## Anexo al proyecto de Resolución 4.1(5)/1 (Cg-19)

**Enmiendas al *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, Parte VI y Apéndice A**

**PARTE VI.** **ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL METEOROLÓGICO**

**1. NECESIDADES DE ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL**

**1.1 Generalidades**

1.1.1 Todo Miembro hará lo necesario para que, en el cumplimiento de sus responsabilidades nacionales e internacionales que se especifican en otros capítulos de este *Reglamento Técnico*, el personal que intervenga reciba educación y formación de acuerdo con las normas reconocidas por la OMM para el cumplimiento de sus respectivas funciones. Los requisitos en materia de enseñanza y formación profesional se aplicarán tanto a la contratación inicial como al desarrollo profesional continuo, conforme a los avances científicos y tecnológicos, la modificación de los requisitos y las responsabilidades de distintos servicios y la constante necesidad de cursos de repaso para el personal.

Nota: A continuación se describen las normas relacionadas con la enseñanza y en los capítulos pertinentes del presente *Reglamento Técnico* se incluyen las competencias laborales específicas.

1.1.2 Los Miembros deberían llevar un registro de la educación y la formación profesional recibidas por su personal, como parte de su sistema de gestión de la calidad, a los fines de las actividades de desarrollo profesional y por razones de auditoría, según corresponda, de conformidad con lo dispuesto en el anexo VIII (*Guía para la aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en meteorología e hidrología* (OMM-N° 1083)), volumen I.

**1.2 Categorías de personal**

El personal meteorológico se clasificará de la siguiente manera:

a) meteorólogo;

b) técnico en meteorología.

Nota: Las definiciones de “meteorólogo” y “técnico en meteorología” figuran en la sección “Definiciones” del presente Volumen.

**1.3 Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos**

El Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M) establece una concepción común de las habilidades necesarias para que las personas sean reconocidas como meteorólogos según se define en el apéndice A. El PIB-M se presenta en su totalidad en la *Guía para la aplicación de las normas de educación y formación en meteorología e hidrología* (OMM‑Nº 1083), Volumen I, que contiene orientaciones sobre cómo aplicar los resultados del aprendizaje que figuran en el apéndice A. Los Miembros emplearán el PIB-M para velar por que el personal meteorológico clasificado como “meteorólogo” ~~adquiera conocimientos amplios y sólidos de los fenómenos y procesos atmosféricos, así como la competencia necesaria para aplicar esos conocimientos.~~ reciba conocimientos fundamentales con miras a la adquisición de habilidades comunes a todos los profesionales de esa categoría, que puedan utilizar como plataforma para desarrollar las competencias necesarias relativas a funciones específicas y seguir aprendiendo a lo largo de su carrera.

**1.4** **Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología**

El Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología (PIB-MT) establece una concepción común de las habilidades necesarias para que las personas sean reconocidas como técnicos en meteorología según se define en el apéndice A. El PIB-MT se presenta en su totalidad en la *Guía para la aplicación de las normas de educación y formación en meteorología e hidrología* (OMM-Nº 1083), Volumen I, que contiene orientaciones sobre cómo aplicar los resultados del aprendizaje que figuran en el apéndice A. Los Miembros emplearán el PIB-MT para velar por que el personal meteorológico clasificado como “técnico en meteorología” ~~adquiera conocimientos básicos de los fenómenos y procesos atmosféricos, así como la competencia necesaria para aplicar esos conocimientos.~~ reciba conocimientos fundamentales con miras a la adquisición de habilidades comunes a todos los profesionales de esa categoría, que puedan utilizar como plataforma para desarrollar las competencias necesarias relativas a funciones específicas y seguir aprendiendo a lo largo de su carrera.

**1.5** **Medios de enseñanza y formación meteorológica**

1.5.1 Los Miembros deberían tratar de disponer de medios nacionales o de participar en servicios regionales para la enseñanza y formación de su personal.

1.5.2 Como no todos los centros nacionales de formación profesional están reconocidos como centros regionales de formación, los criterios que se exponen en el apéndice B del presente Volumen deberían aplicarse para la designación de un Centro Regional de Formación de la OMM. Cada una de estas instituciones se cita como componente de un CRF.

Nota: Al reconocer, reconfirmar y gestionar un componente de CRF, la asociación regional, el Representante Permanente del país de acogida, el Director del componente de CRF y el coordinador del CRF con múltiples componentes asumen la responsabilidad compartida del funcionamiento y la continuación de la condición de la institución o instituciones como CRF. La orientación de la aplicación en relación con las funciones y responsabilidades de cada una de las partes se establece en la publicación Guide for the Management and Operation of WMO Regional Training Centres and Other Training Institutions (WMO‑No. 1169 ) (Guía para la gestión y el funcionamiento de los Centros Regionales de Formación de la OMM y otras instituciones de formación).

Asociación Regional

– Dar prioridad a las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional y comunicarlas a los CRF por lo menos una vez cada cuatro años.

– Estar al corriente de las actividades y planes de cada CRF y sus componentes mediante el informe anual que proporcionan.

– Suministrar información a los CRF, los Miembros y el Secretario General sobre si los CRF satisfacen las necesidades de la asociación regional.

– Contribuir a los exámenes cuatrienales de los CRF organizados por el Consejo Ejecutivo para determinar hasta qué punto esos Centros están satisfaciendo las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional.

– En cada reunión de la asociación regional recomendar Centros Regionales de Formación al Consejo Ejecutivo de la OMM para que considere su confirmación sobre la base del cumplimiento de los criterios.

– Promover las actividades y la utilización de los Centros Regionales de Formación por los miembros de la asociación regional.

– Buscar oportunidades de financiación y de recursos para apoyar y ampliar la labor de los CRF que responda a las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional.

Representante Permanente del país de acogida

– Informar al Secretario General y a la asociación regional sobre los datos necesarios para ponerse en contacto con el coordinador de un CRF y con el director de un componente de CRF, y sobre cualquier cambio al respecto.

– Si el CRF está formado por múltiples componentes, asegurar una comunicación y coordinación constantes entre los componentes a fin de promover al máximo las oportunidades de enseñanza y formación de los Miembros.

– Facilitar la coordinación entre los CRF y la asociación regional respecto de las necesidades de educación y formación regionales y de las oportunidades de financiación y de recursos.

– Promover la obtención de recursos para los CRF procedentes de órganos gubernamentales y de otros órganos nacionales e internacionales de financiación.

– Proporcionar a la asociación regional y al Secretario General informes anuales sobre las actividades de los CRF en los 12 meses anteriores y sobre sus planes para los 12 meses siguientes, con una perspectiva para los años futuros.

– Colaborar con otros Representantes Permanentes que acogen CRF a fin de promover la colaboración entre los Centros.

– Supervisar los CRF y actuar de defensores de estos Centros a fin de: a) cumplir las normas y orientaciones nacionales de la OMM y b) seguir el ritmo de la evolución tecnológica y educativa.

Director de un componente de CRF

– Vigilar y planificar las actividades del componente del CRF de conformidad con las necesidades educativas y de formación de la asociación regional.

– En cuanto a las actividades de formación profesional, utilizar procesos dentro del componente del RTC que se corresponden con la norma ISO 29990:2010 Servicios de aprendizaje para la educación y formación no formal – Requisitos básicos para los proveedores de servicios.

– Vigilar e informar a las autoridades competentes sobre los requisitos para desarrollar y mantener los conocimientos y pericia del personal profesional y educativo del CRF, y sobre la disponibilidad y mantenimiento de una infraestructura adecuada de formación y de tecnología de información y comunicaciones.

– Presentar al Representante Permanente informes anuales sobre las actividades del componente en los 12 meses anteriores y los planes para los 12 meses siguientes, con una perspectiva para los años futuros.

– Promover entre los Miembros los servicios del componente del CRF mediante una comunicación periódica y facilitarles un acceso fácil al programa de enseñanza y formación del CRF e información de contacto.

– Trabajar con otros componentes del CRF a fin de a) coordinar las actividades y b) compartir recursos y experiencias en la respuesta a las necesidades regionales de enseñanza y formación.

– Buscar oportunidades adicionales de financiación y recursos para ampliar la capacidad de responder a las necesidades regionales de enseñanza y formación por parte del componente del CRF.

Coordinador de un CRF con múltiples componentes

– Coordinar las actividades generales de los componentes de un CRF de conformidad con las necesidades expresadas por la asociación regional en materia de enseñanza y formación.

– Coordinar la preparación de informes anuales sobre las actividades del CFR en los 12 meses anteriores y los planes para los 12 meses siguientes con una perspectiva de años futuros, para su presentación al Representante Permanente.

– Coordinar las disposiciones encaminadas a) a promover y facilitar información sobre los servicios del CRF a los Miembros mediante comunicaciones periódicas, y b) a compartir recursos y experiencias entre los componentes del CRF a fin de responder a las necesidades regionales de enseñanza y formación.

– Garantizar que los componentes del CRF colaboran y que cada uno esté informado de las actividades educativas y de formación del otro.

– Prestar apoyo a los componentes del CFR para buscar oportunidades adicionales de financiación y recursos a fin de ampliar la capacidad del CRF de responder a las necesidades regionales en materia de enseñanza y formación.

1.6 Situación del personal meteorológico

Todo Miembro debería velar por que el personal meteorológico a que se refiere el párrafo 1.1.1 anterior goce, en el país, del estatus, las condiciones de servicio y el reconocimiento general acordes con las calificaciones técnicas y de otra índole que se le exigen para el desempeño de sus funciones.

**APÉNDICE A. PAQUETES DE INSTRUCCIÓN BÁSICA**

(Véase la parte V, 1.2.1.1 y la parte VI, 1.3 y 1.4)

**1. PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA METEORÓLOGOS**

**1.1 ~~Generalidades~~ Cualidades y destrezas fundamentales de los meteorólogos**

**1.1.1 Para cumplir con los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), los Miembros velarán por que ~~el personal de meteorología alcance los resultados del aprendizaje que incluyan~~ los meteorólogos sean capaces de:**

a) ~~la adquisición de conocimientos sobre los principios físicos y las relaciones de la atmósfera, los métodos de medición y de análisis de datos, el comportamiento de los sistemas meteorológicos (por medio de la síntesis de los datos meteorológicos actuales y los modelos conceptuales) y la circulación general de la atmósfera y las variaciones del clima;~~ combinar de manera sistemática las fuentes disponibles de datos de observación relevantes para producir análisis coherentes del estado de la atmósfera en las escalas espaciales y temporales consideradas;

b) ~~la capacidad para aplicar conocimientos basados en el uso del razonamiento científico para la resolución de problemas en las ciencias de la atmósfera y para realizar análisis, predecir y comunicar los efectos del tiempo y el clima sobre la sociedad.~~ generar hipótesis razonables sobre la evolución de la atmósfera en la región de interés con respecto a los procesos dinámicos y físicos pertinentes y los modelos conceptuales;

c) predecir la evolución del estado de la atmósfera y el grado de incertidumbre de esas predicciones, combinando los productos de los modelos numéricos pertinentes con el pensamiento físico y dinámico y los métodos empíricos, con un grado de precisión adecuado a las escalas espaciales y temporales consideradas y a las fuentes de incertidumbre conocidas;

d) comparar las predicciones con las observaciones, utilizando métodos cualitativos o cuantitativos para evaluar las hipótesis y garantizar la calidad de los servicios, entre otras cosas poniendo de manifiesto los cambios necesarios en las hipótesis, los productos y los servicios;

e) comunicar con claridad y precisión la información pertinente a colegas, clientes y otras partes interesadas utilizando un conjunto de medios de manera que se reflejen la incertidumbre y los impactos;

f) determinar las sensibilidades de la sociedad a los fenómenos meteorológicos y climáticos, recurriendo a otras disciplinas cuando sea necesario, para garantizar que la identificación y el aviso de los impactos meteorológicos y climáticos sean fundamentales en la labor de los meteorólogos;

g) evaluar los resultados de su trabajo con respecto a las normas pertinentes, tomar medidas correctivas según proceda y contribuir al establecimiento de sistemas y procesos de trabajo;

h) reflexionar sobre su aprendizaje y sus prácticas de trabajo, evaluar de manera crítica su desempeño y utilizar varios enfoques para ampliar continuamente sus conocimientos y competencias profesionales.

~~Nota: La finalidad prevista es que el cumplimiento de los requisitos del PIB-M dote al personal de meteorología de los conocimientos, las habilidades y la seguridad necesarios para seguir desarrollando sus conocimientos técnicos y sentar las bases para una especialización ulterior.~~

**1.1.2 Para cumplir con los requisitos fundamentales de matemáticas y física del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos, los Miembros velarán por que los meteorólogos sean capaces de:**

a) interpretar y aplicar el lenguaje matemático, los conceptos y las técnicas utilizadas en el material didáctico y la literatura de introducción a la meteorología;

b) utilizar sus conocimientos matemáticos para adoptar decisiones lógicas y razonadas en la resolución de problemas; reconocer un razonamiento incorrecto; y comunicar sus razonamientos con claridad utilizando el lenguaje matemático;

c) aplicar e interpretar las medidas estadísticas básicas utilizadas para resumir los datos meteorológicos y los resultados de las previsiones y analizar los errores;

d) realizar representaciones matemáticas de situaciones físicas y meteorológicas, conscientes de la relación entre el mundo real y el modelo matemático e interpretando los resultados de manera razonable;

e) utilizar las leyes básicas de la física para resolver problemas relacionados con la mecánica, la termodinámica, el movimiento ondulatorio y la radiación electromagnética.

Nota: La finalidad prevista es que el cumplimiento de los requisitos del PIB-M dote al personal de meteorología de los conocimientos, las habilidades y la seguridad necesarios para seguir desarrollando sus conocimientos técnicos y sentar las bases para una especialización ulterior.

**1.1.~~2~~3 Los Miembros velarán por que los meteorólogos que deseen trabajar en esferas como el análisis y la predicción del tiempo, la modelización y predicción climáticas, y la investigación y el desarrollo continúen formándose para adquirir competencias laborales especializadas en esas esferas.** **Además, los Miembros velarán por que los meteorólogos mejoren sus conocimientos teóricos y prácticos mediante un proceso de desarrollo profesional continuo a lo largo de sus carreras profesionales.**

Nota: Los requisitos del PIB-M exigidos a los meteorólogos ~~se cumplen, por lo general, tras la finalización de estudios universitarios en meteorología o de un programa de posgrado en meteorología, después de cursar estudios universitarios que incluyen temas básicos de matemáticas y física, temas que suelen abordarse en los cursos de ciencias, ciencias aplicadas, ingeniería o informática. Cuando ese no sea el caso, las instituciones educativas tendrán que demostrar que sus programas de estudios ofrecen los resultados del aprendizaje asociados generalmente a un título universitario.~~ pueden satisfacerse de varias maneras, por ejemplo: tras la finalización de estudios universitarios en meteorología; después de cursar estudios de posgrado o un programa en meteorología en un CRF o en el centro de formación de un SMHN, habiendo completado previamente los estudios en matemáticas y física requeridos; tras acceder a la educación y la formación que ofrecen las instituciones integrantes del Campus Mundial de la OMM. Lo importante es que los proveedores de educación y formación puedan demostrar que sus programas de estudio ayudan a los estudiantes a alcanzar los resultados del aprendizaje definidos anteriormente.

1.1.4~~3~~ Los Miembros deberían tomar la iniciativa de consultar con los órganos nacionales y regionales competentes a fin de definir las cualificaciones académicas exigidas a los meteorólogos en sus países. Los Miembros deberían también colaborar con las instituciones nacionales de enseñanza y formación profesional con objeto de garantizar que los graduados en meteorología alcanzan todos los resultados del aprendizaje del PIB-M como parte de la cualificación académica.

**1.2 Componentes esenciales del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos**

Nota: El objetivo es garantizar que todo meteorólogo tenga los conocimientos básicos y la experiencia necesaria para alcanzar los resultados del aprendizaje relacionados con la meteorología física, la meteorología dinámica, los sistemas y servicios meteorológicos ~~la predicción numérica del tiempo, la meteorología sinóptica y mesoescalar, y la climatología~~ y los servicios climáticos y la ciencia del clima.

**~~1.2.1~~ *~~Materias básicas~~***

**~~Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:~~**

**~~a) demostrar conocimientos de matemáticas y física necesarios para completar con éxito los componentes meteorológicos del PIB-M;~~**

**~~b) demostrar conocimientos de otras ciencias y materias conexas que complementen los conocimientos meteorológicos especializados contemplados en el PIB-M;~~**

**~~c) analizar y utilizar datos, y comunicar y presentar información.~~**

**1.2.~~2~~1** ***Meteorología física***

**Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:**

a) ~~explicar la estructura y composición de la atmósfera, los procesos que afectan a la transferencia radiativa en la atmósfera y el balance energético mundial, así como las causas de los fenómenos ópticos en la atmósfera;~~ utilizar sus conocimientos sobre la composición de la atmósfera y la transferencia de radiación para explicar la estructura de la atmósfera, el balance mundial de energía y el efecto invernadero, así como los fenómenos ópticos habituales;

b) ~~aplicar las leyes de la termodinámica a los procesos atmosféricos, utilizar un diagrama termodinámico para evaluar las propiedades y la estabilidad de la atmósfera, determinar el efecto del agua sobre los procesos termodinámicos, y explicar los procesos conducentes a la formación de gotitas de agua, nubes, precipitaciones y fenómenos eléctricos;~~ utilizar las leyes de la termodinámica para explicar la estratificación estable de la atmósfera y los efectos de los procesos adiabáticos y no adiabáticos, incluidos los efectos del agua; utilizar un diagrama termodinámico para evaluar las propiedades y la estabilidad de la atmósfera;

c) ~~utilizar los conocimientos de turbulencia y los intercambios de energía en superficie para explicar la estructura y las características de la capa límite atmosférica y el comportamiento de los contaminantes;~~ resumir los procesos microfísicos que intervienen en la formación de las nubes, las precipitaciones y los fenómenos eléctricos y utilizar un diagrama termodinámico para diagnosticar y predecir estos fenómenos;

d) ~~comparar, contrastar y explicar los principios físicos utilizados en instrumentos convencionales para realizar mediciones en superficie y en altitud de los parámetros atmosféricos, y explicar las fuentes habituales de error y de incertidumbre, así como la importancia de aplicar normas y de usar mejores prácticas;~~ utilizar los conocimientos de los flujos turbulentos y de superficie para explicar la estructura y las características de la capa límite atmosférica y el comportamiento de los contaminantes;

e) ~~describir la gama de datos meteorológicos obtenidos de sistemas por teledetección, explicar cómo se efectúan las mediciones de radiación y los procesos que permiten obtener datos atmosféricos de esas mediciones, y describir los usos y las limitaciones de los datos obtenidos por teledetección.~~ seleccionar los instrumentos de observación de los fenómenos atmosféricos en superficie y en altitud, teniendo en cuenta sus principios físicos de funcionamiento, las fuentes y características de error e incertidumbre, y las prácticas de control de calidad vigentes;

f) utilizar la teledetección terrestre y espacial pertinente para observar cualitativa y cuantitativamente los fenómenos atmosféricos y de superficie; explicar cómo se realizan las mediciones de la radiación, cómo se convierten en datos atmosféricos y cuáles son los usos y limitaciones de esos datos.

**1.2.~~3~~2** ***Meteorología dinámica***

**Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:**

a) ~~explicar los fundamentos físicos de las ecuaciones de movimiento en términos de fuerzas y marcos de referencia; aplicar el análisis de escala para determinar los procesos dinámicos en los flujos de equilibrio; describir las características de los flujos de equilibrio, y utilizar las ecuaciones de movimiento para explicar la casi geostrofia, la ageostrofia y la estructura y propagación de las ondas en la atmósfera;~~ esbozar la aplicación de los conceptos de fuerza, aceleración y marcos de referencia a una física de la dinámica atmosférica, ejemplificada en las ecuaciones del movimiento;

b) ~~describir y explicar las bases científicas, las características y las limitaciones de la predicción numérica del tiempo (PNT) de predicciones a corto, medio y largo plazo, y explicar las aplicaciones de esa predicción.~~ aplicar modelos conceptuales derivados de la meteorología dinámica para explicar y predecir la evolución de la atmósfera en la zona de interés;

c) evaluar en qué medida los modelos conceptuales se asemejan a la realidad;

d) utilizar los resultados de los modelos numéricos para representar los fenómenos de interés a partir del conocimiento de las características del sistema de modelización, las escalas espaciales y temporales consideradas y la necesidad de representar la incertidumbre.

**1.2.3~~4~~****~~Meteorología sinóptica y mesoescalar~~ *Sistemas y servicios meteorológicos***

**Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:**

a) ~~describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas) de los sistemas meteorológicos de escala sinóptica en regiones de latitudes medias y polares y en regiones tropicales, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos sistemas;~~ aplicar modelos conceptuales de fenómenos sinópticos, mesoescalares y de escala convectiva para integrar los datos observados y previstos en estructuras coherentes; explicar la formación, la evolución y las características de estos fenómenos mediante los conocimientos de la meteorología física y dinámica;

b) ~~describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas) de los fenómenos convectivos y mesoescalares, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos fenómenos;~~ detectar, a partir del conocimiento de las limitaciones de los modelos, situaciones en las que los sistemas meteorológicos reales se desvían de los modelos conceptuales, y sugerir las razones de las desviaciones;

c) ~~vigilar y observar la situación meteorológica, y utilizar datos en tiempo real o históricos, incluidos los datos satelitales y de radar, para preparar análisis y predicciones básicas;~~ predecir la aparición de condiciones meteorológicas extremas o peligrosas asociadas a fenómenos sinópticos, mesoescalares o de escala convectiva, y controlar los datos observados para verificar las predicciones;

d) ~~describir la prestación de servicios en términos de las características, los usos y los beneficios de productos y servicios clave, incluidos los avisos y evaluaciones de los riesgos relacionados con el tiempo.~~ generar análisis y previsiones básicas a partir de datos observados y pronosticados en tiempo real o históricos, con inclusión del seguimiento y la observación del tiempo;

e) resumir la función de los servicios meteorológicos nacionales y de otros proveedores recurriendo a los conocimientos sobre las necesidades de la sociedad, los impactos del tiempo violento, los productos y servicios utilizados para satisfacer las necesidades de los usuarios y los procesos empleados para gestionar la calidad.

**1.2.~~5~~4** ***~~Climatología/~~Ciencia del clima y servicios climáticos***

**Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:**

a) ~~describir y explicar la circulación general y el sistema climático de la Tierra en términos de los procesos físicos y dinámicos que intervienen, y describir los principales productos y servicios sobre la base de la información climática y su incertidumbre y uso inherentes;~~ aplicar modelos conceptuales de la circulación global de la Tierra, el sistema climático y las interacciones entre la tierra, el océano, la atmósfera y la criosfera para explicar el estado medio del clima;

b) ~~explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, los mecanismos responsables de la variabilidad del clima y el cambio climático (incluida la influencia de las actividades humanas); describir el impacto en cuanto a los posibles cambios en la circulación global, los elementos meteorológicos primarios y los posibles efectos sobre la sociedad; describir las estrategias de adaptación y mitigación que podrían aplicarse, y describir la aplicación de modelos climáticos.~~ interpretar los productos y servicios basados en la información climática, teniendo en cuenta su incertidumbre inherente;

c) describir la variabilidad observada en el sistema climático y las causas e impactos de esta; utilizar esos conocimientos para interpretar productos como las predicciones climáticas y los pronósticos mensuales o estacionales;

d) comunicar los resultados de las predicciones mensuales, estacionales y climáticas basándose en la comprensión de la probabilidad, la incertidumbre y la previsibilidad a diferentes escalas y las sensibilidades de los destinatarios;

e) explicar los cambios en el sistema climático a largo plazo mediante conocimientos sobre cómo se observan estos cambios, qué factores los impulsan, incluida la retroalimentación dentro del sistema, cuáles son los impactos potenciales del cambio climático y cuáles son las estrategias de adaptación y mitigación posibles.

**~~A.~~2 PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA TÉCNICOS EN METEOROLOGÍA**

**2.1** **~~Generalidades~~ Cualidades y destrezas fundamentales de los técnicos en meteorología**

**2.1.1** **Para cumplir con los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología (PIB-TM), los Miembros velarán por que los técnicos en ~~el personal de~~ meteorología ~~alcance los resultados del aprendizaje siguientes~~ sean capaces de:**

a) ~~la adquisición de conocimientos básicos acerca de los principios físicos y las relaciones atmosféricas; los métodos de medición y el análisis de datos; una descripción básica de los sistemas meteorológicos, y una descripción básica de la circulación general de la atmósfera y de las variaciones climáticas;~~ aplicar conocimientos básicos de meteorología, geografía y ciencias afines para la observación y la vigilancia de la atmósfera;

b) ~~la capacidad de aplicar esos conocimientos básicos para la observación y la vigilancia de la atmósfera, y para la interpretación de los diagramas y productos meteorológicos más utilizados.~~ interpretar las fuentes de datos de observación disponibles y los diagramas y productos meteorológicos de uso común para elaborar descripciones coherentes del estado de la atmósfera en las escalas espaciales y temporales consideradas;

c) identificar, analizar y resolver los problemas relacionados con la instalación y el mantenimiento de la instrumentación meteorológica en la esfera de la responsabilidad;

d) comunicarse con colegas, clientes y otras partes interesadas, a través de diversos medios de comunicación, de manera pertinente, clara y precisa;

e) determinar las sensibilidades de la sociedad a los fenómenos meteorológicos y climáticos, recurriendo a otras disciplinas según proceda, para que los efectos de la meteorología y del clima en las personas y en la sociedad sean fundamentales en su labor;

f) evaluar los resultados de su trabajo con respecto a las normas pertinentes, tomar medidas correctivas según proceda y contribuir al establecimiento de sistemas y procesos de trabajo;

g) reflexionar sobre su aprendizaje y sus prácticas de trabajo, evaluar de manera crítica su desempeño y utilizar varios enfoques para ampliar continuamente sus conocimientos y competencias profesionales.

**2.1.2 Para cumplir con los requisitos fundamentales de matemáticas y física del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología, los Miembros velarán por que los técnicos en meteorología sean capaces de:**

a) demostrar conocimientos de matemáticas y física necesarios para completar con éxito los componentes meteorológicos del PIB-MT.

Nota: La finalidad prevista es que el cumplimiento de los requisitos del PIB-MT dote al personal de meteorología de los conocimientos, las habilidades y la seguridad necesarios para seguir desarrollando sus conocimientos técnicos y sentar las bases para una especialización ulterior.

**2.1.~~2~~3** **Los Miembros velarán por que los técnicos en meteorología que deseen trabajar en esferas como la observación del tiempo, la vigilancia del clima, la gestión de redes y el suministro de información y productos meteorológicos a los usuarios continúen formándose para adquirir competencias laborales especializadas en esas esferas.** **Además, los Miembros velarán por que los técnicos en meteorología mejoren sus conocimientos teóricos y prácticos mediante un proceso de desarrollo profesional continuo a lo largo de sus carreras profesionales.**

Nota: Los requisitos exigidos en el PIB-TM por lo general se cumplen después de finalizar con éxito un programa de estudios postsecundario en una institución, como las instituciones de enseñanza de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales o los centros de estudios superiores.

**2.2** **Componentes** **esenciales** **del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología**

Nota: El objetivo es garantizar que todo técnico en meteorología tenga los conocimientos básicos y la experiencia necesaria para alcanzar los resultados del aprendizaje relacionados con la geografía, la oceanografía y la hidrología básicas, la meteorología física y dinámica básica, ~~y~~ la meteorología sinóptica y mesoescalar básica, la climatología mundial y local, la formación de las nubes, los parámetros, instrumentos y métodos de observación meteorológicos y el control de calidad básico de los datos climáticos.~~, la climatología básica y los instrumentos y métodos de observación meteorológicos.~~

**2.2.1** ***~~Materias básicas~~Geografía, oceanografía e hidrología básicas***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) **~~demostrar los conocimientos de matemáticas y física exigidos para completar con éxito los componentes meteorológicos del PIB-TM;~~** describir las características geográficas, oceanográficas e hidrológicas básicas de la región de responsabilidad.

**~~b) demostrar conocimientos de otras ciencias y materias conexas que complementen los conocimientos meteorológicos especializados contemplados en el PIB-TM;~~**

**~~c) analizar y utilizar datos, y comunicar y presentar información.~~**

**2.2.2** ***Meteorología física y dinámica básica***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) explicar los procesos físicos y dinámicos básicos que tienen lugar en la atmósfera;

b) explicar los principios físicos en que se basan los instrumentos para medir parámetros atmosféricos.

**2.2.3** ***Meteorología sinóptica y mesoescalar básica***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) describir la formación, la evolución y las características de los sistemas meteorológicos a escala sinóptica y mesoescalar tropical, de latitudes medias y polares, para analizar las observaciones meteorológicas;

b) describir el proceso de predicción y las aplicaciones de productos y servicios conexos.

**2.2.4** ***Climatología ~~básica~~ mundial y local***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) ~~describir la circulación general de la atmósfera y los procesos conducentes a la variabilidad del clima y el cambio climático;~~ describir la circulación global de la atmósfera, los climas de la región de responsabilidad y los principales productos y servicios climáticos;

b) ~~describir las aplicaciones de los productos y servicios sobre la base de la información climática.~~ esbozar los conceptos básicos que subyacen a la variabilidad y el cambio climático.

**2.2.5 *Formación de las nubes***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) describir la formación y las características de los principales tipos de nubes y precipitaciones.

**2.2.~~5~~6** ***Parámetros, instrumentos y métodos de observación meteorológicos***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) ~~explicar los principios físicos en que se basan los instrumentos para medir parámetros atmosféricos;~~ describir cómo se miden los fenómenos meteorológicos con instrumentos terrestres, aéreos y espaciales*.*

*b)* ~~efectuar observaciones meteorológicas básicas.~~efectuar una observación meteorológica básica a partir de la evaluación y la interpretación de los datos obtenidos a partir de instrumentos terrestres, aéreos y espaciales.

**2.2.7 *Control de calidad básico de los datos climáticos***

**Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:**

a) describir y aplicar los procedimientos de control de calidad de los datos climáticos.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_