

Cambio Climático

Código: 43056
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313784 Estudios Interdisciplinarios en Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social	OT	0	1

Contacto

Nombre: Jordina Belmonte Soler

Correo electrónico: Jordina.Belmonte@uab.cat

Equipo docente

Victor Sarto Monteys

Graham Mortyn

Josep-Anton Morgui Castello

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

No hay prerequisites

Objetivos y contextualización

Queremos que el estudiante comprenda bien el sistema climático de la Tierra, considerando sus subsistemas (biológico, químico, físico, geológico, etc.) y sus complejas interacciones a lo largo de las escalas temporal (pasado, presente y futuro) y espacial (local, regional, global, etc.). Se hará especial énfasis en diferenciar los aspectos y patrones del Cambio Climático (CC) de los del Cambio Global. Aunque se hace mucho énfasis en el papel de los océanos en el CC, el curso también explora aspectos terrestres vitales para el CC.

Competencias

- Analizar el funcionamiento del planeta a escala global para comprender e interpretar los cambios ambientales a escala global y local.
- Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de los Estudios Ambientales.
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar investigación en ciencias ambientales.
- Comunicar oralmente y por escrito en inglés.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

- Trabajar en un contexto internacional y multidisciplinar.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar e interpretar registros y resultados climáticos basados en diferentes técnicas.
2. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de los Estudios Ambientales.
3. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar investigación en ciencias ambientales.
4. Comunicar oralmente y por escrito en inglés.
5. Demostrar que se comprende el concepto de cambio climático debido a causas naturales o antrópicas.
6. Evaluar y razonar las diferentes realidades del cambio climático y sus evidencias, y las consecuencias futuras de su existencia.
7. Identificar los campos de aplicación del clima en las diferentes problemáticas ambientales.
8. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
10. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
11. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
12. Trabajar en un contexto internacional y multidisciplinar.

Contenido

1.1. Introducción al Cambio Climático (GM)

Se hará una introducción a los principios que guían el "cambio", que a menudo el público general comprende sólo superficialmente. Discutiremos también sobre las escalas espacial y temporal, aspectos regionales vs. globales, cambio global vs. cambio climático (CC), así como los conceptos más importantes del CC. También hablaremos de algunos temas clave que se tratarán más adelante en el curso. Se explorará el concepto de la relación entre cambio global y CC (per ejemplo el reciente calentamiento global) y el sistema Terrestre de monzones estacionales, especialmente desde el punto de vista del SE de Asia donde es más dramático.

1.2. Archivos y Proxies como métodos de medida y seguimiento (GM)

Hablaremos sobre diversos sistemas de registro de cambio en la Tierra (repositorio), considerando archivos vs. proxies y los principios básicos geológicos y biológicos. También trataremos sobre los mecanismos de los proxy actuales desde diversos archivos importantes (ice cores, sedimentos marinos, corales, árboles, entre otros), aplicando técnicas geoquímicas, micropaleontológicas, físicas y biológicas para hacer el seguimiento del cambio a lo largo de diversas escalas temporales y espaciales.

1.3. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) como caso de estudio relevante a nivel global (GM)

ENSO, fenómeno nacido en el Pacífico y relevante globalmente, servirá para considerar un conjunto de aspectos, incluyendo clima, biología marina y terrestre, agricultura, sequía, economías, pesca, disponibilidad de agua, salud humana, entre otros.

1.4. Huracanes y calentamiento en el Atlántico en las últimas décadas (GM)

Algunos sucesos recientes (Tifón Haiyan, Supertormenta Sandy, etc.) se pondrán en el contexto temporal de las décadas recientes, especialmente con foco en el Atlántico, para tratar de dibujar como el cambio climático puede mostrarse en forma de tormentas impactantes. Consideraremos la evidencia, conocimientos, y razonamientos paleoceanográficos.

1.5. Acidificación Oceánica (OA) (GM)

OA se estudiará en el contexto de aspecto "hermano" de las emisiones de CO₂ i del cambio climático antropogénico. Se tomarán en consideración estos dos amplios conceptos, incluyendo química simplificada, y también nuevo conocimiento generado sobre las regiones más vulnerables. Se centrará especialmente en el Mar Mediterráneo y se presentarán hallazgos recientes. Áreas de impacto son química del agua de mar, ecosistemas marinos (planctónico y bentónico) y servicios ecosistémicos marinos (turismo, socioeconomía) entre otros.

1.6. Biodiversidad y proxis (JB)

Animales, Plantas, Hongos y Bacterias son elementos fundamentales necesarios para mantener la vida en la tierra y para las cadenas tróficas. Al mismo tiempo proporcionan series "proxy" que se pueden usar en estudios de Cambio Climático.

1.7. Polen y esporas (Palinología) (JB)

El sistema de reproducción de las plantas y los hongos mediante los granos de polen y las esporas proporciona elementos de interés (proxis) para el estudio de procesos e impactos del Cambio Climático y Cambio Global. Palinología.

1.8. Aerobiología (JB)

La Aerobiología es una rama de la biología que estudia las partículas orgánicas, como artrópodos, granos de polen, esporas de hongos, bacterias y virus, que son transportados pasivamente por el aire. En esta sección aprenderemos sobre las partículas biológicas aerovagantes más comunes, que parámetros meteorológicos están implicados en su presencia y transporte y como les afectan. Consideraremos los efectos positivos de los organismos vivos aerovagantes y también los negativos, como los que afectan la salud humana, animal y vegetal.

1.9. Estudio de casos sobre polen, esporas e insectos y Cambio Climático (JB, VSM).

1.10. Sistemas de observación de la Tierra de gases de efecto invernadero a través de redes de investigación y monitorización (JAM): la investigación sobre "interacciones de la superficie terrestre / atmósfera" de las escalas locales a regionales a escala mundial.

1.11. Respuestas a algunas cuestiones a la luz de la investigación (JAM): "¿Qué significa el cambio climático inducido por el hombre?", "¿Cuáles son las tendencias actuales del presupuesto de carbono (marino, terrestre y atmosférico)?"

Metodología

Presentaciones con Power Point, y discusión de los temas en el aula entre los estudiantes y los profesores. La idea es hacer las clases de manera bastante informal, para facilitar la participación activa e inclusiva i un aprendizaje activo. Los temas tratados en el aula serán puntos controvertidos, hechos actuales y fenómenos locales siempre que sea posible, para atraer el interés de los implicados. El curso incluirá otros investigadores (Patrizia Ziveri [acidificación oceánica], Eric Galbraith [ciclos biogeoquímicos y modelización], entre otros) en conferencias aparte de las clases formales.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases en aula	50	2	10, 9, 8, 12
Participación de los estudiantes en clase	10	0,4	1, 6, 4, 5, 10, 11, 9
Tipo: Supervisadas			

Trabajos personales	20	0,8	1, 2, 6, 3, 4, 7, 12
Tipo: Autónomas			
Estudio y trabajo propio	20	0,8	1, 2, 6, 3, 7, 12
Examen	5	0,2	1, 6, 4, 5, 7, 10, 11, 9, 8

Evaluación

Examen, que contribuirá al 50% de la nota final. El número de preguntas a responder será proporcional a la contribución de cada profesor. La nota final será consensuada por los cuatro profesores.

Presentación de una investigación en un póster (50%). La finalidad es que el estudiante haga una búsqueda bibliográfica detallada sobre un tema de su interés relacionado con el cambio climático, guiado en parte por los temas tratados en clase, pero sin restringirse a ellos. Se pueden consultar temas en NASA, NOAA, the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) (www.igbp.net), y muchas otras webs para escoger el tema de investigación del póster. Se redactará un resumen sobre la temática del póster. El póster debe incluir introducción, material y métodos o datos y metodología utilizada para hacer el estudio, discusión y conclusiones, sugerencias para futuros trabajos. Considerar todas las escalas importantes de tiempo y de espacio (local, regional, global, pasado, presente, futuro, etc.) para situar los antecedentes correctos. Los posters se presentarán al final del curso, en una sesión que acordaremos; el formato de la presentación será similar al de los investigadores en una conferencia/congreso, en que un investigador presenta su investigación a otros.

Especificaciones:

- Medida de póster standard A1 (sugerimos Power Point o software similar)
- Tamaño mínimo de texto sugerido 28-puntos
- Resumen de <= 500 palabras
- Tantas figuras, tablas y referencias como se consideren necesarias para que la presentación quede clara
- Los temas decididos se anunciarán en el tiempo que se indique en el aula a jordina.belmonte@uab.cat y/o a graham.mortyn@uab.cat y josepanton.morgui@uab.cat por email

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen	25	25	1	1, 6, 4, 5, 7, 10, 11, 9, 8
Trabajos personales	20	20	0,8	1, 2, 6, 3, 4, 7, 12

Bibliografía

1.1. Introduction to Global Change and Climate Change

- Anderson, D.M, J.T. Overpeck, and A.K. Gupta, Increase in the Asian southwest monsoon during the past four centuries, *Science*, 297, 596-599, 2002.
- Barker, S., and A. Ridgwell, Ocean acidification, *Nature Education Knowledge*, 3(10):21, 2012.
- Black, D.E., The rains may be a-comin', *Science*, 297, 528-529, 2002.

- Broecker, W.S., The great ocean conveyor, *Oceanography*, 4, 79-89, 1991.

1.2. Archives and Proxies as recording systems and tracing tools

- Cronin, T.M., *Principles of Paleoclimatology*, Columbia University Press, New York, 1999.

- Mortyn, P.G, and M.A. Martinez-Boti, *Planktonic foraminifera and their proxies for the reconstruction of surface-ocean climate parameters*, Contributions to Science, 3, 371-383, 2007.

1.3. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) as a globally relevant case study concept

- McPhaden, M.J., S.E. Zebiak, and M.H. Glantz, ENSO as an integrating concept in Earth Science, *Science*, 314, 1740-1745, 2006.

1.4. Hurricanes and Atlantic warming of recent decades

- Elsner, J.B., Evidence in support of the climate change - Atlantic hurricane hypothesis, *Geophysical Research Letters*, 33, doi:10.1029/2006GL026869, 2006.

- Emanuel, K., Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years, *Nature*, 436, 686-688, 2005.

- Emanuel, K., Hurricanes: tempests in a greenhouse, *Physics Today*, p. 74-75, August 2006.

- Hoyos, C.D., P.A. Agudelo, P.J. Webster, and J.A. Curry, Deconvolution of the factors contributing to the increase in global hurricane intensity, *Science*, 312, 94-97, 2006.

- Trenberth, K.E., and D.J. Shea, Atlantic hurricanes and natural variability in 2005, *Geophysical Research Letters*, 33, doi:10.1029/2006GL026894, 2006.

- Webster, P.J., G.J. Holland, J.A. Curry, and H.-R. Chang, Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment, *Science*, 309, 1844-1846, 2005.

- Witze, Temperatures flare at hurricane meeting, *Nature*, 441, p. 11, 2006.

- Kerr, R.A., A tempestuous birth for hurricane climatology, *Science*, 312, 676-678, 2006.

1.5. Ocean Acidification (OA)

- Barker, S., and A. Ridgwell, Ocean acidification, *Nature Education Knowledge*, 3(10):21, 2012.

1.6 to 1.9

- Calvete, C., Estrada, R., Miranda, M. A., Borrás, D., Calvo, J. H. & Lucientes, J., 2008.- Modelling the distributions and spatial coincidence of bluetongue vectors *Culicoides imicola* and the *Culicoides obsoletus* group throughout the Iberian peninsula. *Medical and Veterinary Entomology*, **22**: 124-134.

- Moreno, J.M., Galante, E., Ramos, M.A., Araujo, R., Baixeras, J., Carranza, J., Daufresne, M. Delibes, M., Enghoff, H., Fernández, J., Gómez, C., Marco, A., Nicieza, A. G., Nogales, M., Papes, M., Roura, N., Sanz, J. J., Sarto i Monteys, V., Seco, V., Soriano, O., Stefanescu, C., 2014. *Impacts on Animal Biodiversity*: 243-294. In: Moreno, J.M. (ed.) A preliminary general assessment of the impacts in Spain due to the effects of climate change (764 pp). Ministerio de Medio Ambiente. ISBN: 84-8320-303-0. DOI: 10.13140/2.1.4352.7042

- Mullens, B. A., Sarto i Monteys, V. & Przhiboro, A. A., 2008.- Mermithid parasitism in Ceratopogonidae: A literature review and critical assessment of host impact and potential for biological control of *Culicoides*. *Russian Entomological Journal*, **17**: 87-113.

- Ortega, M.D., Holbrook, F.R. & Lloyd, J.E., 1999.- Seasonal distribution and relationship to temperature and precipitation of the most abundant species of *Culicoides* in five provinces of Andalusia, Spain. *Journal of the American Mosquito Control Association*, **15** (3): 391-399.

- Sarto i Monteys, V., 2002. The discovery, description and taxonomy of *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), a castniid species recently found in southwestern Europe (Castniidae). *Nota lep.*, **25**(1): 3-15
- Sarto i Monteys, V. & Aguilar, Ll., 2005. The Castniid Palm Borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) in Europe: Comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, N.F.*, **26** (1/2): 61-94.
- Sarto i Monteys, V., Acín, P., Rosell, G., Quero, C., Jiménez, M.A. & Guerrero, A., 2012. Moths behaving like butterflies. Evolutionary loss of long range attractant pheromones in castniid moths: A *Paysandisia archon* model. *PLoS ONE* 7(1): e29282. doi:10.1371/journal.pone.0029282.
- Sarto I Monteys, V., Quero C, Santa-Cruz MC, Rosell G, Guerrero A., 2016. Sexual communication in day-flying Lepidoptera with special reference to castniids or 'butterfly-moths'. *Bulletin of Entomological Research*, 106: 421-431.
- Quero, C., Sarto I Monteys, V., Rosell, G., Puigmartí, M. & Guerrero, A. 2017. Sexual communication in castniid moths: Males mark their territories and appear to bear all chemical burden. *PLoS ONE* DOI:10.1371/journal.pone.0171166, February 8, 2017 (18 pages + 6 pages Supporting Information).
- Belmonte, J., Alarcón, M., Avila, A., Scialabba, E., Pino, D., 2008. Long-range transport of beech (*Fagussylvatica*L.) pollen to Catalonia (north-eastern Spain). *International Journal of Biometeorology*, 52(7): 675-687. DOI 10.1007/s00484-008-0160-9.
- De Linares, C., Nieto-Lugilde, D., Alba, F, Díaz de la Guardia, C., Galán, C., Trigo, MM., 2007. Detection of airborne allergen (Ole e 1) in relation to *Olea europaea* pollen in S. Spain. *Clinical and experimental allergy*, 37: 125-132.
- De Linares, C., Díaz de la Guardia, C., Nieto-Lugilde, D., Alba, F., 2010. Airborne study of grass allergen (Lol p 1) in different-sized particles. *International archives of allergy and immunology*, 152: 49-57.
- Fernández-Llamazares A., Belmonte J., Delgado R., De Linares C., 2013. A statistical approach to bioclimatic trend detection in the airborne pollen records of Catalonia (NE Spain). *International Journal of Biometeorology*, 58, 371-382. doi: 10.1007/s00484-013-0632-4
- Izquierdo, R., Belmonte, J., Ávila, A., Alarcón, M., Cuevas, E. and Alonso-Pérez, S., 2011. Source areas and long-range transport of pollen from continental land to Tenerife (Canary Islands). *International Journal of Biometeorology*, 55, 67-85.
- Peñuelas J., Filella I., Comas P., 2002. Changed plant and animal life cycles from 1952 to 2000 in the Mediterranean region. *Global Change Biology*, 8, 531-544.
- Ziello, Ch.; Sparks, T.H.; Estrella, N.; Belmonte, J.; Bergmann, K.C.; Bucher, E.; Damialis, A.; Detandt, M.; Galán, C.; Gehrig, R.; Grewling, L.; Gutiérrez Bustillo, A.M.; Hallsdóttir, M.; Kockhans-Bieda, M-C.; Myszkowska, D.; Páldy, A.; Sánchez, A.; Smith, M.; Thibaudon, M.; Travaglini, A.; Uruska, A.; Valencia-Barrera, R.M.; Wachter, R.; de Weger, L.A. & Menzel, A. 2012. Changes to airborne pollen across Europe. *PLoS ONE*: 7(4): e34076.
- Sofiev M., Bergmann K-C. (eds). 2013. Allergenic pollen. A review of the production, release, distribution and health impacts. Springer. DOI 10.1007/978-94-007-4881-1. ISBN 978-94-007-4880-4; ISBN 978-94-007-4881-1 (eBook).
- Valero, A.L., Cadahía, A. (eds), 2002-2008. Polinosis. Polen y alergia I, II, III. <http://www.e-alergia-ca.com/polinosis/>

1.10 y 1.11:

<https://www.foreignaffairs.com/articles/2017-06-22/what-might-man-induced-climatechange-mean-excerpt> (a 1978 essay and related links in the webpage)

<https://www.foreignaffairs.com/articles/1978-04-01/what-might-man-induced-climate-change-mean>

<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm> (an annual update of carbon budget and trends)