Universitat Autònoma de Barcelona

**2020/2021**

# Ciencias de la biosfera

Código: 100769
Créditos ECTS: 6

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|---|---|---|---|
| 2500250 Biología | OB | 3 | 2 |

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Contacto

Nombre: Francisco Lloret Maya

Correo electrónico: Francisco.Lloret@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

## Equipo docente

Maria Vives Ingla

Nuria Jiménez Elvira

## Prerequisitos

No hay requisitos previos, pero se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Ecología, Matemáticas y Física.

## Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es conocer y analizar los procesos que determinan el funcionamiento a escala global de la biosfera, con un particular énfasis en la interacción mutua entre la biota y los componentes geofísicos, y en las alteraciones que la actividad humana está produciendo en este funcionamiento. También se tratará de la historia ambiental de la Tierra como herramienta para entender los procesos que actualmente gobiernan el funcionamiento del planeta.

Esto implica una concepción de la Tierra como sistema con diferentes componentes interconectados en los medios atmosférico, oceánico y continental: balance y flujo de energía, sistema climático y circulación atmosférica y oceánica, producción primaria, distribución y funcionalismo de los biomas, circulación de los principales elementos y compuestos químicos.

## Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Aplicar recursos estadísticos e informáticos en la interpretación de datos
- Capacidad de análisis y síntesis

- Capacidad de organización y planificación.
- Caracterizar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas
- Comprender los procesos que determinan el funcionamiento de los seres vivos en cada uno de sus niveles de organización
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Sensibilizarse hacia temas medioambientales
- Trabajar en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Analizar críticamente los principios, valores y procedimientos que rigen el ejercicio de la profesión.
5. Analizar una situación e identificar sus puntos de mejora.
6. Aplicar recursos estadísticos e informáticos en la interpretación de datos
7. Capacidad de análisis y síntesis
8. Capacidad de organización y planificación
9. Demostrar poseer las bases necesarias para gestionar, conservar y restaurar todo tipo de poblaciones, comunidades y ecosistemas
10. Identificar los diferentes niveles de organización biológica y comprenda como todos ellos se integran a escala global
11. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
12. Proponer nuevos métodos o soluciones alternativas fundamentadas.
13. Proponer proyectos y acciones viables que potencien los beneficios sociales, económicos y medioambientales.
14. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
15. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
16. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
17. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
18. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
19. Sensibilizarse hacia temas medioambientales

20. Trabajar en equipo

## Contenido

Parte 1.

1-Introducción

¿Por qué unas Ciencias de la Biosfera? El sistema Tierra y sus componentes. Cambio global. La hipótesis Gaia.

2-Introducción a la teoría de sistemas

Retroalimentación positiva y negativa. Puntos de equilibrio. Comportamiento cualitativo de sistemas dinámicos.

3-Balance global de energía

Energía electromagnética. Albedo. Temperatura de equilibrio de un planeta. Composición de la atmósfera y el efecto invernadero. Efecto de las nubes en el balance de energía. Principales retroalimentaciones climáticas.

4- Sistema de circulación atmosférico

Movimiento vertical y horizontal del aire. Circulación atmosférica en diferentes latitudes. El efecto de Coriolis y la distribución de los vientos en superficie. Distribuciones globales de temperatura y precipitación. El ciclo hidrológico global.

5-Circulación oceánica

Vientos y corrientes superficiales. Convergencia, divergencia y afloramientos. El Niño y sus impactos. Teleconexiones. Salinidad y circulación termohalina. La circulación profunda de los océanos. Efecto de la circulación de los océanos en el clima.

6-Criosfera

Componentes de la criosfera. Cubierta de nieve. Permafrost. Grandes glaciares: Groenlandia y la Antártica. Hielo marino. Interacciones entre la atmósfera y la criosfera.

7- Litosfera

Estructura de la Tierra: núcleo, manto y corteza. Tectónica de placas y deriva continental. El reciclaje de la litosfera: vulcanismo, orogenia, meteorización, sedimentación.

Parte 2.

8-Historia climática de la Tierra. Técnicas de reconstrucción ambiental del pasado. Historia del clima, la composición atmosférica y los continentes. Evolución de los grupos biológicos e historia del sistema Tierra.
9-Distribución de la producción primaria. Medida de la Producción primaria. Factores limitantes a los ecosistemas terrestres y oceánicos. Cambios inducidos por la actividad humana: apropiación de la producción humana.
10- Funcionalismo de los biomas terrestres. Pluviisilva tropical, bosques y matorrales caducifolios tropicales, sabanas, desiertos cálidos, desiertos fríos y estepas, bosques y matorrales mediterráneos, bosques caducifolios templados, pluviisilvas templadas, praderas, bosques boreales, tundra.
11-Efecto de la biota en el sistema climático. Control de la concentración de gases atmosféricos: oxígeno, ozono, N2O, CO2, metano, DMS. Retroalimentaciones clima-vegetación.

12-Balance de carbono. Los ciclos del carbono orgánico e inorgánico a corto y largo plazo. Fuentes y sumideros. Modificaciones antropogénicas del ciclo de carbono.
13-Ciclos globales de nutrientes. Ciclo del N en ecosistemas terrestres y marinos: flujos atmosféricos, variaciones temporales y modificaciones antropogénicas. Ciclo global del P: sedimentación y retorno a largo plazo. Ciclo global del S: flujos atmosféricos, modificaciones antropogénicas.
14-Cambio global y cambio climático. Historia y causas del cambio global. Cambio climático y cambio de usos. Cambios en la química atmosférica: capa de ozono - origen, efectos y alteración antròpica-. Modelización del cambio climático. Efectos biológicos del cambio climático. Estrategias de adaptación y mitigación. Geoingeniría, energíasalternativas, alternativas de mitigación.

A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos.

## Metodología

Clases de teoría: proporcionan los conocimientos principales de los temas propuestos. Sin embargo, el estudio personal y la búsqueda de información, es fundamental para la adquisición de estos conocimientos.

Prácticas de aula: se basarán en presentaciones por parte de los estudiantes de temas propuestos por los profesores que se prepararán en grupo. Se valorarán los contenidos, y las capacidades de comunicación rigurosa y de discusión en público. También se valorará la asistencia y participación en los seminarios presentados por otros estudiantes, realizando en el aula cuestionarios sobre las presentaciones.

Clases de problemas: resolución numérica de problemas relacionados con los contenidos de algunos temas. Pueden implicar la resolución completa de los problemas en el aula o la corrección de problemas propuestos previamente a los estudiantes. También se en realizarán en aulas de ordenadores.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Tipo: Dirigidas | | | |
| Clases de problemas | 4 | 0,16 | 6, 7, 8 |
| Clases de teoría | 30 | 1,2 | 6, 10, 19, 7 |
| Seminarios de aula | 15 | 0,6 | 6, 9, 10, 19, 7, 8, 20 |
| Tipo: Supervisadas | | | |
| Tutorías | 6 | 0,24 | |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Estudio | 58 | 2,32 | 10, 7 |
| Memoria de problemas | 10 | 0,4 | 6, 10, 7, 8 |
| Preparación de seminarios | 20 | 0,8 | 9, 10, 19, 7, 8, 20 |

## Evaluación

La evaluación se hará a partir de diferentes actividades correspondientes a diferentes tipologías: exámenes, presentaciones orales en público por parte del estudiante, problemas y resolución de cuestionarios, realizados en clase o autónomamente. La asignatura se estructura en dos partes que comprenden aproximadamente la mitad del temario.

Habrá dos exámenes correspondientes a las dos partes del temario de la asignatura. Para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4.5 en ambos exámenes. Los estudiantes con una nota inferior a 5 en cualquiera de los exámenes podrán presentarse a un examen de recuperación al final de curso. El estudiante se presentará al examen de recuperación sólo de las partes no aprobadas (con nota inferior a 5); no se contempla que las pruebas de recuperación sirvan para subir la nota de los exámenes aprobados.

La nota final se obtendrá ponderando las notas de las diferentes actividades evaluativas en la proporción siguiente:

- examen de la primera parte del temario: 35%.

- examen de la segunda parte del temario: 35%.

- trabajos de prácticas de ordenador (primera parte de la asignatura): 10%.

- seminarios (segunda parte de la asignatura) que incluyen una presentación oral en grupo en el aula y pruebas individuales en clase: 20%

Para aprobar la asignatura es necesario que la nota final sea superior o igual a 5.

El sistema de recuperación contempla una prueba escrita de recuperación de los exámenes de la primera y de la segunda parte.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades de evaluación

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|---|---|
| Exámenes | 70% | 4 | 0,16 | 3, 6, 9, 10, 14, 15, 16, 7 |
| Prácticas de ordenador | 10% | 1 | 0,04 | 6, 19, 7, 20 |
| Seminarios | 20% | 2 | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 7, 8, 20 |

## Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

- Archer, D. 2007. Global warming. Understanding the forecast. Blackwell.

- Beerling, D. 2007. The emerald planet. How plants changes earth's history. Oxford University Press.

- Bloom, A.J. 2010. Global Climate Change. Convergence of disciplines. Sinauer.

- Bonan, G. 2008. Ecological Climatology. Concepts and applications 2nd ed. Cambridge University Press.

- Cornell S., Colin Prentice, I., House, J., Downy, C. (2012) Understanding the Earth System. Cambridge Univrsity Press.

- Enciclopèdia Catalana 1993-98. Biosfera. Colecció 11 volums.

- Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre and V. Zunz, (2012). Introduction to climate dynamics and climate modeling. http://www.climate.be/textbook.

- Grotzinger, J., Jordan, T. 2010. Understanding Earth (6th ed.). Freeman and Company.

- Hazen R.M., 2012. The story of Earth. Viking.

- Jacobson, M.C., Charlson, R.J., Rodhe, H., Orians, G.H. Earth System Science. From biogeochemical cycles to global change. 2000. Elsevier

- Knoll, A.H., Canfield, D.E. , Konhauser, K.O. (2012). Fundamentals of Geobiology. Blackwell. Online ISBN:9781118280874. DOI:10.1002/9781118280874

- Kump, L.R., Kasting, J.F., Crane, R.G. 2004. The Earth System 2nd ed. Pearson-Prentice Hall.

- Launder B, Thompson J.M.T. (eds.) (2010) Geo-engineering climate change. Cambridge University Press.

- Lovejoy T.E., Hannah L. (eds.) (2019) Biodiversity and climate change. Yale University Press. Lovejoy T.E., Hannah L. (eds.) (2019) Biodiversity and climate change. Yale University Press.

- McGuffie, K., Henderson-Sellers, A. 2005 A climate modelling primer 3rd Wiley.

- Ruddiman, W.R. 2008. Earth's climate: past and future 2nd W.H. Freeman and Company.

- Schlesinger, W.H. 2013. Biogeochemistry: an análisis of global change. 3rd ed. Academic Press.

- Skinner, B.J., Murck, B.W. 2011. The blue planet: an introduction to Earth system science 3rd ed. Wiley.

- The Royal Society. 2009. Geoengineering the Climate. The Royal Society, London. https://royalsociety.org/~/media/Royal_Society_Content/policy/publications/2009/8693.pdf

- Uriarte, A. 2003. Historia del clima de la Tierra. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.