



CARRERA: Doctorado de la UBA, Especialidad Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

ASIGNATURA: **Climatología Física**

Año: 2013

Cuatrimestre: **Segundo**

CÓDIGO DE LA CARRERA: **56 - Doctorado y Posgrado**

CÓDIGO DE LA MATERIA:

APROBADO POR RESOLUCIÓN N°:

Puntaje Asignado:

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA				PROFESORES
REGIMEN	HORAS DE CLASE			Dr. Claudio G. Menéndez
	Por Semana		Total	
Cuatrimestral	X	Teóricas	4	128
		Prácticas	2	
Bimestral		Laboratorio de computación	2	
		Laboratorio de fluidos		
Intensivo		Trabajo de campo		
		Seminarios		

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

Trabajos Prácticos Aprobados	Asignaturas Aprobadas
No requiere	No requiere

**1) Fundamentos:**

Este curso aporta conocimientos para contribuir a la comprensión de los fundamentos del modelado numérico de la atmósfera así como también para conocer el modo en que los modelos resuelven diferentes procesos de importancia para el sistema climático. Se busca asimismo discutir procesos y mecanismos relacionados con el cambio climático natural y antropogénico, con énfasis en aspectos relacionados con el ciclo hidrológico y la interacción superficie-atmósfera.

Este curso es importante en la formación de posgrado para los estudiantes interesados en la investigación del clima mediante el modelado numérico. También brinda herramientas útiles a aquellos profesionales de otras disciplinas interesados en aspectos vinculados con el clima terrestre y sus variaciones pasadas y futuras.

**2) Propósitos:**

- Proveer a los estudiantes elementos teóricos para comprender cómo se representan numéricamente los procesos físicos que controlan el comportamiento de la atmósfera y el océano en escala climática.
- Generar conciencia de la importancia de conocer las limitaciones de los modelos para hacer un uso crítico de sus productos.
- Promover el análisis crítico de resultados de la predicción climática y los cambios climáticos desde la percepción humana.



- Generar experiencias de trabajo en grupo.
- Favorecer la discusión científica.

### 3) Objetivos:

- Adquirir herramientas conceptuales para analizar e interpretar productos obtenidos mediante modelos climáticos.
- Adquirir herramientas físico-matemáticas y computacionales para ejecutar su trabajo.
- Analizar la sensibilidad de los modelos frente a distintos forzantes.
- Conocer un modelo numérico climático sencillo y adquirir nociones elementales para su utilización y para diseñar experimentos.
- Desarrollar actitudes de indagación reflexiva y crítica respecto de la utilización de modelos numéricos

### 4) Contenidos

Modelado del clima. Aspectos históricos. Jerarquía de modelos climáticos. Aspectos prácticos del modelado climático. Evaluación.

Balance de energía. Formas básicas de energía en la atmósfera: interna, potencial, cinética, calor latente. Ecuaciones de balance de energía. Transportes de energía. Ciclo de la energía. Entropía en el sistema climático. Balance global de entropía.

Balances de energía y agua en superficie. Conceptos de interacción, feedback y acople. Rol del suelo. Simulación de la evapotranspiración. Interacción con temperatura y precipitación. Regiones con fuerte acople.

Reciclado de la precipitación en escalas global, regional y local. Mecanismos de retroacción entre humedad del suelo y precipitación. Importancia de cambios en el uso de la tierra. Rol de la vegetación.

Cambio climático natural. Variaciones solares. Aerosoles. Erupciones volcánicas y aerosoles estratosféricos. Parámetros orbitales y su influencia. Glaciaciones. Teoría de Milankovitch. Simulaciones numéricas.

Cambio climático antropogénico. Efecto invernadero. Aerosoles antropogénicos. Cambios climáticos de equilibrio. Resultados de modelos unidimensionales y tridimensionales. Cambios graduales. Simulaciones transientes. Comparación con tendencias observadas. Cambios en el nivel del mar.





Cambio climático y ciclo hidrológico. Transportes de humedad y de energía. Cambios en eventos extremos. Interacción suelo-atmósfera en un contexto de cambio climático.

### **5) Modalidad de evaluación:**

La evaluación del presente curso constará de tres partes. Por un lado se evaluará el desempeño de los estudiantes durante los trabajos de Laboratorio, en los cuales realizarán experimentos simples con un modelo climático, con el fin de evaluar actitudes y aptitudes frente al uso de software, incluyendo la visualización de información climatológica. El resultado de dichos trabajos será considerado mediante la exposición de los mismos en una presentación oral grupal en la cual deberán justificar los resultados dentro del encuadre teórico correspondiente. Los estudiantes también expondrán en forma oral un artículo científico sobre alguno de los temas del curso, con el objetivo de evaluar sus capacidades de comprensión y síntesis de información científica, exposición clara de conceptos científicos y capacidad para la discusión crítica. Por último los estudiantes deberán rendir un examen final oral.

Para aprobar el presente curso se requiere que los alumnos demuestren que conocen la mayor parte de los contenidos teóricos, y que poseen habilidades para trabajar con software de uso común entre la comunidad climatológica, diseñar programas para hacer cálculos y representar los resultados gráficamente y además poder comunicar dichos resultados en forma oral.

### **6) Recursos**

Los estudiantes tendrán a su disposición el laboratorio de Computación del DCAO y desde las computadoras allí instaladas se conectarán con un servidor en el cual estará instalado el software requerido

### **7) Bibliografía**

Barry, R.G. & Chorley, R.J.: Atmosphere, Weather and Climate. Routledge, 2003

Bridgman, A. and J. E. Oliver: The Global Climate System. Pattern, Processes and Teleconnections, Cambridge University Press, 2006.

Hartman, D. L.: Global Physical Climatology. Academic Press Inc., 1999.

IPCC AR4: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor



and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jacobson, M. Z.: *Fundamentals of Atmospheric Modeling*. Cambridge University Press, 1999.

Kalnay E.: *Atmospheric modeling, Data Assimilation, and Predictability*. Cambridge University Press, 2002.

Kiehl J . T. and V. Ramanathan (Editors). *Frontiers of Climate Modeling*. Cambridge University Press, 2006.

Peixoto, J.P. & Oort, A.H: *Physics of Climate*. Springer, 1993.

Randall, D. A. (Editor): *General Circulation Model Development. Past, Present and Future*. International Geophysical Series, Volume 70, Academic Press, 2000.

Scorer, R.: *Dynamics of Meteorology and Climate*. Wiley-Praxis Series in Atmospheric Physics, 1997.

Sellers, W.: *Physical Climatology*. The University Chicago Press. 1974.

Strahler, A. H. & Strahler, A. N.: *Physical Geography: Science and Systems of the Human Environment*. Wiley, New York, 2005.

Trenberth, Kevin: *Climate System Modeling (Editor)*. Cambridge University Press, 1992.

Wallace, J. y Hobbs P.: *Atmospheric Science, an Introductory Survey Second Edition*. International Geophysics Series, Vol.92.

+ Artículos científicos sobre diversos temas particulares

  
Dr. Claudio G. Menéndez



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 502.254/2013

Buenos Aires,

20 MAY 2013

VISTO:

la nota de la Dra. Matilde Rusticucci del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva información del curso de posgrado: **Climatología Física** dictado por la Dr. Claudio Menéndez con la colaboración de la Dra. Bibiana Cerné, en el segundo cuatrimestre del 2013,

CONSIDERANDO:

Lo actuado en la Comisión de Doctorado de la Facultad: el 30/04/2013,  
lo actuado en la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado en la Comisión de Presupuesto y Administración,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE**

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del curso de posgrado **Climatología Física** de 128 horas de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Climatología Física** obrante a fs 4 a 7 del expediente de la referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un puntaje máximo de CINCO (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Aprobar un arancel de 300 módulos y disponer que los fondos que se recauden serán utilizados conforme a la Resolución CD 072/2003

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida) y comuníquese a la Dirección de alumnos (sin fotocopia incluida). Cumplido, archívese

Resolución CD N°  
SP - med - 08/05/2013

1119 1

*e*

Dr. Jorge Aliaga  
SECRETARIO GENERAL

DR. JORGE ALIAGA  
DECANO