

## **Generación de una base de datos de mayor resolución espacial para la región mesoamericana usando la metodología de CORDEX.**

Propuesta de investigación para un *Proyecto Regular* en la supercomputadora Miztli

Responsable: Dr. Carlos Abraham Ochoa Moya

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

### **Justificación**

El reanálisis atmosférico, es una aproximación sistemática para producir bases de datos para la investigación del tiempo y el clima. Los reanálisis son creados a partir de un sistema de asimilación de datos que agrega información observacional cada cierto intervalo de tiempo a un modelo atmosférico. Este sistema de asimilación se mantiene sin cambios lo cual permite una estimación dinámica del estado del tiempo a cada paso de tiempo.

Estos reanálisis pueden ser globales, es decir, abarcan todo el planeta o bien regionales. Una de las principales ventajas de los reanálisis es su consistencia espacial y su resolución temporal que puede abarcar hasta un poco más de tres décadas para una cantidad importante de variables meteorológicas y superficiales. Sin embargo, debido a la resolución espacial de los reanálisis que se disponen de manera libre, no es posible que tomen en cuenta fenómenos meteorológicos de mesoescala o escalas menores.

La forma mas adecuada para aumentar la resolución de los reanálisis y darle el valor agregado de los fenómenos meteorológicos de mesoescala y escalas menores, es la técnica del “downscaling” dinámico. La cual consiste en forzar un modelo atmosférico regional con los datos del reanálisis para generar datos con mayor resolución espacial.

Por otro lado, la región mesoamericana (México y Centroamérica) carece de bases de datos simulados u observacionales para estudiar el tiempo y el clima, lo cual hace esta región ideal para el desarrollo de una base de datos simulados con reanálisis de alta resolución espacial.

### **Objetivo:**

Generar una base de datos simulados usando el modelo atmosférico regional “Weather Research and Forecasting” (WRF) forzado con el reanálisis ERA-Interim para la región mesoamericana usando los

lineamientos propuestos por el “Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment” (CORDEX) para Norteamérica y Centroamérica.

## **Métodos**

El modelo atmosférico WRF es un modelo numérico de predicción del tiempo que puede ser utilizado para la investigación del clima a escala regional. Es un modelo no hidrostático que usa niveles verticales que se ajustan al terreno con advección horizontal y vertical. Además de incluir múltiples parametrizaciones para procesos atmosféricos como turbulencia y microfísica de nubes (Skamarock et al., 2008). El código de WRF es flexible y altamente portable, por lo que puede funcionar de manera serial en modestos equipos de computo hasta ser masivamente paralelizado en supercomputadoras.

El proyecto CORDEX (<http://www.cordex.org/>) es un esfuerzo de coordinación internacional para el avance en el “downscaling” dinámico mediante la aplicación de modelos atmosféricos regionales. Las principales metas de este proyecto es lograr avances en la modelación regional y producir bases de datos regionales a mayor resolución espacial alrededor del mundo. Además de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimiento en el campo de la modelación regional del tiempo y el clima.

La metodología propuesta aquí, consiste en utilizar una década del reanálisis ERA-Interim (Dee et al, 2011) para proporcionar las condiciones iniciales y de frontera al WRF para generar una base de datos de mayor resolución en la región de Mesoamérica de acuerdo con los lineamientos para las bases de datos tipo CORDEX (<http://www.cordex.org/index.php/experiment-guidelines/cordex-experiment-protocol>). Esto permitirá hacer mejores estudios del clima en toda la región.

## **Requerimientos computacionales**

Un proyecto de investigación como el que se plantea aquí, requiere de una gran cantidad de recursos computacionales. Un estimado inicial es que 48 horas de simulación requiere de 22 minutos de procesamiento en 512 cpu para uno de los dominios CORDEX.

En una primera etapa del proyecto se plantea hacer simulaciones para “downscaling” para una década. Extrapolando de manera lineal se requerirían de aproximadamente **350, 000** horas-cpu para poder lograr el objetivo de generar una base de datos de alta resolución espacial con 10 años de información. Sin embargo, debido a las restricciones de la convocatoria, se opta por enviar la propuesta para

concurrir por la opción de *Proyecto de investigación regular* de la segunda convocatoria 2015 que según la documentación consta de **250, 000** horas cpu.

**Referencias:**

Dee, D.P. y coautores, 2011: The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system. *Quart. J. R. Meteorol. Soc.*, **137**, 553-597 (DOI: 10.1002/qj.828).

Skamarock, W. C. y coautores, 2008: A description of the Advanced Research WRF version 3. NCAR Technical Note 475, [http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/arw\\_v3.pdf](http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/arw_v3.pdf).