Modificación al Proyecto: Simulación de la variabilidad del Clima Regional de México y Centroamérica utilizando modelos atmosféricos.

Propuesta de investigación para un Proyecto Semilla en la Computadora Miztli

Responsable: Dr. Arturo Quintanar Isaías,

Participantes: Dr. Carlos Ochoa Moya , Dr. Benjamín Martínez López

Centro de Ciencias de la Atmosfera, UNAM

Introducción

Al inicio de este proyecto se contempló la posibilidad de iniciar un estudio muy ambicioso para caracterizar la variabilidad climática en una región que comprende México y Centro América utilizando un modelo regional atmosférico acoplado (REMO) a un modelo de océano (MPI-OM). Esta combinación de modelos tenía sentido en el momento que lo propusimos debido a que al menos el modelo REMO ya había sido instalado en uno de los clusters del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (Ometeotl) y se desempeñaba razonablemente en cuanto a tiempo de cómputo. Colegas del Instituto Alfred-Wegener en Hamburgo, Alemania, nos alertaron sobre la utilización de un sistema acoplado REMO-(MPI-OM) el cuál no solo consumiría tiempo de cómputo importante (sensiblemente mayor al solicitado en la primera fase de este proyecto) sino que tendría que ser calibrado de manera sistemática antes de entrar en la fase de producción de simulaciones para un periodo de 10 años como se propuso inicialmente.

Por esa razón, y debido a que ya se tenía una familiaridad mayor, se optó por utilizar el modelo atmosférico regional WRF en substitución del modelo atmosférico REMO. El WRF sería forzado en su condición de frontera con datos de temperatura de superficie del mar prescritas para el periodo 2002-2011. Por otra parte, se realizaron algunas simulaciones con distintos tamaños del dominio computacional. Sin embargo, por diversas razones técnicas no fue posible completar la serie de experimentos necesarios para optimizar el uso de las colas en la supercomputadora Miztli en periodo de la propuesta original. Por ello, proponemos en este proyecto semilla, replantear las actividades de investigación propuestas anteriormente, realizando actividades que incluirían la calibración y optimización de tiempos computacionales para un dominio que cubra la región de interés antes mencionada.

Objetivo General

Hacer un análisis de sensibilidad de la variabilidad climática en un modelo regional atmosférico para el dominio que comprende México, una porción del sur de los EEUU y una porción de Centro América.

Metodología y Experimentos

En esta sección la metodología y experimentos se verían modificados substancialmente respecto de la propuesta original. El WRF será forzado con temperatura superficial del océano en modo prescrito a partir de observaciones. A diferencia de la propuesta original se utilizarán dos dominios, un dominio madre a baja resolución espacial (10 km, 10ºN-35ºN, extensión

longitudinal como en la figura 1) y un dominio anidado de alta resolución (2.5 km). Se realizarán dos experimentos distintos, forzados con el mismo dominio madre, el primero consta de un dominio anidado localizado en la región del monzón de Norteamérica (Arizona, Sonora, Chihuahua y Durango). El segundo experimento sería un dominio anidado centrado en el Altiplano Central de México. Los experimentos se realizarán durante el periodo de verano en la fase activa del monzón de Norteamérica (junio a septiembre).

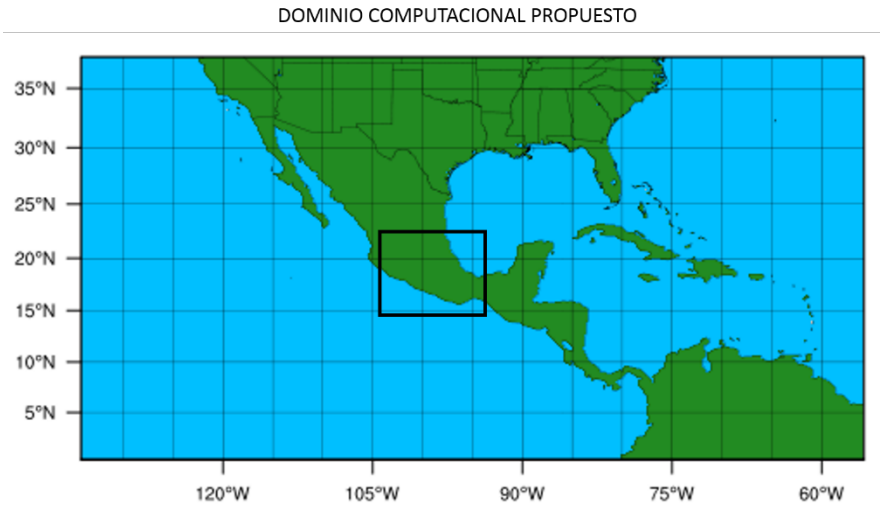

Figura 1.

Ambos experimentos serán realizados en modo "one-way", es decir, evitando comunicar información al dominio madre por parte de las mallas anidadas. De esta forma, se realizará, primeramente, un experimento independiente con el dominio madre que permitirá establecer el numero de horas-cpu requeridas para simular un verano (120 días de junio-septiembre) con la malla computacional más gruesa. En una segunda fase, se realizaran dos experimentos con las mallas anidadas de alta resolución forzadas por sus caras laterales con los campos obtenidos de la simulación de la malla madre. De esta manera será posible establecer la cantidad de horas-cpu que se consumen en las simulaciones de alta resolución.

Requerimientos computacionales

Para realizar los experimento propuestas arribe se utilizaran colas con dos distintos números de procesadores en Miztli: 64 y 128 CPU. El tiempo de cómputo se determinara a partir de prueba y error. Esta desición se debe a que la configuración de hardware varía de cluster a cluster y las optimaciones utilizadas en el cluster del CCA pueden no aplicar en Miztli.