

Cursos de entrenamiento, colaboración internacional Cuba-Italia



Training courses, Cuba-Italy international collaboration

<https://cu-id.com/2377/v28n3e04>

 Susana Montenegro Cancio *,  Alejandro Rodríguez Pupo

Instituto de Meteorología de Cuba, La Habana, Cuba.

En el marco del proyecto internacional “Fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano” (Vigilancia Marina), financiado por el Ministerio de Transición Ecológica de Italia en colaboración con la compañía E-GEOS y la fundación Centro Euro-Mediterráneo para el Cambio Climático (CMCC) y el Centro de Meteorología Marina del Instituto de Meteorología de la República de Cuba, desarrollaron entre el 24 de junio y el 15 de julio de 2022, tres cursos de entrenamiento con destacados profesores italianos en las temáticas: “Introducción al Radar de Apertura Sintética (SAR)”, “Detección de manchas de hidrocarburos y otros procesos ambientales” y “Modelación de la circulación oceánica”.

Del 24 de junio de 2022 hasta el 1ro de julio, por medio de la plataforma Microsoft Team, comenzó la capacitación online: “Introducción al Radar de Apertura Sintética (SAR)”. Los profesores a cargo del entrenamiento fueron Dr. Vittorio Gentile: PhD en Oceanografía Física y Especialista en Aplicaciones de Radares y Dr. Federica Pieralice: PhD en Radares y Sensores Remotos. Este training fue conformado por cinco secciones de aproximadamente sesenta minutos. Al finalizar cada una de estas secciones, se cedió un espacio para aclarar dudas y responder preguntas a los participantes.

Este entrenamiento resulta inédito en Cuba, mostrando a los participantes que la tecnología SAR logra mayor precisión al escanear los objetivos con radares polarimétricos tanto vertical como horizontalmente, no dependiendo de las condiciones meteorológicas ni de la luz solar, y logrando resoluciones altísimas de hasta 3 metros. De forma alegórica, puede decirse que el satélite óptico es como el sentido de la vista mientras que el satélite SAR es como el sentido del tacto.

Las temáticas tratadas fueron:

- Introducción de la tecnología SAR y a la constelación satelital Cosmo Sky Med (CSK).

De manera general se explicó en qué consistía la tecnología SAR, sus ventajas y aplicaciones. Se mostraron las diferencias entre SAR y los sensores

ópticos (EO). Las dos últimas secciones estuvieron dedicadas a la realización de ejercicios para familiarizar a los participantes con los softwares SNAP-ESA y QGIS.

- Teoría de la retrodispersión de imágenes SAR.

Se trataron temas como la absorción, reflexión y refracción, la dependencia de la retrodispersión de la longitud de onda y de la polarización, y se profundizó en la comprensión de la tecnología SAR. Las dos últimas secciones estuvieron dedicadas a la realización de ejercicios que consistieron en el procesamiento de imágenes multi-espectro con los softwares SNAP-ESA y QGIS.

- Interpretación de las imágenes teniendo en cuenta la detección del cambio de amplitud.

La detección de objetos en movimiento con una imagen simple teniendo en cuenta el monitoreo de los cambios de temperatura, la combinación de colores RGB y la introducción al cálculo de la coherencia en las imágenes SAR, fueron temas tratados. En las dos últimas secciones se realizaron ejercicios que abarcaron los temas de generación (procesamiento) de compuestos de color falso multitemporal de amplitud SAR.

- Cambios en la coherencia en las imágenes SAR.

Se mencionaron factores que influyen en la coherencia como la decorrelación espacial sistémica y el ruido adicional, entre otros, la multi-coherencia y la coherencia interferométrica. En las tres restantes secciones se realizaron ejercicios prácticos de generación de mapas de coherencia, generando imágenes de coherencia del tornado de 2013 en la ciudad Oklahoma (USA) mediante SNAP-ESA y QGIS.

- Interpretación de las imágenes SAR en el mar.

Se mencionaron las diferentes formas en que el mar refleja las ondas de los sensores del radar SAR y sus longitudes de onda, el reconocimiento de patrones de embarcaciones, plataformas de extracción de petróleo y manchas de petróleo en el mar.

*Autor para correspondencia: Susana Montenegro Cancio. Email: susana.montenegrocancio@gmail.com

Recibido: 01/08/2022

Aceptado: 15/08/2022

En las dos restantes secciones se realizaron ejercicios prácticos de monitoreo de piratería y derrames de petróleo.

En la semana del 4 al 8 de julio de 2022, se efectuó el curso de entrenamiento, de manera presencial: "Detección de manchas de hidrocarburos y otros procesos ambientales". Los profesores a cargo fueron los investigadores de la división Ocean Predictions and Applicatios (OPA) del CMCC: Dr. Antonio Augusto Sepp Neves, y los Senior Research Associate Matteo Scuro y Fabio Viola. Este training fue conformado por conferencias en la sección de la mañana y ejercicios prácticos en la sección de la tarde.

Se trataron los tópicos:

- Introducción al monitoreo y pronóstico de derrames de petróleo

De manera general se explicó en qué consiste el servicio Clean Sea Net de monitoreo satelital de derrames de petróleo en el mar Mediterráneo y su estructura, para identificar contaminación en el mar dando soporte a la respuesta ante eventos de derrames de petróleo, así como conductas inapropiadas en las embarcaciones que provocan vertimiento de petróleo al mar. Se hizo además una introducción al Servicio Copernicus de datos marinos, exponiendo sus características.

- Modelado de derrames de petróleo

Se presentó el modelo de pronóstico de derrames de petróleo MEDSLICK II con sus fundamentaciones teóricas, las ecuaciones que gobiernan los procesos de la deriva de petróleo en el mar y las salidas gráficas que brinda. Se corrió una simulación a manera de ejemplo. La sección de la tarde se dedicó a la instalación del modelo en las computadoras de los participantes en el entrenamiento.

- Pronóstico operativo de derrames de petróleo

El tercer día del curso, se presentó la aplicación web WITOIL, donde se pueden generar corridas del MEDSLICK II de forma online y de manera automática con herramientas como: CISE (Common Interface Sharing Environment, desarrolladas en la Unión Europea) y WMS (Web Map Service). Este servicio es capaz de hacer pronósticos de deriva de petróleo al recibir datos satelitales de manera automática.

- Pronóstico de derrames de petróleo "práctico"

Los dos últimos días del entrenamiento, se dedicaron a la práctica con el modelo MEDSLICK II. Se hicieron ejercicios de simulación de deriva de petróleo en varias partes del mundo, incluyendo Cuba en las costas del norte de la provincia de Matanzas.

El tercer curso de entrenamiento: "Modelación de la circulación oceánica", se efectuó del 11 al 15 de julio de 2022 de manera presencial. Estuvieron a cargo los investigadores de las divisiones Ocean Predictions

and Applicatios (OPA) Ocean Modelling and Data Assimilation (ODA) del CMCC: Dr. Francesco Trotta, el investigador Ivan Federico y los Senior Research Associate Fabio Viola y Francesco Palermo. Este training fue organizado en conferencias en la sección de la mañana y ejercicios prácticos en la sección de la tarde.

Los temas del curso fueron:

- Introduction to CMCC

De manera general fue expuesta la misión de CMCC, su estructura y su participación en colaboraciones internacionales. De manera introductoria se describieron los diferentes modelos de circulación oceánica y atmosférica, las ecuaciones de la modelación en los distintos casos. Fue presentado además el servicio Copernicus.

- Downscaling en los modelos de circulación oceánica

Se trató el concepto de downscaling, alta resolución y reubicación en la modelación, se hizo una breve introducción a la plataforma SURF, con énfasis en el componente de mallas no estructuradas y los datos utilizados por SURF, y un ejemplo de implementación y despliegue rápido en Madagascar. En la sección vespertina se realizó una presentación de las características del servicio Marine Copernicus.

- Modelación del oleaje y downscaling

El tercer día se expusieron las características de los modelos WW3 y SWAN haciendo énfasis en las diferencias malla estructurada-malla no estructurada escala regional-escala costera. El enfoque de reducción de escala y anidamiento en el modelado a escala regional y el modelado costero y a escala cruzada hacia la reubicación de las olas. En la sección vespertina se realizaron ejercicios de descarga de datos en el sitio Copernicus de forma manual.

- Modelación de la surgencia de huracanes

Description of storm surge causes and drivers, Modelling the Hurricanes Matthew and Dorian: remote and local drivers, The Hurricanes in Mediterranean Seas and the contribution of the waves to the storm surge, The Coastal and nearshore scales: Unstructured-grid modelling. En la sección de la tarde se realizaron ejercicios de descarga de datos en el sitio Copernicus mediante herramientas de descarga.

- Aplicaciones postreras de la CMCC

Se expusieron los servicios de modelación de ruteo náutico (Ship routing), este servicio se enfoca en la reducción de emisiones contaminantes y el ahorro de combustible para las embarcaciones. La de modelación de rescate y salvamento de personas y embarcaciones en naufragios; y la modelación de derrames de petróleo. Por la tarde se realizó un ejercicio de simulación de trayectoria de mancha de petróleo con datos de diferente resolución espacial.

En cada curso participaron veinte personas de diferentes Instituciones, el Instituto de Meteorología de Cuba como sede central, El Instituto de Ciencias del Mar (ICIMAR), El Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET). También hubo participación de los Centros Meteorológicos Provinciales de Pinar del Río, Villa Clara, Granma y Camagüey respectivamente.

Estas capacitaciones alcanzaron alto impacto en las redes sociales como Twitter y Facebook durante todo el periodo de realización del mismo alfabetizando a la comunidad en los temas tratados.

Susana Montenegro Cancio. Instituto de Meteorología de Cuba. E-mail: susana.montenegrocancio@gmail.com
Alejandro Rodríguez Pupo. Instituto de Meteorología de Cuba. E-mail: alejandro.rodriguez@insmet.cu

Conflicto de Intereses: No se presentan Conflicto de Interés.

Contribución de los autores: **Concepción y diseño de investigación:** Susana Montenegro Cancio. **Adquisición de datos, análisis e interpretación:** Alejandro Rodríguez Pupo. **Estructura y revisión de artículo:** Susana Montenegro Cancio y Alejandro Rodríguez Pupo

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)