

CICLES BIOGEOQUÍMICS

Tipus d'assignatura: Obligatòria de primer cicle

Departament responsable: ECOLOGIA

Coordinadora: Dr. Javier Romero

Distribució temporal: octubre-gener. Un total de 30 hores repartides de la manera següent: 10 hores teòriques presencials, 5 hores teòriques no presencials, 15 hores de pràctiques presencials.

Codi :135028

Nombre Total de Crèdits: 3

OBJECTIUS

El estudio de los ciclos biogeoquímicos representa una aproximación sintética a la vida en el planeta, y a cómo ésta interactúa con su entorno, siendo condicionada por, pero modificando también, a su vez, el ambiente planetario. El objetivo de la asignatura es presentar los procesos básicos dentro del marco conceptual enunciado, y permitir al alumno la adquisición no sólo de los conocimientos mínimos al respecto sino, sobre todo, una asimilación y maduración de los conceptos que le permitan un razonamiento en unas escalas de espacio y de tiempo que no son las más habituales para el biólogo. Para permitir esta maduración, se han diversificado las herramientas de aprendizaje, según se detalla más abajo.

CRITERIS D'AVUACIÓ

Un examen escrit al final del semestre (80%), més les contribucions dels alumnes a les activitats no presencials de discussió (20%).

EINES DOCENTS I PROGRAMACIÓ DE L'ESFORÇ

La asignatura se imparte bajo la nueva filosofía de créditos europeos (ECTS, *European Credit Transfer System*); eso quiere decir que la programación no ha de basarse tanto en las horas de clase sino en las horas totales de esfuerzo del estudiante. Se admite que la equivalencia entre nuestro créditos "clásicos" (1 crédito=10 horas de clase) y los ECTS viene a ser: un crédito clásico equivale a entre 2.5 y 3 créditos ECTS (es decir, entre 25 y 30 horas totales de dedicación por parte del estudiante). Esto es, evidentemente, muy laxo, y no todos los estudiantes tienen la misma capacidad de estudio y asimilación, ni todas las asignaturas exigen lo mismo. En la tabla que se adjunta aparece el diseño de la asignatura bajo tales principios. Es evidente que se trata de valores orientativos pensando en un estudiante medio; cada estudiante tiene plena libertad, dentro de sus capacidades, intereses y disponibilidades de tiempo, para administrar su esfuerzo y dedicación.

Asimismo, la tabla da una idea de las distintas herramientas docentes que se van a utilizar en la asignatura.

	horas
Actividades presenciales	
Asistencia a clases de teoría (<i>ver programa</i>)	10
Asistencia a clases prácticas (<i>ver programa</i>)	15
subtotal	25
Actividades no presenciales	
Clases no presenciales (<i>trabajo individual sobre materiales aportados por el profesor</i>)	4
Consulta de documentos (<i>consulta de artículos del dossier de la asignatura, que se actualiza cada año</i>)	4-7
Lecturas relacionadas con la asignatura (<i>lecturas complementarias seleccionadas individualmente</i>)	2-4
Ejercicios de autoevaluación (<i>preparados para que cada alumno pueda verificar el ritmo de adquisición de conocimientos y habilidades</i>)	1-2
Participación en el foro electrónico de la asignatura	3-6
Visitas a páginas de internet (<i>iniciativas personales o guiadas por los profesores</i>)	1-2
subtotal	15-25
Estudio	
Estudio de contenidos teóricos (<i>incluye, muy especialmente, lectura de los libros de texto, ver bibliografía</i>)	20-28
Estudio de contenidos prácticos	10-12
subtotal	30-40
TOTAL	70-90

PROGRAMA DE TEORIA

(np: clase no preencial)

Tema 1. La atmósfera: estructura, historia, composición.

La atmósfera: estratificación. La atmósfera, un medio bien mezclado. Importancia de la atmósfera en los ciclos biogeoquímicos. Composición. Procedencia de los gases mayoritarios. La composición de la atmósfera como resultado de un proceso histórico. Constancia de la composición atmosférica y concepto de homeostasis.

Tema 2 (np). El oxígeno.

El oxígeno: procedencia biótica. La acumulación de oxígeno en la atmósfera: historia del proceso y escalas de tiempo. Concepto de producción biogeoquímica de

oxígeno. Balances de oxígeno. Constancia de la cantidad de oxígeno en la atmósfera: hipótesis explicativas.

Tema 3. Síntesis de las clases anteriores.

El ciclo del oxígeno. La vía tectónica. El contraste de las hipótesis sobre la atmósfera: la atmósfera de los planetas vecinos.

Tema 4. El nitrógeno: características y aspectos principales del ciclo.

El nitrógeno: principales compartimentos del ciclo. Formas naturales del nitrógeno. Transformaciones redox del nitrógeno: conceptos y situaciones en que se producen las distintas reacciones. Ciclo del nitrógeno en ecosistemas terrestres y acuáticos. El ciclo global del nitrógeno.

Tema 5 (np). El ciclo del nitrógeno y el hombre.

Efectos de la actividad humana sobre el ciclo del nitrógeno. Síntesis de abonos nitrogenados. Producción de óxidos de nitrógeno. Efectos sobre los ecosistemas. Otros efectos biogeoquímicos.

Tema 6. Síntesis. La regulación del ciclo del nitrógeno.

¿Por qué se mantiene constante la cantidad de nitrógeno en la atmósfera? ¿Es esta una pregunta bien planteada? Relaciones entre el ciclo del nitrógeno y el clima.

Tema 7. El CO₂ y el clima

El balance térmico del planeta. Los gases con efecto invernadero: concepto, principales gases, consecuencias para el clima. La variabilidad del clima terrestre. El ejemplo de las glaciaciones. Los principales actores del clima: atmósfera, biosfera, océanos. Raíces biogeoquímicas de los cambios climáticos.

Tema 8. Principales características del ciclo del carbono

El carbono: principales formas y compartimentos en que aparece. El ciclo del carbono: balance fotosíntesis/respiración. Intercambios atmósfera/océano. El ciclo del carbono en el océano: precipitación de carbonatos y enterramiento de carbono orgánico.

Tema 9 (np). El ciclo del carbono y el hombre

Alteraciones del ciclo de carbono causados por la actividad humana. Quema de combustibles fósiles. Deforestación. Algunos números y el sumidero desconocido. Evidencias de aumento del carbono en la atmósfera. Efectos: el aumento de temperatura. Algunos efectos posibles y probables del aumento de carbono en la atmósfera.

Tema 10. Síntesis. Respuestas de la biosfera y en general de la biogeosfera a alteraciones en el ciclo del carbono.

Respuesta de los ecosistemas y de los biomas frente al aumento de carbono en la atmósfera. Respuesta del océano. Posibilidades de amortiguación del cambio. Interacción de los aspectos biogeoquímicos y climáticos.

Tema 11. El ciclo del fósforo

Propiedades biogeoquímicas del fósforo. Formas poco móviles biogeoquímicamente. Compartimentos y transferencias. Particularidades del ciclo del fósforo (comparado con los del carbono y del nitrógeno).

Tema 12 (np). Alteraciones humanas en el ciclo del fósforo. Eutrofización. Extracción y solubilización de minerales fosforados. Aplicaciones de los fosfatos. Efectos sobre los ecosistemas. Eutrofización de aguas dulces. Eutrofización costera.

Tema 13. Síntesis sobre el ciclo del fósforo. Efectos del hombre sobre el ciclo del fósforo: un paradigma de alteraciones sobre los patrones espaciales de los ciclos.

Tema 14 (np). Reflexiones finales: acoplamientos entre ciclos. ¿Quién controla a quién?. La manipulación de los ciclos por parte del hombre. Los tratados internacionales con implicaciones biogeoquímicas. El hombre y la biosfera.

Tema 15. Discusión y síntesis final.

CLASES PRÁCTICAS

Las clases prácticas consisten en la realización de un experimento, a lo largo de una semana (3 horas diarias); en el experimento se emplean microcosmos, que se someten a determinadas manipulaciones para ver las modificaciones que causan algunos factores ambientales sobre flujos importantes en el ciclo del carbono. Se señalan a continuación los principales aspectos conceptuales que se trabajarán, apoyándose en los resultados experimentales:

a) El carbono en los principales compartimentos biogeoquímicos. Formas inorgánicas y orgánicas. Principales flujos entre compartimentos.

b) Iones disueltos en las aguas dulces. Otras características del agua: la conductividad y el pH.

c) Intercambio de CO_2 entre la atmósfera y el agua. Formación de ácido carbónico, disociación y el sistema carbónico-carbonatos. Especiación del carbono inorgánico en función del pH. Concepto de alcalinidad; determinación y uso para la determinación de la concentración de carbono inorgánico disuelto. El sistema carbónico-carbonatos como sistema tamponador.

d) Meteorización de las rocas carbonatadas y silíceas. Implicaciones para la composición de las aguas continentales. Condiciones de precipitación de carbonatos y formación de rocas sedimentarias.

e) Procesos de intercambio de carbono entre la atmósfera y la biosfera: fotosíntesis y respiración. Estima de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Balance producción- respiración. Relación entre la actividad de los organismos y el pH del

agua. Efectos de la actividad de los organismos sobre la concentración de carbono inorgánico disuelto y su especiación. Relaciones entre la actividad de los organismos y la precipitación-disolución de carbonatos.

BIBLIOGRAFIA

AUTORS VARIS. 1993. Biosfera: [els humans en els àmbits ecològics del món]. Vol. 1: *Planeta viu*. Barcelona: Fundació Enciclopèdia Catalana,

BUTCHER, S.S.; [et al.]. 1992. *Global biogeochemical cycles*. London: Academic Press,

LLEBOT, J.E. 1997. *El Canvi climàtic*. Barcelona: Rubes,. [Versió en castellà, ed. 1998]

LOVELOCK, J.E. 2000. *Las Edades de Gaia: una biografía de nuestro planeta vivo*. 3a ed. Barcelona: Tusquets,.

(Metatemas; 29)

SCHLESINGER, W.H. 2000. *Biogeoquímica: un análisis del cambio global*. Barcelona: Ariel,. (Ariel ciencia). [Trad. de 2nd ed., 1997]

SCHLESINGER, W.H. 1997. *Biogeochemistry: an analysis of global change*. 2nd ed. San Diego [Calif.] [etc.]: Academic Press,