

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

DECIMOTERCERA REUNIÓN

OSLO, 12–20 DE FEBRERO DE 2002

INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES

Los derechos de propiedad intelectual de este documento electrónico y su contenido pertenecen a la OMM. Cualquier modificación, copia, distribución o publicación en formato electrónico sin el previo permiso escrito de la OMM está estrictamente prohibida.



OMM-Nº 941

Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial – Ginebra – Suiza

INFORMES RECIENTES DE REUNIONES DE LA OMM

Congreso y Consejo Ejecutivo

- 883 — Consejo Ejecutivo. Quincuagésima reunión, Ginebra, 16-26 de junio de 1998.
902 — Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial: Ginebra, 4-26 de mayo de 1999.
903 — Consejo Ejecutivo. Quincuagésima primera reunión, Ginebra, 27-29 de mayo de 1999.
915 — Consejo Ejecutivo. Quincuagésima segunda reunión, Ginebra, 16-26 de mayo de 2000.
929 — Consejo Ejecutivo. Quincuagésima tercera reunión, Ginebra, 5-15 de junio de 2001.
932 — Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial: Actas, Ginebra, 4-26 de mayo de 1999. (*inglés/francés*)

Asociaciones Regionales

- 882 — Asociación Regional VI (Europa). Duodécima reunión, Tel-Aviv, 18-27 de mayo de 1998.
890 — Asociación Regional V (Suroeste del Pacífico). Duodécima reunión, Denpasar, 14-22 de septiembre de 1998.
891 — Asociación Regional I (África). Duodécima reunión, Arusha, 14-23 de octubre de 1998.
924 — Asociación Regional II (Asia). Duodécima reunión, Seúl, 19-27 de septiembre de 2000.
927 — Asociación Regional IV (América del Norte y América Central). Decimotercera reunión, Maracay, 28 de marzo-6 de abril de 2001.
934 — Asociación Regional III (América del Sur). Decimotercera reunión, Quito, 19-26 de septiembre de 2001.

Comisiones técnicas

- 879 — Comisión de Ciencias Atmosféricas. Duodécima reunión, Skopje, 23 de febrero-4 de marzo de 1998.
881 — Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación. Duodécima reunión, Casablanca, 2-12 de mayo de 1998.
893 — Comisión de Sistemas Básicos. Reunión extraordinaria, Karlsruhe, 30 de septiembre-9 de octubre de 1998.
899 — Comisión de Meteorología Aeronáutica. Undécima reunión, Ginebra, 2-11 de marzo de 1999.
900 — Comisión de Meteorología Agrícola. Duodécima reunión, Accra, 18-26 de febrero de 1999.
921 — Comisión de Hidrología. Undécima reunión, Abuja, 6-16 de noviembre de 2000.
923 — Comisión de Sistemas Básicos. Duodécima reunión, Ginebra, 29 de noviembre-8 de diciembre de 2000.
931 — Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina. Primera reunión, Akureyri, 19-29 de junio de 2001.
938 — Comisión de Climatología. Decimotercera reunión, Ginebra, 21-30 de noviembre de 2001.

De conformidad con la decisión del Decimotercer Congreso,
los informes se divulgan en los siguientes idiomas :

Congreso y Consejo Ejecutivo:	árabe, chino, español, francés, inglés y ruso
Asociación Regional I	: árabe, francés e inglés
Asociación Regional II	: árabe, chino, francés, inglés y ruso
Asociación Regional III	: español e inglés
Asociación Regional IV	: español e inglés
Asociación Regional V	: francés e inglés
Asociación Regional VI	: árabe, francés, inglés y ruso
Comisiones técnicas	: árabe, chino, español, francés, inglés y ruso

La OMM difunde publicaciones con autoridad científica en meteorología, hidrología y sus temas conexos, particularmente manuales, guías, material didáctico e información destinada al público, así como el *Boletín* de la OMM

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

DECIMOTERCERA REUNIÓN

OSLO, 12–20 DE FEBRERO DE 2002

INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES



OMM-N° 941

**Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial - Ginebra - Suiza
2002**

© 2002, Organización Meteorológica Mundial

ISBN 92-63-30941-8

NOTA

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, 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.

ÍNDICE

Página

RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

1.	APERTURA DE LA REUNIÓN.....	1
2.	ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN.....	2
2.1	Examen del informe sobre credenciales.....	2
2.2	Aprobación del orden del día.....	2
2.3	Establecimiento de comités.....	2
2.4	Otras cuestiones de organización.....	2
3.	INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN.....	3
3.1	Apoyo a los convenios sobre el ozono y otros convenios relativos al medio ambiente.....	3
4.	VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL.....	4
4.1	Contaminación del medio ambiente y química atmosférica	4
4.2	Medio ambiente urbano.....	7
4.3	Contribución al Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)	9
5.	INVESTIGACIÓN SOBRE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA Y LA METEOROLOGÍA TROPICAL.....	10
5.1	Programa Mundial de Investigación Meteorológica	10
5.2	Investigación sobre meteorología tropical.....	12
5.3	Otras actividades relacionadas con la predicción meteorológica	14
6.	INVESTIGACIÓN SOBRE FÍSICA Y QUÍMICA DE LAS NUBES Y MODIFICACIÓN ARTIFICIAL DEL TIEMPO	16
7.	INVESTIGACIONES CLIMÁTICAS.....	18
7.1	Estrategia y actividades del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas.....	18
7.2	Interacciones entre actividades relativas al clima.....	19
8.	OTRAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.....	20
9.	CONFERENCIAS CIENTÍFICAS.....	20
10.	PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO	20
11.	EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA COMISIÓN Y DE LAS CORRESPONDIENTES RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO	22
12.	ELECCIÓN DE AUTORIDADES	22
13.	NOMBRAMIENTO DE MIEMBROS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y PONENTES	22
14.	FECHA Y LUGAR DE LA DECIMOCUARTA REUNIÓN	22
15.	CLAUSURA DE LA REUNIÓN	23

RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

Nº final *Nº de la reunión*

1	3/1	Grupo consultivo de trabajo de la Comisión de Ciencias Atmosféricas	24
2	5.1/1	Comité directivo científico para el Programa Mundial de Investigación Meteorológica.....	24
3	5.2/1	Grupo de trabajos sobre investigación de la meteorología tropical	26
4	11/1	Examen de las resoluciones y recomendaciones anteriores de la Comisión de Ciencias Atmosféricas	27

RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

Nº final *Nº de la reunión*

1	4.1/1	Mandato y representación de la CCA en el restablecimiento propuesto del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la contaminación del medio ambiente y la química atmosférica	28
2	6/1	Mandato y restablecimiento del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo	29
3	11/1	Examen de las resoluciones del Consejo Ejecutivo que corresponden al sector de responsabilidad de la Comisión de Ciencias Atmosféricas	30

ANEXOS

I	Proyecto de mandato de la Comisión de Ciencias Atmosféricas (párrafo 3.0.6 del resumen general).....	31
II	Declaración de la OMM sobre los fundamentos científicos y las limitaciones de la predicción meteorológica y las proyecciones del clima (párrafo 8.3 del resumen general).....	31

APÉNDICES

A.	Lista de los participantes de la reunión	37
B.	Orden del día	39
C.	Lista de abreviaturas	41

RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

1. APERTURA DE LA REUNIÓN (Punto 1 del orden del día)

1.1 La decimotercera reunión de la Comisión de Ciencias Atmosféricas (CCA) se celebró en el Hotel Radisson SAS Scandinavia, Oslo, del 12 al 20 de febrero de 2002, por amable invitación del Gobierno de Noruega. Asistieron a la reunión 82 delegados en representación de 42 Miembros y dos organizaciones internacionales. La lista de participantes figura en el [Apéndice A](#) al presente informe.

1.2 El Presidente de la Comisión, Sr. A. Eliassen, declaró oficialmente abierta la reunión a las 10 de la mañana del martes, 12 de febrero de 2002. El Sr. Eliassen dio las gracias a todos aquellos que habían hecho contribuciones positivas a la labor de la Comisión durante el período interreuniones, especialmente los presidentes de los grupos de trabajo, los ponentes y distintos miembros de la CCA, así como la Secretaría de la OMM. Expresó su reconocimiento al Gobierno de Noruega y a la ciudad de Oslo por las instalaciones y medios puestos a disposición de la reunión. El Sr. Eliassen tomó nota de que diversas ramas de la meteorología, la química atmosférica y, cada vez más, las ciencias sociales, estaban colaborando más estrechamente, y que la CCA podía contribuir a este proceso de integración. La corta distancia que va de la investigación avanzada a las aplicaciones prácticas que contribuyen a la seguridad, bienestar y prosperidad de las sociedades hace importante e interesante la labor de la CCA. Esta característica resalta especialmente en la labor del Programa Mundial de Investigaciones Meteorológicas. Con respecto a la vigilancia de la composición de la atmósfera, el Sr. Eliassen expresó su agrado por el grado de perfeccionamiento de las actividades de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de esta Comisión desde la duodécima reunión, lo que estaba proporcionando importante información a los convenios sobre el medio ambiente, así como un aporte básico para los estudios sobre la química y física atmosférica y el clima. El Sr. Eliassen concluyó señalando que esperaba con sumo interés los debates de la reunión, que harían de la CCA un órgano digno de consideración para dispensar respuestas científicas que permitan mejorar la variedad de servicios que prestan los institutos meteorológicos en el mundo.

1.3 En nombre del Gobierno de Noruega, el Sr. T. Fevolden, Secretario General del Ministerio de Educación e Investigación, dio a los participantes su calurosa bienvenida a Noruega para celebrar la decimotercera reunión de la CCA. El Sr. Fevolden señaló que Noruega ocupa un lugar de excepción en la historia de la meteorología. Fueron el Sr. Bjerknes y los “padres fundadores” quienes crearon la famosa escuela de meteorología de Bergen. Más adelante, los Señores Fjørtoft y Arnt Eliassen desempeñaron importantes papeles en el

desarrollo de la meteorología moderna con su labor precursora de la predicción meteorológica numérica. Era un gran honor dar acogida a una reunión de la Comisión de Ciencias Atmosféricas en la tierra de estos precursores, y era asimismo un placer encontrar a tan numerosos y eminentes científicos de todas partes del mundo. Como la atmósfera no sabe de fronteras políticas, la cooperación a escala mundial para llegar a comprender su comportamiento es la única vía sensata que está abierta. La OMM, en palabras del Sr. Fevolden, era un excelente ejemplo de cómo se pueden coordinar los esfuerzos científicos para el bien común de la humanidad. Son muchos los retos que, en el campo de la meteorología, afronta la sociedad en el mundo. El Sr. Fevolden veía con agrado que estas cuestiones iban a ser discutidas en la reunión. Los resultados serían de fundamental importancia para el progreso y mejora de los Servicios Meteorológicos Nacionales. La meteorología ha desempeñado siempre una función capital en el quehacer cotidiano de la gente en Noruega. Durante siglos, una predicción meteorológica fiable había sido con frecuencia cuestión de vida o muerte, sobre todo para aquellos que viven en la costa expuestos a las inclemencias del tiempo y cuyo sustento viene del mar. En nuestra sociedad moderna, la predicción meteorológica fiable conserva su importancia. El Sr. Fevolden destacó que, cada invierno azotan las costas de Noruega violentas tormentas, a veces con grandes pérdidas económicas y de vidas humanas. En otras partes del mundo la exposición a episodios meteorológicos de extrema gravedad es aún mayor, y amenaza el bienestar de los ciudadanos, la economía de los países y vidas humanas en número indefinido. El Sr. Fevolden señaló, no obstante, que era difícil, quizás imposible, cuantificar los beneficios de la información meteorológica, pero no cabía duda que este beneficio es elevado.

1.4 El Sr. Per Ditlef-Simonsen, alcalde de la ciudad de Oslo, expresó el honor que supone para el pueblo de Oslo que la Comisión haya elegido esta ciudad para celebrar su reunión. Indicó que Oslo sufre difíciles condiciones meteorológicas en ocasiones, en especial grandes fríos y problemas de calidad del aire. El Sr. Ditlef-Simonsen extrajo una analogía en lo que respecta al modo en que su ciudad había integrado con todo éxito en la sociedad noruega, a poblaciones procedentes de todas partes del mundo y los impresionantes resultados que esta ciudad ha tenido al abordar la solución de sus problemas ambientales. El orador señaló que la clave de estos éxitos residía en la adopción de un criterio incluyente para dar cabida a todos los intereses en cada fase. El orador citó como ejemplo un logro de éxito ambiental, un mar gravemente contaminado hacía 20 años había recobrado su estado originario. El Sr. Ditlef-Simonsen concluyó su intervención deseando a los participantes una agradable estancia en esta ciudad.

1.5 El Secretario General de la OMM, Prof. G.O.P. Obasi, saludó a los participantes y expresó su sincero agradecimiento al Gobierno de Noruega por la invitación a dar acogida a la reunión de la CCA en Oslo, y haber proporcionado tan excelentes instalaciones y medios. El Prof. Obasi reconoció la labor realizada por el Presidente de la Comisión Sr. A. Eliassen y por el Vicepresidente Sr. Yan Hong en la supervisión de los asuntos de la Comisión desde su anterior reunión celebrada en Skopje. El Secretario General detalló algunas cuestiones fundamentales que la Comisión debería examinar:

- a) la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) se ha perfeccionado en estos últimos años, y es hoy un programa internacionalmente reconocido que proporciona información de alta calidad sobre la composición de la atmósfera. Se instó a la CCA a estudiar la posibilidad de ejecutar otras evaluaciones científicas, por ejemplo, sobre el CO₂, y quizás otros gases de efecto invernadero (GEI), además de las actuales evaluaciones cuatrienales del ozono estratosférico. Respecto del componente urbano de la VAG, el Secretario General invitó a la Comisión a crear la estructura necesaria que permita a los SMHN participar en esas actividades;
- b) el Programa sobre Investigación de la Física y Química de las Nubes y la Modificación Artificial del Tiempo brinda a los Miembros un asesoramiento científico idóneo sobre la eficacia de diversas técnicas de modificación artificial del tiempo. Se invitó a la Comisión a ayudar a los Miembros, en especial los que se encuentran en la región mediterránea, que se disponen a iniciar un proyecto de estudio del potencial de intensificación de la precipitación;
- c) las actividades de Predicción Numérica del Tiempo (PNT) siguen realizando constantes progresos, especialmente en el corto y medio plazo. Se alentó a la CCA a que preste atención a las necesidades de los países Miembros en la utilización de los productos de la PNT que suministran los centros avanzados, y al desarrollo de las capacidades nacionales y regionales de PNT con fines de difusión de avisos y de planificación socioeconómica;
- d) el Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical (PIMT) de la Comisión es importante no sólo para los países que se encuentran en los trópicos, sino también para los situados en latitudes más elevadas. Este Programa se ocupa de mejorar la comprensión del fenómeno de las sequías, los ciclones tropicales y los monzones. Se instó a la CCA a que preste atención prioritaria al desarrollo de los SMHN nacionales para que mejoren sus capacidades para ocuparse de estas cuestiones.

El Secretario General hizo mención a otras importantes cuestiones que los delegados deberían examinar, por ejemplo, el intercambio internacional de datos, los aportes a la elaboración del Sexto Plan a Largo Plazo de la OMM y a una mayor participación de los países en desarrollo en las actividades de la Comisión. El orador concluyó su alocución deseando a los delegados una provechosa reunión y una estancia agradable en Oslo.

2. ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN (Punto 2 del orden del día)

2.1 EXAMEN DEL INFORME SOBRE CREDENCIALES (Punto 2.1)

El representante del Secretario General informó a la Comisión sobre las credenciales recibidas. De conformidad con lo dispuesto en la Regla 22 del Reglamento General, la Comisión acordó aceptar las credenciales de los delegados que figuran en la lista preparada por el representante del Secretario General. No se consideró necesario establecer un Comité de Credenciales.

2.2 APROBACIÓN DEL ORDEN DEL DÍA (Punto 2.2)

La Comisión adoptó el orden del día que figura en el [Apéndice B](#) al presente informe.

2.3 ESTABLECIMIENTO DE COMITÉS (Punto 2.3)

COMITÉ DE CANDIDATURAS

2.3.1 De conformidad con lo dispuesto en la Regla 24 del Reglamento General, se estableció un Comité de Candidaturas compuesto por el Sr. P. Price (Australia), Presidente, el Sr. A. Quinet (Bélgica) y el Sr. Kambueza (Namibia).

COMITÉ DE COORDINACIÓN

2.3.2 De conformidad con lo dispuesto en la Regla 28 del Reglamento General, se estableció un Comité de Coordinación compuesto por el Presidente, los presidentes de los dos Comités de Trabajo, el representante del Secretario General y el funcionario de conferencias.

COMITÉS DE TRABAJO

2.3.3 Se constituyeron dos Comités de Trabajo encargados de examinar a fondo los siguientes puntos del orden del día:

- a) el Comité A, para ocuparse de los puntos 5.1(1) (sobre el Programa Mundial de Investigación Meteorológica), 5.2 y 6 del orden del día. Desempeñó la presidencia el Sr. A.V. Frolov (Federación de Rusia);
- b) el Comité B, para examinar los puntos 3.1, 4, 5.1 (sobre los estudios referentes a la atmósfera media) y 7 del orden del día. Desempeñó la presidencia el Sr. M. Béland (Canadá).

La Comisión acordó discutir los puntos 3, 8, 9, 10 y 11 constituida en Comité Plenario.

COMITÉ ENCARGADO DE COORDINAR LAS PROPUESTAS DE NOMBRAMIENTO DE PONENTES Y DE MIEMBROS DE GRUPOS DE TRABAJO

2.3.4 Se estableció un comité para coordinar las propuestas de nombramiento de ponentes y miembros de los grupos de trabajo, del que formaron parte el presidente, representantes de China, la República Islámica de Irán, Sudáfrica, Reino Unido, Estados Unidos y el representante del Secretario General.

2.4 OTRAS CUESTIONES DE ORGANIZACIÓN (Punto 2.4)

En este punto, la Comisión decidió su horario de trabajo. La Comisión acordó que las decisiones adoptadas con respecto a cada punto del orden del día

constarían en el resumen general de los trabajos de la reunión.

3. INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN (Punto 3 del orden del día)

3.0.1 El Presidente de la Comisión, Sr. A. Eliassen (Noruega), presentó al Consejo un informe detallado de las actividades y novedades de la Comisión desde el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial, destacando los sumamente sustanciales progresos realizados en esferas tales como la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), el Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM), el Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical y el Programa de Investigación sobre Física y Química de las Nubes y Modificación Artificial del Tiempo. El Presidente destacó además el papel clave desempeñado por la CCA para que los progresos científicos se vean plasmados en aplicaciones y actividades prácticas, así como en el estudio de la difícil cuestión de los vínculos entre ciencia, aplicaciones y aspectos socioeconómicos. Esto hará necesarios productos más perfeccionados, por ejemplo, predicciones probabilísticas, así como una mejor interacción con la comunidad de usuarios para determinar sus necesidades. El Presidente de la CCA insistió también en la importancia cada vez mayor de los recursos extrapresupuestarios en apoyo de las actividades de la Comisión. Será necesario concertar nuevas alianzas con los sectores universitarios, los usuarios y los programas nacionales de los Miembros de la OMM a fin de mantener e intensificar los progresos futuros.

3.0.2 El Presidente informó a la Comisión que la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo en 2000 había pedido a la CCA que preparese un proyecto de Declaración de política general de la OMM sobre los fundamentos científicos y las limitaciones de la predicción meteorológica y climática. Esta cuestión se discute con más detalle en el [punto 8](#).

3.0.3 La Comisión respondió expresando su reconocimiento al Presidente de la CCA por su informe detallado, rico en información, y por sus considerables contribuciones a la OMM y a su Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente.

3.0.4 La Comisión expresó asimismo su satisfacción por los progresos que se estaban realizando con los programas de la CCA en general y, en particular, la manera en que se estaban desarrollando el Programa Mundial de Investigación Meteorológica, la VAG y el proyecto de la VAG de investigación meteorológica sobre el medio ambiente urbano (GURME). Con respecto a la VAG, el Consejo expresó su gratitud a varios países por sus considerables contribuciones a la formación y a otras importantes funciones operativas del sistema. La Comisión respaldó plenamente también la iniciativa de lograr la cooperación de los operadores de satélites para elaborar un enfoque integrado para la observación de la atmósfera, en el marco de la Estrategia Integrada de Observación Mundial (EIOM).

3.0.5 El Consejo se mostró de acuerdo con la opinión expresada por el Presidente de la CCA, según la

cual los programas de esta Comisión, al mismo tiempo que respaldan los objetivos principales de la Organización, se beneficiarían del fortalecimiento de sus vínculos con la comunidad científica en general y los posibles usuarios, en particular si se tiene en cuenta la posibilidad de fomentar un intercambio que permita comprender mejor las necesidades del usuario así como recibir sus contribuciones. El Consejo refrendó también los esfuerzos de la Comisión para añadir en muchas de sus actividades un componente, o un objetivo, de formación profesional. Los beneficios a largo plazo de esta intensificación de las iniciativas serán considerables para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), en lo relativo a los servicios de predicción meteorológica, la comprensión de la meteorología tropical y el funcionamiento de la VAG.

3.0.6 El nuevo mandato propuesto fue analizado en detalle. La Comisión acordó que debería reflejar las importantes contribuciones de la VAG a varios convenios internacionales en materia del medio ambiente, así como la necesidad de aumentar las transferencias de capacidad, particularmente en la VAG, el PMIM y el Programa de Investigación en Meteorología Tropical. El nuevo mandato propuesto para la Comisión que figura en el [Anexo I](#) de este informe, será sometido a la aprobación del Consejo Ejecutivo y el Congreso.

3.0.7 Tomando nota de la valiosa labor que ha llevado a cabo el Grupo consultivo de trabajo de la CCA, la Comisión acordó restablecer el grupo y, en consecuencia, adoptó la [Resolución 1 \(CCA-XIII\)](#).

3.1 APOYO A LOS CONVENIOS SOBRE EL OZONO Y OTROS CONVENIOS RELATIVOS AL MEDIO AMBIENTE (Punto 3.1)

3.1.1 Con respecto al apoyo de la OMM a varios convenios relativos al medio ambiente, la Comisión tomó nota de que el programa de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la OMM continúa apuntalando con valiosa información la evaluación de las medidas que los gobiernos acordaron para hacer frente a la destrucción del ozono estratosférico (Convenio de Viena y Protocolo de Montreal y sus enmiendas posteriores), el transporte de contaminantes a larga distancia en Europa (Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia), los efectos que tienen en el medio ambiente los contaminantes orgánicos persistentes (Convenio de Estocolmo) y el aumento de gases de efecto invernadero (en particular, CO₂ y CH₄) en la atmósfera (Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas y Protocolo de Kyoto).

3.1.2 En cuanto a la destrucción del ozono, la Comisión tomó nota con satisfacción de que para la VAG sigue siendo de primordial importancia preservar la integridad de la red terrestre mundial de medición del ozono mediante una combinación de intercomparaciones de espectrofotómetros Dobson efectuadas regularmente, comparaciones entre los diversos tipos de sondas de ozono, evaluaciones cuatrienales del ozono y la excelente labor realizada por el Centro Mundial de Datos sobre el Ozono y la Radiación Ultravioleta. Elogió a la VAG

por haber tomado la iniciativa de organizar las primeras intercomparaciones Dobson llevadas a cabo en América del Sur y África para los instrumentos situados en esas regiones. La Comisión expresó su firme apoyo a la realización de intercomparaciones de instrumentos Dobson en forma regular en diferentes regiones de la OMM. Además, la Comisión respaldó firmemente la participación continua de la OMM en la evaluación periódica del estado de la capa de ozono, así como la preparación de boletines periódicos con datos sobre las pérdidas estacionales de ozono en la región polar.

3.1.3 En vista de la contribución positiva y cada vez mayor a las mediciones del ozono a escala mundial, que representa la introducción de más de 100 espectrofotómetros Brewer en todo el mundo, la Comisión encomió a la VAG por patrocinar reuniones bienales de operadores de instrumentos Brewer. Esas reuniones tienen una importancia fundamental pues acrecientan la transmisión de datos sobre el ozono al Centro Mundial de Datos sobre el Ozono y la Radiación Ultravioleta (WOUDC). La Comisión acogió con agrado las medidas adoptadas por la Secretaría con el fin de reunir a las comunidades de usuarios de instrumentos Dobson y Brewer e integrar sus respectivos métodos de calibración, y tomó nota de la necesidad de realizar con regularidad intercomparaciones entre los instrumentos Brewer y Dobson.

3.1.4 La Comisión reconoció la escasez de información sobre la distribución vertical del ozono de las zonas tropicales y subtropicales del mundo, información sin la cual sigue siendo difícil lograr una comprensión cabal de los procesos físicos, químicos y de transporte del ozono atmosférico. Recomienda, por lo tanto, que la VAG de la OMM indague qué posibilidades existen de aumentar la cantidad de estaciones de ozonosondas en esos lugares en que escasean los datos. Por consiguiente, la Comisión se mostró complacida por la información de que el Observatorio de Hong Kong tenía previsto aumentar el número de lanzamientos de ozonosondas (de uno por mes a uno por semana) y de que los lanzamientos semanales de ozonosondas desde la Isla MacQuarie (54°S, 159°E) estarían bajo el control operativo del Sistema Básico de Observación de Australia. La Comisión también apreció que se haya elaborado un conjunto de procedimientos de operación normalizados para las sondas de ozono, que actualmente se encuentra en la etapa de finalización y facilitará la interpretación de los datos relativos al ozono provenientes de diversos tipos de sonda.

3.1.5 En lo que respecta a la CMCC de las Naciones Unidas y a la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la Comisión puso de relieve la importancia de la información atmosférica sobre las tendencias de los gases de efecto invernadero recogida en las estaciones mundiales y regionales de la VAG a fin de poder llevar a cabo evaluaciones, realizar proyecciones climáticas y determinar estrategias de mitigación y adaptación. Se tomó nota de que las seis estaciones mundiales de la VAG que acaban de establecerse en los países en desarrollo siguen necesitando ayuda para desarrollar al máximo su capacidad de con-

tribuir a una mejor comprensión del cambio climático. Esa información tendrá una importancia decisiva en la aplicación del Protocolo de Kyoto. La Comisión lamentó, no obstante, que no se reconociera suficientemente la aportación de la VAG a esos mecanismos internacionales. Solicitó a la CCA que a través de su Grupo de trabajo sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica elaborara una estrategia de comunicación que realzara la imagen y notoriedad de la VAG en el plano internacional.

3.1.6 La Comisión manifestó firmemente su respaldo a los vínculos creados entre el Programa de cooperación para la vigilancia y la evaluación del transporte de los contaminantes atmosféricos a gran distancia en Europa (EMEP) y la VAG de la OMM. Tomó nota con satisfacción de que se había invitado a la VAG a copresidir el Grupo especial del EMEP sobre mediciones y modelización. La Comisión informó de que el EMEP estaba iniciando un proyecto importante para evaluar la aplicación del Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia durante los últimos veinte años, y recomendó que la VAG participara activamente en esa iniciativa.

3.1.7 En relación con la cooperación de la OMM con el Convenio de Barcelona para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación, la Comisión reconoció con agrado la valiosa contribución de la VAG al Programa de ese Convenio para la evaluación y control de la contaminación en la región del Mediterráneo (MED POL), en lo referente al control, modelización y evaluación de la contaminación del Mar Mediterráneo que procede de fuentes terrestres y es transportada por la atmósfera. Se destacó en particular la importancia, por una parte, de la evaluación de aportaciones atmosféricas de metales pesados, incluido el mercurio, y de contaminantes orgánicos persistentes (POP) que penetran en el medio marino principalmente a través de la atmósfera y, por otra, de un manual para la vigilancia de las deposiciones atmosféricas, preparado sobre la base de las orientaciones de la VAG. La Comisión invitó a todos los Miembros de la OMM de la región del Mediterráneo a que participen de manera activa en las iniciativas pertinentes emprendidas por MED POL con la coordinación de la VAG de la OMM.

4. VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL (VAG) (Punto 4 del orden del día)

4.1 CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y QUÍMICA ATMOSFÉRICA (Punto 4.1)

4.1.1 La Comisión tomó nota con beneplácito del informe completo presentado por el Presidente del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la contaminación del medio ambiente y la química atmosférica, Sr. O. Hov (Noruega), respecto a la situación actual, ulterior desarrollo y objetivos del programa de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la OMM y de otras actividades de la OMM relacionadas con el medio ambiente. Elogió la labor del Grupo por proporcionar orientación valiosa a la VAG y por sus esfuerzos para aumentar la transparencia de las actividades de la

OMM relacionadas con el medio ambiente y recomendó que se restableciera el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA, y también el Consejo Ejecutivo considerara favorablemente la constitución propuesta y el mandato del Grupo. La Comisión adoptó, por consiguiente, la [Recomendación 1 \(CCA-XIII\)](#).

4.1.2 La Comisión respaldó plenamente la “Estrategia para la ejecución del programa de la VAG (2001–2007)” preparada por la Secretaría con la ayuda de varios expertos en química atmosférica, y que había sido examinada a fondo y aprobada por el Grupo de trabajo. También respaldó las metas estratégicas de la VAG propuestas y las estrategias de ejecución en cuanto se relacionan con el programa en su conjunto, así como con los parámetros de medición particulares, garantía de calidad, gestión y aplicación de datos y otras actividades importantes, concentrándose particularmente, en los años 2001–2004, en las siguientes actividades centrales:

- a) estabilización de las operaciones en las estaciones actuales;
- b) continuación de las actividades de creación de capacidad mediante hermanamientos, cursos prácticos y otras actividades;
- c) finalización del sistema de garantía/control de calidad para los parámetros medidos;
- d) facilitar el acceso a los datos y fomentar las aplicaciones de los datos para la modelización y las evaluaciones científicas, con el fin de ampliar la base de usuarios;
- e) ampliación de las mediciones en las regiones de insuficiente cobertura, especialmente en los trópicos, el hemisferio sur y zonas continentales, comenzando por reforzar los vínculos con las redes regionales existentes;
- f) evolución de la VAG para que se convierta en una red tridimensional mundial de observación, antes de nada mediante un estrecho contacto entre las observaciones en superficie y las satelitales;
- g) creación de capacidades de análisis de datos en las instalaciones centrales de la VAG en cooperación con el resto de la comunidad de investigación.

4.1.3 La Comisión destacó la importancia de la nueva estrategia de la VAG tendente a elaborar más a fondo el programa e instó a todos los socios de la VAG a aplicar esta estrategia en la medida de lo posible. Se destacó de modo especial la necesidad de garantizar la disponibilidad de recursos humanos y financieros adecuados para mantener y mejorar la infraestructura operativa de la VAG. La Comisión instó a su Grupo de trabajo, a los grupos de asesoramiento científico (GAC) a las instalaciones centrales de la VAG así como a científicos a título individual e instituciones que participan en la VAG a que inicien y presten apoyo a actividades conjuntas “de hermanamiento” y a la cooperación con aquellos que necesitan asistencia para mantener las estaciones actuales de la VAG y restaurar las estaciones VAG inactivas.

4.1.4 Al considerar la ejecución de la VAG desde su reunión anterior, la Comisión manifestó su satisfacción por el progreso continuo en esta importante actividad de la OMM que ha adquirido cada vez mayor importancia a

medida que la comunidad mundial se inquieta cada vez más acerca de la situación presente y futura del medio ambiente. A este respecto, la Comisión reconoció la función importante que desempeñaban los GAC de la VAG que fueron establecidos de conformidad con el primer plan estratégico de la VAG aprobado por la duodécima reunión de la CCA para parámetros de medición tales como la radiación UV, aerosoles, ozono, química de las precipitaciones y deposición, gases de efecto invernadero y medio ambiente urbano. Se recomendó establecer además el GAC sobre gases reactivos (CO, VOC, NO_x y SO₂), tan pronto como sea posible, con la participación de expertos en satélites. La Comisión reconoció también los útiles servicios proporcionados por los centros de garantía de calidad, actividades científicas (CGC/AC) de la VAG y convino con la recomendación del Grupo de trabajo de que deberían desplazarse, de ser posible, las responsabilidades de los CGC/AC desde los CGC regionales para todos los parámetros hacia los CGC mundiales para determinados (o grupos de) parámetros.

4.1.5 La Comisión acogió con beneplácito la participación activa de la OMM en la Estrategia Integrada de Observación Mundial (EIOM) de múltiples organismos como modo eficaz de integrar los principales sistemas por satélite y de base terrestre para suministrar observación mundial muy precisa de la atmósfera, océanos, criosfera y tierra. A este respecto manifestó su satisfacción por el *Informe sobre la Estrategia para integrar las observaciones por satélite y de base terrestre del ozono* (Informe N° 140 de la VAG, OMM/DT-N° 1046) preparado por la OMM y por el Comité sobre satélites de observación terrena. Se recomendó la ulterior participación de la VAG y su contribución a la EIOM, en particular respecto al desarrollo del tema de la EIOM sobre observaciones integradas de la química atmosférica global (IGACO). También recomendó que la comunidad de satélites compartiera responsabilidad y recursos con el programa de la VAG en cuanto a mantener mediciones de elevada calidad a largo plazo.

4.1.6 Con respecto a la tramitación y el uso de datos de la VAG la Comisión respaldó la opinión de su Grupo de trabajo de que los Centros Mundiales de Datos (CMD) de la VAG deberían continuar proporcionando acceso libre, sin restricciones y favorable al usuario de sus datos para fines científicos. La Comisión respaldó la declaración del Grupo de expertos del CE/Grupo de trabajo de la CCA sobre química atmosférica y contaminación del medio ambiente, presentada en su séptima reunión en abril de 2001, de que “el usuario de esos datos acepte que se haga una oferta de compartir los derechos de autor mediante contacto personal con los proveedores o propietarios de los datos en los casos en que se hace una utilización considerable de sus datos. En todos los casos, se debe expresar reconocimiento a los proveedores o propietarios de los datos y al centro de datos cuando los mismos se utilicen en una publicación”. Para que se pudieran utilizar con más amplitud los datos de la VAG era necesario establecer contactos más estrechos con los posibles usuarios de datos para informarles sobre la disponibilidad y el acceso a los datos, para determinar

sus necesidades y para que éstas puedan ser atendidas por la VAG, a fin de iniciar y coordinar la preparación de evaluaciones científicas y el desarrollo de modelos y para promover el uso de los datos VAG que traten tanto de problemas del medio ambiente mundiales como de los propios de una región e incluso de los nacionales.

4.1.7 La Comisión compartía la inquietud de su Grupo de trabajo respecto de la necesidad de una calibración regular de los instrumentos que miden la radiación infrarroja (RI) y pidió a *MétéoSwiss* que estudiara la posibilidad de establecer un centro de calibración de rayos infrarrojos y de iniciar las correspondientes en 2002–2003 en el Centro Radiométrico Mundial (CRM) de Davos, Suiza. La Comisión propuso que las etapas correspondientes para determinar y formular las necesidades y procedimientos operacionales para dicho centro RI deberían ser emprendidas por los órganos responsables de la OMM, tales como la CIMO, en cooperación con el CRM y en consulta con el Grupo de trabajo de la CCA sobre la contaminación del medio ambiente y la química atmosférica. La Comisión tomó nota de que el GAC para la radiación UV ha trabajado en el examen de instrumentos de medida de esta radiación. En vista del interés público y científico por los niveles de radiación UV, la CCA reconoció la necesidad de establecer un centro regional/mundial de calibración. Pidió al GAC para la UV que investigue con más detalle esta cuestión.

4.1.8 La Comisión manifestó su satisfacción en relación con la estrecha cooperación de la VAG con las comunidades de ciencias atmosféricas y protección del medio ambiente, tanto dentro de los SMHN, como más allá de ellos, incluidas muchas organizaciones y programas internacionales, regionales y nacionales tales como IGAC, AIMCA, EMEP, EANET, GESAMP, CEOS, PNUMA, OMS y otros. Se destacó la necesidad de cooperación y coordinación estrecha de las actividades internacionales para atender a cuestiones medioambientales resurgentes y para asegurar la función directiva de la OMM en estos problemas del medio ambiente en los que la atmósfera desempeña una función importante.

SITUACIÓN DEL SISTEMA DE LA VAG

4.1.9 La Comisión manifestó su satisfacción por el desenvolvimiento de la VAG que continúa madurando tanto interna como externamente, en particular respecto de la red de estaciones de la VAG, y convino en que debería prestarse más atención a la labor de las estaciones regionales en lo referente a las cuestiones ambientales urgentes a nivel regional o incluso nacional. La Comisión acogió con beneplácito que se iniciara el sistema de información de estaciones de la VAG (GAWSIS) con lo que se proporcionará información actualizada acerca del funcionamiento de las estaciones de la VAG y de sus datos y manifestó su agradecimiento a *MétéoSwiss* y al Organismo Meteorológico de Japón por su apoyo al desarrollo del sistema GAWSIS.

4.1.10 Respecto al funcionamiento completo de las nuevas estaciones de la VAG en los países en desarrollo, establecidas por conducto de proyectos OMM/FMAM --Supervisión mundial de gases de invernadero, incluido

el ozono y la vigilancia del ozono y de la radiación UV-B en los países del Cono Sur de América del Sur, la Comisión reconocía que para garantizar el funcionamiento a largo plazo en estas estaciones, tanto la Secretaría como los Miembros que cuentan con la experiencia y los conocimientos requeridos y los países desarrollados que son anfitriones de estaciones mundiales y de centros de calibración habrán de continuar cooperando y proporcionando asistencia a esas estaciones.

4.1.11 Se informó a la Comisión acerca del curso práctico de la VAG correspondiente a 2001 organizado por la Secretaría en abril de 2001. Por primera vez desde el establecimiento de la VAG hace más de diez años, participaron representantes de algunas estaciones mundiales de la VAG, Centros de garantía de calidad (actividades científicas) (CGC/AC), Centros mundiales de calibración (CMC) y de algunos programas de colaboración, así como administradores de los Centros Mundiales de Datos (CMD) de la VAG y el presidente de los Grupos de asesoramiento científico (GAC) que pudieron debatir acerca de asuntos importantes relacionados con el funcionamiento de la totalidad del sistema de la VAG. La Comisión convino en que tales reuniones serían beneficiosas para la VAG y que, de permitirlo los recursos, deberían celebrarse en el futuro de forma más regular.

4.1.12 Respecto a los seis Centros Mundiales de Datos (CMD) de la VAG, la Comisión observó que la mayoría de estos centros estaban realizando sus operaciones de modo satisfactorio pero manifestó su inquietud por el hecho de que algunos centros requirieran recursos adicionales para entrar plenamente en funcionamiento. A este respecto, la CCA expresó su agradecimiento por la oferta del Servicio Meteorológico del Japón de considerar positivamente la inclusión de datos sobre el ozono de superficie en el Centro Mundial de Datos para gases de invernadero. La Comisión elogió a los países y organizaciones anfitriones de los CMD (Canadá, Comisión Europea, Japón, Noruega, Rusia y EE.UU.) y que, por lo tanto, asumen los costos de su funcionamiento. Se instó a los CMD a que continuaran sus esfuerzos dirigidos a coordinar y armonizar su labor, a preparar bases de datos completas, procedimientos de garantía de la calidad y de presentación de datos por Internet y a asegurar el acceso fácil y la mejor utilización y aplicación de los datos de la VAG. Se manifestó la inquietud de que la notificación de datos de múltiples estaciones de la VAG es insuficiente y se instó a todos los Miembros de la OMM que tienen en funcionamiento estaciones de la VAG a que se aseguren de que los datos de sus estaciones se presentan regularmente a los CMD de conformidad con los procedimientos establecidos.

4.1.13 Los esfuerzos significativos de la VAG, dirigidos a mejorar la calidad de las mediciones fueron reconocidos por la Comisión. La Comisión reiteró que la garantía de calidad (GC) debería continuar siendo una de las más importantes tareas de la VAG para continuar teniendo éxito y para ser reconocida como programa internacional de vanguardia que proporciona datos e información fiables sobre la situación del medio ambiente atmosférico. La Comisión valoraba la labor de los Centros

de calibración (CC) de la VAG y las actividades de los Grupos de asesoramiento científico (GAC) sobre UV, ozono, aerosoles y medio ambiente urbano en cuanto a elaborar los documentos de GC pertinentes e invitó a otros GAC a que intensifiquen sus esfuerzos en ese sentido. Se recomendó que deberían continuar de forma regular la calibración, las comparaciones mutuas de instrumentos y las auditorías de actuación de laboratorios y extenderse al máximo posible el número de estaciones de la VAG. Se manifestó la satisfacción respecto a la publicación de una guía de mediciones de la VAG actualizada.

4.1.14 La Comisión hizo hincapié en que las necesidades de capacitación y educación en los países en desarrollo deberían continuar siendo una elevada prioridad en el programa. A este respecto, muchos centros de la VAG y organizaciones nacionales colaboradoras recibieron elogios por sus esfuerzos importantes en proporcionar capacitación al personal de las estaciones de la VAG en los países en desarrollo. Se agradeció de modo particular al Gobierno de Baviera (Alemania) por establecer un Centro de enseñanza y de formación profesional de la VAG (GAWTEC) y a la República Checa por realizar la capacitación anual para espectrofotómetros Dobson en el Observatorio Solar y del Ozono.

4.1.15 La Comisión tomó nota con satisfacción de las mejoras importantes de comunicaciones entre los socios de la VAG y la coordinación de las actividades. Como ejemplos pueden citarse la designación de centros de coordinación de la VAG en los países participantes, la preparación y distribución (cada cuatro meses) de hojas de información de la VAG, el suministro de información relacionada con la VAG y la comunicación por Internet así como el desarrollo de un sitio Web piloto de la VAG. Debido a la naturaleza compleja, internacional y de capas múltiples de sus operaciones, con la necesidad de comunicaciones frecuentes y eficaces, se empleará un nuevo servicio por Internet como principal instrumento central para administrar y coordinar las actividades de la VAG, divulgar la información pertinente y mantener comunicaciones en ambos sentidos.

4.1.16 La Comisión reconocía la función directiva de la OMM en cuanto a preparar y distribuir boletines bisemanales de la situación de la capa de ozono por encima de la Antártida, durante los meses de agosto a diciembre de cada año, y mediante la preparación (por el Centro cartográfico del ozono de la OMM, en Grecia) y distribución por Internet de los mapas de ozono diarios del hemisferio septentrional en los períodos de invierno y primavera. La OMM interviene también activamente en los esfuerzos internacionales para preparar evaluaciones científicas regulares del agotamiento del ozono, habiéndose publicado la serie más reciente de evaluaciones en 1998, y previéndose la publicación de la siguiente serie a finales de 2002. La Comisión pidió que continuaran estas actividades e hizo una llamada a todos los Miembros para que proporcionaran el apoyo necesario. Además, la CCA recordó que en la nueva estrategia para 2001-2007 de la VAG se menciona explícitamente la necesidad de ampliar el uso de datos de la VAG, entre otros elementos, mediante evaluaciones científicas. La

Comisión convino, por consiguiente, con su Grupo de trabajo sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica en que la VAG, con la colaboración de otros programas y organismos, inicie evaluaciones científicas, además de las evaluaciones del ozono que se llevan a cabo cada cuatro años, quizás para algunos de los gases de invernadero. Se opinaba que la mayor toma de conciencia a nivel internacional del programa de la VAG constituiría un beneficio secundario de realizar nuevas evaluaciones.

4.1.17 La Comisión manifestó su satisfacción por la asistencia y el asesoramiento que la VAG ha proporcionado para atender a los problemas urgentes del medio ambiente tales como humo y niebla transfronterizos en Asia sudoriental, transporte atmosférico y deposición a largo plazo de contaminantes orgánicos persistentes (COP) y metales pesados, así como precipitaciones ácidas en Asia oriental. Se recomendó firmemente cooperar aún más con la VAG en tales actividades.

4.1.18 La Comisión tomó nota con beneplácito de la participación activa de la OMM en la labor del GESAMP dirigida a evaluar la situación del entorno marino. Se recomendó que la OMM continuara participando en actividades internacionales pertinentes relacionadas con la cantidad de contaminantes atmosféricos que van a parar al mar, los efectos de los cambios mundiales y otros procesos relacionados con la atmósfera que influyen en el medio ambiente marino.

4.1.19 La Comisión solicitó a su Presidente, en consulta con el Grupo consultivo de trabajo, el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica, así como con la Secretaría, trabajar en pos del establecimiento de un mecanismo que apoye el trabajo del Grupo de expertos, mediante el fomento de la VAG, la obtención de recursos y facilitando una más amplia cooperación internacional.

4.1.20 A modo de conclusión, la Comisión manifestó su profundo agradecimiento a todos los Miembros de la OMM que explotan estaciones de la VAG, participan activamente en sus actividades y aseguran el funcionamiento de las instalaciones centrales de la VAG, tales como los centros mundiales de datos, los centros de garantía de calidad/actividades científicas, los centros de calibración y los centros de capacitación. Se les instó a que continuaran e incluso, de ser posible, mejoraran su apoyo y aportes a la VAG, para que pueda continuar proporcionando información de calidad sobre la composición atmosférica tanto a los gobiernos como a la comunidad científica.

4.2 MEDIO AMBIENTE URBANO (Punto 4.2)

4.2.1 La Comisión tomó nota con satisfacción de las actividades llevadas a cabo como parte del Proyecto de la VAG de investigación meteorológica sobre el medio ambiente urbano (GURME) aprobado por el Consejo Ejecutivo de la OMM en 1998 sobre la base de una recomendación de la duodécima reunión de la CCA.

4.2.2 Concretamente, el proyecto GURME tuvo su origen en el reconocimiento de la función esencial que

corresponde a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) en el estudio y gestión del medio ambiente urbano, entre otras razones porque los SMHN disponen de la información y la capacidad indispensables para la predicción de la contaminación atmosférica urbana y la evaluación de las estrategias de vigilancia de los efectos de diversas emisiones. Las actividades del GURME están encaminadas a aumentar la capacidad de los SMHN en lo que respecta a los aspectos meteorológicos y conexos de la contaminación urbana mediante la coordinación y una selección de nuevas actividades.

4.2.3 Se informó a la Comisión de que se habían organizado dos cursillos (Beijing, noviembre de 1999 y Moscú, diciembre de 1999), para definir las necesidades de los países Miembros y facilitar su función rectora en lo que respecta a la gestión de la contaminación urbana.

4.2.4 La Comisión examinó las recomendaciones formuladas en esos cursillos así como otros acontecimientos recientes, y convino en que la futura evolución del GURME debería concentrarse en las siguientes actividades:

- a) ayudar a los SMHN a prestar servicios relativos a la calidad del aire mediante la demostración y promoción de los vínculos que existen entre la meteorología y la calidad del aire; acrecentar el interés de los usuarios finales (clientes) mediante aplicaciones relativas al cumplimiento, análisis de tendencias y planificación industrial y urbana; proporcionar oportunidades de "hermanamiento" y facilitar la colaboración de expertos;
- b) ayudar a los SMHN a desarrollar la capacidad de predicción para el medio ambiente urbano mediante directrices sobre modelos disponibles, intercomparaciones y actividades de formación profesional;
- c) evaluar las mediciones urbanas apropiadas para sustentar las predicciones del medio ambiente urbano, mediante una mejor definición de las mediciones meteorológicas y de la calidad del aire (incluidas las técnicas contemporáneas para obtener la estructura vertical, como los perfiladores del viento y de la temperatura, las torres meteorológicas y los productos de satélites); brindar asistencia en los análisis de garantía y calidad de los datos y en las intercalibraciones, y ampliar estas actividades a fin de abarcar parámetros meteorológicos fundamentales;
- d) promover la utilización de muestreadores pasivos para aumentar las mediciones químicas del medio ambiente urbano, ayudar en la selección de emplazamientos y proporcionar mayor resolución espacial en apoyo de la evaluación de los modelos;
- e) ampliar y dar publicidad a su utilización de Internet. La red podría incluir un catálogo de técnicas apropiadas de medición y modelización, con ejemplos de éxitos, fracasos y aplicaciones para nuevos modelos y técnicas de medición, y servir al mismo tiempo como foro para el intercambio de información sobre diversos temas. Otros usos de Internet podrían abarcar la creación o interrelación de bancos de datos comunes, lo que además evitaría la duplicación inútil de bancos de datos existentes;

f) mejorar los vínculos con los programas nacionales, regionales e internacionales (p. ej.: organismos competentes en asuntos del medio ambiente, municipalidades, el Proyecto Internacional de la Química de la Atmósfera Global, etc.), y también con otros programas de la OMM y la OMS;

g) facilitar las iniciativas de los SMHN referentes al medio ambiente urbano mediante relaciones de "hermanamiento" y la búsqueda de nuevas fuentes de financiación (p. ej., Banco Asiático de Desarrollo y Banco Mundial, a través de programas como la "iniciativa del aire limpio").

4.2.5 La Comisión se mostró complacida de saber que como resultado directo de esos cursillos y sus recomendaciones, en agosto de 2000 se llevó a cabo en Kuching (Malasia) el primer cursillo del GURME de la OMM/VAG sobre predicción de la calidad del aire.

4.2.6 La Comisión tomó nota de los siguientes objetivos del Cursillo:

- a) familiarizar a los participantes con las distintas opciones de predicción urbana;
- b) presentar diversos instrumentos de predicción y analizar su empleo adecuado (incluidos ejemplos de aplicaciones de los modelos así como sus limitaciones y los requisitos de apoyo técnico y datos), y
- c) ayudar a los SMHN en sus reflexiones sobre qué función deberán asumir en relación con la predicción urbana, así como a determinar los sistemas adecuados de apoyo a sus actividades.

4.2.7 La Comisión era consciente de que los países Miembros consideraban que el GURME es un importante cometido de la OMM, ya que proporciona un marco internacional para la modelización de la contaminación del aire y para otras cuestiones del medio ambiente urbano. La Comisión convino con el Consejo Ejecutivo en que los cursillos que se realicen en el futuro en el marco del GURME deberían centrarse en los aspectos de la formación profesional y la transferencia de tecnología que permitan a los participantes tomar conocimiento de las limitaciones de los modelos y de sus posibles aplicaciones. La utilización de información local y regional, combinada con ejercicios prácticos, se consideró como un elemento importante de la formación. La Comisión se mostró satisfecha de que un segundo cursillo de predicción se celebraría a finales del año 2002 en México, con el apoyo de la NOAA de Estados Unidos de América.

4.2.8 La Comisión se mostró complacida de que en el breve plazo transcurrido desde que la OMM diera su aprobación al GURME como proyecto de la VAG, se hayan aprobado varios proyectos piloto para operar en ese marco. Los proyectos de Beijing y Moscú son iniciativas a nivel de ciudades en las que intervienen sistemas de vigilancia, actividades de modelización y actividades meteorológicas y medioambientales. En lo que respecta a Beijing, esa labor se centra en los temas relacionados con la calidad del aire, mientras que en el proyecto de Moscú las cuestiones de contaminación urbana se integrarán ulteriormente en el contexto más amplio del desarrollo sostenible. La Comisión señaló que era evidente que se había avanzado bastante en ambos proyectos y

pidió que el Grupo de Asesoramiento Científico para GURME mejore las relaciones mutuas con los organizadores de estos proyectos piloto a fin de ofrecer conocimientos y experiencia internacionales conducentes a mantener su impulso. El tercer proyecto, sobre muestreadores pasivos, aspira a establecer una red de vigilancia de esos instrumentos en contextos de atmósfera general, regional y urbana. La Comisión instó a los organismos responsables de estas redes de muestreo pasivo a enviar sus datos a los correspondientes Centros Mundiales de Datos de la VAG, a fin de que estén disponibles para la comunidad científica en general.

4.2.9 La Comisión examinó el Plan Estratégico del GURME preparado por su Grupo de Asesoramiento Científico y respaldó firmemente la estrategia de ejecución, que consiste en:

- a) Tarea 1 -- elaborar directrices del GURME para que los SMHN puedan extraer el máximo beneficio del GURME;
- b) Tarea 2 -- establecer un sitio GURME en la Web para que sirva como el principal vehículo de comunicación para las actividades del GURME;
- c) Tarea 3 -- organizar cursillos prácticos regionales, centrados en los métodos y maneras de desarrollar la capacidad de predicción para el medio ambiente urbano;
- d) Tarea 4 -- preparar nuevos proyectos piloto de GURME y promover los ya existentes a fin de mostrar la variedad de actividades que cumplen los SMHN en relación con el medio urbano y las oportunidades de colaboración con los organismos competentes en asuntos del medio ambiente;
- e) Tarea 5 -- establecer un nexo con las actividades afines o complementarias de la OMM (p. ej.: Programa Mundial sobre el Clima (PMIC), Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación) mediante la colaboración en temas de interés común o la ubicación conjunta de un proyecto;
- f) Tarea 6 -- fomentar y continuar la colaboración estrecha con la OMM en lo que se refiere a los aspectos meteorológicos, de medición y de salud en el medio ambiente urbano;
- g) Tarea 7 -- elaborar una estrategia para proporcionar asesoramiento y orientación a los SMHN en materia de mediciones; y
- h) Tarea 8 -- seguir evaluando el método de muestreador pasivo, ampliar el número de emplazamientos existentes y publicar los datos de la observación.

4.2.10 La Comisión recordó que en su duodécima reunión había señalado el valor de una base de datos sobre resultados de campañas pertinentes relacionadas con el transporte y la dispersión de contaminantes atmosféricos, para ser utilizada por la comunidad de modelización a fin de realizar estudios de sensibilidad y de verificación. La CCA recibió con interés la noticia de que Australia y Estados Unidos de América habían preparado una base de datos como prototipo en tres CD-ROM. Los datos y la documentación correspondiente que ya habían sido entregados a cada uno de los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para respuesta de

emergencia, podían ser examinados en el sitio Web del Laboratorio de Recursos Atmosféricos de Estados Unidos de América.

4.3 CONTRIBUCIÓN AL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA (SMOC) (Punto 4.3)

4.3.1 La Comisión tomó nota que se han intensificado las actividades en el marco del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) desde que se revisó en 1998 el Protocolo de acuerdo que hace hincapié en los aspectos relativos al funcionamiento de las redes del SMOC y como consecuencia de las decisiones de la quinta reunión de la Conferencia de las Partes (CP.5) en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, de las Naciones Unidas (CMCC-NU). Por consiguiente, el SMOC ha concentrado sus actividades en lo siguiente: *a)* el funcionamiento y la ampliación de las redes del SMOC y la colaboración con sus asociados en el SMO, especialmente con la VAG y con otros participantes en la Estrategia Integrada de Observación Mundial y *b)* la colaboración con sus patrocinadores y con la CMCC. La estrategia de aplicación del SMOC, que fue aprobada por el Comité Director del SMOC en su novena reunión, celebrada en septiembre 2000, define una vía conducente al establecimiento de un sistema de observación mundial multifacético y subraya la necesidad de colaborar estrechamente con las redes de observación existentes, tanto para operaciones como para investigación.

4.3.2 La Comisión tomó nota de que el Consejo Ejecutivo de la OMM en su 52ª reunión adoptó la Resolución 3 (EC-LII) -- Sistema Mundial de Observación del Clima, que pide a los Presidentes de las Comisiones Técnicas, especialmente a los de la CCA, CSB, CCI y CMOMM que intensifiquen la colaboración entre el SMOC y sus respectivas Comisiones Técnicas. La Comisión apoyó plenamente esta iniciativa y recordó que el Undécimo Congreso, en su Resolución 13 (Cg-XI) -- Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente, había declarado que la VAG era uno de los principales componentes del SMOC, tal como lo recomendó la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima. La Comisión pidió que se reforzasen los lazos y la cooperación entre la VAG y el SMOC, mediante los esfuerzos de sus respectivas Secretarías, grupos de expertos y Miembros interesados.

4.3.3 La Comisión reconoció la importancia de las decisiones de la quinta reunión de la Conferencia de las Partes respecto a los sistemas de observación meteorológica e hidrológica. Pidió a los Miembros que participaran, según las necesidades, en la elaboración del segundo *Informe sobre la adecuación de los sistemas de observación del clima mundial*, que estaba preparando y dirigiendo el SMOC, en el marco de la CMCC, con objeto de que se preste la debida atención a la Vigilancia de la Atmósfera Global y a otros temas que se mencionan en el *Informe*.

4.3.4 La Comisión acogió con agrado el enfoque regional adoptado por el SMOC para determinar los fallos de las redes de observación del clima y buscarles solución. Al respecto recordó en especial que recientemente

se había completado un proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial para la instalación de seis nuevas estaciones de la VAG en países en desarrollo y pidió que se reflejasen las necesidades y las prioridades de la VAG en los planes de acción regionales que se elaboren en el marco de los cursillos regionales del SMOC.

5. INVESTIGACIÓN SOBRE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA Y LA METEOROLOGÍA TROPICAL (Punto 5 del orden del día)

5.1 PROGRAMA MUNDIAL DE INVESTIGACIÓN METEOROLÓGICA (Punto 5.1)

5.1.1 La Comisión tomó nota con satisfacción del informe del Presidente del Comité Directivo Científico del Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM), Sr. R. Carbone (EE.UU.), en el que se pone de relieve la evolución del PMIM. La CCA encomió la labor cumplida por el Comité Directivo Científico para poner en ejecución el PMIM desde su establecimiento inicial en la duodécima reunión de la CCA. El PMIM ha actuado con éxito como foco de las actividades de la Comisión y ha añadido una dimensión internacional positiva a algunos proyectos nacionales.

5.1.2 La Comisión tomó nota con satisfacción del éxito del Tercer Simposio internacional de la OMM sobre asimilación de observaciones en meteorología y oceanografía (Quebec, Canadá, junio de 1999); del Cursillo Internacional de la OMM sobre predicción a largo plazo y sus aplicaciones (El Cairo, Egipto, enero de 2000); del Cursillo Internacional de formación profesional de la OMM sobre predicción inmediata (Sydney, Australia, octubre/noviembre de 2000) y del Cursillo del PMIM sobre verificación de la predicción cuantitativa de la precipitación (Praga, República Checa, mayo de 2001). Con el fin de fomentar en todos los países Miembros la aplicación de técnicas de predicción mejores y más eficaces en función de los costos, la Comisión alentó a que se organizaran cursillos y actividades similares de formación profesional en el futuro. En particular, se alentó la participación activa de los Miembros en la Conferencia Internacional sobre Predicción Cuantitativa de la Precipitación (PCP) que se llevará a cabo en Reading (Reino Unido), en septiembre de 2002.

PROYECTOS EN MARCHA

5.1.3 La Comisión tomó nota de que las condiciones meteorológicas de gran intensidad que se producen en sistemas montañosos importantes como los Alpes europeos acarrear un costo elevado para la sociedad, debido a las crecidas, torbellinos y peligros para la aviación. El Programa Alpino Mesoescalar (MAP) constituye la respuesta mesurada que los círculos que se ocupan de la atmósfera y de la hidrología a nivel internacional han dado al reto de mejorar la comprensión y la predicción de las condiciones meteorológicas difíciles en las regiones montañosas. La Comisión se manifestó gratamente impresionada por la calidad y cantidad de las series de datos obtenidos durante el período especial de observación del MAP (7 de septiembre al 15 de noviembre de

1999), así como por los esfuerzos desplegados para facilitar el acceso a esos datos. La Comisión alentó al MAP a que continúe los esfuerzos para incorporar los resultados de investigaciones sobre los efectos en la sociedad y el valor de las predicciones.

5.1.4 La Comisión se manifestó complacida por el éxito del proyecto de demostración de predicciones Sydney 2000. Ese proyecto reunió a urbanizadores, predictores y usuarios finales en torno a los problemas comunes en un contexto operativo. Coherente con su finalidad, el proyecto demostró la solidez de los sistemas avanzados de predicción inmediata y la posibilidad de transferirlos a otras localidades y utilizarlos con éxito en un medio operativo. El proyecto mostró que la colaboración internacional puede concentrarse en problemas locales con importantes repercusiones económicas y sociales que se experimentan reiteradamente en grandes ciudades de todo el mundo.

5.1.5 La Comisión se manifestó impresionada por los logros del Proyecto sobre engelamiento de aeronaves en vuelo, que tuvo una función destacada en la coordinación y fusión de muchos esfuerzos nacionales y regionales dedicados a comprender las condiciones de engelamiento en las nubes de agua y de fase mixta. Esos esfuerzos se concentran en las climatologías regionales de precipitaciones congelantes y las condiciones en la alta atmósfera; el desarrollo de instrumentos *in situ* y la obtención de datos microfísicos en condiciones engelantes; la interpretación y el uso de datos obtenidos por teledetección, y las representaciones y predicciones de engelamiento mediante modelos numéricos. El proyecto abarca a todos los sectores de la industria aeronáutica y a los usuarios de información sobre el pronóstico de engelamiento.

5.1.6 La Comisión tomó nota con satisfacción de la cooperación entre el PMIM y el Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical para la creación del Programa internacional de llegada a tierra de ciclones tropicales, que contribuirá a aumentar el nivel de seguridad y reducir las pérdidas económicas de los países afectados por los ciclones tropicales.

5.1.7 La Comisión alentó vivamente a que se continúe desarrollando el Experimento de Investigación y Predecibilidad del Sistema de Observación (THORPEX) cuya finalidad es demostrar que un mayor número de observaciones de alta calidad en zonas de importancia capital de los océanos extratropicales y subtropicales puede aumentar la eficacia de las predicciones meteorológicas numéricas preparadas con uno a diez días de antelación. La Comisión tomó nota de que el Organismo Meteorológico de Japón estaba estudiando la posibilidad de establecer un experimento THORPEX en el Pacífico nordoccidental con la finalidad de mejorar las predicciones de la trayectoria de los tifones. La Comisión instó a que los países afectados por tifones se coordinaran en relación con esta iniciativa.

5.1.8 La Comisión respaldó resueltamente el plan científico para la primera fase del Experimento en el Mediterráneo (MEDEX) sobre ciclones que producen efectos meteorológicos devastadores en la cuenca del

Mediterráneo. Ese plan definió la necesidad de analizar, en primer término, las deficiencias de que adolece la información meteorológica actual, los casos en los que las condiciones meteorológicas de efectos devastadores no se pronosticaron correctamente, la identificación de zonas sensibles y la investigación sobre mejores técnicas de predicción.

PROYECTOS DE DESARROLLO

5.1.9 La Comisión acogió con satisfacción las propuestas de promover otros posibles proyectos de desarrollo e investigación, así como de demostración de predicciones en el marco del PMIM para analizar las lluvias y crecidas de la estación cálida, las tormentas de polvo y arena, el medio ambiente urbano y las inundaciones, así como los Juegos Olímpicos que se celebrarán en Atenas en 2004. La Comisión tomó nota de que en muchas partes del mundo se ha comprobado que los sistemas convectivos mesoescalares tienen una duración de hasta 24 horas, lo que indica un aumento dinámico de escala respecto de las formas corrientes de convección. Los objetivos del Proyecto propuesto sobre lluvias y crecidas de la estación cálida consisten en incrementar de manera considerable el acierto de las predicciones cuantitativas de la precipitación (PCP) de la estación cálida sobre los continentes, y demostrar los beneficios que aporta una mejor información de PCP. Por otra parte, teniendo en cuenta las cuantiosas pérdidas de vidas que ocasionan los episodios de fuertes lluvias en algunas zonas urbanas, la CCA respaldó sin reservas el proyecto de desarrollo sobre inundaciones en el medio ambiente urbano, de posible realización en Sao Paulo, Brasil. La Comisión apoyó vigorosamente el propuesto Proyecto Atenas 2004 de demostración de predicciones, en fase de planificación, que está previsto como una versión perfeccionada del Proyecto Sydney 2000. Se están estudiando tres componentes: a) una serie de modelos de área limitada para predicción meteorológica numérica con resolución de 1 a 3 kilómetros de temperaturas y vientos locales, b) predicciones de la calidad del aire sobre la base de las predicciones de a) más la inclusión de modelos y datos de las fuentes de contaminación, y c) predicción inmediata mediante sistemas expertos de tormentas convectivas, vientos locales y cantidad y tipo de precipitación. Dada la importancia que pueden tener estos proyectos para la sociedad, la Comisión pidió al Comité Directivo Científico del PMIM (CDCPMIM) que continuara con todo vigor los esfuerzos para facilitar la creación y coordinación de estos posibles proyectos del PMIM. Se informó a la Comisión que la Administración Meteorológica de China (CMA) había iniciado un plan de acción de los servicios meteorológicos por suministrar a los Juegos Olímpicos de 2008 en Beijing, incluida la construcción de nuevas redes de observación, el desarrollo de modelos a mesoescala de alta resolución y la aplicación de la tecnología de superconjuntos. La Comisión tomó también nota de la propuesta relativa a un posible Proyecto de Demostración de Predicciones 2008 PMIM en Beijing. Dado el éxito logrado con el PDP en Sydney 2000 y el progreso en el PDP de Atenas 2004, la Comisión instó a

la CMA a que preparara una propuesta oficial para someterla a la consideración de la siguiente reunión del CDCPMIM. La Comisión instó al CDCPMIM y a otros a que proporcionaran su asesoramiento y apoyo para este desarrollo.

ORIENTACIÓN FUTURA

5.1.10 La Comisión estimó que el Comité Directivo Científico del PMIM ha cumplido una labor diligente al formular un programa que consta de elementos sólidos de investigación y desarrollo meteorológicos, demostraciones de predicción perfeccionadas, verificación, investigaciones sobre consecuencias y formación profesional. Estos progresos se deben principalmente a las iniciativas de los miembros del Comité Directivo Científico y a la obtención de fondos *ad hoc*.

5.1.11 Es fundamental que en el curso de los próximos cuatro años el programa de actividades alcance su etapa de madurez, preconizándose un número relativamente pequeño de proyectos de gran prioridad, orientados y apoyados mediante un proceso crítico de examen y publicación. La Comisión convino en que no había necesidad de aumentar el número de programas, pero que sí convendría lograr una mayor coherencia y una masa crítica de esfuerzos mediante colaboración y coordinación internacionales. Deberían crearse mecanismos más sistemáticos e integrados para obtener fondos que permitan llevar a cabo esas actividades de manera estable durante varios años. Estos criterios conciernen especialmente a la ejecución de THORPEX, en cuyo marco los principales centros de predicción numérica del tiempo (PNT) requerirán mayores recursos de observación y computación así como recursos humanos, a fin de facilitar el avance rápido en materia de investigación y verificación. Para facilitar la coordinación internacional y la financiación de THORPEX, el PMIM debería establecer un Comité Directivo Internacional Principal (ICSC). El ICSC estaría constituido por miembros de países que contribuyen a THORPEX. El Comité Directivo Científico Internacional de THORPEX continuaría elaborando el ámbito científico del programa y éste sería supervisado por el ICSC.

5.1.12 El PMIM debe asimismo crear mecanismos más eficaces para atraer propuestas voluntarias de proyectos meritorios y para lograr una presencia más activa de los participantes de los países en desarrollo en la vanguardia de la investigación y la demostración. Además, la CCA instó a conceder mayor importancia a la utilización de datos operativos en las investigaciones del PMIM conjuntamente con modelos numéricos avanzados o especializados. El proyecto de llegada a tierra de ciclones tropicales, THORPEX y los proyectos de desarrollo sobre la estación cálida brindan la posibilidad de alcanzar progresos importantes en la capacidad de predicción de situaciones difíciles con amplias repercusiones en todo el mundo. Respecto a un posible proyecto del PMIM sobre tormentas de arena y de polvo, la Comisión estaba de acuerdo en que estos fenómenos podrían dar lugar a un grave trastorno socioeconómico en muchas regiones áridas y semiáridas del mundo. Por consiguiente, instó a

que se organizara un cursillo para preparar el plan científico que habría de ser considerado por el CDC/PMIM.

5.1.13 La Comisión elogió la labor de la Autoridad Meteorológica de Egipto y del Centro de Investigación en el Mediterráneo del Laboratorio Mundial, por haber impartido cursos anuales de formación para los países árabes y de África en la esfera de PNT, e instó a que continuaran impartiendo estos cursos a fin de mejorar la predicción de sucesos de tiempo violento en esos países.

5.1.14 La Comisión decidió que continúen las actividades del Comité Directivo Científico del PMIM y adoptó la [Resolución 2 \(CCA-XIII\)](#).

ESTUDIOS DE LA ATMÓSFERA MEDIA

5.1.15 La Comisión tomó nota con interés del informe que presentó el ponente sobre estudios de la atmósfera media. El informe hizo hincapié en los importantes avances realizados recientemente en los grandes centros de predicción meteorológica numérica, reflejados en los exámenes del Grupo de trabajo sobre experimentación numérica (GTEN) sobre las actividades de dichos centros. Se observa la tendencia a aumentar los niveles máximos de los modelos, así como a incrementar la resolución vertical y lograr una mejor parametrización de procesos físicos como la radiación y la resistencia debida a las ondas de gravedad. Como consecuencia, la representación general de la circulación estratosférica ha mejorado de forma muy significativa, lo que facilita la asimilación de las observaciones satelitales de la estratosfera. A este respecto, la CCA reconoció la importancia de los estudios de comparación estratosférica del GTEN que muestran resultados prometedores de las predicciones a cinco días pero un incremento de los errores bastante rápido más allá de ese período. A ello se vinieron a sumar los estudios sobre simulación del clima estratosférico, organizados por el proyecto del PMIC sobre el papel de los procesos estratosféricos y su función en el clima (SPARC), que muestran una amplia gama de recursos y una elevada sensibilidad al código de radiación del modelo. La Comisión se mostró especialmente complacida por la estrecha cooperación entre programas que se demostró en esas actividades.

5.1.16 La Comisión reconoció el progreso considerable alcanzado, que ha llevado a una reducción de las emisiones de gases de traza conocidos, perjudiciales para la capa de ozono. Sin embargo, no sólo continuarán durante algún tiempo las emisiones de sustancias antiguas que agotan la capa de ozono provenientes, por ejemplo, de las fugas de los sistemas de refrigeración, sino que los actuales gases de sustitución tienen un considerable potencial de destrucción del ozono, en particular cuando contienen bromo. Por consiguiente, es necesario que continúe la vigilancia de la capa de ozono mediante sondas, lidares, instrumentos para la medición del ozono total y satélites. Además, la Comisión insistió en que, de acuerdo a las predicciones, el cambio climático habrá de influir durante decenios en la recuperación de la capa de ozono, pudiendo incluso retardarla, y tendrá efectos conexos en la circulación atmosférica.

5.1.17 La Comisión tomó nota de la importancia de los vínculos estratosfera-troposfera por lo que respecta al

tiempo significativo y a fenómenos climáticos como la elevada correlación estadística entre la anomalía estratosférica del vórtice ciclónico en invierno y la circulación troposférica en el Atlántico norte, así como las interacciones estratosféricas y troposféricas en casos de fuertes precipitaciones en los Alpes, como se ha observado en estudios del Proyecto Alpino Mesoescalar (PAM) del PMIM.

5.1.18 La CCA compartió la preocupación del ponente acerca de la disminución del número de radiosondas que alcanzan las capas altas de la estratosfera, que solamente puede verse compensado con observaciones de teledetección obtenidas con nuevos satélites operacionales y de investigación, combinadas con el uso de técnicas avanzadas de asimilación de datos de variabilidad.

5.1.19 Por lo que respecta a las futuras actividades relacionadas con los estudios de la atmósfera media, la Comisión aprobó las siguientes recomendaciones:

- a) respaldar el proyecto del Grupo de trabajo de experimentación numérica (GTEN) sobre “intercomparación de los análisis de modelos estratosféricos y la capacidad predictiva de modelos de la estratosfera”;
- b) promover nuevos estudios de investigación para mejorar la comprensión del mecanismo que vincula las anomalías de la circulación estratosférica con las anomalías en la Oscilación del Atlántico (Norte);
- c) alentar nuevos estudios que permitan comprender la relación que existe entre los fenómenos meteorológicos con los pliegues de la tropopausa, las anomalías de la vorticidad potencial típicas de la alta tropopausa y las intrusiones troposféricas de fenómenos estratosféricos, que se desprenden de los estudios del PAM del PMIM;
- d) aprobar la iniciativa de asimilación de datos estratosféricos coordinada por el SPARC y el GTEN;
- e) continuar las disposiciones de la OMM sobre los mensajes STRATALERT y GEOALERT/STRATWARM. La Universidad Libre de Berlín prepara mensajes diarios que describen la circulación a 10 hPa para el hemisferio norte, que se transmiten por el Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la VMM;
- f) con el fin de estimular la realización de nuevas investigaciones de la variabilidad a largo plazo de la temperatura y otros parámetros en la estratosfera y mesosfera.

5.1.20 Para evitar la duplicación con grupos existentes vinculados a la OMM y que se ocupan de estudios sobre la atmósfera media, la Comisión decidió que se mantendrá informada sobre los avances de la investigación sobre la atmósfera media por medio de SPARC y del Grupo de trabajo CCA/CCM sobre experimentación numérica. En consecuencia, la Comisión decidió no volver a designar un ponente sobre los estudios de la atmósfera media.

5.2 INVESTIGACIÓN SOBRE METEOROLOGÍA TROPICAL (Punto 5.2)

5.2.1 La Comisión tomó nota con reconocimiento del informe del Presidente del Grupo de trabajo de la CCA sobre investigación de la meteorología tropical

(GTIMT), Sr. G. Holland (Australia) y encomió la labor realizada por el GTIMT desde su restablecimiento por la CCA en su duodécima reunión en cuanto a la ejecución del Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical (PIMT).

5.2.2 La Comisión examinó las actividades del Proyecto TC1 del PIMT (Desplazamiento e intensidad de los ciclones tropicales) y tomó nota de que la serie de cursillos internacionales sobre ciclones tropicales había constituido un foro excelente para la interacción entre investigadores y predictores, como se demostró en particular con la publicación de dos libros de texto y una guía sobre la predicción. La Comisión tomó también nota con satisfacción de acontecimientos recientes en relación con tecnologías de vehículos aéreos no tripulados en el marco del programa que proporcionaría observaciones valiosas para predicciones de ciclones tropicales. Asimismo, tomó nota del éxito de los resultados del cuarto Cursillo Internacional sobre ciclones tropicales (MCTII-IV) que se había celebrado en Haikou (China), en abril de 1998 y de que estaban muy adelantados los preparativos para la celebración en diciembre de 2002 en Cairns (Australia) del quinto Cursillo Internacional sobre ciclones tropicales (MCTII-V), en el cual se mantendrán la dimensión mundial y la interacción entre predictores e investigadores que caracterizan de manera esencial a esta serie de cursillos internacionales sobre ciclones tropicales. Al respecto la Comisión tomó nota con satisfacción del establecimiento de un nuevo Comité Internacional (presidido por el Sr. R.L. Elsberry (EE.UU.)) que tendrá a su cargo la organización del quinto Cursillo Internacional. También tomó nota de que la serie de reuniones MCTII ya existía desde hace más de 15 años. Propuso, por consiguiente, que el Grupo consultivo de trabajo dispusiera la realización de un examen independiente de la serie para asegurarse de que sus reuniones continúan prestando ayuda de gran calidad a los Miembros de la OMM.

5.2.3 La Comisión tomó nota de la iniciativa del Organismo Meteorológico de Japón, a solicitud del Comité de tifones de la CESPAP/OMM, de establecer un sitio Web en el que se representen mediante diversos modelos PNT las predicciones de las trayectorias de tifones. Habida cuenta de las responsabilidades de los Miembros respecto de la protección de la vida y los bienes materiales, la Comisión instó a que todos los centros de modelización difundieran en tiempo real las trayectorias de los ciclones, es decir, su posición, intensidad, campos de predicción reticulares y otros datos del medio ambiente, incluidos los resultados de los sistemas de predicción por conjuntos en todos los centros de modelización. La Comisión tomó también nota de que la OMM había encargado al observatorio de Hong Kong que elaborara un sitio de Internet piloto sobre predicciones y advertencias de ciclones tropicales en el Pacífico nordoccidental, expedidos por los SMHN de la Región, y que la dirección del sitio de Internet era: <http://typhoon.worldweather.org>

5.2.4 Se informó a la Comisión que *Météo-France* había creado un equipo de investigación sobre ciclones tropicales en el Centro regional de predicciones del

océano Índico (La Reunión), además la comunidad de científicos atmosféricos de Francia estaba elaborando un programa ambicioso de investigación acerca de los monzones de África occidental que había despertado el interés de Europa y de América del Norte. En este programa se estudiarán los siguientes temas:

- a) variabilidad de un año a otro de los monzones de África occidental y sus causas;
- b) sistemas de nubes convectivas —su dinámica, y eslabones con las ondas orientales;
- c) transporte de especies químicas entre la superficie y la tropopausa por conducto de sistemas de nubes convectivas;
- d) hidrología de grandes ríos africanos;
- e) utilización óptima de los datos por satélite en África occidental.

Los países de África subsahariana habían manifestado gran interés en esta iniciativa y estaban muy bien representados en un cursillo que está teniendo lugar en Niamey, Níger, para profundizar en el plan de investigación. La Comisión instó vigorosamente a todos los SMHN interesados y a la comunidad científica africana a que participen en este programa.

5.2.5 La Comisión tomó nota de que las actualizaciones cuatrienales del informe sobre evaluación de ciclones tropicales y cambio climático mundial se planifican conjuntamente con los futuros cursillos internacionales sobre ciclones tropicales. Se alentó a realizar otros trabajos sobre los aspectos de cambio climático de los ciclones tropicales y de otros sistemas de tiempo violento.

5.2.6 La Comisión reconoció que existe una gran exigencia de mejorar la predicción de la llegada a tierra firme de los ciclones tropicales y acogió con agrado la colaboración estrecha entre el Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM) y el Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical en lo que atañe a esta cuestión. A este respecto, la Comisión consideraba que esta colaboración debería concentrarse en la investigación relativa al origen, trayectoria, intensidad y predicción de peligros de desprendimiento de tierras. En particular, las tecnologías para observaciones específicas sobre regiones oceánicas de las que proceden los fenómenos pudieran mejorar notablemente la precisión de las predicciones. Esforzándose por ampliar los conocimientos y experiencia internacionales de que se disponía para estudios de predicción de ciclones tropicales, la Comisión instó a los Miembros interesados a que participen en el programa de Estados Unidos estudiando la estructura, movimiento y amplificación de los huracanes y otras actividades análogas que estaban siendo realizadas en Australia, China, Hong Kong, China, Japón y la República de Corea en la región occidental del Pacífico.

5.2.7 La Comisión se mostró complacida por el éxito del primer experimento del monzón en el mar del sur de China (1998) realizado con el patrocinio del Proyecto MI del PIMT (Iniciativas de investigación sobre el monzón de Asia oriental), que facilitó una mejor comprensión de los procesos físicos clave que intervienen en el comienzo, duración y variabilidad del monzón sobre el

sudeste asiático y China meridional, lo cual lleva a lograr mejores predicciones. La Comisión instó a los Miembros a que estudien la posibilidad de participar en la segunda fase del experimento.

5.2.8 La Comisión se mostró complacida por la excelente función desempeñada por los centros de actividad sobre el monzón en Nueva Delhi, Nairobi y Kuala Lumpur en apoyo del Proyecto M2 del PIMT (Estudio sobre el monzón asiático y africano a largo plazo) y aprobó las recomendaciones del Grupo de trabajo de la CCA sobre investigación de la meteorología tropical según los cuales esos centros deberían funcionar como centros de difusión y coordinación para los productos de predicción numérica relativos a la predicción del monzón, y servir asimismo como centros de datos para ENOA (El Niño/Oscilación Austral) y los estudios de la variabilidad interanual de la región. La Comisión pidió al Grupo de trabajo sobre investigación de la meteorología tropical que proporcione la orientación necesaria y la asistencia técnica a estos centros cuyas responsabilidades van en aumento.

5.2.9 La Comisión aprobó una recomendación del segundo Cursillo internacional sobre estudios de monzones (Nueva Delhi, India, marzo de 2001) para que se cree en la Web un sitio con documentación permanente de formación cuya puesta al día correrá a cargo de la OMM. Su finalidad será brindar información actualizada a los predictores sobre los adelantos científicos relacionados directamente con la predicción del monzón. Ese proyecto recurrirá a los cursillos regionales de formación y a la serie de cursillos internacionales sobre el monzón para preparar la información y documentos que estarán disponibles en el sitio de la Web.

5.2.10 La Comisión tomó nota con satisfacción de los progresos logrados por el Proyecto M3 del PIMT (Estudios del monzón en América), que proporcionó apoyo para los estudios sobre el monzón en América en coordinación con los correspondientes componentes del sistema océano-atmósfera-tierra para el Programa CLIVAR (CLIVAR/GOALS) del PMIC de la OMM y el CIUC.

5.2.11 En cuanto al Proyecto AZ1 del PIMT (Sequías tropicales y sistemas pluviógenos conexos, incluida la ZCIT), la Comisión tomó nota de que el proyecto en curso requería una nueva orientación. Por consiguiente, la Comisión aprobó la decisión adoptada por el GTIMT de establecer un nuevo comité directivo, con el Sr. R. Okoola (Kenya) como Presidente, para coordinar las actividades futuras.

5.2.12 La Comisión encomió calurosamente la labor del Comité Directivo presidido por el Sr. T.N. Krishnamurti (EE.UU.) para el Proyecto MAL1 (Aplicación de la modelización de área limitada a países tropicales) del PIMT por su constante y decidida participación en la preparación y realización de los cursillos de formación.

5.2.13 Habiendo reconocido la necesidad constante de disponer de una fuente de asesoramiento experto en las esferas pertinentes del PIMT durante los próximos cuatro años, la Comisión decidió restablecer el Grupo de trabajo sobre investigación de la meteorología tropical y adoptó la [Resolución 3 \(CCA-XIII\)](#).

5.3 OTRAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA (Punto 5.3)

ACTIVIDADES DEL GRUPO DE TRABAJO CCA/CCM SOBRE EXPERIMENTACIÓN NUMÉRICA (GTEN)

5.3.1 La Comisión tomó nota con satisfacción del informe presentado por el Presidente del Grupo de trabajo CCA/CCM sobre experimentación numérica (GTEN), Sr. Kamal Puri (Australia), en el que se ponen de relieve las numerosas e importantes actividades del Grupo de trabajo. La Comisión de Ciencias Atmosféricas se mostró particularmente complacida por la función fundamental del GTEN como Grupo sobre experimentación numérica para todas las actividades de la CCA en esa esfera. La Comisión hizo hincapié en la cooperación esencial que se establece a través del GTEN entre las actividades de predicción meteorológica numérica de la CCA y los esfuerzos de modelización climática del PMIC.

ESTUDIOS Y COMPARACIONES DE LOS MODELOS ATMOSFÉRICOS

5.3.2 Entre las actividades importantes del GTEN destacan: seguir de cerca la evolución de los modelos, facilitar los estudios para detectar los errores sistemáticos en los resultados y organizar intercomparaciones de modelos. El GTEN y la Oficina Australiana del Centro de Investigación Meteorológica (BMRC), organizaron un cursillo de gran utilidad sobre errores sistemáticos en los modelos (Melbourne, octubre de 2000), en el que participaron todos los grupos encargados de cuestiones relativas a la modelización en todo el mundo con el fin de examinar los adelantos recientes. La Comisión tomó nota de que se había registrado una disminución notable de los errores en las predicciones a corto y a medio plazo, pero que los errores eran todavía evidentes en las predicciones a plazo más largo.

5.3.3 La Comisión acogió con agrado la continuación del Proyecto de Intercomparación de Modelos Atmosféricos (AMIP), iniciado hace muchos años y que entra ahora en su segunda fase. Al igual que la primera fase, se trata de un experimento de control normalizado (enero de 1979-marzo de 1996) realizado conjuntamente con minuciosos análisis específicos de diversos aspectos de las simulaciones. Actualmente participan en el proyecto 19 grupos de modelización. La Comisión felicitó al Laboratorio Nacional Lawrence Livermore y al Programa de diagnósticos e intercomparación de modelos climáticos (PCMDI) del Departamento de Energía de Estados Unidos por su apoyo constante, que había incluido la transmisión por Internet de los datos a los usuarios.

5.3.4 La CCA se mostró complacida con la función desempeñada por el GTEN en cuanto a la evaluación e intercomparación de la representación de procesos en los modelos y de las correspondientes estimaciones derivadas de los modelos, por ejemplo, las relativas a las precipitaciones, la capa de nieve y los flujos de superficie. La CCA estaba convencida de que una mejor representación en los modelos de los flujos de superficie, tanto oceánicos como terrestres, contribuiría a mejorar las

predicciones a largo plazo, y alentó al GTEN a continuar sus actividades en esta esfera.

PARAMETRIZACIÓN DE PROCESOS FÍSICOS

5.3.5 La Comisión tomó nota con interés de las actividades del GTEN en relación con la parametrización de los procesos físicos utilizados en los modelos. Esas actividades se llevan a cabo en estrecha colaboración con el Grupo de expertos en modelización y predicciones del GEWEX. Mediante los Estudios del GEWEX sobre sistemas de nubes, sobre el sistema mundial tierra-atmósfera y sobre la capa límite de la atmósfera, el Grupo de Expertos sobre modelización y predicciones y el GTEN promueven el avance de la parametrización de los sistemas de nubes, así como una nueva generación de sistemas de parametrización de la superficie terrestre y de la capa límite de la atmósfera. La Comisión se mostró entusiasmada ante estas iniciativas, e instó a realizar intercomparaciones de los diversos estudios a fin de llegar a contar con métodos normalizados cuando proceda.

ASIMILACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

5.3.6 La Comisión se mostró complacida de que el financiamiento aportado por la Comisión Europea hubiera permitido al Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (CEPMMP) emprender su proyecto de reanálisis que abarca 40 años (ERA-40). Durante el primer año de producción experimental (septiembre de 1986-agosto de 1987), se inició la producción de una primera serie para los años 1987-2001 mediante la utilización de un modelo de predicción T159 con 60 niveles acoplado a un modelo de olas oceánicas. Se ha prestado especial atención a la asimilación de los datos de radiancia transmitidos por satélite, y se modificó el sistema operativo a fin de incluir radiancias brutas procedentes de las sondas de infrarrojo de alta resolución (HIRS) y los equipos de sondeo estratosférico (SSU), instrumentos éstos que han operado (con los equipos de sondeo de microondas (MSU)) en los satélites TOVS desde 1978. De manera más general, se ha producido un avance técnico significativo del sistema de asimilación, a fin de satisfacer las necesidades de ERA-40, y se han solucionado muchas de las deficiencias anteriores. La Comisión también se mostró complacida de tomar nota de la creación de centros para la asimilación de datos satelitales en diversos países. Entre éstos se cuentan el Centro Mixto NASA/NOAA para la asimilación de datos satelitales de Estados Unidos, el Centro Mixto para la asimilación de datos satelitales y la innovación en predicción meteorológica numérica (CAMS/NMC/NSMC) de China y el Centro de Investigación para la Asimilación de Datos (DARC) de la Universidad de Reading (Reino Unido). El objetivo de estos centros es hacer frente a los desafíos actuales y futuros que presenta la optimización de la asimilación de datos satelitales, tanto operacionales como de investigación, con un aumento de la resolución temporal, espacial y espectral. Los datos TRMM, Quikscat y ERS ya están siendo asimilados en modelos operacionales de varios centros de predicción. Asimismo, en el NCEP, el CEPMMP, la Oficina Meteorológica del Reino

Unido, *Météo-France* y el Centro Meteorológico de Canadá se lleva a cabo el trabajo sobre el uso del AIRS y del IASI.

5.3.7 El reanálisis original de NCEP/NCAR iniciado en 1948 continúa realizándose en forma casi operativa (dos días después de la hora de obtención de los datos) y se ha ampliado a un período total de casi 53 años. Por lo que respecta a otras actividades de segundo análisis, ha finalizado un reanálisis conjunto de los Centros nacionales de predicción del medio ambiente y el Departamento de Energía de los Estados Unidos (NCEP-2) para el período 1979-1999. Se realizó sobre la base de un modelo de predicción actualizado y de asimilación de datos, habiéndose corregido muchos de los problemas observados en el reanálisis original NCEP/NCAR, y habiéndose obtenido también mejores productos de diagnóstico. Se está preparando un nuevo análisis regional de Estados Unidos para el período 1979-2003, empleando un modelo con 45 niveles y una resolución de 32 km. Es de esperar que el reanálisis regional permita obtener un producto superior para el subcontinente norteamericano al aprovechar la capacidad intrínseca que tienen los modelos regionales de ofrecer resultados más detallados para esferas de interés distintas de los modelos mundiales, y al extraer el máximo provecho de las condiciones límite proporcionadas por los reanálisis mundiales existentes a fin de llegar a un sistema regional.

5.3.8 La Comisión tomó nota con interés de que el Servicio Meteorológico del Japón había iniciado el JRA-25, un proyecto de reanálisis que abarca 25 años, desde 1979 hasta 2004. El Servicio Meteorológico del Japón va a crear un "grupo de evaluación de datos del JRA-25", en el que podrá participar la comunidad meteorológica internacional. La Comisión alentó ese esfuerzo, dado que repercutiría favorablemente en la labor del Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM) y del Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical de la CCA al centrarse, como está previsto, en el comportamiento del monzón y los ciclones tropicales.

TEMAS DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA NUMÉRICA

5.3.9 La Comisión alentó firmemente la participación activa del GTEN en la planificación y ejecución del Experimento de investigación y predecibilidad del sistema de observación Hemisférico (THORPEX), dado que las investigaciones teóricas y numéricas eran indispensables para el éxito del proyecto. Se puede consultar información más detallada sobre THORPEX y otros proyectos del PMIM en el [punto 5.1](#) del orden del día.

5.3.10 En lo que respecta al rendimiento de los principales modelos de predicción mundial operativos, el GTEN examina regularmente la exactitud de varios de los principales centros operativos, estableciendo índices de calidad de los resultados. La Comisión consideró como desalentador el hecho de que, a pesar de que en años recientes se registraron aumentos indudables del índice de acierto en los hemisferios norte y sur, no se observaban mejoras similares en las regiones tropicales. La Comisión, reconociendo la necesidad de contar con medios que permitan determinar el rendimiento de los

modelos para las predicciones del tiempo y de los fenómenos meteorológicos graves, pidió al GTEN que preparara un documento de posición sobre la verificación de los productos de los modelos. La determinación del rendimiento de los modelos deberá incluir información sobre la evaluación de la exactitud de las trayectorias de huracanes y tifones y de su intensidad.

5.3.11 La Comisión tomó nota de que el Servicio Meteorológico del Japón está ampliando la intercomparación de las predicciones de las trayectorias de los tifones con modelos globales hacia el noroeste del Pacífico, lo que significaría que la intercomparación actualmente cubre los ciclones tropicales de todos los océanos del hemisferio norte. Está prevista una ampliación aún mayor de esta actividad, para abarcar el este del Pacífico y el Océano Índico. En los últimos años esas intercomparaciones han permitido mejorar gradualmente la predicción de las trayectorias e intensidades de los ciclones.

5.3.12 La iniciativa del GTEN de intercomparar y verificar las predicciones relativas a precipitaciones contrastándolas con la información de las estaciones de superficie en zonas para las que se cuenta con abundancia de datos no ha mostrado, en los últimos años, una tendencia clara a una mayor exactitud. La Comisión espera que pueda prepararse un informe que registre los resultados de los centros que llevan a cabo esa tarea.

5.3.13 La utilización de conjuntos para dar una idea de la dispersión probable de las predicciones, proporcionar una base de la probabilidad de obtención de resultados diferentes y calcular medias de conjuntos que puedan aportar un índice mayor de acierto, constituye actualmente una verdadera piedra angular de la predicción o proyección climática en todas las escalas temporales. En años recientes se ha observado un progreso notable en la aplicación y utilización de sistemas de predicción por conjuntos, sustentado por los rápidos avances en cuanto al suministro de vectores singulares, estados iniciales de perturbación, etc. El GTEN ha decidido, por lo tanto, incluir las predicciones de conjunto como punto de debate habitual en sus reuniones. Esta práctica se inició en la 16ª reunión (Melbourne, octubre de 2000), en la que el GTEN examinó el estado de los trabajos en esa esfera.

5.3.14 La Comisión tomó nota con satisfacción de los numerosos adelantos que se han logrado en los sistemas de predicción por conjuntos en la mayoría de los centros importantes de predicción numérica del tiempo, con lo cual se han facilitado diversas técnicas y métodos. La Comisión de Ciencias Atmosféricas puso de relieve la importancia crucial de estas actividades y, en particular, destacó la necesidad de la distribución de las probabilidades en los casos de predicción de fenómenos extremos, así como la importancia de la función que cumple el proceso de decisión de los usuarios para lograr que el producto se utilice de manera óptima en un contexto socioeconómico.

5.3.15 La Comisión apoyó la continuación de la publicación anual del PMIC y la OMM sobre las actividades de investigación en materia de modelización de la atmósfera y los océanos, titulada *Research Activities in*

Atmospheric and Oceanic Modelling (Informe N° 30, OMM/DT-N° 987), preparada por gentileza del Servicio Meteorológico de Canadá. La Comisión instó a examinar las posibilidades de suministro electrónico de las contribuciones y de la versión final de la publicación.

6. INVESTIGACIÓN SOBRE FÍSICA Y QUÍMICA DE LAS NUBES Y MODIFICACIÓN ARTIFICIAL DEL TIEMPO (Punto 6 del orden del día)

6.1 La Comisión tomó nota con satisfacción del completo informe del Sr. J.-P. Chalon (Francia), Presidente del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo. Teniendo en cuenta el constante interés de muchos países Miembros en lo que se refiere a la supresión del granizo y el aumento de las precipitaciones en particular, así como en mejores parametrizaciones de los procesos de nubes en los modelos de predicción meteorológica y en una mejor comprensión del comportamiento de las nubes con respecto al clima, la Comisión recomendó el restablecimiento del Grupo mixto CE/CCA y pidió que el Consejo Ejecutivo considerara favorablemente su composición y responsabilidades. Por consiguiente, la CCA adoptó la [Recomendación 2 \(CCA-XIII\)](#).

6.2 En su vigésima reunión, celebrada en Ginebra del 20 al 24 de noviembre de 2000, el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA examinó los últimos adelantos científicos de interés para los Estados Miembros en las esferas siguientes:

- a) aumento de las precipitaciones de nubes que están en la fase mixta;
- b) aumento de las precipitaciones de nubes cálidas;
- c) dispersión de la niebla y otras actividades relativas a la niebla;
- d) supresión del granizo: tendencias y perspectivas;
- e) nubes y electricidad atmosférica;
- f) papel de las nubes en el clima, modificación antropógena de la estructura de las nubes y evolución de los procesos de precipitación de las nubes;
- g) repercusiones de las nubes y la precipitación en el engelamiento;
- h) papel de las nubes en la química atmosférica;
- i) modelización de nubes;
- j) adelantos recientes en materia de radares y sondas de partículas en aeronaves.

6.3 Con respecto al punto a), la Comisión tomó nota de que los sistemas de nubes que están en la fase mixta producen una gran proporción de las precipitaciones mundiales y siguen concentrando una gran parte de las operaciones destinadas al aumento de las precipitaciones que llevan a cabo los gobiernos y el sector privado. Se ha demostrado que es posible aumentar el manto de nieve y la lluvia en los sistemas orográficos y existe evidencia de cambios de la precipitación proveniente de nubes individuales. Son especialmente dignos de mención los resultados recientes de experimentos de siembra higroscópica con utilización de cohetes llevados a cabo en nubes individuales en Sudáfrica y México. La CCA recomendó que se realizaran más investigaciones a fin

de determinar la transferibilidad científica de los resultados de los sistemas de nubes individuales a los sistemas de mayores dimensiones, así como las interacciones entre la dinámica y la microfísica de las nubes bajo los efectos de la siembra.

6.4 Con respecto al punto c), la Comisión tomó nota de los resultados positivos del proyecto rusoitaliano sobre disipación de la niebla en las autopistas del norte de Italia. Actualmente se encuentra en uso operativo un sistema automático de dispersión de niebla sobreenfriada. Se están probando en el terreno modelos electroestáticos y térmicos a plena escala de unidades de dispersión de niebla caliente.

6.5 La CCA examinó los adelantos más recientes relativos a las técnicas de supresión de granizo, dado el número relativamente elevado de países en los que esa actividad se lleva a cabo en forma regular. Observó que las ideas en materia de supresión de granizo no han cambiado mucho en los últimos años, y que existen puntos de vista muy diversos en cuanto al éxito de esas operaciones. No obstante, la Comisión, coincidió con el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA en que esas afirmaciones no están suficientemente fundamentadas ya que no existen métodos científicos internacionalmente aceptados para evaluar la eficacia de las actividades de supresión de granizo, lo que obedece en parte a la enorme variabilidad natural de las precipitaciones de granizo.

6.6 La calidad de los modelos numéricos utilizados en la predicción meteorológica o en la predicción del clima, así como la calidad y eficacia de los proyectos de intensificación de la precipitación y supresión del granizo se ven todavía fuertemente limitadas por una comprensión insuficiente del comportamiento de las nubes. A fin de poder avanzar en estos campos, la Comisión recomendó que se emprendieran nuevas investigaciones, en particular sobre los mecanismos que dan origen a la organización de los sistemas de nubes de escala pequeña y mesoescala y los que a partir de la formación de nubes llevan al desarrollo de la precipitación. Se alienta la realización de estudios teóricos y en laboratorio así como de experimentos de campo y simulaciones numéricas. La Comisión recomendó incrementar la cooperación a fin de aprovechar la experiencia recogida y las herramientas disponibles.

6.7 La Comisión tomó nota con satisfacción de que el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA había examinado y actualizado la declaración de la OMM sobre el estado de la modificación artificial del tiempo y las Directrices de asesoramiento y asistencia relativas a la planificación de las actividades de modificación artificial del tiempo, las cuales aparecen en el *Informe del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo* (Serie de informes WMP, N° 36, OMM/DT- N° 1059). Estos dos documentos fueron objeto de revisión en la 53ª reunión del Consejo Ejecutivo (Ginebra, junio de 2001) y, dado el interés de muchos Miembros de la OMM por este asunto, se habían

enviado a todos los países Miembros. La Comisión de Ciencias Atmosféricas estuvo de acuerdo con el tono de la declaración relativa a los diversos aspectos de la modificación artificial del tiempo. Se felicitó asimismo de que se hubiera incorporado a la declaración una sección sobre la modificación no deliberada del tiempo, conforme a lo solicitado en 1999 por la Séptima Conferencia Científica de la OMM sobre modificación artificial del tiempo que se realizó en Chiang Mai (Tailandia) del 17 al 22 de febrero de 1999.

6.8 La CCA expresó su beneplácito porque, una vez más, esta conferencia hubiera generado un gran interés internacional ya que participaron en ella más de 200 científicos de 33 países, en representación de todas las Asociaciones Regionales de la OMM. La OMM ha publicado una edición preliminar en tres volúmenes en los que se incluyen la lista de participantes, los discursos de apertura de las autoridades de Tailandia y de la Secretaría de la OMM, y un resumen y conclusiones de la Conferencia. El Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA recomendó que se organizara una octava conferencia, que podría celebrarse en 2003, a fin de dar amplia difusión a los adelantos tecnológicos y de computación que permiten un alto grado de perfeccionamiento de la capacidad de observación de las nubes y una mayor complejidad en la modelización de nubes y los procesos de mesoescala. La Comisión convino en que esos avances deberían redundar en una mayor comprensión de los procesos de las precipitaciones, tanto naturales como derivados de experimentos de siembra.

6.9 La Comisión tomó nota con interés del resultado de un Cursillo organizado por la OMM, el Centro Nacional de Investigación de la Atmósfera (Estados Unidos) y el Estado de Durango (México) en diciembre de 1999, en el cual se evaluaron los curiosos resultados obtenidos mediante la siembra higroscópica en la base de las nubes en México, Sudáfrica y Tailandia. En el cursillo no fue posible explicar de manera completa los procesos que se producían en las nubes sembradas —por ejemplo, los efectos registrados hasta una hora después de la siembra fueron inesperados. La CCA respaldó la estrategia elaborada por el cursillo para seguir dilucidando las interrogantes científicas que planteaban estos resultados de siembra higroscópica, que incluye el examen a fondo de los experimentos anteriores, estudios teóricos, estudios de laboratorio, simulaciones numéricas y amplia experimentación de campo. La Comisión instó a la OMM a brindar el mayor apoyo posible a esta iniciativa. Con respecto a la transferencia de capacidad, la Comisión pidió a su Grupo de trabajo sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo que intensificara sus actividades sobre los intercambios técnicos y organizara cursillos para mejorar la capacidad de los países en desarrollo. A este respecto, la Comisión tomó nota de la iniciativa de Marruecos de ofrecer cursos teóricos y operativos sobre modificación artificial del tiempo. La Comisión también tomó nota de que la Federación de Rusia utiliza laboratorios estratosféricos y troposféricos en aeronaves así como cámaras excepcionales de nubes y aerosoles del

Instituto de Meteorología Experimental para mejorar la comprensión de la física de las nubes, incluidas las cuestiones referentes al transporte de vapor de agua y la eficacia de los reagentes higroscópicos. La Comisión pidió al Grupo de trabajo de la CCA que examinara si estas modernas instalaciones pueden utilizarse para los esfuerzos de investigación internacionales en materia de física de las nubes.

6.10 En lo que respecta a la iniciativa europea de examinar las posibilidades de aumentar las precipitaciones en la cuenca del Mediterráneo, la Comisión reconoció que cualquier aumento podría representar una contribución importante a los recursos hídricos de la región. Acogió con satisfacción la actividad progresiva propuesta por las partes asociadas al proyecto, en virtud del cual se estaba creando la infraestructura apropiada para determinar el potencial de aumento de las precipitaciones de la región. En el marco de esa infraestructura se determinarán las necesidades de formación para la gestión de bases de datos sobre nubes, climatológicos y de otra índole, y se definirán las cuestiones científicas a las que se debe prestar atención. La Comisión instó a sus miembros y a la OMM a desempeñar un papel activo en este proyecto a largo plazo.

6.11 La Comisión tomó nota de que desde su última reunión la Secretaría de la OMM había publicado los Registros de proyectos nacionales sobre la modificación artificial del tiempo correspondientes a los años 1997 a 2000. El número de países que realizan actividades de modificación artificial del tiempo, especialmente para la supresión del granizo y el aumento de las precipitaciones, sigue oscilando alrededor de 30, con un total de 75 proyectos distintos. A lo largo de muchos años estas cifras no han indicado una tendencia definida. La CCA recomienda que el Registro anual se continúe, teniendo en cuenta el estrés hídrico que padecerá en las próximas décadas un número cada vez mayor de poblaciones.

6.12 La Comisión tomó nota de que muchos Miembros de la OMM estaban llevando a cabo actividades operativas de modificación artificial del tiempo en lo referente a la intensificación de la precipitación y la supresión del granizo. Insistió en la necesidad de que los encargados de realizar esos programas efectuaran análisis rigurosos de los resultados para someterlos al examen de sus homólogos a nivel internacional.

7. INVESTIGACIONES CLIMÁTICAS

(Punto 7 del orden del día)

7.1 ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES DEL PROGRAMA MUNDIAL DE INVESTIGACIONES CLIMÁTICAS

(Punto 7.1)

7.1.1 La Comisión tomó nota con interés del informe sobre las actividades del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) preparado conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (COI) y el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC). El principal objetivo del PMIC es fomentar los conocimientos científicos esenciales del sistema físico climático que se necesitan para predecir, a niveles

mundial y regional, las variaciones climáticas a todas las escalas de tiempo, especialmente las que son la consecuencia del efecto de la influencia del hombre sobre el clima. La Comisión colaboró en la planificación y el desarrollo del PMIC mediante la participación de un representante en las reuniones anuales del Comité Científico Mixto OMM/ CIUC/COI que estableció los objetivos científicos generales del PMIC. Dicho representante expuso al Comité Científico Mixto las actividades que se habían llevado a cabo bajo los auspicios de la Comisión.

7.1.2 Al examinar los principales proyectos que forman parte del PMIC, la Comisión opinó que las actividades que se llevan a cabo en el marco del Experimento Mundial sobre los Ciclos de la Energía y del Agua (GEWEX) podrían contribuir en gran medida a fomentar el Programa Mundial de Investigación Meteorológica. En el marco del GEWEX se han llevado a cabo diversos experimentos regionales, destinados a estudiar los balances de la energía y del agua a escala de continente, entre los cuales cabe señalar el Proyecto Internacional a Escala Continental sobre la cuenca del Mississippi, el Experimento del Mar Báltico (BALTEX), el Experimento sobre el Monzón de Asia (GAME), el Estudio sobre la cuenca del MacKenzie (MAGS) y el Experimento Biosfera-Atmósfera a Gran Escala en Amazonia (LBA). El primero de estos experimentos, a saber, el Proyecto Internacional a Escala Continental (GCIP), se está transformando ahora en Proyecto GEWEX de Predicción para las Américas (GAPP), que hará hincapié en el estudio de la influencia de las superficies terrenas en el clima y la predecibilidad. Se está organizando un estudio del acoplamiento de la atmósfera tropical y el ciclo hidrológico (CATCH) en la región saheliana de África occidental. De 2001 a 2003, se ha previsto un período de observación reforzada coordinado a escala planetaria (CEOP), en que se recopilen las series de datos comunes de todos los estudios regionales realizados en el marco de GEWEX, que permiten determinar la influencia de las fuentes y de los sumideros continentales de calor y de humedad sobre el sistema climático mundial y sus anomalías. Se informó a la Comisión de que, en el marco del GEWEX, se habían seguido recopilando datos climáticos básicos combinando las mediciones tradicionales *in situ*, los datos obtenidos por teledetección y los análisis meteorológicos rutinarios, en proyectos tales como el Proyecto internacional para elaborar una climatología de las nubes mediante datos satelitales (ISCCP), el Proyecto Mundial de Climatología de las Precipitaciones (GPCP) y el Proyecto GEWEX sobre el Vapor de Agua (GVaP). La Comisión tomó nota con interés de las diversas actividades que se llevan a cabo en el marco de GEWEX y pidió que se intensificase la colaboración entre el Programa Mundial de Investigación Meteorológica y el Experimento GEWEX para fomentar el Proyecto sobre el Vapor de Agua, para planificar el GAPP y mejorar los conocimientos sobre el papel de la orografía en los procesos de las nubes y de la precipitación.

7.1.3 La Comisión tomó nota con satisfacción de la colaboración que existe entre el Estudio de los Procesos Estratosféricos y su Función en el Clima (SPARC) del

PMIC y las actividades que se llevan a cabo en el marco de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), que permiten medir numerosos parámetros medioambientales y estudiar la composición atmosférica que sirven de base a la investigación que se lleva a cabo en el marco del SPARC. Así pues, se ha llevado a cabo una evaluación de la tendencia de la temperatura estratosférica y se ha estudiado la relación que existe entre el cambio en la distribución vertical del ozono. Asimismo, se ha llevado a cabo una evaluación de la concentración, distribución y variabilidad de los cambios y las tendencias a largo plazo del vapor de agua en la troposfera superior y en la estratosfera inferior. Los resultados obtenidos han confirmado una tendencia ascendente en el vapor de agua en estas regiones de la atmósfera. Las observaciones realizadas actualmente no son suficientes para dar respuestas definitivas sobre la influencia del vapor de agua en la estratosfera inferior y en la troposfera superior sobre el clima y se debe mejorar el control del vapor de agua. Todas estas investigaciones han demostrado que los cambios en la temperatura, en el ozono y el vapor de agua están interrelacionados y que es fundamental adoptar un enfoque integrado que permita estudiar los cambios que ocurren en los parámetros estratosféricos.

7.1.4 La Comisión se mostró impresionada por el progreso logrado en la aplicación del PMIC/CLIVAR en los siguientes campos:

- a) implantación de los componentes nacionales del proyecto;
- b) capacidad de predicción estacional;
- c) implantación de sistemas de observación *in situ* y utilización de datos por satélite;
- e) estudios regionales, en particular los estudios de monzones de Asia/Australia;
- e) variabilidad del sistema del monzón en América;
- f) variabilidad climática en África.

La CCA tomó nota también del aporte importante de la comunidad científica al proceso de evaluación del IPCC por parte de su Grupo de trabajo sobre ciencia. La Comisión destacó la necesidad de que se coordinaran las iniciativas y el trabajo del PMIC, en el marco del Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical de la CCA, a fin de alentar a nivel regional a realizar actividades de investigación en colaboración sobre estos temas y con miras a divulgar los beneficios sobre conocimientos, metodologías y experiencias.

7.1.5 La Comisión tomó nota que se había llevado a cabo un nuevo estudio del PMIC sobre el Clima y la Criosfera (CLIC) para coordinar la investigación sobre la influencia de los diversos componentes de la criosfera en el sistema climático mundial. Los principales temas científicos son estudiar el efecto del cambio climático sobre la capa de nieve estacional, el permafrost, los hielos marinos y terrestres, la contribución de la ablación de los hielos terrestres al aumento del nivel del mar y determinar si los cambios en la criosfera podrían provocar cambios climáticos irreversibles.

7.1.6 La Comisión tomó nota con agrado de los logros importantes alcanzados en el marco del Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica (WOCE) que

ha permitido adquirir nuevos conocimientos sobre la estructura de la circulación de los fondos oceánicos y el papel que desempeña el océano en el sistema climático. En el marco del WOCE, se han fomentado también los progresos tecnológicos importantes como los métodos de observación y de recopilación de datos oceanográficos, los flotadores automáticos y los sensores satelitales para determinar de forma precisa la topografía de los océanos. El WOCE se encuentra actualmente en su fase final, a saber, hacer un resumen de las mediciones realizadas durante el programa sobre el terreno, que se llevó a cabo de 1990 a 1997, para disponer de conocimientos dinámicos coherentes de la circulación oceánica en los años 1990, tarea que se ha previsto completar en 2002.

7.1.7 La Comisión observó que el tema central del PMIC es la elaboración de modelos mundiales de todo el sistema climático, basados en los últimos adelantos científicos y técnicos obtenidos en el marco de los diversos programas del PMIC. Dichos modelos son esenciales para comprender y predecir las variaciones climáticas naturales y facilitar estimaciones fiables del cambio climático antropógeno. Las actividades que se han llevado a cabo al respecto se deben principalmente a dos grupos, a saber, el Grupo de trabajo conjunto CCA/CCM sobre experimentación numérica (WGNE) y el Grupo de trabajo del PMIC sobre modelización acoplada. Bajo el [punto 5.3](#) del orden del día, la Comisión ha examinado las actividades del Grupo de trabajo sobre experimentación numérica, que es responsable de elaborar el elemento atmosférico de los modelos climáticos y de los modelos de la atmósfera utilizados para la predicción meteorológica numérica, en apoyo a la investigación sobre la predicción meteorológica, que llevan a cabo tanto el PMIC como la CCA. La Comisión insistió en la importancia del papel que desempeña el Grupo de trabajo sobre experimentación numérica, que facilita información sobre los resultados obtenidos en el marco del PMIC para mejorar las predicciones utilizadas a nivel operativo, así como el enlace entre el PMIC y el Programa Mundial de Investigación Meteorológica. La tarea del Grupo de trabajo sobre modelización acoplada es supervisar la elaboración de los modelos acoplados atmósfera-océano-tierra-criosfera que permitan estudiar las variaciones climáticas, que ocurren durante períodos de varios años a un siglo y prever los cambios climáticos antropógenos.

7.2 INTERACCIONES ENTRE ACTIVIDADES RELATIVAS AL CLIMA (Punto 7.2)

7.2.1 La Comisión tomó nota de que la decimotercera reunión de la Comisión de Climatología, se había celebrado en Ginebra en noviembre de 2001. Tomó nota, en particular, de la coincidencia de intereses de ambas comisiones en diversos campos, en especial en lo referente a la predicción climática estacional a interanual, la predicción meteorológica a largo plazo, el uso cada día mayor de métodos por conjuntos en la predicción numérica, el empleo de técnicas de modelación de área limitada, así como diversas cuestiones relacionadas con los entornos urbanos.

7.2.2 La Comisión expresó estar particularmente complacida por la fructífera interacción con el proyecto de Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC), tendente al establecimiento de métodos apropiados de verificación de las predicciones a más largo plazo. Asimismo, la Comisión tomó nota complacida del éxito del Cursillo internacional de la OMM sobre aplicaciones de las predicciones meteorológicas a largo plazo, organizado conjuntamente con el Programa de Investigación Atmosférica y del Medio Ambiente de la OMM, que tuvo lugar en El Cairo en enero de 2000. La Comisión tomó nota de que las cuestiones relacionadas con la infraestructura necesaria para las predicciones climáticas estacionales a interanuales corresponden actualmente al Equipo de tareas intercomisiones sobre Centros Regionales del Clima, y que la gestión de esas tareas ha sido llevada a cabo por la CCI en coordinación con la CCA, la CSB y la CMAg. Expresó su reconocimiento al Presidente por la facilitación de la participación continua de la Comisión en este importante campo de investigación.

7.2.3 La Comisión tomó nota del creciente interés en el mejoramiento de los entornos urbanos, dada la continua migración de la población a los grandes centros urbanos. En este respecto se presentó un informe sobre la creación del proyecto de exposición sobre la salud humana, orientado a reducir los efectos particularmente nocivos de los prolongados períodos de temperaturas elevadas en entornos urbanos. La Comisión convino en que habría oportunidades para proseguir una colaboración sinérgica con la CCI en materia de climatología y medio ambiente. Por consiguiente, pidió al Presidente que, en colaboración con el Presidente de la CCI y el Secretario General velen por que se adopte un conjunto óptimo de medidas que faciliten esa colaboración.

8. OTRAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN (Punto 8 del orden del día)

8.1 La Comisión felicitó al Comité de Dirección Científica de la CCA del Programa Mundial de Investigación Meteorológica, al Grupo de trabajo CCA/CCM sobre experimentación numérica y a los órganos apropiados del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas por haber colaborado provechosamente en la elaboración de una declaración de la OMM sobre los fundamentos científicos y las limitaciones de la predicción meteorológica y las proyecciones del clima. La Comisión tomó nota de que esta declaración estaba destinada principalmente a ayudar a los SMHN en sus tratos con los gobiernos, los medios de comunicación, y el público y los usuarios en general.

8.2 La Comisión expresó su sincero reconocimiento al grupo *ad hoc* de redacción, establecido durante la reunión, para perfilar el texto a fin de que se establezca una clara distinción entre la predicción meteorológica, la predicción de las anomalías del clima y las proyecciones del clima. Esta distinción se fundamentaba en el examen de los insumos necesarios para producir predicciones/proyecciones, así como en la diferente índole de los propios resultados. La Comisión considera que la

declaración clarifica la cuestión, que se fundamenta en el cuerpo de saber científico que se posee actualmente sobre estos temas. La declaración necesita revisión periódica según vayan mejorando las técnicas y conocimientos científicos.

8.3 El proyecto de declaración de la OMM sobre los fundamentos científicos y las limitaciones de la predicción meteorológica y las proyecciones del clima aprobada por la CCA figura en [Anexo II](#) al presente informe.

9. CONFERENCIAS CIENTÍFICAS (Punto 9 del orden del día)

En el curso de la reunión se dictaron las cuatro conferencias siguientes:

- a) *Weather impacts, forecasts and policy* (Predicción de fenómenos extremos e impactos socioeconómicos), por el Sr. R. Pielke, Jr., Universidad de Colorado, Estados Unidos;
- b) *Skill of weather prediction in the twenty-first century* (Pericia de la predicción climática en el siglo XXI) por el Sr. A. Thorpe, NERC Centres for Atmospheric Science, Reino Unido;
- c) *Ensemble prediction from days to decades* (Predicciones de conjunto, de días a decenios) por el Sr. T. Palmer, CEPMMP, Reino Unido;
- d) *The exploitation of data from the GAW observational network and possible future directions of GAW* (La explotación de datos de la red de observación de la VAG y posibles orientaciones futuras de la VAG), por el Sr. U. Baltensperger, Instituto Paul Scherrer, Suiza.

Estas conferencias fueron de gran calidad y facilitaron considerablemente los debates de los puntos 5.1, 5.2, 3.1 y 4.

10. PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO (Punto 10 del orden del día)

QUINTO PLAN A LARGO PLAZO

10.1 La Comisión tomó nota de que el Decimotercer Congreso había adoptado el Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP) para el período 2000–2009, así como de que se había pedido a las Comisiones Técnicas, y a los demás órganos, que se adhiriesen a las políticas y estrategias establecidas en el Plan y que organizaran sus actividades para alcanzar los principales objetivos a largo plazo que en él se definen.

10.2 La Comisión tomó nota de que la 54ª reunión del Consejo Ejecutivo analizará el informe de evaluación de los cuatro primeros años (2000–2003) del 5PLP, que se someterá ulteriormente a la consideración del Decimocuarto Congreso, sobre la base de la Resolución 12 (EC-LIII) — Directrices sobre la vigilancia y evaluación de la ejecución del Quinto Plan a Largo Plazo de la OMM. La Comisión pidió a su Presidente que vele por que la CCA proporcione la contribución que se espera de la Comisión en el proceso de evaluación pertinente.

PREPARACIÓN DEL SEXTO PLAN A LARGO PLAZO (6PLP) DE LA OMM

10.3 La Comisión recordó que el Decimotercer Congreso había decidido proceder a la preparación del Sexto Plan a Largo Plazo (6PLP) de la OMM. En este sentido, el Decimotercer Congreso pidió a las Comisiones Técnicas que desempeñen un papel decisivo en el proceso de formulación de todos los aspectos científicos y técnicos de los Programas y actividades de la OMM comprendidos en el ámbito de sus respectivas responsabilidades.

10.4 La Comisión recordó también que el Consejo Ejecutivo estableció el Grupo de trabajo sobre planificación a largo plazo, encargado de brindarle asistencia con respecto a la planificación a largo plazo y también el Equipo de tareas sobre la estructura de la OMM, y que ambos grupos habían celebrado su reunión conjuntamente del 12 al 16 de marzo de 2001. La 53ª reunión del Consejo Ejecutivo (junio de 2001) examinó el informe de la reunión conjunta.

10.5 La Comisión tomó nota de que el Vicepresidente de la CCA había asistido a reuniones celebradas en conjunción con la reunión de los Presidentes de las Comisiones Técnicas en octubre de 2000 y octubre de 2001, en las que se analizaron los proyectos de propuestas del Grupo de trabajo del Consejo Ejecutivo sobre el plan a largo plazo relacionadas con el proyecto del 6PLP y se habían presentado comentarios adicionales.

10.6 La Comisión tomó nota de las decisiones adoptadas por la 53ª reunión del Consejo Ejecutivo relacionadas con la preparación del 6PLP. El Consejo había adoptado la *Visión de la OMM*, un conjunto de resultados deseados y un conjunto de estrategias y metas estratégicas conexas que constituyen el marco de referencia para la formulación de la versión completa del proyecto del 6PLP. El Consejo tomó nota de que sería conveniente tomar en consideración el parecer de toda la comunidad meteorológica e hidrológica internacional sobre esos asuntos, y convino en que el papel central de la OMM para proporcionar conocimientos técnicos y fomentar la cooperación internacional en campos pertinentes era un elemento clave de la *Visión de la OMM*. Se informó a la Comisión que la *Visión de la OMM* consiste en:

Marchar a la vanguardia en todo el mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos, así como en otras cuestiones medioambientales relacionadas y de ese modo contribuir a la seguridad y al bienestar de todos los pueblos del mundo y a la prosperidad económica de todas las naciones.

10.7 La Comisión tomó nota de que el Consejo había aprobado un conjunto de seis resultados deseados: *a)* mejor protección de la vida humana y de los bienes; *b)* mayor seguridad en tierra, mar y aire; *c)* mejor calidad de vida; *d)* crecimiento económico sostenible; *e)* protección del medio ambiente; y *f)* mayor eficacia de la OMM. Tomó nota del objetivo consistente en la identificación de los resultados deseados, de manera que el 6PLP sea más estratégico y tenga mayor proyección exterior. La Comisión refrendó las nueve estrategias y las metas estratégicas

conexas, que fueron adoptadas por el Consejo, destinadas a satisfacer las cambiantes necesidades mundiales de asesoramiento y servicios especializados con relación al tiempo, el agua, el clima y el medio natural.

10.8 La Comisión recordó que el Consejo había acordado que la presente estructura de programas debería servir de base para continuar desarrollando el 6PLP y el programa y presupuesto para el decimocuarto período financiero. El Consejo había reconocido la importancia de identificar la responsabilidad principal para garantizar la realización (y/o coordinación) de cada uno de los programas, así como de las estrategias y metas estratégicas conexas. El Consejo había convenido también en que en el 6PLP, los principales Programas y componentes de los mismos deberían presentarse siguiendo un formato que incluya los propósitos del Programa e indique en qué medida respaldan las estrategias del 6PLP y las metas estratégicas conexas.

10.9 La Comisión refrendó el parecer del Consejo en el sentido de que la visión, los resultados deseados, las estrategias y las metas estratégicas conexas, así como la estructura de los programas en el 6PLP, debería servir de base clara para el programa y el presupuesto. El alcanzar los resultados deseados definidos en el programa y presupuesto contribuiría a la realización de las estrategias del 6PLP y sus metas conexas. Éstas establecen el importante vínculo entre el 6PLP y el programa y presupuesto.

10.10 La Comisión tomó nota también de que el Consejo había decidido que debería ponerse más énfasis en cuatro áreas principales: *a)* protección de vidas y bienes, especialmente la prevención y mitigación de los desastres; *b)* cambio climático y sus repercusiones; *c)* prestación de servicios para el beneficio socioeconómico de la población; y *d)* hidrología y recursos hídricos.

10.11 Al respecto, la Comisión quiso subrayar que la orientación y prioridades actuales de sus actividades contribuirán en gran medida a la visión de la OMM, los resultados deseados, las estrategias y las metas conexas. Por otra parte, la Comisión subrayó el papel del PMIM en cuanto al análisis de los aspectos de las consecuencias socioeconómicas de los fenómenos meteorológicos de gran impacto, así como de sus actividades con respecto al mejoramiento de las tecnologías de predicción, lo que ayudará a los Miembros de la OMM a cumplir sus responsabilidades en cuanto a la protección de vidas y bienes. Asimismo, se subrayó la contribución de la VAG a la protección del medio ambiente, tanto a escala local como global.

10.12 La Comisión reconoció que tiene una función que cumplir en la preparación y ejecución del 6PLP, así como en su vigilancia y evaluación. A este respecto, la Comisión pidió al Presidente de la CCA que, en colaboración con otros miembros del Grupo consultivo de trabajo, haga aportaciones sustanciales en cuanto a las prioridades e iniciativas del programa de la CCA en las reuniones del Grupo de trabajo del Consejo Ejecutivo sobre planificación a largo plazo (GTPLP). Esas contribuciones deberían incluir información sobre los resultados y beneficios que se espera obtener de las medidas adoptadas

por la CCA. La Comisión tomó nota de que la estrategia que se aprobó para la ejecución del programa de la VAG (2001-2007) aportaría elementos importantes para ese programa de la CCA en el 6PLP de la OMM.

ESTRUCTURA DE LA OMM

10.13 La Comisión tomó nota del parecer de la 53ª reunión del Consejo Ejecutivo sobre el examen de la estructura de la OMM. La Comisión tomó nota también de que el Decimotercer Congreso respaldó varias medidas para fomentar y promover la participación general en las Comisiones Técnicas y Asociaciones Regionales, y la cooperación entre ellas, y pidió que los Presidentes de las Comisiones Técnicas, entre otros, las pongan en práctica como corresponda, dentro de los recursos disponibles.

10.14 La Comisión tomó nota en particular de que el Consejo había pedido al Equipo de tareas encargado de estudiar la estructura de la OMM que continúe analizando varios temas, entre los que destacan: el papel y las funciones de las Comisiones Técnicas y de las Asociaciones Regionales; la mayor racionalización de las tareas y las reuniones del Consejo Ejecutivo; los órganos subsidiarios del Consejo Ejecutivo y la Mesa de la OMM. La Comisión pidió a su Presidente que colabore con los Presidentes de las demás Comisiones Técnicas y de las Asociaciones Regionales para analizar las cuestiones pertinentes y formular recomendaciones y garantizar que las inquietudes de la Comisión se vean reflejadas en las reuniones futuras de los equipos de tareas y grupos de trabajo del Consejo Ejecutivo correspondientes.

CONSIDERACIONES GENERALES

10.15 La Comisión recordó que el Consejo Ejecutivo había reconocido la necesidad de intensificar la colaboración entre Comisiones Técnicas y Asociaciones Regionales. Se ha prestado atención particular a garantizar que puedan llevarse a cabo las actividades interreuniones. Con respecto a lo anterior, la Comisión subrayó que su participación y contribución al proceso de planificación a largo plazo durante el período interreuniones revestía suma importancia, y pidió a su Presidente que vele por que se adopten las medidas apropiadas al respecto.

11. EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA COMISIÓN Y DE LAS CORRESPONDIENTES RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO

(Punto 11 del orden del día)

11.1 La Comisión examinó las resoluciones y recomendaciones aprobadas en su anterior reunión y que todavía están en vigor, así como las resoluciones y recomendaciones del Consejo Ejecutivo relativas a su sector de actividad. Por consiguiente, ha tomado una serie de decisiones que se mencionan en la [Resolución 4 \(CCA-XIII\)](#) y en la [Recomendación 3 \(CCA-XIII\)](#).

11.2 La Comisión tomó nota de que se solapaba el contenido de la Resolución 11 (EC-XXIX) y de la Resolución 7 (EC-XXXIX) del Consejo Ejecutivo, ambas referentes al ozono atmosférico. Por consiguiente, pidió

a la Secretaría, que en colaboración con el Grupo asesor de trabajo y teniendo en cuenta el plan estratégico de la VAG para 2001-2007 elabore un proyecto actualizado de resolución del Consejo Ejecutivo sobre este asunto. La resolución debería someterse a la consideración del Consejo Ejecutivo en 2003.

12. ELECCIÓN DE LAS AUTORIDADES

(Punto 12 del orden del día)

La Comisión eligió una vez más por unanimidad al Sr. A. Eliassen (Noruega) como Presidente de la Comisión y al Sr. A.V. Frolov (Federación de Rusia) como Vicepresidente. Las autoridades elegidas aceptaron con satisfacción prestar sus servicios a la Comisión hasta su decimocuarta reunión.

13. NOMBRAMIENTO DE MIEMBROS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y PONENTES

(Punto 13 del orden del día)

13.1 La Comisión estableció grupos de trabajo (se cuenta con que se pedirá a dos de ellos que desempeñen funciones conjuntas del Grupo de expertos del CE/ Grupos de trabajo de la CCA) y nombró ponentes para que desempeñen su labor entre las reuniones decimotercera y decimocuarta:

- a) Grupo consultivo de trabajo de la Comisión de Ciencias Atmosféricas;
- b) Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica;
- c) Comité directivo científico del Programa Mundial de Investigación Meteorológica;
- d) Grupo de trabajo sobre investigación de la meteorología tropical;
- e) Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo.

13.2 La Comisión estableció la composición de los grupos de trabajo, recomendó la composición de los grupos conjuntos de expertos del CE/Grupos de trabajo de la CCA, y nombró los ponentes que se indican en las resoluciones pertinentes de la reunión.

13.3 Entre reuniones de la Comisión, y sin menoscabo de lo dispuesto en la Regla 33 del Reglamento General, el Presidente fue autorizado a hacer todo cambio necesario en la composición de los grupos de trabajo, incluido el nombramiento de nuevos presidentes y la designación de los expertos idóneos para participar en la labor de los grupos de trabajo pertinentes.

13.4 La Comisión expresó su reconocimiento al Comité que coordinó las propuestas de nombramiento de los ponentes y la composición de los grupos de trabajo por la excelente manera en que había llevado a cabo esta difícil tarea.

14. FECHA Y LUGAR DE LA DECIMOCUARTA REUNIÓN

(Punto 14 del orden del día)

La Comisión tomó nota con reconocimiento de que los delegados de Marruecos, Sudáfrica y Turquía,

habían cursado una invitación provisional en nombre de sus gobiernos a la OMM para dar acogida a la decimocuarta reunión de la CCA, que se realizará en 2006. La Comisión tomó asimismo nota de que la fecha y lugar de celebración de su decimocuarta reunión se determinarán de conformidad con lo dispuesto en la Regla 186 del Reglamento General de la OMM.

15. **CLAUSURA DE LA REUNIÓN**
(Punto 15 del orden del día)

15.1 En su alocución de clausura, el Presidente de la Comisión expresó su agradecimiento a todas las personas que habían contribuido al éxito de los trabajos de la reunión, en particular el Vicepresidente, los presidentes de los comités de trabajo, el presidente del Comité de Candidaturas, el Comité de Selección de los miembros

de los grupos de trabajo y los ponentes, el grupo de redacción de la declaración sobre la base científica, así como las limitaciones, de la predicción meteorológica y de las proyecciones climáticas, a los delegados, al personal de la OMM y de las Secretarías locales, y también a los intérpretes, los traductores y todos aquellos que producen los documentos entre bastidores. Expresó su felicitación al nuevo Vicepresidente electo, y formuló votos por un provechoso y fructífero período interreuniones, para él y para los miembros electos de los grupos de trabajo y los ponentes, al comenzar a examinar todas las estimulantes cuestiones a las que deberá atender la Comisión.

15.2 La decimotercera reunión de la Comisión de Ciencias Atmosféricas clausuró sus labores a las 10.45 horas del día 20 de febrero de 2002.

RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

RESOLUCIÓN 1 (CCA-XIII)

GRUPO CONSULTIVO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TENIENDO EN CUENTA:

- 1) las opiniones del Sexto Congreso Meteorológico Mundial sobre la conservación del sistema de órganos consultivos encargados de asesorar a los Presidentes de las Comisiones Técnicas;
- 2) las futuras políticas, estrategias, objetivos y planes generales de la Comisión de Ciencias Atmosféricas adoptados por el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial;

CONSIDERANDO:

- 1) la importancia que se concede a la función de la CCA para llamar la atención sobre los problemas de investigación pendientes y para facilitar la difusión de conocimientos científicos;
- 2) que el Consejo Ejecutivo ha pedido a la Comisión que desempeñe una función de coordinación de los programas de investigación de la OMM;

DECIDE:

- 1) restablecer el Grupo consultivo de trabajo de la CCA con el siguiente mandato:
 - a) ayudar al Presidente de la Comisión en su función de asesoramiento sobre las cuestiones urgentes que no puedan ser tratadas por los grupos de trabajo ordinarios ni por correspondencia entre los miembros de la Comisión;
 - b) asesorar y ayudar al Presidente en el examen de la labor realizada, en particular la de los grupos de trabajo y ponentes, en la organización de conferencias, simposios y reuniones de expertos y en la planificación del futuro programa de la Comisión;

- c) responder con rapidez y eficacia a cualquier proyecto que la Comisión pueda ser invitada a realizar;
- d) ayudar al Presidente a mantenerse al corriente de las actividades de investigación que se llevan a cabo en la OMM y de las que interesan a la Organización, y elaborar las partes pertinentes del Plan a Largo Plazo de la OMM;
- e) mantener la responsabilidad general de la transferencia entre Miembros de los resultados de investigación, las técnicas y la información en el sector de las ciencias atmosféricas y conexas, incluidos los aspectos relativos al medio ambiente;

- 2) que la composición del Grupo consultivo de trabajo sea la siguiente:

Sr. A. Eliassen (Noruega), Presidente de la CCA;
Sr. A. V. Frolov (Federación de Rusia), Vicepresidente de la CCA;

Sr. M. Majodina (Sudáfrica);
Sr. L. W. Uccellini (Estados Unidos);
Sr. M. Béland (Canadá);
Sr. Zheng Guoguang (China);

- 3) autorizar al Presidente a solicitar la participación de otros expertos, en cualquier tarea, teniendo presente la Regla 34 del Reglamento General cuando considere necesaria esa colaboración adicional;

PIDE al Presidente que presente a la Comisión un informe sobre las actividades del Grupo consultivo de trabajo a más tardar seis meses antes de la decimocuarta reunión de la Comisión.

RESOLUCIÓN 2 (CCA-XIII)

COMITÉ DIRECTIVO CIENTÍFICO PARA EL PROGRAMA MUNDIAL DE INVESTIGACIÓN METEOROLÓGICA

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TENIENDO EN CUENTA:

- 1) el informe del Presidente del Comité Directivo Científico del Programa Mundial de Investigación Meteorológica;

- 2) los párrafos 3.3.0.8 y 3.3.3.1 a 3.3.3.7 del resumen general del *Informe final abreviado y resoluciones del Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial* (OMM-Nº 902);
- 3) los párrafos 5.3.1 a 5.3.6 del resumen general del *Informe final abreviado con resoluciones de la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo*, (OMM-Nº 915);

- 4) los párrafos 5.4.1 a 5.4.4 del resumen general del *Informe final abreviado con resoluciones de la 53ª reunión del Consejo Ejecutivo*, (OMM-Nº 929);
- 5) el informe de la décima reunión del Grupo consultivo de trabajo de la CCA;

CONSIDERANDO:

- 1) la solicitud de que se cree oficialmente un programa internacional para fomentar una nueva acción concertada sobre el problema de la predicción del tiempo, insistiendo en las condiciones meteorológicas de efectos devastadores, en beneficio de todos los miembros;
- 2) la solicitud de que se cree oficialmente un programa internacional para estimular la asignación de recursos nacionales a las iniciativas regionales de investigación y a estudiar problemas de investigación comunes a muchos países;
- 3) la necesidad de ampliar la base del apoyo a la observación especializada disponible para los estudios de investigación pertinentes;
- 4) la necesidad de aumentar las posibilidades de obtener mayor apoyo financiero de entidades externas;
- 5) la necesidad de facilitar determinados aspectos de la transferencia de tecnología;

DECIDE:

- 1) proseguir la ejecución del Programa Mundial de Investigación Meteorológica;
- 2) establecer nuevamente el Comité Directivo Científico del Programa Mundial de Investigación Meteorológica como Grupo de trabajo de la CCA, con el siguiente mandato:
 - a) fomentar, organizar y/o apoyar proyectos de investigación que comprendan, en caso necesario, experimentos sobre el terreno encaminados a lograr una mejor comprensión de los procesos meteorológicos y a perfeccionar las técnicas de predicción;
 - b) examinar y evaluar la evolución de los diferentes elementos del PMIM, incluidos los métodos de evaluación de la demostración de predicciones, formular recomendaciones para orientar otras medidas e informar periódicamente sobre los progresos del programa al Presidente de la CCA;
 - c) el intercambio de información entre los científicos que participen en el programa y las instituciones y organismos científicos pertinentes, a nivel nacional e internacional;
 - d) promover activamente las aplicaciones de los adelantos en materia de capacidad de predicción meteorológica mediante proyectos de demostración de predicciones y el patrocinio de conferencias y cursillos técnicos;
 - e) supervisar el proceso de examen individual y evaluación de la calidad de cada proyecto de tipo "preoperativo" (en particular, cada proyecto de demostración), y validar sus conclusiones en función de los últimos adelantos en la materia;

- f) colaborar con la Comisión de Sistemas Básicos, el Grupo de trabajo de la CCA sobre investigación de la meteorología tropical y el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/grupos de trabajo de la CCA sobre investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo, y sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica, en el estudio de diversos aspectos de la predicción meteorológica en todas las escalas temporales;
 - g) colaborar con el Grupo de trabajo CCA/CCM sobre experimentación numérica en el examen de la evolución de los modelos atmosféricos;
 - h) preparar para la siguiente reunión de la Comisión un informe sobre los progresos realizados en el campo de la investigación de la predicción meteorológica;
- 3) invitar a las siguientes personas a que formen parte del Comité:
 - a) Sr. R. E. Carbone (Estados Unidos), Presidente;
 - b) Sr. G. Isaac (Canadá), Ponente sobre procesos físicos;
 - c) Sra. R. Brozkova (República Checa), Ponente sobre técnicas de verificación y validación de las predicciones;
 - d) Sr. P. Bougeault (Francia), Ponente sobre asimilación de datos y modelización;
 - e) Sres. K. Browning (Reino Unido) y T. Keenan (Australia), Ponentes sobre predicción inmediata y sistemas de predicción integrados;
 - f) Sr. Tang Xu (China), Ponente sobre meteorología tropical;
 - g) Sr. T. Tsuyuki (Japón), Ponente sobre predicción meteorológica a largo plazo;
 - h) Sr. R. Pielke (Estados Unidos), Ponente sobre efectos sociales y económicos;
 - i) Sr. E. Poolman (Sudáfrica), Ponente sobre transferencia de la tecnología de predicción-- Aplicación a los Miembros;
 - 4) invitar a la CSB a que designe un representante que sirva de enlace con el Comité y participe en su labor, actuando como ponente sobre sistemas de observación (incluida la teledetección desde tierra, atmósfera y espacio);
 - 5) invitar a la AIMCA a que designe un representante que sirva de enlace con el Comité y participe en su labor;
 - 6) invitar al Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/ Grupo de trabajo de la CCA sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica, en el contexto de su iniciativa sobre el medio ambiente urbano, a que coordine su labor con la del Comité en lo que se refiere a la realización de proyectos de desarrollo e investigación y a los proyectos de demostración de la predicción en zonas urbanas;
 - 7) pedir al Presidente del Comité que presente el informe final al Presidente de la CCA a más tardar seis meses antes de la decimocuarta reunión de la Comisión.

RESOLUCIÓN 3 (CCA-XIII)

GRUPO DE TRABAJO SOBRE INVESTIGACIÓN DE LA METEOROLOGÍA TROPICAL

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TENIENDO EN CUENTA:

- 1) el informe de la décima reunión del Grupo consultivo de trabajo de la CCA;
- 2) el informe del Presidente del Grupo de trabajo sobre investigación de la meteorología tropical;
- 3) el *Informe final abreviado y resoluciones del Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial* (OMM-Nº 902);

CONSIDERANDO:

- 1) los beneficios económicos y en materia de reducción de desastres que podrían derivarse de una mayor investigación de los procesos atmosféricos tropicales encaminada a mejorar la capacidad de predicción meteorológica;
- 2) la necesidad de ayudar a coordinar las actividades de investigación en meteorología tropical y subtropical de todos los países interesados;
- 3) la probabilidad de que en los próximos años se produzca una importante evolución en los aspectos científicos de la meteorología tropical, especialmente gracias a los datos obtenidos con métodos de observación y modelos de predicción modernos;
- 4) el reconocimiento creciente del influjo de los procesos atmosféricos tropicales para mejorar las predicciones a medio y a largo plazo en todo el mundo;

DECIDE:

- 1) restablecer el Grupo de trabajo sobre investigación de la meteorología tropical, cuyos miembros actuarán de ponentes en temas concretos, con el siguiente mandato:
 - a) controlar la ejecución de los actuales proyectos prioritarios del Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical (PIMT), y continuar el desarrollo de otros proyectos de investigación pertinentes cuando surja la necesidad, en el marco de los componentes principales del programa:
 - i) ciclones tropicales;
 - ii) estudios sobre monzones (a escalas regional y mundial);
 - iii) sequía tropical y sistemas pluviógenos;
 - iv) modelización de área limitada en las regiones tropicales;
 - v) interacción entre el sistema meteorológico tropical y el de latitudes medias;
 - iv) meteorología y clima en las regiones tropicales;
 - b) proporcionar asesoramiento científico al Secretario General y al Presidente de la CCA, en la medida necesaria, sobre la ejecución y el desarrollo de los principales componentes del Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical;
 - c) identificar las iniciativas de investigación que, de ser adoptadas por los Servicios Meteorológicos de los países tropicales, generalmente con la colaboración de otros grupos de universidades o

institutos de investigación, probablemente redundarían en beneficios sociales y económicos, especialmente para la agricultura, la gestión de los recursos hídricos y la mitigación de desastres relacionados con las condiciones meteorológicas;

- d) examinar continuamente la evolución de la investigación en el marco del Programa de Ciclones Tropicales (PCT) de la OMM mediante una estrecha colaboración con los órganos regionales del PCT, y facilitar la coordinación de la investigación a nivel regional;
 - e) preparar para la próxima reunión de la Comisión un informe sobre los progresos realizados en meteorología tropical;
 - f) mantenerse al corriente de los progresos del estudio de la variabilidad y de la predecibilidad del clima (CLIVAR) y del sistema mundial océano-atmósfera-tierra para el programa CLIVAR (CLIVAR-GOALS) del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) OMM/CIUC sobre monzones, así como con el experimento sobre monzones asiáticos del GEWEX (GAME) y el experimento del monzón en el mar del sur de China (SCSMEX);
 - g) mantenerse en contacto, a través de la Secretaría, con los diversos grupos regionales de la OMM y con otros grupos que se ocupan de la investigación de la meteorología tropical (en particular el PMIM);
- 2) invitar a las siguientes personas a que actúen de ponentes:
 - a) Sr. R. Elsberry (Estados Unidos), Ponente sobre investigación para la predicción de ciclones tropicales;
 - b) Sra. A. Grimm (Brasil) y Sr. S.R. Kalsi (India), Ponentes sobre investigación para la predicción de los monzones;
 - c) Sr. R. Okoola (Kenya), Ponente sobre sequías tropicales y sistemas pluviógenos;
 - d) Sres. Chen Lianshou (China) y V. Tunegolovets (Federación de Rusia), Ponentes sobre la interacción entre los sistemas meteorológicos tropicales y los de latitudes medias;
 - e) Sres. K. Saito (Japón) y A.E. Youssef (Egipto), Ponentes sobre modelización de área limitada para la predicción meteorológica en regiones tropicales y el uso operativo de productos de predicción numérica del tiempo;
 - f) Sr. J. McBride (Australia), Ponente sobre los aspectos de cambio climático de los sistemas meteorológicos tropicales;
 y designar al Sr. Chen Lianshou como Presidente;
 - 3) pedir al Presidente del Grupo que presente informes periódicos según fuere necesario así como un informe final al Presidente de la CCA a más tardar seis meses antes de la decimotercera reunión de la Comisión.

RESOLUCIÓN 4 (CCA-XIII)**EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES ANTERIORES DE
LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS**

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TENIENDO EN CUENTA:

- 1) la Regla 190 del Reglamento General respecto al examen de las anteriores resoluciones y recomendaciones de la Comisión;
- 2) las medidas que han tomado los órganos pertinentes sobre las resoluciones y recomendaciones de sus anteriores reuniones;

DECIDE:

- 1) mantener en vigor la Resolución 5 (CCA-XII);
- 2) no mantener en vigor las demás resoluciones aprobadas antes de su decimotercera reunión.

NOTA: Esta resolución sustituye a la Resolución 6 (CCA-XII) que deja de estar en vigor.

RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

RECOMENDACIÓN 1 (CCA-XIII)

MANDATO Y REPRESENTACIÓN DE LA CCA EN EL RESTABLECIMIENTO PROPUESTO DEL GRUPO DE EXPERTOS DEL CONSEJO EJECUTIVO/GRUPO DE TRABAJO DE LA CCA SOBRE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y QUÍMICA ATMOSFÉRICA

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TENIENDO EN CUENTA:

- 1) la Resolución 7 (EC-L) — Restablecimiento del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica;
- 2) la Regla 179 del reglamento general, Anexo III: Estructura y mandato de las Comisiones Técnicas;
- 3) los párrafos 3.3.2.1 a 3.3.2.8 del resumen general del *Informe final abreviado y resoluciones del Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial* (OMM-Nº 902);
- 4) la Resolución 10 (Cg-XIII) — Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente;
- 5) el *Quinto Plan a Largo Plazo 2000–2009 de la OMM*, (OMM-Nº 908), párrafos 6.3.7 a 6.3.9 y secciones pertinentes del proyecto de Sexto Plan a Largo Plazo de la OMM;

CONSIDERANDO:

- 1) la necesidad, según lo reafirmó el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial, de que la OMM proporcione en el marco del sistema de las Naciones Unidas una voz informada, autorizada y científica eficaz sobre la situación y comportamiento de la atmósfera y del clima de nuestro planeta;
- 2) que la OMM está en gran manera adaptada para emprender las tareas de supervisión a largo plazo de la composición de la atmósfera global y de sus correspondientes características físicas, incluida la preparación de evaluaciones científicas conexas y que mediante la aplicación de la VAG ha aumentado notablemente la intervención de la OMM en tales actividades;
- 3) que la OMM, según lo indicó el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial, desempeña una función directiva en los esfuerzos internacionales de supervisar y proteger el medio ambiente y continúa prestando apoyo a la aplicación de los Convenios de protección del medio ambiente pertinentes;
- 4) que es preciso contar con un centro de coordinación para todas las actividades de la OMM en los campos de la contaminación del medio ambiente y de la química atmosférica;

RECONOCIENDO la responsabilidad de la CCA a título de Comisión directiva en este campo;

RECOMIENDA restablecer el Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre

contaminación del medio ambiente y química atmosférica con el siguiente mandato:

- 1) actuar de órgano consultivo del Consejo Ejecutivo y del Presidente de la CCA respecto a todas las actividades de la OMM en los campos de la química atmosférica y de la contaminación del medio ambiente;
- 2) actuar de centro de coordinación de la VAG y proporcionar orientación científica para profundizar en el desarrollo del programa, incluidos la cobertura mundial adecuada, la necesidad de observaciones en tiempo casi real y en tres dimensiones, la terminación del sistema de GC/CC, el mejor acceso y mejor utilización de los datos y mejores comunicaciones entre los diversos componentes de la VAG;
- 3) actuar a título de grupo consultivo de expertos para los CMD GAC y CGC/AC de la VAG;
- 4) mantenerse informada y examinar los acontecimientos científicos en los campos de la contaminación del medio ambiente y de la química atmosférica, incluidas las relaciones mutuas entre cambios de la composición de la atmósfera, clima mundial y regional y otros aspectos del sistema terrenal y de las perturbaciones de los ciclos naturales de especies químicas en el sistema de atmósfera/océanos/bioesfera;
- 5) recomendar al Consejo Ejecutivo, en consulta con el Presidente de la CCA, medidas que la OMM debería adoptar para promover, iniciar, facilitar o establecer prioridades de investigación y actividades de supervisión en las esferas mencionadas, prestándose particular atención a lo siguiente:
 - a) las observaciones a largo plazo de la composición de la atmósfera de fondo y de la contaminación atmosférica, incluidos los gases de efecto invernadero, el ozono y otros gases reactivos, radiación y profundidad óptica, características de partículas de aerosol, composición de las precipitaciones y parámetros conexas;
 - b) la elevada calidad y oportunidad de datos de la red de supervisión y el desarrollo de un sistema funcional para mediciones en tiempo real o casi en tiempo real;
 - c) el transporte, transformación y depósito de contaminantes atmosféricos en todas las escalas espaciales y temporales;
 - d) los intercambios atmósfera/mar y atmósfera/tierra/mar en los constituyentes atmosféricos;

- e) el acceso favorable al usuario para los datos y para una aplicación más completa de los datos con fines de modelización y evaluaciones científicas en los asuntos vigentes y surgentes medioambientales, tanto de importancia mundial como regional;
- f) la cooperación efectiva con otros programas y organizaciones pertinentes;
- 6) fomentar, dirigir y revisar la ejecución del programa de la VAG, tomando en cuenta la Estrategia para la aplicación del programa de la VAG para 2001-2007;
- 7) examinar y dirigir la ejecución del proyecto de la VAG de investigación sobre meteorología y medio ambiente urbano (GURME) y proporcionar asesoramiento pertinente a los Servicios Meteorológicos e Hidrometeorológicos de sus Miembros;
- 8) colaborar, según proceda, en la labor de los grupos de trabajo y ponentes pertinentes;
- 9) promover las actividades de creación de la capacidad incluidas, la capacitación y “actividades gemelas”;
- 10) mantenerse informada acerca de la labor de otras organizaciones y programas internacionales pertinentes y asesorar al Consejo Ejecutivo y al Presidente de la CCA en estas actividades acerca de las implicaciones de sus políticas para la OMM y acerca de medidas adecuadas de coordinación y de colaboración;
- RECOMIENDA ADEMÁS:
- 1) que la composición de miembros del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la contaminación del medio ambiente y la química atmosférica sea la siguiente:
- a) Sr. W. Kimani (Kenya), Ponente sobre los cambios en la composición de la atmósfera a largo plazo;
- b) Sres. Xu Xiangde (China) y B. Hicks (Estados Unidos), Ponentes sobre el medio atmosférico urbano;
- c) Sr. Y. Tsaturov (Federación de Rusia), Ponente sobre transporte atmosférico y deposición de contaminantes, incluida la modelización;
- d) Sr. H. Matsueda (Japón), Ponente sobre gases de efecto invernadero, incluida su influencia en el cambio climático;
- e) Sr. E.A. Piacentini (Argentina), Ponente sobre ozono atmosférico y radiación ultravioleta;
- f) Sr. J. Gras (Australia), Ponente sobre aerosoles;
- g) Sra. R. Simeva (ex República Yugoslava de Macedonia), Ponente sobre gases reactivos;
- h) Sr. S. Penkett (Reino Unido), Ponente sobre la modelización del sistema químico atmosférico;
- i) Sr. M. Bittner (Alemania), Ponente sobre mediciones satelitales de los componentes atmosféricos;
- j) Sr. G. Müller (Suiza), Ponente sobre planificación estratégica y ejecución de la VAG;
- y nombrar al Sr. O. Hov (Noruega), como Presidente y coordinador en la labor de los diversos ponentes;
- 2) pedir al Presidente del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA que mantenga informado al Presidente de la CCA acerca de acontecimientos importantes en actividades relacionadas con el medio ambiente atmosférico y que presente informes sobre la investigación del medio ambiente atmosférico al Presidente de la CCA a solicitud y un informe final a más tardar seis meses antes de la celebración de la decimocuarta reunión de la Comisión.

RECOMENDACIÓN 2 (CCA-XIII)

MANDATO Y RESTABLECIMIENTO DEL GRUPO DE EXPERTOS DEL CONSEJO EJECUTIVO/ GRUPO DE TRABAJO DE LA CCA SOBRE LA INVESTIGACIÓN DE LA FÍSICA Y QUÍMICA DE LAS NUBES Y LA MODIFICACIÓN ARTIFICIAL DEL TIEMPO

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,
TENIENDO EN CUENTA:

- 1) la Resolución 10 (Cg-XIII) — Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente;
- 2) la Resolución 8 (EC-L) — Restablecimiento del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo;
- 3) el *Quinto Plan a Largo Plazo de la OMM 2000-2009*, (OMM-Nº 908), párrafos 6.3.16 a 6.3.19;

CONSIDERANDO:

- 1) la importancia de la física y la química de las nubes para la predicción meteorológica, desde muy corto plazo hasta largo plazo;
- 2) la importancia de la física y la química de las nubes con respecto a las cuestiones del cambio climático, y

en particular para la parametrización en la modelización del clima;

- 3) la importancia de la física y la química de las nubes con respecto al transporte, la deposición y la transformación de contaminantes atmosféricos;
- 4) la importancia, reiterada por el Congreso de la OMM, de poder dar a la humanidad una respuesta clara sobre las posibilidades y limitaciones de la modificación artificial e intencionada del tiempo;
- 5) los beneficios potenciales de la siembra de nubes realizada sobre bases científicas para la planificación y la gestión de recursos hídricos, la agricultura y otras actividades conexas, así como la necesidad de disponer de opiniones autorizadas sobre la modificación artificial del tiempo, y especialmente en lo que se refiere a la intensificación de la precipitación y la supresión del granizo;
- RECONOCIENDO su responsabilidad en la materia;

RECOMIENDA al Consejo Ejecutivo que restablezca un grupo conjunto bajo el nombre de Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo y le confiera el mandato siguiente:

- 1) seguir la evolución de la investigación pertinente y asesorar al Consejo Ejecutivo, a la CCA y, si procede, a otros órganos de la OMM, sobre los problemas urgentes relativos a la física y la química de las nubes y a la modificación artificial del tiempo;
- 2) mantenerse al tanto sobre la función de las nubes en el transporte, la transformación y la deposición de los diversos contaminantes, incluida la contaminación nuclear, en su proceso de dispersión y de transporte a gran distancia;
- 3) estudiar la función de los procesos relativos a las nubes y a la niebla en la investigación sobre la predicción/simulación meteorológica y climática, en interacción con la vegetación, especialmente en altitudes elevadas, y la obtención de agua para usos humanos;
- 4) adoptar disposiciones para la preparación de estudios y de resúmenes de los experimentos sobre el terreno relativos a la física y la química de las nubes, la siembra de nubes y la disipación de la niebla, a fin de difundirlos a todos los Miembros;
- 5) proporcionar asesoramiento y asistencia, en particular sobre la manera y los medios de transferir competencia para la planificación de experimentos científicos y para las reuniones científicas organizadas, coordinadas o patrocinadas por la OMM en los ámbitos mencionados;
- 6) redactar y examinar los documentos de la OMM sobre la situación de la modificación artificial del tiempo, y proponer su revisión cuando sea necesario;

RECOMIENDA ADEMÁS:

- 1) que la composición del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre la investigación de la física y química de las nubes y la modificación artificial del tiempo sea la siguiente:
 - a) Sr. D. Terblanche (Sudáfrica), Ponente sobre aumento de las precipitaciones a partir de nubes de mezcla;

- b) Sres F. Prodi (Italia) y L. Grana (Marruecos), Ponentes sobre intensificación de las precipitaciones a partir de las nubes cálidas;
- c) Sr. J.-P. Chalón (Francia), Ponente sobre la disipación de la niebla;
- d) Sres. V. Stasenko (Federación de Rusia) y Liu Qijun (China), Ponentes sobre otros aspectos de la modificación artificial del tiempo, incluidos la supresión del granizo y la modificación antropógena de las nubes y sus repercusiones;
- e) Sres. P. Jonas (Reino Unido) y B. Ryan (Australia), Ponentes sobre física y química fundamentales de las nubes;
- f) Sra. S. Javanmard (República Islámica de Irán), Ponente sobre la aplicación de la física de las nubes (propiedades radiativas de las nubes, climatología);
- g) Sr. Z. Levin (Israel), Ponente sobre modelización y electricidad de las nubes;
- h) Sr. B. Foote (Estados Unidos), Ponente sobre radares y otros instrumentos;

entre los cuales el Consejo Ejecutivo podría considerar la posibilidad de designar al Sr. J.-P. Chalón para que presida el Grupo y coordine los trabajos de los distintos ponentes;

- 2) que se invite a la AIMCA a que designe un representante para que participe en los trabajos del Grupo y sirva de enlace con este último;
- 3) que el Presidente se mantenga en estrecho contacto con el Presidente del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica para tratar cuestiones de interés común;
- 4) que el Grupo de expertos colabore con el Comité Directivo Científico de la CCA del PMIM;
- 5) que se pida al Presidente que presente informes de situación al Consejo Ejecutivo y al Presidente de la CCA, según las necesidades y que someta un informe final al Presidente de la CCA a más tardar seis meses antes de la decimocuarta reunión de la Comisión.

RECOMENDACIÓN 3 (CCA-XIII)

EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO QUE CORRESPONDEN AL SECTOR DE RESPONSABILIDAD DE LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS,

TOMANDO NOTA con satisfacción de las medidas adoptadas por el Consejo Ejecutivo respecto a sus recomendaciones anteriores;

CONSIDERANDO:

- 1) que algunas de estas recomendaciones han resultado desde entonces superfluas;
- 2) que el contenido de algunas de estas recomendaciones se ha incluido en recomendaciones aprobadas durante su decimotercera reunión;

RECOMIENDA:

- 1) que las resoluciones del Consejo Ejecutivo mencionadas a continuación ya no se consideren necesarias: Resoluciones 5 (EC-XXXIX) y 6 (EC-L), 7 (EC-L) y 8 (EC-L);
- 2) que las resoluciones del Consejo Ejecutivo mencionadas a continuación se mantengan en vigor: 11 (EC-XXIX), 18 (EC-XXXIV) y 7 (EC-XXXIX).

NOTA: Esta recomendación sustituye a la Recomendación 3 (CCA-XII), que deja de estar en vigor.

ANEXOS

ANEXO I

Anexo al párrafo 3.0.6 del resumen general

PROYECTO DE MANDATO DE LA COMISIÓN DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

La Comisión estará encargada de las cuestiones relativas a:

- a) la investigación en ciencias atmosféricas y conexas para promover la comprensión de los procesos atmosféricos y apoyar las actividades siguientes:
 - i) la predicción meteorológica en escalas temporales de muy corto a largo plazo y escalas espaciales a nivel local y mundial, con insistencia en la predicción de fenómenos de fuerte impacto asociados a consecuencias graves para la población y la economía;
 - ii) la composición de la atmósfera y la contaminación del aire: los estudios sobre el transporte, la transformación y el depósito de contaminantes atmosféricos y la correspondiente vigilancia;
 - iii) la física y la química de las nubes, particularmente para las necesidades de predicción meteorológica, la química de la atmósfera y la modificación artificial del tiempo: haciendo hincapié en los procesos subyacentes y la preparación de procedimientos estrictos de evaluación;
 - iv) la meteorología tropical: estudios de procesos y fenómenos de particular interés para las bajas latitudes y su influencia más allá de las mismas;
 - v) los estudios del clima: habida cuenta de la esencial función del PMIC para mejorar el conocimiento del clima, la Comisión aportará su pericia, especialmente en los mencionados sectores de investigación, incluida la aplicación de los avances pertinentes en materia de investigación;
- b) la coordinación de la explotación y el desarrollo ulterior de la VAG, incluidos el establecimiento de normas y procedimientos pertinentes relativos a redes, la vigilancia del funcionamiento y el mantenimiento de enlaces con otros programas internacionales que se ocupan de la vigilancia medioambiental, especialmente el SMOC;
- c) la formulación de necesidades de observaciones y de almacenamiento, recuperación e intercambio de datos sin procesar o procesados para fines de investigación;
- d) la evaluación científica de procedimientos meteorológicos técnicos, incluidos las técnicas de verificación;
- e) la coordinación de los aspectos internacionales de las actividades de la Comisión con los órganos científicos competentes y los interesados en la mitigación de desastres;
- f) la normalización de las funciones, las constantes, la terminología y las prácticas bibliográficas aplicables a las ciencias atmosféricas.
- g) el respaldo a los convenios internacionales sobre el medio ambiente y el clima mediante análisis y evaluaciones científicas periódicos pertinentes para su actividad;
- h) la determinación de las necesidades de los Miembros de la OMM y la transferencia eficaz de conocimientos, tecnología y asesoramiento relativos a las cuestiones relacionadas con las ciencias atmosféricas;
- i) el apoyo a la investigación de los efectos políticos, sociales y económicos de los progresos en el conocimiento de las ciencias atmosféricas.

ANEXO II

Anexo al párrafo 8.3 del resumen general

DECLARACIÓN DE LA OMM SOBRE LOS FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y LAS LIMITACIONES DE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA Y LAS PROYECCIONES DEL CLIMA

1. Introducción

1.1 Los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales emiten al año decenas de millones de predicciones meteorológicas. Para ello hacen falta redes meteorológicas globales y bien mantenidas, la normalización y coordinación del intercambio de datos y productos a velocidades rápidas por la OMM, y la elaboración y aplicación de

nuevas técnicas de observación y modelización, así como el continuo desarrollo de la ciencia meteorológica. Este acervo de experiencias, unido a un sólido conjunto de sistemas de medida para evaluar la precisión, nos permite suponer que en numerosos casos la incertidumbre de las predicciones meteorológicas es bien conocida, y en muchos casos bien comprendida. Así, por ejemplo, la mejora

de la predicción de la trayectoria de los ciclones tropicales ha salvado numerosas vidas en todas las cuencas amenazadas por estas tormentas. No obstante, sigue siendo preciso mejorar las predicciones de las trayectorias, y las predicciones de la intensidad de los ciclones tropicales adolecen aún de un amplio grado de incertidumbre.

1.2 A lo largo de los dos decenios pasados, los efectos de una mejor capacidad de observación, un mayor conocimiento científico y modelos numéricos más perfeccionados y eficaces, así como otros instrumentos de predicción, han ido cambiando gradualmente la percepción del público respecto de la predicción meteorológica y si antes se aceptaba la frecuencia del error ahora se cuenta con que la predicción sea correcta. Más aún, la predicción de la presión de superficie para tres días es tan buena como lo era para un día hace 20 años, lo que es un gran logro científico. Esta mejora continúa en el umbral del siglo XXI, y a un ritmo quizás más rápido.

1.3 Pese a estos éxitos, persiste aún cierta incertidumbre en las predicciones; no se conseguirá nunca un acierto del 100%. Hay, no obstante, el riesgo de que el público llegue a esperar que las predicciones sean siempre correctas; y cuando no es así, la causa tendría que ser la incompetencia, la negligencia o cualquier otra cosa atribuible al fallo de un sistema. Lo que se debería comprender mejor es que, en la situación actual y previsiblemente futura de la ciencia, algunos fenómenos meteorológicos seguirán siendo por esencia impredecibles, y cuanto más grande sea su violencia, mayor será la probabilidad de que esto suceda así.

1.4 El presente documento ha sido preparado por expertos pertenecientes al programa de ciencias atmosféricas de la OMM, y tiene por finalidad exponer la situación actual de la ciencia de la predicción meteorológica. Su contenido puede ser de gran interés para los científicos, los usuarios de las predicciones meteorológicas, los organismos de financiación y los responsables de decisiones políticas. Ahora bien, esta declaración pretende celebrar los logros, a la vez que especifica documentalmente las razones de las incertidumbres en la predicción meteorológica, y explica cómo se diseñan los métodos de predicción a fin de reducir a un mínimo y de cuantificar la incertidumbre. Es de esperar que con ello se contribuirá a que los científicos y los usuarios se comprendan mutuamente, lo que permitirá afrontar mejor este reto que ambas comunidades comparten.

2. La ciencia de la predicción meteorológica

Los procesos dinámicos y físicos que se operan en la atmósfera, y las interacciones con su entorno (por ejemplo, la tierra, los océanos y las superficies de hielo), determinan la evolución de la atmósfera y, de ahí, la del tiempo. Las predicciones meteorológicas con fundamento científico son posibles si se entienden suficientemente los procesos, y se conoce bastante el estado actual de la atmósfera, para poder predecir las condiciones futuras. Las predicciones meteorológicas se preparan aplicando un enfoque ampliamente sistemático en el que intervienen la observación y la asimilación de datos, la comprensión de los procesos, la predicción y la difusión. Cada uno de estos componentes se beneficia y seguirá beneficiándose de los progresos de la ciencia y la tecnología.

2.1 Observaciones y asimilación de datos

2.1.1 Durante estos dos últimos decenios, los considerables progresos hechos por la ciencia han dado por fruto una mejora y una mayor eficiencia de los métodos para hacer y concentrar a tiempo las observaciones hechas desde una amplia variedad de fuentes, entre ellas los radares y los satélites. La utilización de estas observaciones con métodos de base científica ha mejorado espectacularmente la calidad de las predicciones meteorológicas, de forma que en el mundo entero la gente ha llegado a confiar en la predicción meteorológica como un valioso aporte para muchos procesos de adopción de decisiones.

2.1.2 Las predicciones realizadas con medios informáticos están inicializadas a partir de una descripción del estado de la atmósfera que se construye a partir de las observaciones pasadas y actuales en un proceso llamado de asimilación de datos, que se sirve de modelos de predicción numérica del tiempo (PNT) (véase 2.3.2) que resume y transfiere puntualmente la información obtenida en observaciones anteriores. La asimilación de datos es muy eficaz para aprovechar la cobertura incompleta de observaciones procedentes de diversas fuentes y construir una estimación coherente del estado de la atmósfera. No obstante, al igual que la predicción, depende del modelo de PNT y no puede utilizar con facilidad observaciones de escalas y procesos que no están representados por el modelo.

2.1.3 La comunidad científica internacional está recalando que la escasez de datos de observación en algunas zonas constituye un factor que limita la calidad de algunas predicciones. Como consecuencia de ello, sigue siendo necesario mejorar los sistemas de observación, así como los métodos para asimilarlas e introducirlas en los modelos de PNT.

2.2 Comprensión de la atmósfera: limitaciones inherentes a la predecibilidad

2.2.1 El conocimiento científico de los procesos físicos ha hecho considerables progresos gracias a una variedad de actividades de investigación, experimentos sobre el terreno, labor teórica, y simulación numérica. Ahora bien, los procesos atmosféricos son, por esencia, no lineales, y no todos los procesos físicos pueden comprenderse o representarse en modelos de PNT. Por ejemplo, la amplia variabilidad de partículas posibles de agua de nubes y de hielo debe simplificarse a extremos, así como las pequeñas nubes cumuliformes que pueden producir aguaceros. Los incesantes esfuerzos de investigación desplegados utilizando las mejoras que se espera alcanzar en la tecnología informática y las medidas físicas permitirán mejorar estas aproximaciones. Aún así, no será posible representar todos los movimientos y procesos atmosféricos.

2.2.2 Es amplio el espectro de características del movimiento de la atmósfera, desde la escala planetaria hasta la turbulencia local. Algunas son inestables y se organizan de forma que el flujo se amplifica utilizando, por ejemplo, la energía derivada del calentamiento y la condensación de la humedad. Esta propiedad de la atmósfera revela que las pequeñas incertidumbres acerca del estado de la atmósfera aumentarán a su vez, de forma que finalmente las características inestables no podrán predecirse con precisión. La velocidad a que esto suceda depende del tipo y del tamaño

del movimiento. Para los movimientos convectivos tales como las tormentas, el límite es del orden de horas, y para los movimientos en gran escala, del orden de dos semanas.

2.3 Predicción meteorológica

2.3.1 Predicción inmediata: Las predicciones para un plazo de 0 hasta 6 a 12 horas se basan en un criterio de observaciones más intensivas y se las denomina predicciones inmediatas. Tradicionalmente, la predicción inmediata se ha centrado en el análisis y la extrapolación de campos meteorológicos observados, con especial insistencia en los campos mesoescalares de nubes y precipitación derivados de observaciones satelitales y radáricas. Los productos de la predicción inmediata son especialmente valiosos en caso de fenómenos meteorológicos peligrosos en pequeña escala asociados a una convección violenta y a ciclones intensos. En el caso de ciclones tropicales, la predicción inmediata es un importante método de detección y consiguiente predicción a corto plazo que da en algunos casos un valor de predicción más allá de 24 horas. Ahora bien, el ritmo cronológico del cambio de los fenómenos tales como la convección violenta es tal que la simple extrapolación de características importantes genera un producto que se deteriora rápidamente con el tiempo —incluso a escalas temporales del orden de una hora. Por ello, se están elaborando métodos que combinan las técnicas de extrapolación con la PNT, tanto mediante una mezcla de los dos productos como mediante una asimilación mejorada de las observaciones mesoescalares detalladas. Éstas son, de por sí, tareas difíciles y, aunque la predicción y especificidad mejorarán en los años venideros, estos productos contendrán siempre un margen de incertidumbre respecto de su localización específica, tiempo y gravedad de episodios meteorológicos tales como las tormentas eléctricas y de granizo, los tornados, y los reventones o descensos violentos de aire.

2.3.2 Predicción Numérica del Tiempo (PNT): las predicciones con una validez superior a varias horas se basan sobre todo casi enteramente en la PNT. De hecho, gran parte de la mejora en la calidad de la predicción meteorológica alcanzada en los últimos 20 años puede atribuirse a los modelos informatizados de PNT, que se construyen utilizando las ecuaciones que rigen la evolución dinámica y física de la atmósfera. Los modelos de PNT representan la atmósfera en una retícula tridimensional, y los sistemas operativos típicos en 2001 utilizan un espaciamiento horizontal de 50 a 100 kilómetros para la predicción macroescalar, y de 5 a 40 kilómetros para la predicción mesoescalar de área limitada. Esto mejorará a medida que se vaya disponiendo de ordenadores más potentes.

Sólo se pueden predecir con precisión los sistemas meteorológicos de tamaño varias veces superior al espaciamiento reticular, de forma que los fenómenos a escalas más reducidas tienen que representarse de forma aproximada mediante técnicas estadísticas y de otro tipo. Estas limitaciones de los modelos de PNT conciernen en especial a las predicciones detalladas de elementos meteorológicos locales tales como las nubes y la niebla, y episodios de extrema intensidad tales como la precipitación intensa y rachas de viento máximas. También contribuyen a las

incertidumbres que pueden crecer de forma caótica limitando en última instancia la predecibilidad.

2.3.3 Predicción por conjuntos: la incertidumbre existe siempre —incluso en nuestro conocimiento del estado actual de la atmósfera. Aumenta de forma caótica con el tiempo, cuando una parte de la nueva información introducida al principio deja de añadir valor, hasta que queda únicamente la información climatológica. La tasa de aumento de esta incertidumbre es difícil de estimar, ya que depende de la estructura tridimensional del flujo atmosférico. La solución consiste en ejecutar un grupo de predicciones —un conjunto— a partir de una variedad de condiciones iniciales ligeramente diferentes y/o una colección de modelos de PNT con diferentes, aunque igualmente plausibles, aproximaciones. Si el conjunto está bien diseñado, sus predicciones pueden ampliar la variedad de resultados probables, produciendo una variedad de pautas en las que las incertidumbres pueden crecer. De esta serie de predicciones puede derivarse automáticamente información sobre probabilidades adaptada a las necesidades del usuario.

Los conjuntos de predicciones están sujetos a las limitaciones de la PNT de que antes se habló. Además, como el grupo de predicciones se calcula simultáneamente, se dispone de menor capacidad informática para cada predicción. Esto requiere un aumento del espaciamiento reticular, lo que hace más difícil representar algunos episodios meteorológicos de extrema intensidad y escala horizontal más pequeña. Unido esto al número limitado de predicciones que hay en un conjunto, se hace más difícil estimar directamente a partir del conjunto las probabilidades de que se produzca un episodio de muy extrema intensidad o un episodio raro. Además, no es posible modificar los modelos de PNT utilizados para muestrear adecuadamente los errores de modelización; por lo cual, a veces todos los modelos cometen errores semejantes.

2.3.4 Meteorólogo operativo: el factor humano, el predictor, sigue desempeñando un papel fundamental en la interpretación de los productos y en la conciliación de una información a veces aparentemente contradictoria procedente de diferentes fuentes. Esta función es especialmente importante en situaciones de condiciones meteorológicas localmente violentas. Si bien se están desplegando vigorosos esfuerzos para proporcionar a los predictores sistemas de buena calidad, tales como estaciones de trabajo interactivas para presentar en pantalla y manipular la información básica, éstos siguen teniendo que habérselas con inmensas cantidades de información y formular juicios en plazos de tiempo muy justos. Además, los predictores afrontan el desafío de mantenerse al día de los avances científicos más recientes.

3. Predicción a escalas temporales de estacional a interanual

3.1 Más allá de dos semanas, el promedio de las predicciones semanales del tiempo con detalle tiene un grado muy bajo de acierto, pero las predicciones de los promedios para un mes, utilizando la PNT con la predicción de las anomalías de la temperatura en la superficie del mar siguen teniendo un grado importante de acierto

para algunas regiones y estaciones con validez de algunos meses.

3.2 Las predicciones detalladas de episodios meteorológicos o secuencias de pautas meteorológicas no son posibles a escala temporal de estación. Como se ha dicho anteriormente, la índole caótica de la atmósfera supone un límite fundamental del orden de dos semanas para tales predicciones determinísticas, lo que va asociado al rápido aumento de los errores iniciales de las condiciones como consecuencia de observaciones imperfectas o incompletas. No obstante, en un sentido limitado, alguna predecibilidad de las anomalías de la temperatura y la precipitación existe, según se ha mostrado, con antelaciones más largas de hasta algunas estaciones. Esto sucede a causa de las interacciones entre la atmósfera, los océanos y la superficie de las tierras, que son importantes a escala de estación.

3.3 La escala de tiempo característica de la variabilidad, tanto para la superficie terrestre como para los océanos, es larga si se compara con la escala de tiempo de la atmósfera debido en parte a la inercia térmica que es relativamente importante. Las corrientes y las olas oceánicas son lentas, si se comparan con los movimientos atmosféricos debido a las enormes diferencias que hay en la estructura de la densidad. En la medida en que la atmósfera está relacionada con las condiciones de los océanos y de la superficie terrestre, se puede hacer una predicción de la atmósfera a escala estacional. Este acoplamiento existe sobre todo en los trópicos, donde las configuraciones de la convección atmosférica que son importantes para las situaciones meteorológicas a escala mundial están estrechamente relacionadas con las variaciones de la temperatura de la superficie de los océanos. El ejemplo más conocido de este acoplamiento es el fenómeno El Niño/Oscilación Austral, que produce grandes variaciones del régimen climático mundial a intervalos de 2 a 7 años.

3.4 La posibilidad de predecir el clima a escala estacional debe interpretarse en términos probabilísticos. No es que se pueda predecir la secuencia exacta de las condiciones meteorológicas para largos períodos de tiempo (de una temporada o más) sino que es posible predecir algunos aspectos de las estadísticas del tiempo, como por ejemplo la temperatura media y la precipitación o sus variaciones a lo largo de una temporada. Si bien, las condiciones meteorológicas para un día determinado no se pueden predecir con una larga antelación las condiciones de superficie que evolucionan lentamente pueden influenciar las condiciones meteorológicas para un día determinado. Si se compara este proceso al juego de dados, la influencia sutil pero sistemática del forzamiento límite puede compararse al lanzar los dados pero con dados cargados. Cada vez que se lanzan los dados es imposible predecir el resultado, pero al cabo de varias veces el dado sesgado dará varias veces el mismo resultado. Este tipo de limitación en la predicción es lo que caracteriza a la predicción estacional.

3.5 Actualmente las predicciones estacionales se hacen tanto con programas estadísticos como con modelos dinámicos. El enfoque estadístico trata de encontrar configuraciones que se repiten en el clima, cuando está asociado con un campo de predicción tal como la temperatura de la superficie del mar. Estos modelos han demostrado ser

capaces de predecir el fenómeno El Niño y algunas de sus repercusiones sobre el clima mundial. El método fundamental para la predicción dinámica es el modelo acoplado que incluye tanto los datos sobre la atmósfera como los otros datos importantes, sobre todo de los océanos. Este tipo de modelo se inicializa con las observaciones disponibles y se integra en el tiempo para hacer una predicción estacional. La cuestión de la incertidumbre se resuelve adoptando un enfoque por conjuntos, en que el modelo climático se pasa varias veces con pequeñas diferencias en las condiciones iniciales (dentro del margen de los errores de observación o de muestreo). De esta forma se obtienen resultados diversos que permiten evaluar las estadísticas del clima. Últimamente, se han obtenido resultados alentadores a partir de los datos obtenidos por conjunto combinando más de un modelo.

3.6 Las predicciones actuales tienen varias limitaciones. La mayoría de los modelos acoplados y, en menor medida, los modelos no acoplados, presentan algunos errores sistemáticos graves que inevitablemente reducen la precisión de la predicción. La disponibilidad de los datos es una limitación tanto para los modelos estadísticos como para los modelos dinámicos. En este último caso, se dispone de muy poca información sobre los océanos y sobre las condiciones que prevalecen en la superficie de la tierra. Además, los métodos actuales de inicialización no toman debidamente en cuenta los errores sistemáticos de los modelos, limitando aún más la precisión de las predicciones. Otras limitaciones se deben a razones prácticas como la escasez de fondos y al hecho que la mayoría de las predicciones estacionales no pueden realizarse a una resolución comparable a la de las predicciones meteorológicas. Además, se utilizan conjuntos relativamente pequeños, de un orden de 10 para algunos de los modelos, en todo caso de un tamaño muy inferior a lo que se debería utilizar para obtener predicciones probabilísticas fidedignas. En el marco de la investigación que se lleva a cabo actualmente se está tratando de examinar la posibilidad de realizar predicciones climáticas reduciéndolas a la escala regional mediante diversos métodos y de obtener información climática probabilística detallada a partir de conjuntos de uno o varios modelos.

3.7 Se está estudiando actualmente la posibilidad de utilizar las predicciones estacionales en diversos contextos. En cada caso, va a ser necesario estudiar detenidamente la cuestión de la incertidumbre inherente a las predicciones estacionales. Los progresos que se alcancen en el futuro permitirán mejorar las estimaciones de la incertidumbre asociada con las predicciones, permitiendo así que se utilicen de forma más eficaz los productos de las predicciones.

4. Proyección del clima futuro

4.1 Como se ha explicado más arriba, sobre la base del actual estado de la atmósfera observado, la predicción meteorológica puede proporcionar una localización detallada y una información meteorológica determinada en el tiempo a escalas temporales del orden de dos semanas. Se ha mostrado que hay cierta predecibilidad de las anomalías de la temperatura y la precipitación con antelaciones más largas hasta unas pocas estaciones. La causa de ello

son las interacciones entre la atmósfera, los océanos y la superficie de la tierra, que tienen importancia a escala de estación. A escalas más largas, el estado observado de la atmósfera actualmente, e incluso las anomalías en gran escala (que dan acierto a la predicción a escalas de estacional a interanual) no son ya capaces de hacerlo a causa de la índole fundamentalmente caótica del sistema tierra-atmósfera. Ahora bien, los cambios a largo plazo del sistema tierra-atmósfera a escalas temporales del clima (decenios a siglos) dependen de factores que modifican el balance de la energía entrante y saliente del sistema tierra-atmósfera. Estos factores pueden ser naturales (por ejemplo, cambios en el volumen de la radiación solar o los volcanes) o provocados por el hombre (por ejemplo, aumento de los gases de efecto invernadero). Como las simulaciones de posibles estados futuros del clima dependen de escenarios prescritos de estos factores, se les denomina con más precisión “proyecciones” y no “predicciones” o “pronósticos”.

4.2 Para realizar proyecciones del clima se necesitan modelos climáticos con base física con objeto de representar las delicadas retroalimentaciones que son esenciales a escalas temporales del clima. Los procesos físicos y las retroalimentaciones que no son importantes para la PNT ni siquiera a las escalas temporales de predicción estacional se convierten en esenciales cuando se trata de simular el clima en períodos largos, por ejemplo, la interacción nubes-radiación y su retroalimentación, la retroalimentación del vapor de agua (y la modelización correcta de las tendencias a largo plazo del vapor de agua), la dinámica y procesos oceánicos, (en particular, una representación precisa de la circulación termohalina). Los tratamientos de estas características fundamentales son suficientes para reproducir numerosos aspectos del clima de forma realista, si bien sigue habiendo numerosas incertidumbres que tienen que ver con las nubes y los aerosoles y sus efectos radiativos, y numerosos procesos oceánicos. No obstante, hay una razonable confianza en que los actuales modelos climáticos proporcionen, en efecto, proyecciones provechosas del cambio climático futuro. Esta confianza se basa en la eficacia demostrada de los modelos sobre una variedad de escalas espaciotemporales.

4.3 Es notable observar que el conocimiento de los procesos climáticos esenciales y su representación en los modelos (por ejemplo, la inclusión mar-hielo y un transporte del calor oceánico más realista) ha mejorado en estos últimos años. Muchos modelos proporcionan en la actualidad simulaciones satisfactorias del clima sin necesidad de que se realicen ajustes no físicos de los flujos de calor y agua en la interfaz océano-atmósfera utilizado en modelos anteriores. Además, las simulaciones que contienen estimaciones del forzamiento natural y antropogénico son muy capaces de reproducir los cambios en gran escala observados en la temperatura de la superficie a lo largo del siglo XX. Esta coherencia en gran escala entre modelos y observaciones da confianza en las estimaciones de las velocidades de calentamiento de las que se han hecho proyecciones a lo largo del próximo siglo. Las simulaciones de la variabilidad natural observada (por ejemplo, ENOA, circulaciones monzónicas, Oscilación del Norte del Atlántico) también han mejorado.

4.4 Por otra parte, siguen siendo excesivamente evidentes los errores sistemáticos, por ejemplo en la simulación de las distribuciones de la temperatura en las diferentes regiones del mundo o en diferentes partes de la atmósfera, en los campos de precipitación, las nubes (en particular, los estratos marinos). Uno de los factores limitadores de la confianza en las proyecciones del clima es la incertidumbre en el forzamiento externo (por ejemplo, en la predicción de las concentraciones futuras en la atmósfera de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, así como de cargas de aerosoles).

4.5 Al igual que ocurre con la PNT y las predicciones estacionales, los conjuntos de proyecciones del clima son también sumamente importantes. Los conjuntos permiten calibrar la magnitud y efectos de la variabilidad climática natural y sus efectos en proyecciones futuras, y, de ese modo, permite discernir de manera estadísticamente más clara cualquier señal de cambio climático importante (la magnitud de la variabilidad climática natural será comparable a la del cambio climático durante los próximos decenios).

5. Difusión al usuario final

5.1 Las predicciones meteorológicas de los SMHN y del sector privado tienen que comunicarse a una amplia variedad de usuarios, por ejemplo, gestores de situaciones de emergencia, controladores del tráfico aéreo, predictores de crecidas, gestores de actos públicos, etc., en forma puntual y aplicable al usuario. Esto plantea de por sí otro reto de gran envergadura que se está beneficiando cada vez más de los progresos hechos en la tecnología de la información. Las predicciones a escalas estacional a interanual y las proyecciones del clima se están utilizando también por una gama cada vez más amplia de usuarios.

5.2 El valor de las predicciones para los responsables de la adopción de decisiones aumenta en gran medida si se puede cuantificar la incertidumbre inherente. Así ocurre en especial con las condiciones meteorológicas violentas, que pueden causar tales daños materiales y pérdidas de vidas humanas que conviene tomar precauciones incluso si el episodio es poco probable, pero posible. Las probabilidades son un medio natural de expresar la incertidumbre. Puede describirse una variedad de resultados posibles acompañada de probabilidades, y los usuarios pueden adoptar en este caso decisiones informadas que les permita tener en cuenta los costos y riesgos de cada caso.

5.3 Las predicciones expresadas como probabilidades o conjuntos, contienen mucha más información que las predicciones determinísticas, y es difícil comunicarlas en su totalidad al usuario. La radiodifusión de predicciones puede proporcionar únicamente un amplio cuadro de los resultados más probables, quizás con cierta idea de riesgos importantes. La decisión de cada usuario puede basarse en las probabilidades de unos pocos sucesos específicos. Lo que éstos sean y los umbrales de probabilidad para tomar decisiones a partir de las predicciones pueden diferir. Así pues, si se trata de decisiones importantes para el usuario, es necesario que éstos apliquen sus propios criterios con una información detallada sobre predicciones.

6. Conclusiones

6.1 La calidad de la predicción meteorológica ha progresado considerablemente desde mediados del siglo XX, en gran parte gracias al avance de los sistemas de cálculo, observación y telecomunicaciones, a la vez que al desarrollo de modelos de predicción meteorológica numérica y técnicas asociadas de asimilación de datos. Esto ha sido facilitado en gran medida a causa de la amplia experiencia de los predictores y de los responsables de las decisiones para producir y utilizar productos de predicción. No obstante, cada componente de la ciencia y la tecnología de la predicción meteorológica y de la proyección del clima tiene sus propias incertidumbres. Algunas de éstas van acompañadas de un conocimiento incompleto o de una delimitación inherente de la predecibilidad en procesos sumamente complejos. Otros siguen estando vinculados a la necesidad de hacer mayores progresos en la tecnología

de la observación o del cálculo, o a una insuficiencia de la transferencia entre la investigación y la parte operativa. Por último, no se puede subestimar la importancia de las predicciones meteorológicas adecuadamente comunicadas a un usuario bien formado.

6.2 No cabe duda de que serán importantes las ventajas de prestar constante atención a la investigación científica y a la transferencia de conocimientos obtenidos en esta labor y trasladados a la práctica de la predicción. Además, el reconocimiento de las limitaciones de las predicciones meteorológicas y proyecciones del clima, y cuando es posible, la estimación del grado de incertidumbre se traducirán en una mejor utilización de las predicciones y demás información meteorológica por los responsables de las decisiones. En última instancia, el objetivo es que los científicos y los usuarios colaboren mejor para obtener beneficios aún mayores.

APÉNDICE A

LISTA DE PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

A. REPRESENTANTES

A. Eliassen Presidente

B. REPRESENTANTES DE LOS MIEMBROS DE LA OMM

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Función</i>
Alemania	G. Adrian P. Winkler	Delegado principal Delegado
Australia	W.K. Downey G.W. Paltridge P.G. Price	Delegado principal Delegado Delegado
Austria	C. Kress	Delegado principal
Bélgica	A. Quinet	Delegado principal
Burkina Faso	I. Traore N.F. Ouattara	Delegado principal Suplente
Canadá	M. Béland J. Abraham K. Puckett	Delegado principal Delegado Delegado
China	Zheng Guoguang Chen Zhenlin Tang Xu Zhang Renhe	Delegado principal Delegado Delegado Delegado
Croacia	B. Ivancan-Picek	Delegado principal
Dinamarca	B. Machenhauer	Delegado principal
Egipto	A. El Sayed Youssef	Delegado principal
Eslovaquia	D. Závodský	Delegado principal
España	R. Diaz-Pabón (Sra.) J. Ramón de Grado	Delegada principal Suplente
Estados Unidos de América	D.P. Rogers L.W. Uccellini J.L. Moyers Pai-Yei Whung (Sra.) R.E. Carbone J.M. Miller	Delegado principal Suplente Delegado Delegada Asesor Asesor
Federación de Rusia	A.V. Frolov A.A. Chernikov A.V. Konoplev	Delegado principal Delegado Delegado
Finlandia	H. Järvinen	Delegado principal
Francia	G. De Moor P. Bougeault J.-P. Chalon	Delegado principal Delegado Delegado
Ghana	V. Antwi	Delegado principal
Hong Kong, China	K.H. Yeung	Delegado principal
Hungría	T. Práger	Delegado principal

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Función</i>
India	A.K. Kamra S. Utagar	Delegado principal Delegado
Islandia	S. Jonsson	Delegado principal
Israel	I. Setter	Delegado principal
Italia	G. Daddario	Delegado principal
Japón	N. Sato Y. Makino	Delegado principal Suplente
Malasia	Yap Kok Seng	Delegado principal
Marruecos	L. Grana	Delegado principal
Namibia	E. Kambueza	Delegado principal
Nigeria	N.O. Nnoli I.D. Nnodu	Delegado principal Suplente
Noruega	A. Eliassen T.E. Nordeng A. Bratseth E. Forland O. Hov T. Iversen J.E. Kristjansson K.H. Midtbo	Delegado principal Suplente Delegado Delegado Delegado Delegado Delegado Delegado
Países Bajos	J. Alderliesten	Delegado principal
Polonia	Z. Litynska (Sra.) J. Bartnicki	Delegada principal Asesor
Portugal	R.A. da Costa Carvalho	Delegado principal
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	P. Mason R.A. Cox D. Griggs A. Thorpe	Delegado principal Suplente Suplente Delegado
República de Corea	Cho Joo-young Park Jeong-gyoo	Delegado principal Suplente
República Islámica de Irán	A.M. Noorian S.A. Rezvani	Delegado principal Delegado
República Unida de Tanzania	N.D. Pyuzza D.G. Rutashobya	Delegado principal Delegado
ex República Yugoslava de Macedonia	R. Simeva (Sra.) A. Karanfilovski	Delegada principal Delegado
Sudáfrica	B. Parker	Delegado principal
Suecia	E. Liljas	Delegado principal
Suiza	P. Binder G. Müller	Delegado principal Suplente

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Función</i>	<i>Organización</i>	<i>Nombre</i>
Turquía	H. Y. Özalp	Delegado principal	E. CONFERENCIANTES	
Viet Nam	Tran Duy Binh	Delegado principal	Instituto Paul Scherrer, Suiza	U. Baltensperger
C. EXPERTOS INVITADOS			Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo, Reino Unido	T. Palmer
Presidente del Grupo de trabajo de experimentación numérica		K. Puri	Universidad del Colorado, Estados Unidos	R. Pielke
D. REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES INTERNACIONALES			Consejo Nacional de Investigaciones Medioambientales para Centros de Ciencias Atmosféricas, Reino Unido	A. Thorpe
<i>Organización</i>			<i>Nombre</i>	
Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (CEPMMP)			T. Palmer	
Organización General de Teleobservación (GORS)			H. Ibrahim	
			F. SECRETARÍA DE LA OMM	
			G.O.P. Obasi	Secretario General
			F. Delsol	Director, Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente
			A. Soudine	Funcionario científico superior, PIAMA
			Z. Lei	Funcionario científico superior, PIAMA
			M. Malone	Consultor de la OMM, PIAMA
			M. Peeters	Funcionario de Conferencias

APÉNDICE B

ORDEN DEL DÍA

<i>Punto del orden del día</i>	<i>Número de documentos</i>	<i>Número de PINK/ presentado por</i>	<i>Resoluciones y recomendaciones adoptadas</i>
1. APERTURA DE LA REUNIÓN		1, Presidente de la CCA	
2. ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN		2, Presidente de la CCA	
2.1 Examen del informe sobre credenciales			
2.2 Aprobación del orden del día	2.2(1); 2.2(2)		
2.3 Establecimiento de comités			
2.4 Otras cuestiones de organización			
3. INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN	3	3, Presidente, Comité Plenario	Res. 1
3.1 Apoyo a los convenios sobre el ozono y otros convenios relativos al medio ambiente	3.1	3.1, Presidente, Comité B	
4. VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL			
4.1 Contaminación del medio ambiente y química atmosférica	4.1(1); 4.1(2)	4.1(1), Presidente, Comité B 4.1(2), Presidente, Comité B	Rec. 1
4.2 Medio ambiente urbano	4.2	4.2, Presidente, Comité B	
4.3 Contribución al Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)	4.3	4.3, Presidente, Comité B	
5. INVESTIGACIÓN SOBRE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA Y LA METEOROLOGÍA TROPICAL			
5.1 Programa Mundial de Investigación Meteorológica	5.1(1); 5.1(2)	5.1(1), Presidente, Comité A 5.1(2), Presidente, Comité B	Res. 2
5.2 Investigación sobre meteorología tropical	5.2	5.2, Presidente, Comité A	Res. 3
5.3 Otras actividades relacionadas con la predicción meteorológica	5.3	5.3, Presidente, Comité B	
6. INVESTIGACIÓN SOBRE FÍSICA Y QUÍMICA DE LAS NUBES Y MODIFICACIÓN ARTIFICIAL DEL TIEMPO	6	6, Presidente, Comité A	Rec. 2
7. INVESTIGACIONES CLIMÁTICAS			
7.1 Estrategia y actividades del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas	7.1	7.1, Presidente, Comité B	
7.2 Interacciones entre actividades relativas al clima	7.2	7.2, Presidente, Comité B	
8. OTRAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	8; 8, REV.	8, Presidente, Comité Plenario	
9. CONFERENCIAS CIENTÍFICAS		9, Presidente, Comité Plenario	
10. PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO	10	10, Presidente, Comité Plenario	
11. EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA COMISIÓN Y DE LAS RESOLUCIONES CORRESPONDIENTES AL CONSEJO EJECUTIVO	11	11, Presidente, Comité Plenario	Res. 4; Rec. 3

<i>Punto del orden del día</i>	<i>Número de documentos</i>	<i>Número de PINK/ presentado por</i>	<i>Resoluciones y recomendaciones adoptadas</i>
12. ELECCIÓN DE AUTORIDADES	12	12, Presidente, Comité de Candidaturas	
	12 (2)	12(2), Presidente, Comité Plenario	
13. NOMBRAMIENTO DE MIEMBROS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y PONENTES	13	13, Presidente de la CCA	
14. FECHA Y LUGAR DE LA DECIMOCUARTA REUNIÓN	14 y 15	14 y 15, Presidente de la CCA	
15. CLAUSURA DE LA REUNIÓN	14 y 15	14 y 15, Presidente de la CCA	

APÉNDICE C

LISTA DE ABREVIATURAS

AAC	Aprendizaje Asistido por Computadora
AAOMM	Actividades Antárticas de la OMM
AIMCA	Asociación Internacional de Meteorología y Ciencias de la Atmósfera
AIRS	Sonda avanzada infrarroja (Advanced Infrared Sounder)
CCA	Comisión de Ciencias Atmosféricas
CCL	Comisión de Climatología
CEOS	Comité sobre satélites de observación de la Tierra
CEPMMP	Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo
CESPAP	Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico
CIMO	Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CIUC	Consejo Internacional para la Ciencia
CLIVAR	Estudio de la variabilidad y de la predecibilidad del clima
CMAG	Comisión de Meteorología Agrícola
CMCC	Convención Marco sobre el Cambio Climático (Naciones Unidas)
CMD	Centro Mundial de Datos
CMOMM	Comisión técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina
CSB	Comisión de Sistemas Básicos
EIOM	Estrategia Integrada de Observación Mundial
EMEP	Programa de cooperación para la vigilancia y la evaluación del transporte de los contaminantes atmosféricos a larga distancia en Europa (CEPE-OMM-PNUMA)
ENOA	El Niño Oscilación Austral (también ENOS.- El Niño Oscilación del Sur)
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GESAMP	Grupo mixto de expertos sobre los aspectos científicos de la protección del medio marino [OMI-FAO-UNESCO-OMM-OMS-OIEA-NU-PNUMA]
GEWEX	Experimento mundial sobre la energía y el ciclo hídrico
GOALS	Sistema Mundial Océano-Atmósfera-Tierra
GURME	Proyecto de la VAG de investigación meteorológica sobre el medio ambiente urbano
HIRS	Sondas de infrarrojo de alta resolución
IGAC	Programa Internacional de la Química de la Atmósfera Global
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MED POL	Programa a Largo Plazo de Vigilancia e Investigación de la Contaminación del Mediterráneo
NCAR	Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas (EE.UU.)
NCEP	Centros nacionales de predicción ambiental (EE.UU.)
NOAA	Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (EE.UU.)
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCT	Programa de Ciclones Tropicales
PIMT	Programa de Investigación sobre Meteorología Tropical
PMC	Programa Mundial sobre el Clima
PMIC	Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
PMIM	Programa Mundial de Investigación Meteorológica
PNT	Predicción Numérica del Tiempo

5PLP	Quinto Plan a Largo Plazo
SIPC	Servicios de Información y Predicción del Clima
SMHN	Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SMOC	Sistema Mundial de Observación del Clima
SMT	Sistema Mundial de Telecomunicación
6PLP	Sexto Plan a Largo Plazo
TOVS	Sonda vertical operativa TIROS
TRUCE	Experimento sobre el clima tropical urbano
TSM	Temperatura de la Superficie del Mar
VAG	Vigilancia de la Atmósfera Global
VMM	Vigilancia Meteorológica Mundial
VSC	Vigilancia del Sistema Climático
WOCE	Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica
ZCI	Zona de Convergencia Intertropical
