



---

**Nombre de la unidad curricular:** Física del Sistema Climático

---

**Licenciaturas:** Ciencias de la atmósfera

---

**Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece:** Dictado anual en semestre par.

---

**Créditos asignados:** 12 - Área Mecánica de los Fluidos y Dinámica Atmosférica

---

**Nombre del/la docente responsable:** Marcelo Barreiro

---

**E-mail:** barreiro@fisica.edu.uy

---

**Requisitos previos:** Se exigirá conocimientos introductorios de física general, así como conocimientos de cálculo en una y varias variables.

---

**Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:** Exámenes aprobados de Física General I (FCIEN)/Física I (FING) y Cálculo diferencial e integral I y II (FCIEN)/ Cálculo diferencial e integral en una variable y Cálculo diferencial e integral en varias variables (FING), y el examen aprobado de Climatología.

---

**Conocimientos adicionales sugeridos:**

Como recomendación general se espera que el estudiante lea bibliografía en inglés y tenga un manejo de software numérico para la resolución de problemas.

---

## **Objetivos de la unidad curricular:**

### **a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar**

Descripción del sistema climático terrestre en su conjunto y de los procesos físicos dominantes que lo mantienen y dan origen a la variabilidad climática en diferentes escalas de tiempo y espacio. Se estudiará el balance de energía global, el transporte de energía realizado por la atmósfera y los océanos, el balance de momento angular y el ciclo hidrológico.

### **b) En el marco del plan de estudios**

#### **Temario sintético de la unidad curricular:**

1. Naturaleza del problema.
2. Balance de energía
3. Ciclo hidrológico
4. Transporte de energía
5. Balance de momento angular
6. Variabilidad climática
7. Estabilidad y sensibilidad climática
8. Introducción a la modelación climática

#### **Temario desarrollado:**

1. Naturaleza del problema  
Introducción al sistema climático, componentes, variabilidad del clima en diferentes escalas de tiempo  
Ecuaciones básicas. Descomposición de la circulación.
2. Balance de energía  
Balance radiativo en la atmósfera, balance en superficie, balance global.  
Distribución geográfica del balance radiativo.  
Almacenamiento y transporte de energía.
3. Ciclo hidrológico  
Balance global, balance de agua en la atmósfera, transporte meridional.
4. Transporte de energía  
Transporte de energía en la atmósfera (de calor sensible, calor latente, energía potencial y cinética). Contribución al transporte por la circulación transiente, la estacionaria y la circulación meridional media.  
Transporte de energía en los océanos.
5. Balance de momento angular  
Procesos de transporte en celda de Hadley y en latitudes medias.
6. Variabilidad climática  
Variabilidad climática natural, climas pasados.  
Efecto antropogénico sobre el clima.
7. Estabilidad y sensibilidad climática  
Forzante radiativo.  
Retroalimentaciones climáticas.  
Conceptos de perturbación y estabilidad, equilibrios múltiples.
8. Introducción a la modelación climática  
Modelos de diferente dimensión (1D, 2D, 3D, acoplados)

---

## Bibliografía

---



### a) Básica:

Notas de clase.

Physics of Climate, Oort y Peixoto (1991).

Global Physical Climatology, 2nd Ed., D. Hartmann (2015).

Introducción a los modelos climáticos, A. Henderson-Sellers y K. McGuffie (1990).

### b) Complementaria:

---

**Modalidad cursada:** Presencial, con clases teóricas y prácticas.

---

**Metodología de enseñanza:** Seis (6) horas de clase semanales, distribuidas en 4 horas de clases teóricas y 2 horas de prácticos de ejercicios. Las clases teóricas serán de tipo expositivas, mientras que en las de práctico se espera una participación activa del estudiante.

---

**Duración en semanas:** 15

---

**Carga horaria total:** 180

---

### Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30

c) Horas de seminarios:

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 90

---

## **Sistema de APROBACIÓN final**

**Tiene examen final:** Si

**Se exonera el examen final:** No

**Nota de exoneración (del 3 al 12):**

## **Sistema de GANANCIA**

### **a) Características de las evaluaciones:**

El examen consta de una parte práctica escrita y de una parte teórica oral. Es posible exonerar la parte práctica superando un puntaje mínimo con las evaluaciones del curso.

Evaluaciones del curso:

- Participación en clase y entrega de ejercicios: 55 puntos
  - Preparación de un tema a elegir con el docente y defensa en clase: 45 puntos
- No hay mínimos individuales en los dos tipos de evaluación.

Ganancia de la Unidad Curricular: más de 25 del total de 100 puntos. Debe dar examen práctico y teórico.

Exoneración parcial del práctico: más de 65 del total de 100 puntos. Resta dar examen oral sobre el teórico.

**b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular:** 0

**c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total:** Ver a)

**d) Modo de devolución o corrección de pruebas:**

### **COMENTARIOS o ACLARACIONES:**