

Reuniones y congresos

Workshop virtual: Warm Conveyor Belts A challenge to forecasting (Segunda parte: Misiones de observación de los WCB)

RESUMEN POR ALEJANDRO ROA

En el anterior número de nuestra revista presentamos un amplio resumen del Workshop virtual sobre *warm conveyor belts* (WCB en adelante) organizado por el ECMWF a mediados del pasado mes de marzo, justo antes de que se declarara el Estado de Alarma en nuestro país. Hicimos mención entonces a diversas misiones y campañas de observación que se han llevado a cabo durante los últimos años para el estudio de las cintas transportadoras de aire cálido, tan interesantes desde tantos puntos de vista (precipitaciones intensas, bloqueos, errores en los modelos numéricos...), con el anuncio de comentarlas con detalle en el presente número de TyC. Entre esas misiones y campañas, pasadas, presentes o futuras, se encuentran EarthCARE, NAWDEX y AR (Atmospheric Rivers) y EarhCARE.

NAWDEX



Figura 1. HALO y Falcon con instrumentos de NAWDX. Imagen tomada de la página web del proyecto

Durante los meses de septiembre y octubre de 2016 se desarrolló el proyecto NAWDEX (North Atlantic Waveguide and Downstream Impact Experiment), <http://www.pa.op.dlr.de/nawdex/>, surgido a partir del programa THORPEX de la OMM, y con participación de múltiples instituciones públicas y privadas. Contribuyó al World Weather Research Program (Programa de Investigación Mundial del Tiempo), WWRP, en general y al High Impact Weather (HIW) en particular. Su premisa o hipótesis científica general era que los procesos diabáticos sobre el Atlántico Norte tienen una gran influencia en los meandros de las corrientes en chorro, en el desarrollo corriente abajo de las ondas de Rossby en la tropopausa, y un gran impacto en el tiempo sobre Europa. La intención de NAWDEX era observar los procesos físicos relevantes que son responsables del disparo, modificación, propagación e impacto corriente abajo de las ondas de Rossby en una escala trasatlántica a lo largo de varios días en un experimento cuasi-lagrangiano. El periodo de observación en septiembre y octubre de 2016 permitió observar los sistemas relevantes de tiempo caracterizados por actividad diabática fuerte. Varias de las ponencias presentadas en el Workshop hicieron referencia a este proyecto y a sus resultados.

Dentro de NAWDEX se llevaron a cabo cuatro misiones de investigación con aeronaves, cada una con un sofisticado conjunto de sensores remotos e *in-situ*: la alemana High Altitude and LOng Range Research Aircraft (HALO), la también alemana del Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Dassault Falcon 20, la francesa Servi-

ce des Avions Français Instrumentés pour la Recherche en Environnement (SAFIRE) Falcon 20, y la británica Facility for Airborne Atmospheric Measurements (FAAM) BAe 146. Un total de 49 vuelos de investigación participaron en el proyecto.

Los distintos instrumentos a bordo de las aeronaves (radar, lidar, “dropsondas”...) permitieron hacer observaciones sobre los siguientes aspectos:

- Estructura de humedad en la capa límite.
- Nubes con fases mezcladas.
- Vorticidad potencial en niveles altos.
- Procesos diabáticos en los sistemas ciclónicos.
- Impactos de los eventos HIW en la incertidumbre de la guía de ondas en la tropopausa.

→ Humedad y estructura de las nubes en la región de la tropopausa.

→ Cuantificación de los errores de los análisis.

→ Seguimiento lagrangiano de las perturbaciones.

→ Observaciones combinadas Radar-Lidar para estudios preparatorios de Earth Care.

→ Observaciones de turbulencia cerca de los jet streams.

AR (Atmospheric Rivers)

Respecto a las misiones de observación de los ríos atmosféricos (AR), se han desarrollado sobre todo en los Estados Unidos, concretamente en los estados del oeste, donde se considera que están relacionados con el 84% de las pérdidas económicas por inundaciones. En el Workshop se mostró una escala para caracterizar la fuerza e impacto de los AR con categorías de 1 a 5, similar a la de los huracanes, lo que es indicativo del interés de las autoridades responsables. Las técnicas para el reconocimiento de los AR, al ser de niveles bajos y provenir del océano Pacífico, incluyen boyas, además de sensores a bordo de aeronaves. Entre las campañas de estudio de los AR que se han llevado a cabo durante los últimos años se encuentra el experimento CalWater, desarrollado en 2015 por

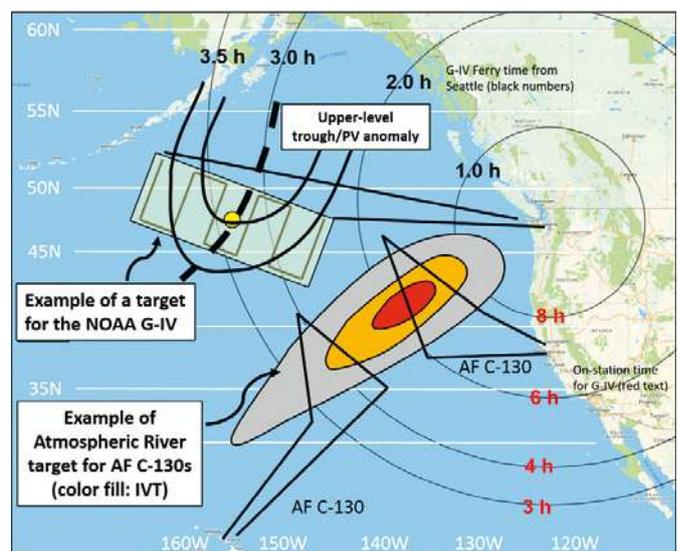


Figura 2. Reconocimiento de un río atmosférico. Imagen tomada de la página web del proyecto

Reuniones y congresos

el Laboratorio de Ciencias Físicas de la NOAA sobre ríos atmosféricos y aerosoles (<https://www.psl.noaa.gov/calwater/>) en la Costa Oeste de los EE. UU., y las campañas AR Recon de 2016 en adelante, a cargo del Center for Western Weather and Water Extremes (CW3E) de la Scripps Institution of Oceanography de la Universidad de San Diego (https://cw3e.ucsd.edu/arrecon_overview/).

EarthCARE

EarthCARE (*Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer*) es una futura misión espacial conjunta europeo-japonesa (ESA-JAXA/NICT). El objetivo principal de la misión es la observación y caracterización de nubes y aerosoles, así como la medida de la radiación solar reflejada y la infrarroja emitida por la atmósfera y la superficie de la Tierra. La misión proporcionará una imagen espacial tridimensional y la estructura temporal del campo de flujo radiativo en la cima de la atmósfera, dentro de la atmósfera y en la superficie de la Tierra. Más detalladamente, los objetivos previstos son:

- Observar los perfiles verticales de aerosoles naturales y antropogénicos a escala global, sus propiedades radiativas y su interacción con las nubes.
- Observar la distribución vertical del agua líquida y el hielo atmosférico a escala global, su transporte por las nubes y su impacto radiativo.
- Observar la distribución de nubes, las interacciones entre nubes y precipitación y las características del movimiento vertical dentro de las nubes.
- Recuperar ("retrieve") perfiles del calentamiento y enfriamiento radiativo de la atmósfera por medio de la combinación de las propiedades recuperadas ("retrieved") de las nubes y aerosoles.

Para cumplir sus objetivos, las naves llevarán cuatro tipos de instrumentos:

- **ATMOSPHERIC LIDAR (ATLID) (ESA)** Ese sensor proporciona perfiles verticales de aerosoles y nubes finas. Opera en una longitud de onda de 354.8 nm, y dispone de un receptor de alta resolución espectral y de un canal de depolarización.

- **CLOUD PROFILING RADAR (CPR) (JAXA / NICT)** Proporciona medidas de perfiles verticales de las nubes y tiene la capacidad de observar velocidades verticales de las partículas nubosas por medio de medidas Doppler. Opera a 94 GHz, con 36 dBZ de sensibilidad, resolución horizontal de 500 m y vertical de 100.

- **MULTI-SPECTRAL IMAGER (MSI) (ESA)** Proporciona información de nubes y aerosoles por medio de 7 canales (visibles, e infrarrojos cercano y térmico) con 150 km de ancho de barrido y resolución de 500 m por píxel.

- **BROAD-BAND RADIOMETER (BBR) (ESA)** Medidas de los flujos y radiancias de la cima de la atmósfera por medio de dos canales de onda corta y larga, y tres puntos de vista (nadir, adelante y atrás).

El lanzamiento está previsto para el año 2021, y tiene un tiempo de vida estimado de tres años. Puede encontrarse más información en la página web de la ESA: <https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions/earthcare>



Figura 3. Recreación artística del futuro satélite EarthCARE. Imagen tomada de la página web del proyecto

NOTA – Se incluyen detalles sobre cancelaciones y retrasos a causa de la pandemia COVID-19

PRÓXIMAS CITAS

SEPTIEMBRE

17-11, Praga, REPUBLICA CHECA
- 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium – WMESS 2020
- <http://mess-earth.org/index.html> NO PRESENCIAL, opciones para presentaciones a distancia

7 – 11, Bratislava, ESLOVAQUIA
- 19ª reunión de la Sociedad Meteorológica Europea (EMS): Conferencia Europea de Meteorología y Climatología aplicadas
- <https://www.ems2020.eu/> CANCELADA

21 – 24, Reykjavík, ISLANDIA
- Simposio internacional Cryosphere 2020, sobre hielo, nieve y agua en un mundo que se calienta
- <https://www.cryosphere2020.is/> CANCELADO. Se celebrará en 2021

27 – 30, Ioannina, GRECIA
- 15th International Conference on

Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics – COMECAP 2020

- <https://www.conferre.gr/allevnts/comecap2020/> CANCELADA.
Se celebrará en 2021 (16 – 19 / 05).

28 – 2 octubre, Würzburg, ALEMANIA
- Conferencia de Satélites Meteorológicos de EUMETSAT
- https://www.eumetsat.int/website/home/News/ConferencesandEvents/DAT_4635627.html CANCELADA

OCTUBRE

14 – 16, Santiago de Compostela, ESPAÑA
- 12º Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología con el título: "Retos del Cambio Climático: impactos, mitigación y adaptación"
- <http://aeclim.org/12-congreso-internacional-de-la-aec/> CANCELADA.
Se celebrará en 2021 (29-9/1-10).

NOVIEMBRE

9 – 11, Granada, ESPAÑA
- XXXVI Jornadas Científicas de la Asociación Meteorológica Española - 21º Encuentro Hispano-Luso de Meteorología, con el título "Servicios Climáticos en la Península Ibérica"
- <http://cgs.ame-web.org/index.php/jor/36-ame> CANCELADA.
Se celebrará en 2021.

18 – 20, Granada, ESPAÑA
- 2ª Conferencia Europea sobre LIDAR, ELC 2020
- <https://granada-en.congresoseci.com/elc2020> Se celebrará a distancia en esas nuevas fechas.

23 – 25, Torun, POLONIA
- 3rd International Conference on 'Polar Climate and Environmental Change in the Last Millennium'
- https://polarclimate2020.umk.pl/pages/main_page/ Se mantiene en esas nuevas fechas.