

Pronóstico de la trayectoria del huracán Dean (13-23 agosto 2007), mediante el modelo WRF. Un experimento.

*Omar García Concepción**, *Ángel Meulenert Peña**, *Andrés Rodríguez Jacinto**, *Jaime Alcalá Gutiérrez**,
*Mario E. García Guadalupe** y *Hermes Ramírez Sánchez**
omargc@astro.iam.udg.mx

*Pertenece al Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de la Universidad de Guadalajara

RESUMEN: El modelo WRF (Weather Research and Forecasting) es un modelo de mesoescala que está en funcionamiento en muchos lugares del mundo y se encuentra operativo en el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara desde el mes de abril del presente año. Los autores del presente artículo realizaron este experimento para analizar los resultados que brinda el mismo para pronosticar la trayectoria del intenso huracán Dean (agosto del 2007). Los resultados obtenidos fueron alentadores.

ABSTRACT: The WRF model (weather research and forecasting) is a mesoscale model that it is available in many places around the world. Just recently, April 2007 the model starts its operative mode in the Institute of Astronomy and Meteorology, University of Guadalajara. The authors of this article to test the capabilities of the model in tropical cyclone track prediction (Hurricane Dean). Successful results were obtained in this test.

INTRODUCCION

Los grandes avances tecnológicos alcanzados con las computadoras, los radares, los satélites y otros sensores remotos han proporcionado un impetuoso y continuo incremento en nuestros conocimientos de la atmósfera tropical y en particular de los ciclones tropicales.

El pronóstico de la futura localización de un ciclón tropical es universalmente considerado como la función más importante para los centros de aviso de los ciclones tropicales. Este nivel de importancia se refleja en la gran cantidad de técnicas de pronóstico que han sido desarrolladas, usando un amplio rango de aproximaciones que van desde técnicas empíricas, a través de las estadísticas culminando en los modelos dinámicos. Este pronóstico es una componente crítica en el sistema de aviso ya que el mismo sirve de base en la realización de los pronósticos de las áreas amenazadas por vientos destructores, lluvias intensas y por la marea de tormenta (Ávila, 2006).

En última instancia, el pronóstico de los ciclones tropicales involucra una mezcla subjetiva de una

guía objetiva (la cual ha presentado grandes mejoras en las últimas décadas) con la interpretación y comprensión del hombre, por lo tanto la habilidad y experiencia del pronosticador son claves para el éxito del pronóstico. La dificultad en obtener un pronóstico preciso sobre el punto en que ocurrirá la llegada a tierra de un ciclón tropical provoca una gran diferencia en la preparación y prevención para una localidad específica, ya que un error de sólo decenas de kilómetros puede ser muy significativos en áreas costeras densamente pobladas y se hace necesario la obtención de pronósticos mas precisos sobre el punto de llegada a tierra del ciclón tropical (Lee, 2002; Regnier y Harr 2006).

La búsqueda de mejores métodos para el pronóstico del tiempo y en específico para el pronóstico de la trayectoria de los ciclones tropicales en la República Mexicana ha llevado a este grupo de investigadores del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara al uso operativo del modelo WRF (Weather Research and Forecasting).

El WRF es un sistema de predicción numérica de mesoescala de nueva generación, que puede ser utilizado tanto para el trabajo operativo como para la investigación y es apropiado para ser aplicado en un amplio rango de escalas desde decenas de metros hasta miles de kilómetros. Este sistema ha sido producto de la colaboración de diversas instituciones, entre ellas el National Center of Atmospheric Research (NCAR), el National Center for Environmental Prediction (NCEP), el Forecast Systems Laboratory (FSL), la Air Force Weather Agency (AFWA), el Naval Research Laboratory, Oklahoma University y la Federal Aviation Administration (FAA). En la actualidad se encuentra en uso en varias instituciones científicas y en diferentes servicios meteorológicos.

El Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara en colaboración con el Centro de Súper-cómputo de la propia universidad y especialistas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí han logrado la puesta en marcha operativa del WRF a partir del mes de abril del 2007

y los diferentes productos pueden ser consultados en la página web:

www.iam.udg.mx/wrf/

SINOPSIS DEL HURACÁN DEAN

El intenso huracán Dean fue un típico huracán del tipo denominado de Cabo Verde, tuvo su génesis en el seno de una onda tropical el día 13 en horas de la mañana al este y lejos de las Antillas Menores, ya como depresión tropical se movió en un rumbo próximo al oeste ganando más en intensidad y organización, convirtiéndose en la tormenta tropical Dean en horas de la mañana del 14, cuando se localizaba a unos 24,000 km al este del Arco de las Antillas Menores. Continuó su proceso de organización convirtiéndose en huracán el día 16 cuando se localizó a unos 8,000 km al este de Barbados, grupo sur de las Antillas Menores.

El centro de Dean cruzó entre las islas de Santa Lucía y Martinica en la mañana del 17 como huracán categoría 2, con un movimiento persistente al oeste penetró al mar Caribe oriental y en la tarde de ese mismo día ya fue un huracán de gran intensidad. Al siguiente día cuando se localizó a unos 1120 km al estsureste de Jamaica los vientos máximos sostenidos que le acompañaban eran de 240 km/h. Con un movimiento algo al norte del oeste llegó al mar Caribe occidental, convirtiéndose en un peligro inminente para la Península de Yucatán, “Figura 1”.



Figura 1: Imagen del satélite meteorológico donde se localiza al huracán Dean acercándose a la Península de Yucatán el 20 de agosto de 2007.

El día 21 al amanecer Dean se convierte en un huracán categoría 5 cuando se localizó a unos 320 km al este de Chetumal, México y alcanzó su máximo en intensidad, con una presión central de 906 hPa y vientos máximos sostenidos de 264 km/h justamente antes de impactar con toda su fuerza la

Rivera Maya . Dean se debilitó a categoría 1 durante su paso sobre la Península de Yucatán, pero volvió a fortalecerse al emerger al Golfo de Campeche durante la noche del día 21. Con vientos de unos 200 km/h hace su última llegada a tierra al mediodía del 22 a unos 65 km al sur Tuxpan, México, disipándose posteriormente.

En la “Figura 2” se muestra la trayectoria “preliminar” de Dean, la cual se realizó utilizando los datos de la posición central que se encuentran en la página Web del Centro Nacional de Huracanes de Miami (NHC).

En la “Figura 3” se presenta la trayectoria del huracán Dolly de agosto de 1996, trayectoria que en general es bastante similar a la de Dean, resulta interesante señalar que en ambos casos se presentó un cambio en el tiempo en el estado de Jalisco (occidente de la República Mexicana), con lluvias, caída ligera de la presión, cielo nublado y un ligero aumento en la intensidad del viento.

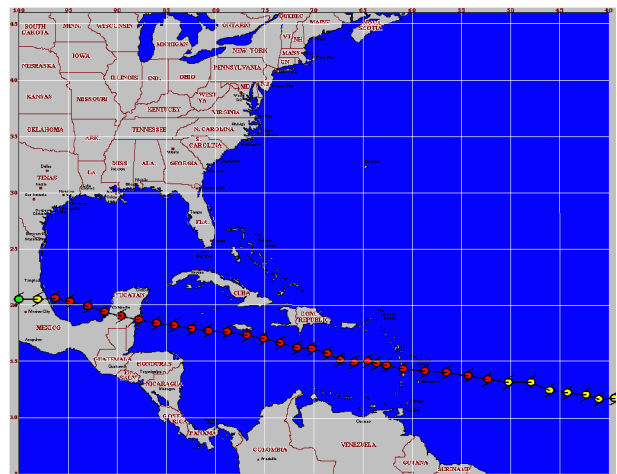


Figura 2: Trayectoria “preliminar de Dean . Los datos de la posición central son cortesía del NHC.



Figura 3: Trayectoria del Huracán Dolly, agosto de 1996

EXPERIMENTO CON EL WRF

Como se señaló anteriormente, desde el mes de abril del presente año, el modelo WRF se encuentra operativo en el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, para el pronóstico operativo (que fue el usado en este experimento) se realiza en la actualidad una corrida diaria. Esa corrida inicia aproximadamente a las 3 PM, hora local y termina su ejecución alrededor de las 4 AM del día siguiente. El dominio primario abarca desde los 45 grados de latitud norte hasta el ecuador y desde los 40 grados de longitud oeste hasta los 135 grados de longitud oeste. Además se tiene una anidación que abarca el estado de Jalisco y zonas colindantes para el pronóstico regional y local.

Datos técnicos de ejecución:

Pronóstico a 84 horas. Datos de inicialización y condiciones de frontera obtenidos de GFS a las 1200 Z de cada día. WRF V2.2. Two way nested run.

Dominio primario:

Distancia entre puntos de malla: 110 km
Número de puntos horizontales: 90
Número de puntos verticales: 45

Imágenes que se obtienen por corrida: (31)
(Para mayor información sobre los productos acceder a <http://www.iam.udg.mx/wrf/>)

Dominio secundario (Jalisco):

Distancia entre puntos de malla: 22 kms
Número de puntos horizontales: 21
Número de puntos verticales: 21
Imágenes que se obtienen por corrida: (25)

Características del experimento:

En este caso no fue posible obtener resultados del huracán en la rejilla anidada ya que la misma está diseñada para el estado de Jalisco. No obstante, se aprovecho la presencia del intenso huracán Dean para analizar los resultados de este modelo. Los resultados incluyen dos inicializaciones: una del 19 de agosto del 2007 a las 1200 Z y la otra del 20 de agosto del 2007 a las 12 Z. Los resultados de estas corridas se muestran en la “Figura 4”, donde también aparece la trayectoria “real preliminar” y que sirve de criterio de comparación.

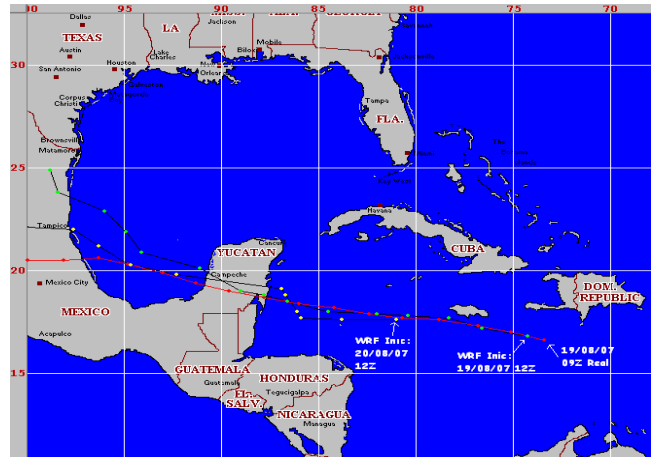


Figura 4: Trayectoria preliminar del huracán Dean línea roja (cada punto tiene una diferencia de seis horas a partir de las 0900Z del 19/08/07. Las otras dos líneas corresponden con las trayectorias pronosticadas en las dos inicializaciones.

En la “Fig. 4” es significativo el error que se tiene en la posición del centro de Dean al iniciar la corrida inicial, lo cual indudablemente tuvo un gran peso en los resultados. Sin embargo en la inicialización anterior, el centro del huracán coincidió muy bien con la posición “Real” y los resultados del pronóstico fueron aceptables, por lo menos en las primeras 48 horas.

CONCLUSIONES

Los resultados del modelo fueron prometedores y debido al potencial del mismo los investigadores del IAM continuaran trabajando con este modelo, no solo en forma operativa sino también para su uso en la investigación

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Avila, L. (2006): Track forecasts. Topic 0.1. Workshop Topic Reports, Sixth WMO International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-VI). San José Costa Rica. TMRP 72. pp 12-18.

Lee, T. C. (2002): Effective warning. Proceedings of the Fifth WMO International Workshop on Tropical Cyclones (Topic 5.3) Cairns, Australia, 3-12 December 2002.

Regnier, E. y P. Harr (2006): Information forecasting for hurricane preparation. 27th Conference on Hurricane and Tropical Meteorology, Monterrey, CA, Amer. Meteor. Soc.

