

# Directrices sobre aptitudes y conocimientos satelitales para meteorólogos de los servicios de operaciones

Edición de 2018

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° SP-12



# Directrices sobre aptitudes y conocimientos satelitales para meteorólogos de los servicios de operaciones

Edición de 2018



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° SP-12

#### NOTA DE LA EDICIÓN

METEOTERM, base terminológica de la OMM, está disponible en la página web: <http://public.wmo.int/es/recursos/meteoterm>.

Conviene informar al lector de que cuando copie un hipervínculo seleccionándolo del texto podrán aparecer espacios adicionales inmediatamente después de <http://>, <https://>, <ftp://>, <mailto:>, y después de las barras (/), los guiones (-), los puntos (.) y las secuencias ininterrumpidas de caracteres (letras y números). Es necesario suprimir esos espacios de la dirección URL copiada. La dirección URL correcta aparece cuando se pone el cursor sobre el enlace o cuando se hace clic en el enlace y luego se copia en el navegador.

OMM-N° SP-12

© Organización Meteorológica Mundial, 2018

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de Publicaciones  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)  
7 bis, avenue de la Paix  
Case postale N° 2300  
CH-1211 Genève 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03  
Fax: +41 (0) 22 730 81 17  
Correo electrónico: [publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-SP-12

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>CÓMO UTILIZAR ESTE DOCUMENTO</b> .....	<b>2</b>
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS</b> .....	<b>2</b>
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 1: IDENTIFICAR CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE</b>	<b>2</b>
Descripción .....	2
Componentes del desempeño.....	3
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	3
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 2: IDENTIFICAR TIPOS DE NUBES Y SUS CARACTERÍSTICAS</b> .....	<b>4</b>
Descripción .....	4
Componentes del desempeño.....	4
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	4
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 3: IDENTIFICAR E INTERPRETAR SISTEMAS DE GRAN ESCALA, ESCALA SINÓPTICA Y MESOESCALA</b> .....	<b>5</b>
Descripción .....	5
Componentes del desempeño.....	5
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	6
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 4: IDENTIFICAR E INTERPRETAR FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS</b> .....	<b>6</b>
Descripción .....	6
Componentes del desempeño.....	6
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	7
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 5: INTERPRETAR CAMPOS DERIVADOS Y PRODUCTOS DERIVADOS</b> .....	<b>7</b>
Descripción .....	7
Componentes del desempeño.....	7
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	8
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 6: IDENTIFICAR E INTERPRETAR CARACTERÍSTICAS Y SISTEMAS OCEÁNICOS</b> .....	<b>8</b>
Descripción .....	8
Componentes del desempeño.....	8
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	9
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 7: COMPARAR LOS DATOS SATELITALES CON LAS SALIDAS DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO</b> .....	<b>9</b>
Descripción .....	9
Componentes del desempeño.....	9
Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos.....	10
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>10</b>



## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento se describen los conocimientos especializados que permiten prestar apoyo a las competencias de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) relativas al uso de datos satelitales por meteorólogos de los servicios de operaciones<sup>1</sup>. Estos conocimientos especializados consisten en:

1. identificar características de la superficie;
2. identificar tipos de nubes y sus características;
3. identificar e interpretar sistemas de gran escala, escala sinóptica y mesoescala;
4. identificar e interpretar fenómenos atmosféricos;
5. interpretar campos derivados y productos derivados;
6. identificar e interpretar características y sistemas oceánicos;
7. comparar los datos satelitales con las salidas de los modelos de predicción numérica del tiempo (PNT).

El objetivo fundamental del presente documento es la predicción meteorológica. No se aborda aquí el uso avanzado más específico de datos satelitales en ámbitos especializados, como la oceanografía, la hidrología, la climatología y la meteorología agrícola, entre otros.

La definición de conocimientos especializados sobre satélites fue elaborada por el Laboratorio Virtual para la Enseñanza y Formación en Meteorología Satelital (VLab) de la OMM y del Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (GCSM) con el fin de facilitar la elaboración por los centros de formación de objetivos de aprendizaje adecuados para los elementos de sus cursos relacionados con los satélites. El VLab de la OMM y del GCSM es una red global de centros de formación especializados y operadores de satélites meteorológicos que colaboran para mejorar la utilización de datos y productos de los satélites meteorológicos y de observación del medio ambiente.

En el presente documento se proporcionan orientaciones sobre los conocimientos especializados y los conocimientos necesarios para utilizar de forma eficaz las imágenes y los productos derivados de numerosos satélites de observación del medio ambiente que emplean los meteorólogos de los servicios de operaciones en el proceso de predicción.

## INFORMACIÓN GENERAL

La aplicación de datos satelitales y estos conocimientos especializados permiten prestar apoyo a los diversos marcos de competencias de la OMM actuales y en fase de elaboración. Con este fin, los meteorólogos de los servicios de operaciones se encargan de:

- a) analizar y vigilar continuamente la evolución de las condiciones meteorológicas y/o hidrológicas;
- b) predecir los fenómenos y parámetros meteorológicos e hidrológicos;
- c) comunicar eficazmente la información a los usuarios.

Como estos conocimientos especializados refuerzan las competencias, se hace referencia a ellos como “conocimientos especializados”, en vez de como “competencias”.

---

<sup>1</sup> Si bien no se hace referencia a los “meteorólogos de los servicios de operaciones” en el Convenio de la Organización Meteorológica Mundial, a los efectos del presente documento los “meteorólogos de los servicios de operaciones” son aquellas personas que realizan tareas de análisis, diagnóstico, pronóstico y predicción del tiempo.

## CÓMO UTILIZAR ESTE DOCUMENTO

En el presente documento se definen los conocimientos especializados, como la interpretación, definición y aplicación de los conocimientos satelitales, que debe reunir un meteorólogo de los servicios de operaciones. No se especifica cómo ni en qué orden debe enseñarse la meteorología por satélite.

Los instructores y gestores de la formación que deseen que sus cursos se ajusten a las competencias en cuestión pueden utilizar este documento para elaborar objetivos de aprendizaje adecuados para los elementos de sus cursos relacionados con los satélites. Este documento debe utilizarse teniendo en cuenta las cualificaciones descritas en la [Guía para la aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en meteorología e hidrología](#) (OMM-Nº 1083) y las [competencias explicitadas por la OMM](#).

Los meteorólogos de los servicios de operaciones pueden servirse del presente documento para evaluar sus propios conocimientos especializados, por ejemplo, de nivel básico, avanzado o especializado, en materia de aplicación de datos satelitales.

Este documento abarca una amplia gama de posibles requisitos relativos a los conocimientos especializados. Según los requisitos de cada puesto, se precisará solamente un subconjunto de estos conocimientos especializados. Las exigencias en materia de rendimiento y de conocimientos deberán adaptarse a cada organización, sus necesidades de servicio y datos satelitales disponibles.

## CONOCIMIENTOS BÁSICOS

Se da por hecho que el usuario de este documento posee conocimientos básicos en teledetección y, por lo tanto:

- a) sabe que los satélites incluyen satélites geosíncronos y en órbita terrestre baja con detección pasiva y activa;
- b) sabe que las imágenes abarcan imágenes en canales individuales y múltiples y en combinaciones de canales, incluidos las visualizaciones en rojo, verde y azul (RGB) y los productos derivados;
- c) sabe que la interpretación de datos satelitales no se realiza de forma aislada, sino que ocurre en el contexto de las demás observaciones, los antecedentes y el conocimiento de la situación;
- d) sabe que los sistemas, las características y los fenómenos de interés dependerán de las tareas de predicción necesarias y de la ubicación;
- e) es capaz de acceder, seleccionar, visualizar y manipular datos satelitales;
- f) tiene en cuenta las características, las limitaciones y los posibles errores de los datos satelitales.

## CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 1: IDENTIFICAR CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE

### Descripción

Identificar características geográficas y características y condiciones de la superficie.

## **Componentes del desempeño**

- 1.1 Identificar características geográficas y del terreno.
  - 1.1.1 Distinguir entre tierra y agua (océanos, mares, lagos, ríos y albuferas).
  - 1.1.2 Distinguir montañas de regiones bajas.
  - 1.1.3 Diferenciar zonas naturales de zonas modificadas por la presencia humana.
- 1.2 Identificar características y condiciones de la superficie, tales como zonas secas/húmedas, distintos tipos de vegetación y zonas despejadas, arena y desierto.
  - 1.2.1 Identificar zonas sin vegetación y tipos de vegetación; identificar distintos tipos de superficie desierta, por ejemplo, arena y pavimento desértico.
  - 1.2.2 Identificar zonas que se han quemado recientemente.
  - 1.2.3 Identificar puntos calientes (por ejemplo, incendios o actividad volcánica).
  - 1.2.4 Identificar zonas cubiertas recientemente por ceniza volcánica.
  - 1.2.5 Identificar zonas inundables.
  - 1.2.6 Identificar zonas de sequía.
- 1.3 Identificar capas de nieve/hielo y analizar su extensión.
  - 1.3.1 Distinguir entre nubes y nieve.
  - 1.3.2 Identificar ríos y lagos helados.
  - 1.3.3 Identificar hielo marino.

## **Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

En función de las circunstancias locales, estos podrán consistir en:

- 1.a aplicar canales en el infrarrojo (incluidos de vapor de agua (VA)), en el visible y de microondas.
- 1.b aplicar imágenes y productos RGB multicanal;
- 1.c aplicar productos y productos derivados (descargas eléctricas, productos de crecidas y humedad proporcionados por satélites en órbita terrestre baja, tierra, etc.), en especial para una vigilancia a largo plazo como en caso de sequía;
- 1.d interpretar las características generales de las propiedades de las imágenes satelitales (escala, textura, color, sombras, etc.).

## **CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 2: IDENTIFICAR TIPOS DE NUBES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

### **Descripción**

Identificar tipos de nubes y sus características, como la altitud y la temperatura de las cimas, el espesor y la microfísica.

### **Componentes del desempeño**

- 2.1 Identificar regiones de nubes estratiformes, cumuliformes y cirriformes y tipos de nubes individuales y sus características.
- 2.2 Identificar nubes cumulonimbus, su intensidad, organización y estado de desarrollo.
- 2.3 Identificar nieblas y distinguir entre niebla y nubes bajas.
- 2.4 Identificar estelas de condensación y estelas de buques.
- 2.5 Deducir la altura de la cima de las nubes sobre la base de temperaturas de brillo, observaciones de superficie y datos de sondeo (observados, derivados de satélites y mediante modelos numéricos).
- 2.6 Identificar nubes formadas por gotitas de agua, partículas de hielo o una mezcla de ambas.
- 2.7 Distinguir entre nubes con partículas pequeñas o grandes.

### **Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

- 2.a Distinguir tipos y características de nubes (espesas, finas, de varias capas, altura de la cima, en desarrollo, en proceso de disipación, etc.) sobre la base de la textura, el albedo, la temperatura de brillo y el contexto sinóptico y mesoescalar.
- 2.b Interpretar las temperaturas de brillo y deducir el espesor de las nubes.
- 2.c Usar productos RGB para detectar niebla y microfísica nocturna, sombras sobre imágenes en el visible y animación para identificar nieblas de valle, así como conocimiento de la situación meteorológica y observaciones en superficie y de aeronaves.
- 2.d Usar productos RGB y/o parámetros microfísicos para identificar nubes formadas por distintas fases y nubes con partículas pequeñas o grandes.
- 2.e Utilizar productos derivados.
- 2.f Interpretar las características generales de las propiedades de las imágenes satelitales (escala, textura, color, sombras, etc.).

## **CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 3: IDENTIFICAR E INTERPRETAR SISTEMAS DE GRAN ESCALA, ESCALA SINÓPTICA Y MESOESCALA**

### **Descripción**

Identificar, localizar e interpretar sistemas atmosféricos de gran escala, escala sinóptica y mesoescala, sus características, fuerza y fase de evolución, y deducir propiedades dinámicas y termodinámicas atmosféricas.

### **Componentes del desempeño**

Para cada sistema, seleccionar y aplicar modelos conceptuales para localizar e identificar el sistema, su orientación, fuerza y fase de evolución, incluidas las señales precursoras, teniendo en cuenta desviaciones respecto a los modelos climatológicos o idealizados. (Las categorías no son exclusivas y algunas características están relacionadas con más de una categoría).

Cabe señalar que un análisis o predicción completo incluye todos los datos e información contextual disponibles y constituye una competencia de orden superior. Por tanto, la tarea de interpretación de datos satelitales no es un fin en sí misma, sino que, junto con otros datos, contribuye a esta tarea de nivel superior.

3.1 Identificar y localizar los sistemas y características de gran escala siguientes:

- 3.1.1 Zonas de convergencia intertropical, monzones y regímenes de los vientos alisios.
- 3.1.2 Regímenes de vientos del oeste con ciclones y anticiclones incorporados.
- 3.1.3 Vientos del este polares y tropicales, y sistemas polares y tropicales.
- 3.1.4 Olas de gran escala.
- 3.1.5 Flujos meridionales zonales, sistemas móviles y de bloqueo.
- 3.1.6 Circulaciones de nivel superior e inferior.
- 3.1.7 Límites de la humedad a baja altura.

3.2 Identificar y localizar los sistemas y características de escala sinóptica siguientes:

- 3.2.1 Anticiclones.
- 3.2.2 Ciclones, ciclones tropicales y bajas tropicales, bajas extratropicales y polares, a niveles superior e inferior.
- 3.2.3 Corrientes en chorro, zonas de convergencia y frontales, correas transportadoras y zonas secas.
- 3.2.4 Vaguadas, dorsales y collados, ejes de deformación y ondas.
- 3.2.5 Regiones de nubes: estratiformes, stratocumulus, cumulus (invasiones de aire frío, cumulus de los alisios), bandas de nubes, calles de nubes y escudos de nubes.
- 3.2.6 Gotas frías y cizalladura térmica.

### 3.3 Identificar y localizar los sistemas y características de mesoescala siguientes:

- 3.3.1 Circulaciones térmicas y topográficas locales, incluidas brisas de tierra y marinas, vientos catabáticos y anabáticos, vientos foehn, ondas de montaña, nubes en banderola, efectos insulares y peninsulares (incluidos los vórtices Kármán y las nubes de onda en V), bajas térmicas y vaguadas, y nieve por efecto de lago.
- 3.3.2 Entornos convectivos y zonas de inestabilidad, inicio de la convección, inhibición convectiva y ruptura de la inhibición.
- 3.3.3 Células convectivas y sistemas nubosos (incluidos la convección de impulsos, las pluricélulas, las supercélulas, las líneas de turbonada, los complejos y los sistemas convectivos en mesoescala) y características mesoescalares asociadas, incluidos los límites de salida de aire y las características de la cima de una tormenta.
- 3.3.4 Líneas de convergencia (límites e interacciones en mesoescala, líneas secas, calles de nubes).
- 3.3.5 Corrientes en chorro a baja altura.
- 3.3.6 Ondas gravitatorias y macareos.

### **Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

- 3.a Usar imágenes en el infrarrojo, de vapor de agua y en el visible (incluido un canal visible de alta resolución) y modelos conceptuales detallados para identificar sistemas atmosféricos.
- 3.b Utilizar el realce de Dvorak y otras técnicas para deducir la intensidad de los ciclones tropicales.
- 3.c Usar productos RGB (por ejemplo, RGB para masas de aire y RGB para microfísica) para identificar sistemas atmosféricos y para la predicción operativa.

## **CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 4: IDENTIFICAR E INTERPRETAR FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS**

### **Descripción**

Identificar e interpretar fenómenos atmosféricos, sus características, fuerza y estado de evolución.

### **Componentes del desempeño**

Localizar e identificar cada fenómeno y determinar su fuerza, sus características y, según convenga, su estado de evolución.

Cabe señalar que un análisis o predicción completo incluye todos los datos e información contextual disponibles y constituye una competencia de orden superior. Por tanto, la tarea de interpretación de datos satelitales no es un fin en sí misma, sino que, junto con otros datos, contribuye a esta tarea de nivel superior.

4.1 Identificar y localizar los fenómenos siguientes:

- 4.1.1 Tormentas de polvo y de arena y penachos y zonas de polvo levantado.
- 4.1.2 Incendios y humo.
- 4.1.3 Características de la humedad, tipos y cantidad de precipitación.
- 4.1.4 Partículas de ceniza volcánica, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y otras emisiones químicas.
- 4.1.5 Contaminación por aerosoles y partículas.
- 4.1.6 Características que indican regiones de turbulencias en aire claro.

**Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

- 4.a Distinguir entre polvo y arena, nubes y humo; de noche y de día, sobre tierra (en particular, en superficies desérticas) y agua, mediante imágenes en canal individual, múltiple e imágenes en composición RGB.
- 4.b Localizar incendios, su intensidad y sus posibles movimientos.
- 4.c Determinar el tipo y la cantidad de precipitación (convectiva, estratiforme y precipitación profunda frente a superficial) utilizando canales de satélites, incluidos los datos de canales de microondas.
- 4.d Identificar y analizar emisiones volcánicas para determinar la extensión, la altura, el espesor y la evolución temporal de la nube de ceniza, el SO<sub>2</sub> y otros componentes mediante imágenes en canal individual, múltiple e imágenes en composición RGB.
- 4.e Identificar correctamente contaminantes y componentes atmosféricos (SO<sub>2</sub>, dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), etc.) en composiciones y productos RGB.
- 4.f Usar adecuadamente RGB para identificar regiones ricas en ozono en la atmósfera intermedia y alta.
- 4.g Identificar señales de turbulencias en aire claro utilizando canales individuales (incluidos canales de vapor de agua) y múltiples, composiciones RGB e imágenes sintéticas de satélite.

**CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 5: INTERPRETAR CAMPOS DERIVADOS Y PRODUCTOS DERIVADOS**

**Descripción**

Interpretar en profundidad campos y parámetros procedentes del análisis de productos relativos a todos los demás conocimientos especializados.

**Componentes del desempeño**

Interpretar campos y parámetros con el fin de integrarlos con otros datos, observaciones e información (incluidas las salidas de los modelos de PNT) como elementos para el análisis y el diagnóstico.

- 5.1 Interpretar correctamente e integrar de forma apropiada:
- 5.1.1 Temperaturas en superficie.
  - 5.1.2 Perfiles verticales de temperatura y humedad.
  - 5.1.3 Vientos atmosféricos.
  - 5.1.4 Tipo de nube, temperatura de la cima de la nube.
  - 5.1.5 Agua precipitable total y líquida.
  - 5.1.6 Índices de vegetación y de peligro de incendio, humedad del suelo.

### **Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

- 5.a Reconocer las fortalezas y las debilidades de los canales individuales, los canales múltiples, los productos RGB y los productos/campos derivados de satélites y saber la manera en que complementan a otro tipo de información meteorológica.
- 5.b Describir las repercusiones de las observaciones satelitales en las salidas de los modelos de PNT. Con este fin, se usarán imágenes sintéticas de vapor de agua (VA) cotejándolas con los campos de vorticidad potencial procedentes de productos de PNT.

## **CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 6: IDENTIFICAR E INTERPRETAR CARACTERÍSTICAS Y SISTEMAS OCEÁNICOS**

### **Descripción**

Identificar e interpretar características y sistemas oceánicos que inciden en la predicción meteorológica. Obsérvese que los oceanógrafos requerirán conocimientos especializados más amplios que no se abarcan aquí.

### **Componentes del desempeño**

- 6.1 Interpretar campos de la temperatura de la superficie del mar y sus patrones característicos de gran escala, escala sinóptica y mesoescala.
- 6.2 Interpretar datos del viento en la superficie del mar.
- 6.3 Identificar e interpretar datos del estado del mar y relacionarlos con la altura de las olas y el mar de fondo.
- 6.4 Identificar e interpretar mareas negras y su evolución.
- 6.5 Identificar e interpretar la contaminación (incluidas la escorrentía y las floraciones de algas).
- 6.6 Identificar e interpretar zonas de reflejo solar y zonas oscuras.
- 6.7 Identificar e interpretar hielo marino, su extensión, su movimiento y sus características (hielo marino joven y viejo, hielo marino en proceso de ablación y que contiene estanques de hielo derretido).
- 6.8 Identificar e interpretar corrientes oceánicas y remolinos y regiones de surgencia oceánica.

**Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

Reconocer o utilizar los parámetros siguientes:

- 6.a Limitaciones de la temperatura de la superficie del mar, incluidas la nubosidad, la temperatura pelicular y temperaturas más profundas.
- 6.b Limitaciones del viento en la superficie del mar, incluidos las ambigüedades en la dirección del viento, las inexactitudes en la velocidad del viento y los efectos de la lluvia.
- 6.c Limitaciones y errores en la medición del estado del mar sobre la base de sensores de microondas activos y radar de apertura.
- 6.d Métodos de detección de hielo marino utilizando sensores de microondas, radar de apertura sintética e imágenes multiespectrales en el infrarrojo, RGB y productos derivados.
- 6.e Relación entre el reflejo del sol, las zonas oscuras y las condiciones de la superficie oceánica (de viento o calma).
- 6.f Imágenes y productos multiespectrales en el infrarrojo para distinguir entre el reflejo del sol y las características de las nubes altas.

**CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO 7: COMPARAR LOS DATOS SATELITALES CON LAS SALIDAS DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO****Descripción**

Identificar variaciones (o diferencias) entre los fenómenos meteorológicos tal y como aparecen en las imágenes satelitales (por ejemplo, imágenes de VA) y las salidas de los modelos de PNT (como la vorticidad potencial o las imágenes sintéticas de VA) para evaluar y validar las salidas de los modelos de PNT con el fin de mejorar la predicción meteorológica operativa.

**Componentes del desempeño**

Con objeto de evaluar las salidas de los modelos de PNT, aplicar conceptos meteorológicos a la interpretación de imágenes satelitales, por ejemplo, al comparar las imágenes de VA con las salidas de los modelos de PNT (como los campos de vorticidad potencial y las imágenes sintéticas de VA) e identificar las diferencias en cuanto a localización y magnitud de la PNT con respecto a las imágenes satelitales. Por último, aprobar y ajustar las salidas de los modelos de PNT con miras a mejorar las predicciones operativas.

Cabe señalar que los nuevos satélites multicanal, que ofrecen una resolución temporal y espacial alta, pueden usarse para verificar la información en tierra porque representan la circulación atmosférica en tiempo real. Así, la contribución de los datos satelitales al ajuste de las salidas de los modelos de PNT será la tarea de nivel superior basada en todos los conceptos dinámicos y los datos de observación.

- 7.1 Evaluar los campos básicos de salida de los modelos de PNT mediante datos satelitales y las salidas de los modelos.
- 7.2 Identificar y evaluar distintas características del tiempo integrando productos de satélite y de PNT.
- 7.3 Deducir cuándo y cómo usar imágenes satelitales para salvar las limitaciones de la PNT.

- 7.4 Usar información procedente de la PNT para aumentar los conocimientos sobre las características que ilustran las imágenes satelitales.
- 7.5 Usar datos satelitales junto con la PNT en diversas etapas del proceso de análisis y predicción.

### **Requisitos relativos a aptitudes, técnicas y conocimientos**

- 7.a Poseer conocimientos básicos de las dinámicas atmosféricas.
- 7.b Poseer conocimientos básicos de las salidas de los modelos de PNT y sus limitaciones.
- 7.c Entender la relación dinámica entre las imágenes satelitales y las salidas de los modelos de PNT para diagnosticar los sistemas de circulación atmosférica a escala sinóptica.
- 7.d Utilizar las imágenes satelitales de alta resolución junto con las salidas de los modelos de PNT para diagnosticar de manera más fiable los fenómenos meteorológicos y mejorar las predicciones operativas.

### **AGRADECIMIENTOS**

La definición de estos conocimientos especializados que permiten prestar apoyo a las competencias de la OMM fue introducida por el Grupo de Gestión del VLab de la OMM y del GCSM, y su primera versión es obra de Ian Bell, Roger Deslandes y Bodo Zeschke, de la Oficina de Meteorología de Australia, Ian Mills y Mark Higgins, de la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), y Luciane Veeck, de The Open University, y el VLab de la OMM y del GCSM. El presente documento se elaboró en consulta con los centros de excelencia del VLab de la OMM y del GCSM y miembros de la comunidad de la Conferencia internacional sobre aprendizaje asistido por computadora y aprendizaje a distancia en meteorología (CALMet). Los autores expresan su sincero agradecimiento a quienes dedicaron su tiempo a contribuir con sus observaciones a los borradores. El Grupo de gestión del VLab actualizó por última vez este documento en enero de 2018.

---

Para más información, diríjase a:

## **Organización Meteorológica Mundial**

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

**Oficina de Comunicación y de Relaciones Públicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

[public.wmo.int](http://public.wmo.int)