

Cambio Climático

Código: 43056
Créditos ECTS: 6

2025/2026

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

Contacto

Nombre: Peter Graham Mortyn

Correo electrónico: graham.mortyn@uab.cat

Equipo docente

Peter Graham Mortyn

Miquel Ninyerola Casals

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

No hay prerequisitos.

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. En el caso del CC terrestre se hará referencia a la evolución espacio-temporal del clima, su variabilidad y los indicadores para medirla. También se profundizará en los efectos del CC sobre la biodiversidad, el paisaje y el bienestar humano.

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 multidisciplinario.

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 multidisciplinario.

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 (por 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. Evolución espacio-temporal del clima de la Península Ibérica (MN)

La Península Ibérica es una laboratorio inmejorable para el estudio del CC ya que por un lado es un territorio que presenta información suficiente y por otro lado, geográficamente es una zona de transición que muchos de los modelos predictivos sitúan como foco de importantes cambios en el futuro próximo.

1.7. Detección y medida de CC (MN)

En estas sesiones se profundizará en el concepto de anomalía climática y se verán posibilidades a la hora de detectar y medir los cambios en los patrones climáticos a través de diversas métricas.

1.8. Efectos del CC (MN)

Se trabajarán diversos estudios de caso donde se reflejarán los impactos sobre la pérdida de biodiversidad, los cambios de usos en el paisaje (un buen ejemplo de interacción entre el clima y la acción antrópica), la ecofisiología de los ecosistemas vegetales y la salud humana.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases en aula	30	1,2	10, 9, 8, 12
Participación de los estudiantes en clase	6	0,24	1, 6, 4, 5, 11, 10, 9
Tipo: Supervisadas			
Trabajos personales	30	1,2	1, 2, 6, 3, 4, 7, 12
Tipo: Autónomas			
Estudio y trabajo propio	79	3,16	1, 2, 6, 3, 7, 12

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 y 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 en conferencias aparte de las clases formales.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen	100%	5	0,2	1, 2, 6, 3, 4, 5, 7, 11, 10, 9, 8, 12

Se realizará un examen llevado a casa, contribuyendo al 100% de la nota final. El peso de las preguntas será proporcional a la aportación de cada profesor. La nota final será calculada por los dos profesores. No presentar a tiempo el examen físico supondrá una nota no evaluada, y no será posible realizar el trabajo de recuperación. Si el estudiante no aprueba el examen para llevar a casa, podrá completar una tarea separada (trabajo de investigación breve) sobre un tema asignado, dentro de una semana después de que se haya publicado la evaluación del examen para llevar a casa. Este módulo no ofrece Evaluación Única, según lo acordado con la coordinación de la titulación y con el Decanato de la Facultad de Ciencias.

Modelo 3 - Uso permitido: "En esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) como parte integrante del desarrollo del trabajo, siempre que el resultado final refleje una contribución significativa del estudiante en el análisis y la reflexión personal de la actividad. La no transparencia del uso de la IA se considerará falta de honestidad académica y puede comportar una penalización en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad."

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-Botí, *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.

"IPCC assessment":

IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC, 2018: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]

<https://www.ipcc.ch/sr15/>

USGCRP, 2018: *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II* [Reidmiller, D.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C. Stewart (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 1515 pp.

<https://doi:10.7930/NCA4.2018>

"C40 cities":

https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/researches/images/68_C40_GHGE-Report_040518.original.pdf

http://lameva.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/pla_clima_cat_maig_ok.pdf

1.5°C: Aligning New York City with the Paris Climate Agreement. Published pursuant to Executive Order 26 of 2017. This document was produced by the New York City Mayor's Office of Sustainability. December 2017

<https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/1point5-AligningNYCwithParisAgrmt-0228>

Gases de Efecto Invernadero:

The Global Carbon Project (CO₂, CH₄, N₂O) (an annual update of carbon budget and trends)

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

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2018. *Improving Characterization of Anthropogenic Methane Emissions in the United States*. Washington, DC: The National Academies Press.

<https://doi.org/10.17226/24987>

Ejercicio:

A 1978 essay and some links in the web.

<https://www.foreignaffairs.com/articles/2017-06-22/what-might-man-induced-climatechange-mean-excerpt>

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

Software

Office

Miramont 8.2

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TEm) Teoría (máster)	1	Inglés	primer cuatrimestre	tarde