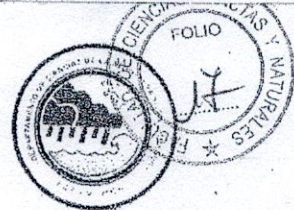




UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos



ASIGNATURA: **Climatología Física**

Año: 2017

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

APROBADO POR RESOLUCIÓN Nº **1119/2013**

Cuatrimestre: **Primero**

CÓDIGO DE LA MATERIA: **9102**

Puntaje Asignado: **5 puntos**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA

REGIMEN	HORAS DE CLASE			Total
		Por Semana		
Cuatrimestral	X	Teóricas	3	128
		Prácticas	2	
Bimestral		Laboratorio de computación	2	
		Laboratorio de fluidos		
Intensivo		Trabajo de campo		
		Seminarios	1	

DOCENTES

Claudio Menéndez (teóricas)

Carla Gulizia (t. prácticos)

Marisol Osman (t. prácticos)

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

Trabajos Prácticos Aprobados	Asignaturas Aprobadas
No requiere	No requiere

Fundamentos

Este curso aporta conocimientos para contribuir a la comprensión de los fundamentos del modelado numérico de la atmósfera así como 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 en escalas regional y global, con énfasis en aspectos relacionados con el balance energético, el ciclo hidrológico y la interacción superficie-atmósfera.

Su contenido procura ser de utilidad en la formación de posgrado para los estudiantes interesados en la investigación del clima, especialmente aquellos interesados en la interacción superficie-atmósfera y en el rol del agua, empleando como principal herramienta el modelado numérico.

Propósitos

- Proveer a los estudiantes elementos teóricos para comprender los procesos físicos que controlan el comportamiento de la atmósfera en escala climática y su representación por modelos numéricos.



- Generar conciencia de la importancia de conocer las limitaciones de los modelos climáticos para hacer un uso crítico de sus productos.
- Promover el análisis crítico de resultados de las proyecciones climáticas y los cambios climáticos.
- Generar experiencias de trabajo en grupo.
- Favorecer la discusión científica.

Objetivos

- Profundizar el conocimiento de procesos fundamentales del sistema climático relacionados con el balance de energía, el ciclo hidrológico y la interacción superficie-atmósfera.
- Adquirir herramientas conceptuales para analizar e interpretar productos obtenidos mediante modelos climáticos.
- Adquirir herramientas físico-matemáticas y computacionales para ejecutar su trabajo.
- Desarrollar actitudes de indagación reflexiva y crítica respecto del análisis de la variabilidad y cambio climático y de la utilización de modelos climáticos.

Contenidos

Introducción al modelado del sistema climático. Aspectos históricos. Jerarquía de modelos. Parametrizaciones. Tipos de experimentos. Simulación del cambio climático. Simulaciones CMIP5 y regionales. Fuentes de incertidumbre.

Distribución global de calentamiento y enfriamiento diabático. Circulaciones monzónicas en la baja y alta tropósfera. Diferentes sistemas monzónicos. Sistema monzónico sudamericano. Simulación de diferentes características de los sistemas monzónicos. Monzones y cambio climático.

Balance de energía. Formas básicas de energía en la atmósfera (interna, potencial, cinética, calor latente) e interrelaciones. Entalpía. Distribución del calentamiento y enfriamiento en la atmósfera. Transportes de energía. Entropía en el sistema climático. Balance global de entropía.

Balances de energía y agua en superficie. Rol de la humedad del suelo y de la evaporación. Métodos para estimar la evaporación. Evapotranspiración y evaporación potencial. Variabilidad de la evapotranspiración en escala global. Simulación de la evapotranspiración en los modelos climáticos. Modelos de suelo.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos



Conceptos de interacción, feedback y acople. Regímenes de evapotranspiración. Interacción con temperatura y precipitación. Metodologías para la determinación del acople. Persistencia del clima asociada a la humedad del suelo. Interacciones superficie-atmósfera en un contexto de cambio climático.

El espacio de Budyko. La función de Budyko. Regímenes climáticos empleando el índice de aridez. Cambios proyectados en la disponibilidad de agua en el suelo y en la aridez. Forzantes atmosféricos y de superficie. Extensión del espacio de Budyko al caso $E > P$.

Ecuación de Clausius-Clapeyron y cambio climático. El paradigma DDWW. Su validez sobre continentes. Sequías vs aridez. Contrastes en los procesos termodinámicos sobre océanos y continentes y relación con aridificación.

Reciclado de la precipitación en escalas global, regional y local. Cambios en el uso de la tierra. Rol de la vegetación.

Modalidad de evaluación

La evaluación del presente curso constará de diferentes partes. Por un lado se evaluará el desempeño de los estudiantes durante los trabajos prácticos, en los cuales realizarán diagnósticos y análisis empleando salidas de los modelos climáticos globales más recientes (CMIP5) con el fin de evaluar actitudes y aptitudes frente al uso de bases de datos y software. El resultado de dichos trabajos será considerado mediante la exposición de los mismos en una presentación en la cual deberán justificar los resultados dentro del encuadre teórico correspondiente. Los estudiantes también expondrán un artículo científico reciente 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. La participación criteriosa y crítica en las clases será tenida en cuenta. Por último los estudiantes deberán rendir un examen teórico final oral.

En suma, para aprobar el presente curso se requiere que los alumnos demuestren que conocen la mayor parte de los contenidos teóricos, y que posean habilidades para trabajar con bases de datos de uso habitual en climatología numérica, diseñar programas para hacer cálculos simples, representar los resultados gráficamente, y poder comprender y comunicar dichos resultados.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos



Recursos

Los estudiantes tendrán a su disposición el laboratorio de Computación del DCAO, bases de datos de modelos climáticos globales, recursos informáticos de análisis y visualización y bibliografía actualizada (libros y artículos de revistas científicas).

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.

IPCC AR5: 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, doi:10.1017/CBO9781107415324.

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

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.

Salazar et al.: Land use and land cover change impacts on the regional climate of non-Amazonian South America: A review. Global and Planetary Change 128, 2015.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos



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

Seneviratne S. et al.: Investigating soil moisture-climate interactions in a changing climate: A review. Earth-Science Reviews 99, 2010.

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

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

+ Artículos científicos sobre diversos temas particulares

Dr. Claudio G. Menéndez