diatomeas, observación y determinación.	tamices, lupas, microscopios, c. taxonómicas	1 sesión (2 hrs)
8	Visita al laboratorio de Cambio climático.	Los alumnos realizará, una visita la laboratorio de cambio climático donde se les explicara el instrumental utilizado para los distintos estudios (isotopía, paleoproductividad...)	Laboratorios IIO	1 sesión (2 hrs)
9	Caso práctico 1_Eutrofización	Usar bases de datos para interpretar fenómenos de eutrofización en zonas costeras	Bases de datos	1 sesión (2 hrs)
10	Caso práctico 2_Acidificación marina	Usar bases de datos para interpretar fenómenos de acidificación marina	Bases de datos	1 sesión (2 hrs)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposiciones teóricas
- Discusión de lecturas y exposiciones orales
- Trabajos de investigación
- Prácticas de laboratorio
- Manejo de bases de datos

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Asistencia y participación en clase 10%

Asistencia a laboratorio 10%

Reportes de laboratorio 20%

Exámenes parciales 60%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Bradley, R.S.**, 1999. Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary. Academic Press, San Diego. 2<sup>nd</sup> edition.

**Ruddiman, W. F.**, 2008. Earth's Climate: past and future. W.H. Freeman & Son, 2<sup>nd</sup> edition.

### Complementaria

Cook ER, Woodhouse CA, Eakin CM, et al., 2004. Long-term aridity changes in the western United States, *Science* 306 (5698): 1015-1018.

Donnadieu et al., 2004. A 'snowball Earth' climate triggered by continental break-up through changes in runoff. *Nature*, 428, 303-306.

Hoffman, Paul F. and Schrag, Daniel P. 2000. Snowball Earth, *Scientific American*, 68-75.

Lynch-Stieglitz, J., J.F. Adkins, W.B. Curry, T. Dokken, I.R. Hall, J.C. Herguera, J.J.-M. Hirschi, E. Ivanova, C. Kissell, O. Marchal, T.M. Marchitto, I.N. McCave, J.F. McManus, S. Mulitza, U.S. Ninnemann, E.-F. Yu, R. Zahn, 2007. Atlantic overturning circulation during the last glacial maximum, *Science*, 316, 66-69.

Pagani et al., 2006 Arctic hydrology during global warming at the Paleocene/Eocene thermal maximum, *Nature*, 442.

Rahmstorf, S. 2002. Ocean circulation and climate during the past 120,000 years, *Nature*, 419, 209-214.

Raymo, M. E. and P. Huybers, 2008. Unlocking the mysteries of the Ice Ages, *Nature*, 451, 284-285.

Sayer, C.D. *et al.* 2012. The application of palaeolimnology to evidence-based lake management and conservation: examples from UK lakes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 22, 165-180.

#### IPCC

<http://www.ipcc.ch/>

#### NOAA

<http://www.ncdc.noaa.gov/>

