

23-24

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL

CÓDIGO 61014186

UNED

23-24

CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL

CÓDIGO 61014186

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL
Código	61014186
Curso académico	2023/2024
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL, FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Curso	CUARTO CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Una profunda transformación del entorno de la Tierra es ahora evidente, debido no a las grandes fuerzas de la naturaleza o a fuentes externas sino al número y actividades de las personas que la pueblan. Este fenómeno conocido como cambio global comenzó hace siglos, pero ha experimentado una profunda aceleración durante la segunda mitad del siglo XX.

La evidencia de que estos cambios están afectando el funcionamiento básico del sistema terrestre, especialmente el clima, se hace cada día más robusta y profunda. La magnitud y las tasas de cambios impulsado por algunos humanos (en particular, por los más ricos) en el medio ambiente mundial no tienen precedentes en los últimos 500.000 años.

El sistema Tierra se refiere al conjunto de elementos y procesos interactuantes entre sí, sean físicos, químicos y biológicos, de transporte y transformación de materiales o de energía, que proporcionan las condiciones necesarias para la vida en el planeta. El sistema climático se refiere a la agregación de todos los componentes que determinan el clima. El sistema Tierra abarca el sistema climático, y muchos cambios en el funcionamiento del sistema Tierra involucran directamente cambios en el clima. Sin embargo, el sistema Tierra incluye otros componentes y procesos, biofísicos y humanos. Algunos cambios en el sistema Tierra, 'naturales' o de origen humano, pueden tener consecuencias significativas sin por ello involucrar cambios en el clima. El cambio global no se debe por lo tanto confundir con el cambio climático; es mucho más..

El cambio climático se ha definido como la modificación *“del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”* (CMNUCC). Es decir, aunque la historia del clima del planeta Tierra es una sucesión de modificaciones, se sobreentiende que se refiere a la modificación causada en periodos recientes por ser humano de las dinámicas y propiedades globales del sistema climático. El análisis y la comprensión de este cambio, ligado fundamentalmente a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, ha sido uno de los grandes esfuerzos de la ciencia de las últimas décadas, en los que las implicaciones económicas y políticas de las conclusiones científicas han jugado un importante papel, normalmente obstaculizador. A día de hoy, no hay dudas. Científicamente, el último gran informe de referencia, del IPCC, (AR6-WGI) afirma que *“El calentamiento global del planeta se observa de manera*

inequívoca, con cambios generalizados y rápidos en la atmósfera, el océano, la superficie terrestre, la criosfera y la biosfera, sin precedentes en siglos anteriores.” (IPCC AR6-Español). Las consecuencias sociales de este cambio son difíciles de abarcar. La Ley Europea del Clima (2021) la califica como una “amenaza existencial”, destacando su impacto en “los ecosistemas, las personas y las economías de todas las regiones de la Unión” debido al “calor extremo, las inundaciones, las sequías, la escasez de agua, el aumento del nivel del mar, el deshielo de los glaciares, los incendios forestales, los vendavales y las pérdidas agrícolas”.

La cantidad y variedad de conocimientos necesarios para abarcar el cambio climático en todas sus dimensiones es enorme, incluyendo prácticamente a todas las disciplinas científicas. Aunque el nombre de la asignatura abarque el cambio global y el cambio climático, el trabajo se centrará en este segundo cambio. Se puede decir que una parte substancial del contenido del grado en CC Ambientales trata del cambio global, y en este curso se trata más de sistematizar los efectos globales del cambio climático. El cambio climático se ha introducido brevemente en la asignatura de Meteorología y Climatología y se abordará con mayor profundidad en esta asignatura.

Esta es una asignatura optativa que se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado en Ciencias Ambientales. Tiene una carga docente de 5 créditos ECTS.

Esta asignatura ocupa su lugar preminente en el plan de estudios del grado por la importancia de la amenaza civilizatoria que representa el cambio climático. Es también importante por cuanto contribuye a ilustrar el papel crucial que tiene que jugar la sociedad en las necesarias medidas que se pueden adoptar tanto para su mitigación como para la adaptación a los cambios que el cambio supone.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

En general, como corresponde a una asignatura optativa de cuarto curso, se supone que el estudiante cuenta con los conocimientos adquiridos a través de los tres primeros cursos del grado. Estos requisitos son especialmente importantes en esta asignatura cuyo contenido eminentemente transversal relaciona problemas y perspectivas que ya han sido tratados en otras asignaturas del grado.

Concretamente, es altamente recomendable que el estudiante **haya superado** la asignatura de *Meteorología y Climatología* para poder abordar el estudio de las bases científicas del Cambio Climático. Es igualmente recomendable que se **hayan superado** las asignaturas de Bases Físicas del Medio Ambiente, Bases Químicas del Medio Ambiente, Geología y Matemáticas I y II.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

RUBEN DIAZ SIERRA (Coordinador de asignatura)
sierra@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

IGNACIO ZUÑIGA LOPEZ
izuniga@fisfun.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

DIEGO RUIZ AMADOR
druiz@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ADAN PEREZ GARCIA
a.perez.garcia@ccia.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La labores de tutorización y seguimiento se harán principalmente a través de las tutorías intercampus y mediante las herramientas de comunicación del Curso Virtual (correo y foros de debate). Además, los estudiantes podrán siempre entrar con los profesores de la asignatura por medio de correo electrónico teléfono.

Profesor: Rubén Díaz Sierra

E-Mail: sierra@ccia.uned.es

Teléfono: 91 398 7219

Horario: miércoles, de 10,00h a 14,00h

Profesor: Ignacio Zúñiga López

E-Mail: izuniga@fisfun.uned.es

Teléfono: 91 398 7132

Horario: miércoles, de 16:00 a 20:00

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61014186

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS GENÉRICAS

CG01: Gestión autónoma y autorregulada del trabajo. Competencias de gestión y planificación, de calidad y de innovación.

CG02: Gestión de los procesos de comunicación e información a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores, con uso eficaz de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01: Adquirir las habilidades necesarias para elaborar e interpretar datos y mapas medioambientales.

CE04: Saber describir y analizar las relaciones entre los fenómenos naturales, para predecir su evolución y efecto en el medio ambiente.

CE07: Adquirir la capacidad de observación y comprensión del medio ambiente de una forma integral.

CE10: Aprender a evaluar los recursos medioambientales y las posibles alteraciones en los mismos.

CE11: Poder comprender las dimensiones espacial y temporal de los fenómenos medioambientales, y sus efectos sobre la sociedad.

CE13: Adquirir la capacidad para abordar problemas del medio ambiente desde un punto de vista interdisciplinar.

CE14: Conocer las bases para la planificación territorial, la previsión y la mitigación de riesgos de origen natural y antrópico.

CE15: Adquirir la capacidad de análisis, de crítica y de decisión necesaria para la planificación y gestión de proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y conservación de los recursos naturales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

POR TEMAS:

1. EL CAMBIO CLIMÁTICO: PANORÁMICA Y CONCEPTOS GENERALES

- Entender la diferencia entre clima y tiempo meteorológico
- Conocer los principales elementos del sistema climático
- Entender cómo se analiza la dinámica del sistema climático y sus principales mecanismos
- Introducir los principales conceptos y la relación entre ellos: sistema tierra, sistema climático, climatología, meteorología, efecto invernadero, gases de efecto invernadero, albedo, forzante, Antropoceno.
- Conocer los principales procesos del ciclo del carbono.
- Conocer los principales hitos en el descubrimiento del cambio climático
- Entender las funciones y relevancia del IPCC y resumir sus últimos datos.
- Conocer algunas claves sobre la percepción del cambio climático.

2. EL EFECTO INVERNADERO Y LOS PROCESOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

- Repasar algunos conceptos físico-químicos fundamentales para entender la interacción entre la radiación y la materia (el espectro electromagnético, la radiación de cuerpo negro, el principio del equilibrio térmico)
- Comprender el efecto invernadero, el albedo, y cómo determinan la temperatura global terrestre y el actual calentamiento.
- Definir los forzamientos climáticos y entender su utilidad
- Introducir las principales causas 'naturales' que pueden modificar el clima.
- Ilustrar el tipo de datos climáticos más relevantes y su procedencia
- Analizar las grandes dinámicas detrás de los cambios climáticos de los paleoclimas recientes.

.

3. MODELOS DEL SISTEMA CLIMÁTICO

- Describir los principales usos de los modelos para el estudio del cambio climático
- Describir las principales características y usos de los modelos climáticos
- Conocer la tipología de modelos climáticos y sus diferencias
- Familiarizarse con los principales procesos descritos por los modelos
- Conocer las estrategias de modelado y las simplificaciones inherentes a ellas
- Entender la necesidad y objetivos en la validación de modelos
- Conocer los límites de los modelos y estrategias de verificación

4. MODELOS INTEGRALES DE EVALUACIÓN Y ESCENARIOS

- Describir los principales usos de los modelos para el estudio del cambio climático
- Conocer el concepto de modelos de mitigación
- Describir las principales características de los modelos integrales de evaluación (IAM)

- Conocer la tipología de los IAM
- Entender la función de los escenarios climáticos
- Conocer las relaciones e interdependencia entre los modelos del sistema climático, los IAM
- Conocer las características de los escenarios asociados a las Sendas Socioeconómicas Compartidas (SSP)
- Motivar la visita a plataformas interactivas web de modelos y datos climáticos.

5. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD

- Comprender las consecuencias e impactos del cambio climático a nivel mundial.
- Comprobar la aplicación de escenarios climáticos y sendas representativas de concentración en las proyecciones climáticas.
- Conocer los conceptos de vulnerabilidad, sensibilidad, exposición, peligro, riesgo impactos, y capacidad adaptativa.
- Conocer los principales impactos del cambio climático en los sistemas naturales y humanos
- Conocer los principales impactos del cambio climático en la región mediterránea.

6. POLÍTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO: ACUERDOS INTERNACIONALES Y NORMATIVAS

- Reconocer las principales herramientas internacionales de lucha contra el cambio climático
- Conocer la historia, objetivos y funciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
- Repasar brevemente el Protocolo de Kioto
- Conocer el contenido principal y asuntos pendientes del Acuerdo de París.
- Facilitar un resumen de las principales normativas europeas, españolas y autonómicas sobre cambio climático

7. MITIGACIÓN

- Entender la contribución de las actividades humanas al cambio climático y su magnitud en España por sectores.
- Entender las diferentes estrategias que se plantean frente al cambio climático y sus diferencias.
- Entender el concepto de mitigación del cambio climático y sus bases.
- Entender el concepto de jerarquía de la mitigación.
- Conocer los tipos de mitigación compensatoria del cambio climático
- Conocer los mecanismos de secuestro de carbono, mediante sumideros vivos, en el suelo y por captura y almacenamiento artificial
- Conocer otras formas de compensación de carbono empleadas a nivel internacional
- Conocer los tipos de mercados de carbono y sus diferencias

8. ADAPTACIÓN

- Comprender el concepto general de adaptación, y la adaptación al cambio climático

- Conocer los tipos y necesidades de adaptación
- Entender que la adaptación tiene límites, y comprender el concepto de adaptación transformacional
- Entender que la adaptación puede ser incorrecta (maladaptación)
- Conocer el alcance, objetivos y resultados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- Conocer la Estrategia Local de Cambio Climático y su propuesta de Plan de Adaptación
- Conocer la Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación, y su estructura básica y alcance.
- Conocer los principales recursos disponibles para realizar un Plan Local de Adaptación, y como localizar ejemplos de planes ya redactados

CONTENIDOS

Tema 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO: PANORÁMICA Y CONCEPTOS GENERALES

TEMA 2. EL EFECTO INVERNADERO Y LOS PROCESOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

TEMA 3. MODELOS DEL SISTEMA CLIMÁTICO

TEMA 4. MODELOS DE INTEGRALES EVALUACIÓN Y ESCENARIOS

TEMA 5. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD

TEMA 6. POLÍTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO: ACUERDOS INTERNACIONALES Y NORMATIVAS

TEMA 7. MITIGACIÓN

TEMA 8. ADAPTACIÓN

METODOLOGÍA

En el plan de trabajo se establece un calendario de estudio de la asignatura, con una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema. Siguiendo el esquema temporal del calendario de la asignatura, el estudiante abordará de forma autónoma el estudio de los contenidos de los apuntes en formato pdf y que podrá descargar de la página de la asignatura. Como complemento, con cada tema se introducirá en el curso un material complementario, consistente fundamentalmente en enlaces a portales de interés, vídeos y simulaciones, cuyo objetivo es el de dar un soporte visual a conceptos y hechos relevantes en el contexto del curso.

A través de las herramientas de comunicación del curso virtual los alumnos pueden plantear sus dudas a los profesores. Además de resolver las dudas, se abrirán foros de debate específicos sobre los conceptos que parezcan presentar mayores dificultades. Se fomentará que sea la propia discusión entre los alumnos la que ayude a clarificar dichos conceptos; los profesores moderarán la discusión y comentarán las aportaciones más relevantes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ninguno o calculadora no programable.

Criterios de evaluación

El examen constará de una selección de preguntas breves (tipo test o de concepto), interpretación de figuras y/o análisis crítico de cuestiones y procesos básicos de interés y actualidad en el ámbito del cambio climático. Este análisis puede incluir la necesidad de hacer operaciones matemáticas simples. Se cubrirán de una forma lo más equilibrada posible los contenidos del material de aprendizaje disponible en la plataforma de la asignatura.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

La ponderación de cada cuestión sobre la nota final, dependerá de su grado de dificultad. Dicha ponderación será comunicada en el impreso del examen.

Se valorará la brevedad y precisión en las contestaciones. Se penalizarán la comisión de errores conceptuales graves y los desarrollos vacíos de contenido o que no versen sobre lo que se pregunta.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La única PEC será voluntaria. En ella se desarrollará un tema de interés propuesto por el equipo docente.

Criterios de evaluación

Se valorarán las habilidades para recoger, analizar, comprender y procesar la información, así como la capacidades de extraer conclusiones y de sintetizarlas en las contestaciones. Se penalizarán la comisión de errores conceptuales graves y los desarrollos vacíos de contenido o que no versen sobre lo que se pregunta.

Ponderación de la PEC en la nota final 20%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final será la más alta de las dos siguientes cifras:

Calificación del examen sobre 10

la resultante de la siguiente operación: $0,8 \cdot (\text{Calificación del examen sobre 10}) + 0,2 \cdot (\text{Calificación de la PEC sobre 10})$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R. Díaz, I. Zúñiga, D. Ruiz, V. Fairén (2023), *Apuntes sobre Cambio Climático*.
2. IPCC Sixth Assessment Report: Climate Change 2021-22 (AR6).

Todas estas fuentes son de libre acceso y serán proporcionadas por el equipo docente.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Goosse H. 2015. Climate System Dynamics and Modelling. Cambridge University Press.

IPCC AR6-WG I, 2021: Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,

IPCC AR6-WG II, 2022: Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,

IPCC AR6-WG III, 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,

Zuñiga, I., Crepo E. 2021. Unidad Didáctica de la asignatura “Meteorología y Climatología”, de. Editorial UNED.

A través del curso virtual se pondrá a disposición de los alumnos diverso material complementario y la bibliografía correspondiente a cada tema.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

A través del curso virtual se pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo al estudio: ejercicios resueltos, material multimedia, artículos, etc. Con ellos el alumno puede desarrollar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.