



Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias
Escuela de Física

Nombre del curso: FS1015 Seminario de Física Atmosférica: Teoría y Aplicaciones de Modelos Numéricos Atmosféricos

Horario: J, 13:00-15:50

Ciclo lectivo: I-2018

Tipo de curso: Teórico-Práctico y Taller

Requisito: FS0511 Dinámica de Fluidos

Instructores: Jorge A. Amador, Erick R. Rivera Fernández, Tito Maldonado

E-mails: jorge.amador@ucr.ac.cr, erick.rivera@ucr.ac.cr, tito.maldonado@ucr.ac.cr

Teléfono: 2511-5096 (Centro de Investigaciones Geofísicas, CIGEFI)

Horas de consulta: A convenir con el profesor

Información general

El curso promueve varias modalidades del proceso enseñanza-aprendizaje para introducir a los estudiantes en el modelado numérico de la atmósfera y sus aplicaciones a problemas actuales. La primera parte consiste en clases magistrales sobre aspectos teóricos de las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos atmosféricos, las formas de discretización de las ecuaciones y los tipos de modelos de circulación general y de área limitada. Se presentan las ideas básicas sobre el modelado del Sistema Tierra. La segunda parte presenta la estructura modular de dos de los modelos a utilizar en el curso, el WRF y el RegCM. La última parte, el Taller, comprende el diseño experimental y la aplicación de los modelos WRF y RegCM a problemas reales ligados a proyectos de investigación en curso.

Objetivo General

Introducir al estudiante en la resolución de problemas ligados al modelado numérico de la atmósfera asociados a proyectos “piloto” de investigación.

Objetivos específicos

1. Homogenizar el conocimiento de los estudiantes sobre las ecuaciones de conservación de la atmósfera.
2. Investigar sobre diferentes bases de datos globales y regionales como elementos de entrada a los modelos
3. Introducir la estructura modular y computacional de los modelos WRF y RegCM.
4. Discutir el proceso del diseño experimental como un recurso para optimizar el modelado
5. Identificar y resolver en el “cluster Tsaheva” de alto rendimiento del CIGEFI problemas dinámicos asociados a proyectos de investigación en curso.

Cronograma general del curso

Semanas 1-3: Ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos atmosféricos.

Semanas 4-6: Métodos numéricos para la solución de las ecuaciones fundamentales.

Semanas 7-8: Introducción a las bases de datos atmosféricas. Modelos globales y de área limitada, estructura modular de los modelos WRF y RegCM.

Semanas 9-11: Taller (Parte I: selección de tema de estudio y experimentos preliminares).

Semanas 12-15: Taller (Parte II: ejecución de experimentos finales y redacción de informe final).

Semana 16: Presentación de Proyecto Final.

Evaluación:

Examen Parcial: 25 %

Tareas e Informe de Avance: 25 %

Proyecto Final: 50 %

El examen parcial se realizará en la Semana 9. El proyecto consistirá en un trabajo escrito (30 %) y una presentación oral de 20 minutos (20 %) sobre el problema resuelto. La selección del tema se discutirá con el profesor durante las primeras cuatro semanas. El trabajo escrito deberá escribirse en formato AMS/AGU y debe incluir resumen, introducción, datos utilizados y metodología, resultados, discusión y conclusiones, referencias y figuras. La extensión mínima del mismo será de seis páginas (sin incluir figuras) a espacio y medio y letra *Times New Roman* 12, o su equivalente.

Bibliografía de referencia

Kalnay, E., 2002: *Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability*, Cambridge.

Pielke, R. A., 2002: *Mesoscale Meteorological Modeling* (2nd edition). Academic Press.

Stensrud, D.J., 2007: *Parameterization Schemes: Keys to Understanding Numerical Weather Prediction Models*. Cambridge.

Trenberth, K. E. (Ed.), 1992. *Climate system modeling*. Cambridge University Press.

Warner, T., 2010: *Numerical Weather and Climate Prediction*. Cambridge

Washington, W. M., and C. L. Parkinson, 2005: *An Introduction to Three-Dimensional Climate Modeling* (2nd edition). University Science Books.

Información sobre modelos

RegCM User Guide: <http://gforge.ictp.it/gf/download/docmanfileversion/97/1690/UserGuide.pdf>

WRF User Guide:

http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/user_guide_V3/ARWUsersGuideV3.pdf