

DATOS DE LA ASIGNATURA					
Asignatura:	Cambio Global			Códigos:	757709305 (CC Ambientales) 757609320 (Geología)
Módulos:	Módulo de materias complementarias (CC Ambientales) Materias Geológicas Complementarias y Transversales (Geología)			Materias:	Materias transversales del medio ambiente (CC Ambientales) Materias Ambientales Transversales (Geología)
Carácter:	Optativo	Curso:	4	Cuatrimestre:	1
Créditos ECTS	3	Teóricos:	3	Prácticos:	0
Departamentos:	Biología Ambiental y Salud Pública, Geodinámica y Paleontología, Geología, Física Aplicada.		Áreas de Conocimiento:	Botánica, Ecología, Paleontología, Cristalografía y Mineralogía, Física.	

PROFESOR/A	E-mail	Ubicación	Teléfono
Prof 1: Pablo Hidalgo (coordinador)	pablo.hidalgo@dbasp.uhu.es	Facultad CC Experimentales	959219886
Prof 2: José Enrique García Ramos	enrique.ramos@dfaie.uhu.es	Facultad CC Experimentales	959219791
Prof 3: Rafael Pérez López	rafael.perez@dgeo.uhu.es	Facultad CC Experimentales	959219819
Prof 4: Josep Tosquella y Eduardo Mayoral	josep@uhu.es mayoral@uhu.es	Facultad CC Experimentales	959219853 959219858
Prof 5: Eloy Castellanos Verdugo	verdugo@uhu.es	Facultad CC Experimentales	9595219887
Horario Tutorías	Prof 1: Pablo Hidalgo Fernández	Martes de 10:00 a 13:00 y Jueves de 10:00 a 13:00	
	Prof 2: José Enrique García Ramos	Lunes de 11:00 a 14:00/Martes de 10:00 a 12:00/Miércoles de 11:00 a 12:00	
	Prof 3: Rafael Pérez López	Lunes y Mates de 11:00 a 14:00 h.	
	Prof 4: Josep Tosquella y Eduardo Mayoral	Josep Tosquella: Miércoles, Jueves y Viernes: 12-14h Eduardo Mayoral: Lunes, Miércoles y Jueves. 11-13 h	
	Prof 5: Eloy Castellanos Verdugo	Lunes de 11,30 a 13h y de 14 a 15h; martes de 11,30 a 15h.	
Campus Virtual	X Moodle X Página web: www.uhu.es/pablo.hidalgo		

Contexto de la asignatura	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>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 modulo "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></p> <p>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>
----------------------------------	--

<p>Objetivo General de la Asignatura:</p>	<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>
<p>Competencias Generales</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> G1. Capacidad de análisis y síntesis. G2. Capacidad de aprendizaje autónomo. G4. Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés). 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.

<p>Competencias específicas</p>	<p>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:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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.</p> <p>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:</p> <p>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.</p>
<p>Recomendaciones</p>	<p>Familiarizarse con los convenios internacionales sobre Cambio Climático (http://unfccc.int/2860.php), Diversidad Biológica (http://www.cbd.int) y Desertificación (http://www.unccd.int), 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.</p>
<p>BLOQUES TEMÁTICOS</p>	<p>Bloque I. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS GLOBALES. Bloque II. BASES FÍSICAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ESCENARIOS CLIMÁTICOS. Bloque III. SECUESTRO DE CO₂ COMO MEDIDA PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Bloque IV. PALEONTOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL Bloque V. EL HOMBRE Y LA GESTIÓN DEL PLANETA.</p>
<p>Temario Teórico y Planificación Temporal:</p>	<p>Ver abajo</p>
<p>Temario Práctico y Planificación Temporal:</p>	<p>No contempla prácticas</p>
<p>Actividades Dirigidas y Planificación Temporal</p>	<p>No contempla actividades dirigidas</p>

Metodología Docente Empleada:	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.				
Criterios de Evaluación:	Ver abajo				
Distribución Horas Presenciales	Grupo Grande	Grupo Pequeño	Laboratorio	Lab. Informática	Campo
	20 h	0	0	0	0
Bibliografía:	Ver abajo				

TEMARIO TEÓRICO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Bloque I. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS GLOBALES

Tema 1.1. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS GLOBALES. Los ciclos globales. El ciclo del agua. Ciclos biogeoquímicos. Modelos oceánicos y atmosféricos. Duración prevista (2 h).

Tema 1.2. CAUSAS NATURALES DE CAMBIOS CLIMÁTICOS. Factores extraterrestres. Factores terrestres, oceánicos y atmosféricos. Duración prevista (2 h).

Bloque II. BASES FÍSICAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ESCENARIOS CLIMÁTICOS.

Tema 2.1 BASES FÍSICAS. Balance de energía. Sensibilidad climática y mecanismos de retroalimentación. Modelos de circulación global. Fuerzas naturales y antropogénicas del calentamiento global. Duración prevista (2h)

Tema 2.2 ESCENARIOS CLIMÁTICOS. Definición de los escenarios climáticos. Los "representative concentration pathways". Conexión entre las emisiones de CO₂ y la actividad económica: la identidad Kaya. Duración prevista (2h)

Bloque III. SECUESTRO DE CO₂ COMO MEDIDA PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tema 3.1. SECUESTRO DE CO₂ COMO SOLUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Conceptos generales; tipos de almacenamiento: geológico, oceánico, secuestro mineral y otros; perspectivas futuras (1 h).

Tema 3.2. TÉCNICAS DE CAPTURA Y TRANSPORTE DE CO₂. Capturas post-combustión, pre-combustión y oxi-combustión; opciones para el transporte; multas energéticas; el coste de los sistemas de captura (1 h).

Tema 3.3. ALMACENAMIENTO OCEÁNICO DE CO₂ y SECUESTRO EN FORMACIONES GEOLÓGICAS PROFUNDAS. Capacidad de los océanos; métodos de inyección; eficacia; impacto ambiental local y percepción pública; costes y comparación con otros métodos de almacenamiento. Fundamentos del secuestro en formaciones geológicas profundas: propiedades físicas, migración, interacciones geoquímicas, mecanismos de entrapamiento y estabilidad a largo plazo; monitorización de la migración y destino del CO₂ inyectado; riesgos y percepción pública (1 h).

Tema 3.4. SECUESTRO MINERAL DE CO₂. Carbonatación mineral ex situ; carbonatación mineral in situ; disponibilidad de agua para el proceso; perspectivas futuras. Utilización de fosfoyeso para el secuestro mineral. (1 h).

Bloque IV. CAMBIO GLOBAL EN EL REGISTRO GEOLÓGICO

Tema 4.1 LA PALEONTOLOGÍA EN LAS CIENCIAS DE LA TIERRA. ¿Qué es la Paleontología? La Paleontología y el Cambio Global. La Paleontología en la Historia de la Tierra y de la Vida. ¿Qué tipo de información aportan los fósiles? Los fósiles: indicadores paleoclimáticos de tipo biológico. Otros tipos de indicadores paleoclimáticos: litológicos y geoquímicos. (Josep Tosquella).

Tema 4.2 PALEOCLIMATOLOGÍA E INDICADORES PALEOCLIMÁTICOS DE TIPO PALEONTOLÓGICO. Paleoclimatología: definición y métodos de estudio. Indicadores paleoclimáticos de tipo paleontológico: organismos sensibles al clima, distribución geográfica de los organismos controlada por el clima, relación organismos-ambiente, adaptación y clima, y lo que revelan los isótopos. (Josep Tosquella).

Tema 4.3 CAMBIOS EUSTÁTICOS Y PALEOAMBIENTALES DURANTE EL NEÓGENO SUPERIOR EN EL ÁMBITO DE LA MACARONESIA (I). Variaciones del nivel del mar. Causas. Cambios locales y globales (eustáticos). Indicadores. La provincia Macaronésica. Características climáticas y biogeográficas. Geología de los archipiélagos de Azores, Madeira, Islas Salvajes, Canarias y Cabo Verde. El registro paleontológico y paleoicnológico. (Eduardo Mayoral).

Tema 4.4 CAMBIOS EUSTÁTICOS Y PALEOAMBIENTALES DURANTE EL NEÓGENO SUPERIOR EN EL ÁMBITO DE LA MACARONESIA (II). Los icnofósiles y los depósitos carbonatados (rodolitos) como indicadores paleoambientales. Dinámica de la sedimentación costera y colonización de sustratos basálticos. Relación de los modelos de circulación atmosférica y marina con los depósitos en las antiguas costas rocosas. Fluctuaciones relativas del nivel del mar. (Eduardo Mayoral).

Bloque V. EL HOMBRE Y LA GESTIÓN DEL PLANETA

Tema 5.1. EL HOMBRE Y LA GESTIÓN DEL PLANETA. La conservación de los ecosistemas y de la Biodiversidad. Duración prevista (3 h).

Tema 5.2. EL HOMBRE Y LA GESTIÓN DEL PLANETA. Uso de recursos, uso de energía. Duración prevista (1 h).

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

	Responsable	Tema
20 OCTUBRE	Presentación conjunta	Presentación
23 OCTUBRE	Profesor 1	Tema 1.1
27 OCTUBRE	Profesor 1	Tema 1.1
30 OCTUBRE	Profesor 1	Tema 1.2
3 NOVIEMBRE	Profesor 1	Tema 1.2
6 NOVIEMBRE	Profesor 2	Tema 2.1
10 NOVIEMBRE	Profesor 2	Tema 2.1
13 NOVIEMBRE	Profesor 2	Tema 2.2
17 NOVIEMBRE	Profesor 2	Tema 2.2
20 NOVIEMBRE	Profesor 3	Tema 3.1
24 NOVIEMBRE	Profesor 3	Tema 3.2
27 NOVIEMBRE	Profesor 3	Tema 3.3
1 DICIEMBRE	Profesor 3	Tema 3.4
4 DICIEMBRE	Profesor 4	Tema 4.1
11 DICIEMBRE	Profesor 4	Tema 4.2
15 DICIEMBRE	Profesor 4	Tema 4.3
18 DICIEMBRE	Profesor 4	Tema 4.4
8 ENERO	Profesor 5	Tema 5.1
12 ENERO	Profesor 5	Tema 5.1
15 ENERO	Profesor 5	Tema 5.1
19 ENERO	Profesor 5	Tema 5.2

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización en cada Bloque temático de:

- 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, según la indicación del profesor, bien en la entrega de una reseña bibliográfica de uno de los documentos ofertados por el profesor, o bien en la realización de un cuestionario tipo test de la materia docente (70 % de la nota final). Esta última prueba podrá realizarse en el aula o a través de la Plataforma Moodle mediante un conjunto de test evaluables.

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

Si existe acuerdo entre los alumnos y el profesor, la prueba escrita podrá realizarse antes de la fecha que establezca la Facultad para el examen de la asignatura, sin perjuicio de que el alumno que así lo desee pueda acudir al examen en dicha fecha.

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

La nota final de la asignatura se calculará como la media aritmética de la nota sacada en los cinco bloques. No es necesario aprobar en los cinco Bloques para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E., Morales, J. y Soria. 1997. *Registros fósiles e historia de la Tierra*. Ed. Complutense, Madrid. 438 pp. **(Bloque IV)**.
- Ávila, S.P., Madeira, P.T., Zazo, C., Kroh, A., Kirby, M., Silva, C.M. Da., Cachão, M. & Frias Martins, A.M. 2009. Palaeoecology of the Pleistocene (MIS 5.5) outcrops of Santa María island (Azores) in a complex oceanic tectonic setting. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam. 274(1-2), 18-31. **(Bloque IV)**.
- Cech, T.V. 2005. *Principles of Water Resources*. John Wiley & Sons. **(Bloque I)**.
- Delibes, M. (2001). *Vida. La naturaleza en peligro*. Temas de Hoy, Madrid. **(Bloque I)**
- Dolman A.J., A. Verhagen, C.A. Rovers. 2003. *Global environmental change and land use*. 210 p. Kluwer Academic Publishers, Boston. **(Bloque I)**
- Duarte CM (2006) (2009). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Col. Divulgación. Madrid. 166 págs. **(Bloque I)**.
- GROOM M J, MEFFE GK y CARROLL CR. (2006). *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. **(Bloque V)**.
- Hartmann, D.L. "Global Physical Climatology", Academic Press (1994). **(Bloque II)**.
- Jacobson Michael C. [et al.]. 2003. *Earth system science: from biogeochemical cycles to global change*. 523 p. Academic Press, San Diego. **(Bloque I)**
- Jones, R.W. 2011. *Applications of Palaeontology. Techniques and case studies*. Cambridge University Press. **(Bloque IV)**.
- Martínez Chacón, M.L. y Rivas, P. (Eds.) 2009. *Paleontología de Invertebrados*. Ed. Universidad de Oviedo. 526 pp. **(Bloque IV)**.
- Mayoral, E., Ledesma-Vázquez, J., Baarli, B., Santos, A., Ramalho, R., Cachão, M., Da Silva, C. And Johnson, M. 2013. Ichnology in oceanic islands; case studies from the Cape Verde Archipelago. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 381-382, 47-66. **(Bloque IV)**.

- Meco, J., Scaillet, S., Guillou, H., Lomoschitz, A., Carracedo, J.C., Ballester, J., Betancort, J.F. and Cilleros, A. 2007. Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change*, 57, 222-234. **(Bloque IV)**.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC. **(Bloque V)**.
- Molina, E. (ed.) 2004. *Micropaleontología*. Colección textos docentes. Prensas Universitarias de Zaragoza. 704 pp. **(Bloque IV)**.
- NEBEL BJ y WRIGHT RT. (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. Sexta Edición. Pearson Educación S.A. Madrid. **(Bloque V)**.
- Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC 2014), "Climate Change 2013: The Physical Science Basis", <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> **(Bloque II)**.
- Pidwirny, M. (2014). *Understanding Physical Geography*, 1st Edition. July 2014. <http://www.physicalgeography.net/> **(Bloque I)**
- PINEDA FD, DE MIGUEL JM, CASADO MA y MONTALVO J (Eds.) (2002). *La Diversidad Biológica de España*. Pearson Educación. Madrid. **(Bloque V)**.
- PRIMACK, R.B. & ROS J. (2002). *Introducción a la Biología de la Conservación*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. **(Bloque V)**.
- Red List of Threatened Species: <http://www.redlist.org> **(Bloque V)**.
- Schmidt, R. and Schmincke, H.U. 2002: From seamount to oceanic island, Porto Santo, central East-Atlantic. *International Journal Earth Sciences (Geol. Rundsch.)* 91, 594-614. **(Bloque IV)**.
- SHUGART, H.H. (1998). *Terrestrial Ecosystems in Changing Environments*. Cambridge University Press. Cambridge. **(Bloque V)**.
- TYLER MILLER Jr. G (2002). *Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible de la Tierra. Un enfoque integrado*. 5ª Edición. Thomson. España. **(Bloque V)**.
- TYLER MILLER Jr. G (2007). *Ciencia Ambiental: Desarrollo Sostenible. Un Enfoque Integral* Cengage Learning Latin America, 2007. España. **(Bloque V)**.
- Van Vuuren, D.P. et al., "The representative concentration pathways: an overview" *Climate Change* 109:5-31. 2011 **(Bloque II)**.
- 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 I)**.
- WWF (2010). *Informe Planeta Vivo 2010 Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo*. WWF International, Gland, Switzerland. **(Bloques I y V)**.
- Zazo, C., Goy, J.L., Dabrio, C.J., Bardají, T., Hillaire-Marcel, C., Ghaleb, B., González-Delgado, J.A. and Soler, V. 2003. Pleistocene raised marine terraces of the Spanish Mediterranean and Atlantic coasts: records of coastal uplift, sea-level highstands and climate changes. *Marine Geology*, 194, 103-133. **(Bloque IV)**.
- Cole, D.R. y Oelkers, E.H. (2008). Carbon Dioxide Sequestration. *Elements* 4, número 5. **(Bloque III)**.
- Cárdenas-Escudero, C., Morales-Flórez, V., Pérez-López, R., Santos, A. y Esquivias, L. (2011). Procedure to use phosphogypsum industrial waste for mineral CO₂ sequestration. *Journal of Hazardous Materials* 196, 431-435. **(Bloque III)**.
- Pérez-López, R., Montes-Hernandez, G., Nieto, J.M., Renard, F. y Charlet, L. (2008). Carbonation of alkaline paper mill waste to reduce CO₂ greenhouse gas emissions into the atmosphere. *Applied Geochemistry* 23, 2292-2300. **(Bloque III)**.
- Bosence, W.J. y Allison, P.A. 1995. Marine Palaeoenvironmental Analysis from Fossils. *Geological Society Special Publication*, No. 83. The Geological Society London Publ. **(Bloque IV)**.
- Agustí, J. y Antón, M. 1997. *Memoria de la Tierra. Vertebrados fósiles de la Península Ibérica*. Colección Libros del Buen Andar, 42. Ediciones del Serbal. 159 pp. **(Bloque IV)**.
- Uriarte, A. 2003. *Historia del Clima de la Tierra*. Ed. Gobierno Vasco. 305 pp. **(Bloque IV)**.
- Johnson, M.E. 2006. Uniformitarianism as a guide to rocky-shore ecosystems in the geological record. *Canadian Journal Earth Sciences*, 43, 1119-1147. **(Bloque IV)**.
- Canadell, J. G., Pataki, D.E, and Pitelka, L.F. 2007. *Terrestrial ecosystems in a changing world*. 336 p. Springer, Berlin. **(Bloque I)**.