

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| DATOS DE LA ASIGNATURA     |   |                  |                                |  |   |
|----------------------------|---|------------------|--------------------------------|--|---|
| <b>Asignatura:</b>         | Cambio Global   |                  |                                | <b>Código:</b>   | 757709305 (CC Ambientales)<br>757609320 (Geología)<br>757914305 (Doble Grado)                               |
| <b>Módulo:</b>             | Módulo de materias complementarias (CC Ambientales)<br>Materias Geológicas Complementarias y Transversales (Geología) |                  |                                | <b>Materia:</b>  | Materias transversales del medio ambiente (CC Ambientales)<br>Materias Ambientales Transversales (Geología) |
| <b>Curso:</b>              | 4   |                  |                                | <b>Cuatrimestre:</b>   | 1   |
| <b>Créditos ECTS</b>       | 3   | <b>Teóricos:</b> | 3                              | <b>Prácticos:</b>  | 0   |
| <b>Docencia en inglés:</b> | No  |                  |                                |  |   |
| <b>Departamento/s:</b>     | Biología Ambiental y Salud Pública, Geodinámica y Paleontología, Geología, Historia II y Geografía                    |                  | <b>Área/s de Conocimiento:</b> | Biología Celular, Estratigrafía, Geodinámica Externa, Geografía Física, Zoología |   |

| DATOS DEL PROFESORADO         |   |  |                  |                       |                 |
|-------------------------------|---|--|------------------|-----------------------|-----------------|
| <b>Coordinador:</b>           | Antonio Rodríguez Ramírez   |  |                  |                       |                 |
| <b>Campus Virtual</b>         | <input checked="" type="checkbox"/> Moodle <input type="checkbox"/> Página web: |  |                  |                       |                 |
| <b>PROFESOR I</b>             |   | <b>e-mail</b>                                      |                  | <b>Ubicación</b>      | <b>Teléfono</b> |
| Javier Calzada                |   | javier.calzada@dbasp.uhu.es                        |                  | F. CC. Experimentales | 959219894       |
| <b>Departamento:</b>          |   | Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública |                  |                       |                 |
| <b>Horario Tutorías</b>       | <b>Lunes</b>  | <b>Martes</b>                                      | <b>Miércoles</b> | <b>Jueves</b>         | <b>Viernes</b>  |
|                               | 11-14 h   |  |                  |                       | 11-14 h         |
| <b>PROFESOR II</b>            |   | <b>e-mail</b>                                      |                  | <b>Ubicación</b>      | <b>Teléfono</b> |
| Antonio Rodríguez Ramírez     |   | arodri@uhu.es                                      |                  | F. CC. Experimentales | 959219852       |
| <b>Departamento:</b>          |   | Geodinámica y Paleontología                        |                  |                       |                 |
| <b>Horario Tutorías</b>       | <b>Lunes</b>  | <b>Martes</b>                                      | <b>Miércoles</b> | <b>Jueves</b>         | <b>Viernes</b>  |
|                               |   | 10 a 13 h  | 10 a 13 h        |                       |                 |
| <b>PROFESOR III</b>           |   | <b>e-mail</b>                                      |                  | <b>Ubicación</b>      | <b>Teléfono</b> |
| Juan Antonio Morales González |   | jmorales@uhu.es                                    |                  | Fac. CC. Exp. P3N1D15 | 959219815       |
| <b>Departamento:</b>          |   | Geología   |                  |                       |                 |
| <b>Horario Tutorías</b>       | <b>Lunes</b>  | <b>Martes</b>                                      | <b>Miércoles</b> | <b>Jueves</b>         | <b>Viernes</b>  |
|                               | 16-18 h   | 16-18 h  | 16-18 h          |                       |                 |
| <b>PROFESOR IV</b>            |   | <b>e-mail</b>                                      |                  | <b>Ubicación</b>      | <b>Teléfono</b> |
| Francisco Córdoba García      |   | fcordoba@uhu.es                                    |                  | F. CC. Experimentales | 959219896       |
| <b>Departamento:</b>          |   | Biología Ambiental y Salud Pública                 |                  |                       |                 |
| <b>Horario Tutorías</b>       | <b>Lunes</b>  | <b>Martes</b>                                      | <b>Miércoles</b> | <b>Jueves</b>         | <b>Viernes</b>  |
|                               | 12-14 h   | 12-14 h  | 12-14 h          |                       |                 |

| PROFESOR V              |           | e-mail        | Ubicación                  | Teléfono  |              |
|-------------------------|-----------|---------------|----------------------------|-----------|--------------|
| Francisco Borja Barrera |           | fborja@uhu.es | F. de Humanidades<br>PB12B | 959219174 |              |
| <b>Departamento:</b>    |           |               |                            |           |              |
| Horario                 | Lunes     | Martes        | Miércoles                  | Jueves    | Viernes      |
| <b>Tutorías</b>         | 10 a 14 h | 12 a 13:30 h  |                            |           | 13:30 a 14 h |

|   |  |
|---|--|
| <b>Contexto de la asignatura</b>          | <p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u><br/>La asignatura "Cambio Global" es una asignatura optativa de 3 créditos ECTS. Se imparte en los Grados en Ciencias Ambientales y en Geología, en ambos casos se imparte en el cuarto curso.</p> <p>En el Grado en Ciencias Ambientales se enmarca dentro del Módulo de "Materias Complementarias", concretamente entre las "Materias Transversales del Medio Ambiente". Mientras que en el Grado en Geología forma parte del módulo "Materias Geológicas Complementarias y Transversales", dentro de las "Materias Ambientales Transversales".</p> <p>NOTA: En el futuro, esta asignatura entrará a formar parte también del Doble Grado en Geología y Ciencias Ambientales (sexto curso).</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u><br/>Entender en qué consiste y la importancia que tiene el cambio que está experimentando en planeta debido a la acción del ser humano es actualmente fundamental para abordar cualquier decisión social y política. La magnitud del cambio y sus consecuencias son tan trascendentales que su conocimiento es imperioso para los estudiantes de disciplinas tan diversas como la economía, la medicina, la educación, las ciencias políticas, la filosofía... y es esencial para los estudiantes de Ciencias Ambientales y Geología.</p> |
| <b>Objetivo General de la Asignatura:</b> | <p>Dotar al alumno de la capacidad genérica de analizar la estructura y el funcionamiento del actual complejo de relaciones existentes entre el sistema natural y el sistema humano, así como de identificar las grandes problemáticas medioambientales a escala planetaria (Cambio climático inducido, desertificación, pérdida de biodiversidad...). Facilitar la comprensión del estado actual de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y de por qué y cómo puede afectar al ser humano, analizando soluciones y propuestas. Entender cuáles han sido los cambios geomorfológicos e hidrogeológicos que ha experimentado el planeta como consecuencia de la acción del hombre. Dotar al alumnado con una visión geohistórica del término cambio global a fin de analizar desde una perspectiva más amplia las causas y efectos de la crisis actual. Entender el papel de los ciclos biogeoquímicos y su importancia en el balance ambiental y climático del planeta, así como conocer, comprender y valorar la denominada "cascada del nitrógeno", sus causas, consecuencias y estrategias de gestión.</p>   |

### Descripción de competencias

#### Competencias básicas o transversales

Para la asignatura “Cambio Global” no se han establecido las competencias generales que se persiguen en Grado de Ciencias Ambientales de la UHU , en cambio sí para “Materias Transversales del Medio Ambiente”, son las siguientes:

- G1. Capacidad de análisis y síntesis
- G2. Capacidad de organización y planificación
- G3. Comunicación oral y escrita
- G5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G6. Capacidad de gestión de la información
- G7. Resolución de problemas
- G8. Toma de decisiones
- G9. Trabajo en equipo
- G10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12. Aprendizaje autónomo
- G13. Adaptación a nuevas situaciones
- G14. Razonamiento crítico
- G15. Compromiso ético
- G17. Motivación por la calidad
- G18. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- G20. Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G22. Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- G23. Capacidad de autoevaluación

Para la asignatura “Cambio Global” no se han establecido las competencias generales que se persiguen en Grado en Geología de la UHU , en cambio sí para el módulo de “Materias geológicas complementarias y transversales”, son las siguientes:

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G7. Capacidad de organización y planificación.
- G8. Capacidad de gestión de información.
- G9. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- G12. Capacidad de trabajo en grupos.
- G13. Capacidad de trabajo en equipos de carácter interdisciplinar.
- G14. Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- G15. Compromiso ético.
- G16. Motivación por la calidad.

### Competencias específicas

Para la asignatura “Cambio Global” no se han establecido las competencias específicas que se persiguen en Grado de Ciencias Ambientales de la UHU , en cambio sí para “Materias Transversales del Medio Ambiente”, son las siguientes:

- E1. Capacidad de aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas, la Biología, y la Geología al conocimiento del Medio.
- E6. Capacidad de evaluar la interacción entre medio natural y sociedad.
- E12. Capacidad de gestionar y optimizar el uso de la energía.
- E13. Capacidad de evaluar y prevenir riesgos ambientales.
- E14. Capacidad de planificar y ordenar el territorio.
- E15. Capacidad de planificación, gestión y conservación de bienes, servicios y recursos naturales:
  - Planificación, gestión y conservación de recursos naturales.
  - Análisis de explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.
  - Gestión del medio natural.
  - Gestión, abastecimiento y tratamiento de recursos hídricos.
- E16. Capacidad de evaluar y prevenir riesgos naturales.
- E18. Capacidad en el manejo de herramientas informáticas y estadísticas aplicadas al medio ambiente.
- E19. Capacidad en la elaboración e interpretación de cartografías temáticas.
- E20. Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental.

Para la asignatura “Cambio Global” no se han establecido las competencias específicas que se persiguen en Grado en Geología de la UHU , en cambio sí para el módulo de “Materias geológicas complementarias y transversales”, son las siguientes:

- E2. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) usando métodos geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.
- E3. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- E4. Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales, analizar los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar, como de conservar los recursos de la Tierra.
- E5. Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la Geología.
- E6. Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.
- E7. Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- E8. Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.
- E9. Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- E10. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.
- E11. Aplicar conocimientos para abordar problemas geológicos usuales o desconocidos.
- E13. Tener una visión general de la geología a escala global y regional.
- E15. Planificar, organizar, desarrollar y exponer trabajos.
- E16. Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en Geología.
- E17. Explorar y evaluar recursos naturales.
- E18. Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico y el patrimonio geológico.
- E19. Diagnosticar y aportar soluciones a problemas medioambientales relacionados con las Ciencias de la Tierra.
- E20. Capacidad de utilizar los conocimientos geológicos en los campos básicos de la profesión.

|  |   |                      |                    |                         |              |
|--|---|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------|
| <b>Recomendaciones</b>                                       | <p>Familiarizarse con los convenios internacionales sobre Cambio Climático (<a href="http://unfccc.int/2860.php">http://unfccc.int/2860.php</a>), Diversidad Biológica (<a href="http://www.cbd.int">http://www.cbd.int</a>) y Desertificación (<a href="http://www.unccd.int">http://www.unccd.int</a>), y realizar una lectura previa de los ensayos de Duarte, C. (coord.) (2009). "Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra". CSIC. Madrid; y Delibes, M. (2001). "Vida. La naturaleza en peligro". Temas de Hoy, Madrid. Refrescar los conocimientos generales relativos a la estructura y el funcionamiento del sistema Tierra. Parte de la bibliografía recomendada y los recursos electrónicos está en inglés. Del mismo modo alguna de las presentaciones y de los documentos de trabajo pueden contener imágenes y textos en este idioma. Su conocimiento es recomendable.</p> |                      |                    |                         |              |
| <b>BLOQUES TEMÁTICOS</b>                                     | <p>Bloque I. EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD.<br/>         Bloque II. CONSECUENCIAS DE LA ACCIÓN HUMANA EN LA GEODINÁMICA EXTERNA.<br/>         Bloque III. CAMBIO GLOBAL EN EL REGISTRO GEOLÓGICO.<br/>         Bloque IV. LA INTERVENCIÓN HUMANA COMO CAUSA DEL DESEQUILIBRIO DE LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS: LA CASCADA DEL NITRÓGENO, UN MOTOR DEL CAMBIO GLOBAL.<br/>         Bloque V. SER HUMANO vs. NATURALEZA: HE AQUÍ EL CAMBIO GLOBAL.</p>   |                      |                    |                         |              |
| <b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b>             | Ver abajo   |                      |                    |                         |              |
| <b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>            | No contempla prácticas  |                      |                    |                         |              |
| <b>Actividades a realizar en las horas de Grupo Reducido</b> | No contempla actividades  |                      |                    |                         |              |
| <b>Actividades Dirigidas y Planificación Temporal</b>        | No contempla actividades dirigidas  |                      |                    |                         |              |
| <b>Metodología Docente Empleada:</b>                         | <p>Los contenidos optativos de "Cambio Global" desde la perspectiva biológica, geográfica, geológica, económica, física..., se impartirán en forma de seminarios con conferencias, mesas de debate y otras actividades didácticas, impartidas por profesores de la propia Universidad de Huelva y, en ocasiones, por profesores invitados expertos en la materia de otras universidades e Instituciones.</p>  |                      |                    |                         |              |
| <b>Criterios de Evaluación:</b>                              | Ver abajo   |                      |                    |                         |              |
| <b>Distribución Horas Presenciales</b>                       | <b>Grupo Grande</b>   | <b>Grupo Pequeño</b> | <b>Laboratorio</b> | <b>Lab. Informática</b> | <b>Campo</b> |
|  | 20h   |                      |                    |                         |              |
| <b>Bibliografía:</b>   | Ver abajo   |                      |                    |                         |              |

### ANEXO 1

| HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO |           |           |         |           |           |                      |                   |                                     |       |
|-----------------------------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------|
| Presencial                  |           |           | Estudio |           |           | AAD<br>(especificar) | Otros<br>Trabajos | Examen<br>incluyendo<br>preparación | TOTAL |
| Teoría                      | Problemas | Prácticas | Teoría  | Problemas | Prácticas |                      |                   |                                     |       |
| 20 h                        |           |           |         |           |           |                      |                   |                                     |       |

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

**Cronograma orientativo (se indica la temporalización de la asignatura por semanas)**

**Unidades temáticas:**

**Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)**

Cuatrimestre

| Actividad                    | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Teoría</b>                | 4h | 4h | 4h | 4h | 4h |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| <b>Prácticas</b>             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| <b>Actividades dirigidas</b> | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |

### **TEMARIO TEÓRICO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL**

#### **Bloque I. EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD**

Tema 1.1. EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y DE LOS SERVICIOS QUE NOS PROPORCIONAN. Evaluación de los ecosistemas del milenio. Consenso científico sobre el mantenimiento de los sistemas de soporte de la humanidad en el siglo XXI. Soluciones generales (2 h).

Tema 1.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD. Evaluación, evolución y perspectivas del estado de conservación de las especies. ¿Qué ocurrió con La meta de diversidad biológica de 2010?. Plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020 y las metas de Aichi (2 h).

#### **Bloque II. CONSECUENCIAS DE LA ACCIÓN HUMANA EN LA GEODINÁMICA EXTERNA**

Tema 2.1. EL CICLO DEL AGUA (SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL): PERTURBACIONES Y CONSECUENCIAS. Relación entre clima y ciclo hidrológico. Distribución y evolución de grandes masas de agua/hielo. Variaciones del nivel del mar. Escorrentía superficial. Recarga de acuíferos. Consecuencias de la sobreexplotación (2 h).

Tema 2.2. EL CAMBIO GLOBAL GEOMORFOLÓGICO (EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN). Alteración de los procesos geomórficos globales. Erosión de suelos (1 h).

Tema 2.3. CAMBIOS COSTEROS Y TENDENCIAS FUTURAS. Evolución de la dinámica costera y tendencias futuras en relación al cambio global. Alteraciones directas e inducidas (1 h).

#### **Bloque III. CAMBIO GLOBAL EN EL REGISTRO GEOLÓGICO**

Tema 3.1. MÉTODOS DE ESTUDIO DEL REGISTRO DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS. Descripción de las técnicas de alta resolución comúnmente usadas en estratigrafía destinadas a la reconstrucción paleogeográfica y paleoambiental de la historia más reciente del planeta (1 h).

Tema 3.2. LAS CURVAS DE CAMBIO GLOBAL. Descripción y análisis de los cambios de CO<sub>2</sub> atmosférico, temperatura y nivel del mar ocurridos a lo largo de la Historia Geológica. (1 h).

Tema 3.3. CAMBIO GLOBAL Y EXTINCCIONES MASIVAS. Causas y efectos de las principales extinciones masivas ocurridas en el planeta (2 h).

### **Bloque IV. LA INTERVENCIÓN HUMANA COMO CAUSA DEL DESEQUILIBRIO DE LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS: LA CASCADA DEL NITRÓGENO, UN MOTOR DEL CAMBIO GLOBAL**

Tema 4.1. CONCEPTO Y SIGNIFICADO DE LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. Reservorios de nitrógeno en el planeta. El ciclo del nitrógeno (1 h).

Tema 4.2. LA DINÁMICA GLOBAL DEL NITRÓGENO: FUENTES DE CAMBIO. La ecología industrial del uso de fertilizantes. Los combustibles fósiles. Los cultivos "fijadores" de nitrógeno. Otros factores. Duración prevista 1 h.

Tema 4.3. LA CASCADA DEL NITRÓGENO: IMPACTO EN LA ATMÓSFERA. Efecto sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos. Interacción N/C. Duración prevista 1 h.

Tema 4.4. LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS Y EL CAMBIO GLOBAL. Control de nutrientes. Perspectivas y opciones de gestión. Duración prevista 1 h.

### **Bloque V. SER HUMANO vs. NATURALEZA: HE AQUÍ EL CAMBIO GLOBAL**

Tema 5.1. EL CAMBIO GLOBAL: ALCANCE Y PERSPECTIVAS. Conceptos básicos; perspectiva histórica; manifestaciones y dimensiones del cambio global. Duración prevista (2 h).

Tema 5.2. CAMBIO GLOBAL Y TERRITORIO CASO DE ESTUDIO: DOÑANA (I). Cambio climático, usos del suelo y desarrollo sostenible en la comarca de Doñana. Duración prevista (1 h).

Tema 5.3. CAMBIO GLOBAL Y TERRITORIO CASO DE ESTUDIO: DOÑANA (II). Evaluación de los ecosistemas, diagnóstico y eco-escenarios. Duración prevista (1 h).

### **PLANIFICACIÓN TEMPORAL**

| Septiembre       | Responsable           | Tema         |
|------------------|-----------------------|--------------|
| Lunes 28         | Presentación conjunta | Presentación |
| Martes 29        | Profesor 1            | Tema 1.1     |
| <b>Octubre</b>   |                       |              |
| Lunes 5          | Profesor 1            | Tema 1.1     |
| Martes 6         | Profesor 1            | Tema 1.2     |
| Martes 13        | Profesor 1            | Tema 1.2     |
| Lunes 19         | Profesor 2            | Tema 2.1     |
| Martes 20        | Profesor 2            | Tema 2.1     |
| Lunes 26         | Profesor 2            | Tema 2.2     |
| Martes 27        | Profesor 2            | Tema 2.3     |
| <b>Noviembre</b> |                       |              |
| Martes 3         | Profesor 3            | Tema 3.1     |
| Lunes 9          | Profesor 3            | Tema 3.2     |
| Martes 10        | Profesor 3            | Tema 3.3     |
| Lunes 16         | Profesor 3            | Tema 3.3     |
| Martes 17        | Profesor 4            | Tema 4.1     |
| Lunes 23         | Profesor 4            | Tema 4.2     |
| Martes 24        | Profesor 4            | Tema 4.3     |
| Lunes 30         | Profesor 4            | Tema 4.4     |
| <b>Diciembre</b> |                       |              |
| Lunes 14         | Profesor 5            | Tema 5.1     |
| Lunes 21         | Profesor 5            | Tema 5.1     |
| <b>Enero</b>     |                       |              |
| Lunes 11         | Profesor 5            | Tema 5.2     |
| Lunes 18         | Profesor 5            | Tema 5.3     |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará según los siguientes términos:

- Una evaluación continua a través del seguimiento diario de los alumnos, evaluando la asistencia y la participación (30% de la evaluación final)
- Una prueba final consistente en la realización de un cuestionario tipo test de la materia docente (70 % de la nota final). El examen tipo test se compondrá de diez preguntas por bloque, haciendo un total de 50 preguntas. Esta última prueba se realizará en la fecha y aula predeterminada por la Facultad.

La nota final de cada bloque se calculará según la siguiente fórmula:  $NT = 0,3 \cdot EC + 0,7 \cdot EF$  (Donde NT es el la nota final, EC es la calificación obtenida en la evaluación continua, y EF es la nota del test correspondiente).

### BIBLIOGRAFÍA

- Baillie JEM, Collen B, Amin R, Akcakaya HR, Butchart SHM, Brummitt N, Meagher TR, Ram M, Hilton-Taylor C and Mace GM (2008). Toward monitoring global biodiversity. *Conservation Letters* 1: 18-26. **(Bloque I)**.
- Balairón-Pérez L (2000). Gestión de recursos hídricos. Ed. UPC. Barcelona. **(Bloque II)**.
- Barragán JM y Borja F (2011). Evaluación de los tipos operativos de ecosistemas (Capítulo 13). *Los Litorales. Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano. Evaluación de los ecosistemas del Milenio de España*. 67 págs. Fundación Biodiversidad. Madrid (España). **(Bloque V)**.
- BirdLife International: <http://www.birdlife.org/> **(Bloque I)**.
- Borja F, Borja C, Fernández M y Lama A (2009). Dinámica hidrogeomorfológica e impacto antrópico en la cuenca del arroyo del partido (NW del Parque Nacional de Doñana, Huelva, España). *Evaluación de procesos actuales. Cuaternario y Geomorfología*, 23 (3-4): 46- 64. **(Bloque V)**.
- Borja F (2013). La desembocadura del Guadalquivir durante la segunda mitad del Holoceno. Síntesis paleogeográfica. En: L García, V Hurtado, JM Vargas, T Ruiz y R Cruz-Auñón (Eds.). *El asentamiento prehistórico de Valencina la Concepción*. 93-110. Editorial Universidad de Sevilla. Sevilla (España). **(Bloque V)**.
- Borja C, Borja F, Lama A, Días del Olmo F, Fernández M. (2015). El arroyo del Partido (Cuenca NO de Doñana, España). Cambios de usos del suelo y respuestas hidrogeomorfológicas. II Congreso Ibérico de Restauración fluvial, 362-371. Centro Ibérico de Restauración Fluvial. Pamplona (España). **(Bloque V)**.
- Bradley RS (1999). *Paleoclimatology. Reconstructing climates of the Quaternary* Academic Press. 613 pp. **(Bloque III)**.
- Bruning B and Rozema J (2013). Symbiotic nitrogen fixation in legumes: Perspectives for saline agriculture. *Environmental and Experimental Botany* 92: 134–143. **(Bloque IV)**.
- Butchart *et al* (2010). Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328: 1164-1168. **(Bloque I)**.
- CBD (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Montreal. **(Bloque II)**.
- CDB (2011). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi*. Montreal. **(Bloque I)**.
- Cech TV (2005). *Principles of Water Resources*. John Wiley & Sons. **(Bloque II)**.
- Clowes A y Comfort P (1982). *Process and landform*. Oliver & Boyd. **(Bloque II)**.
- Convention on Biological Diversity: <http://www.cbd.int/> **(Bloque I)**.
- de Vries W and Posch (2011). Modelling the impact of nitrogen deposition, climate change and nutrient limitations on tree carbon sequestration in Europe for the period 1900-2050. *Environmental Pollution* 159: 2289-2299. **(Bloque IV)**.
- de Vries W *et al.* (2011). Quantifying impacts of nitrogen use in European agriculture on global warming potential. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 291–302. **(Bloque IV)**.
- Denman KL *et al.*, (2007). Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. En *IPCC Climate Change 2007: The Physical Science Basis* (eds Solomon, S. *et al.*) Cambridge Univ. Press, pp. 499-587. **(Bloque IV)**.
- Dighe NS *et al.* (2010). Nitrogenase enzyme: a review. *Der Pharmacia Sinica*, 1: 77-84. **(Bloque IV)**.
- Duarte CM (2006) (2009). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Col. Divulgación. Madrid. 166 págs. **(Bloque V)**.
- Ehlers J (1996). *Quaternary and glacial geology*. Wiley. 578 pp. **(Bloque III)**.
- Elewa MT (2008). *Mass extinction*. Springer-Verlag, 252 pp. **(Bloque III)**.
- EPA-USA (2010). *Nutrient control design manual*, pp 1-369. **(Bloque IV)**.
- Galloway JN (1998). The global nitrogen cycle: changes and consequences. *Environmental Pollution*. 102: 15-24. **(Bloque IV)**.
- Galloway JN *et al.* (2004). Nitrogen cycles: Past, present, and future. *Biogeochemistry* 70: 153-226. **(Bloque IV)**.
- Gärdenäs A *et al.* (2011). Knowledge gaps in soil carbon and nitrogen interactions: from molecular to global scale. *Soil Biology & Biochemistry* 43: 702-717. **(Bloque IV)**.
- Groom M J, Meffe G K y Carroll C R. (2006). *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. **(Bloque I)**.



- Gruber N and Galloway JN. (2008). An earth-system perspective of the global nitrogen cycle. *Nature* 451: 293-296. **(Bloque IV).**
- Gutiérrez (2008). *Geomorfología*. Prentice Hall. **(Bloque II).**
- Hart MM (1996). Biotic recovery from mass extinction events. The Geological Society of London, Special Publications, N° 102, 392 pp. **(Bloque III).**
- Hoffmann *et al* (2010). The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates. *Science* 330: 1503-1509. **(Bloque I).**
- Kauffman EG (1988). Concepts and Methods of High-Resolution Event Stratigraphy. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 16, 605-654. **(Bloque III).**
- Kirschvink L, Eric J, Gaidos J, Bertani LE, Beukes NJ, Gutzmer J, Maepa LN and Steinberger RE (2000). Paleoproterozoic snowball Earth: Extreme climatic and geochemical global change and its biological consequences. *PNAS*, 97 (4): 1400-1405. **(Bloque III).**
- Kumar SRS and Rao KVB (2012). Biological nitrogen fixation: a review. *IJALS* 1: 1-12. **(Bloque IV).**
- Lin BL *et al.* (2000). Modelling a global biogeochemical nitrogen cycle interterrestrial ecosystems. *Ecological Modelling* 135: 89-110. **(Bloque IV).**
- Lama A, Borja C, Borja F y Díaz del Olmo F (2014). Transformaciones hidrográficas recientes (últimos 55 años) de las cuencas vertientes menores del NW de Doñana (Huelva, España). *Avances de la Geomorfología en España 2012-2014*. 32-35. SEG. Cáceres (España). **(Bloque V).**
- Lockwood JG y Chesworth W (1992). *Weathering, soils and paleosols*. Elsevier. **(Bloque II).**
- López Bermúdez F (2002). *Erosión y desertificación: las heridas de la Tierra*. Ed. Nivel. Madrid. 192 págs. **(Bloque V).**
- Mace *et al* (2005). Biodiversity. En *Millennium Ecosystem Assessment-Current State*. World Resources Institute, Washington DC. **(Bloque I).**
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC. **(Bloque I).**
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB and Kent J (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858. **(Bloque I).**
- Pfeiffer M *et al.* (2012). The effect of abrupt climatic warming on biogeochemical cycling and NO emissions in a terrestrial ecosystem. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, doi:10.1016/j.palaeo.2012.06.015 **(Bloque IV).**
- PNUMA (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-4*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi. **(Bloque I).**
- Red List of Threatened Species: <http://www.redlist.org> **(Bloque I).**
- Ruiz de Elvira A (2001). *Quemando el futuro*. Clima y Cambio Climático. Ed. Nivel. Madrid. 126 págs. **(Bloque V).**
- Schindler DW and Bayley SE (1993). The biosphere as an increasing sink for atmospheric carbon: estimates from increasing nitrogen deposition. *Global Biogeochemical Cycles* 7: 717-734. **(Bloque IV).**
- Smil V (1991). Population growth and nitrogen: an exploration of a critical existential link. *Population and Development Review* 17: 569-601. **(Bloque IV).**
- Summerfield MA (1991). *Global Geomorphology*. Longman y John Wiley & Sons. **(Bloque II).**
- Tanabe Y and Nishibayashi Y (2013). Developing more sustainable processes for ammonia synthesis. *Coordination Chemistry Reviews*. In press. **(Bloque IV).**
- Torregroza E, Hernández M, Barraza D, Gómez A y Borja F (2014). Unidades Ecológicas para una gestión ecosistémica en el distrito Cartagena de Indias (Colombia). *U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, 17 (1): 205- 215. **(Bloque V).**  
([http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262014000100023&script=sci\\_arttext&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262014000100023&script=sci_arttext&lng=es))
- Van Vuuren DP *et al.* (2011). Global projections for anthropogenic reactive nitrogen emissions to the atmosphere: an assessment of scenarios in the scientific literature. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 359–369. **(Bloque IV).**
- Vié JC, Hilton-Taylor C y Stuart SN (2009). *Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland. **(Bloque I).**
- Vitousek PM *et al.* (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle: causes and consequences. *Issues in Ecology* 1: 1-15. **(Bloque IV).**
- Walpole *et al* (2009). Tracking Progress Toward the 2010 Biodiversity Target and Beyond. *Science* 325: 1503-1504. **(Bloque I).**
- Warakomski A, Kempen Rv and Kios P (2007). Microbiology/Biochemistry of the Nitrogen Cycle. *Innovative Process Applications Moving forward wastewater biosolids sustainability: technical, managerial, and public synergy*. GMSC, New Brunswick, pp. 277-285. **(Bloque IV).**
- Watanabe MDB and Ortega E (2011). Ecosystem services and biogeochemical cycles on a global scale: valuation of water, carbon and nitrogen processes environmental science & policy. 14: 594-604. **(Bloque IV).**
- WWF (2010). *Informe Planeta Vivo 2010 Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo*. WWF International, Gland, Switzerland. **(Bloque I).**
- Ye RW and Thomas SM (2001). Microbial nitrogen cycles: Physiology, genomics and applications. *Current Opinion in Microbiology* 4: 307-312. **(Bloque IV).**
- Zaehle S and Dalmonech D (2011). Carbon–nitrogen interactions on land at global scales: current understanding in modelling climate biosphere feedbacks. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 311–320. **(Bloque IV).**
- Zhang T, Shen Y, Zhan R, Shen S and Chen X (2008). Global carbon isotopic events associated with mass extinction and glaciation in the late ordovician. *Geology*, 37 (4), 299-302. **(Bloque III).**