



Naciones Unidas

**Informe del Comité
Científico de las
Naciones Unidas para el
Estudio de los Efectos de
las Radiaciones Atómicas**

**Períodos de sesiones 67° y 68°
(2 a 6 de noviembre de 2020 y 21 a 25 de
junio de 2021)**

Asamblea General

**Documentos Oficiales
Septuagésimo sexto período de sesiones
Suplemento núm. 46**

Asamblea General
Documentos Oficiales
Septuagésimo sexto período de sesiones
Suplemento núm. 46

Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas

**Períodos de sesiones 67° y 68°
(2 a 6 de noviembre de 2020 y 21 a 25 de junio de 2021)**



Naciones Unidas • Nueva York, 2021

Nota

Las firmas de los documentos de las Naciones Unidas se componen de letras y cifras. La mención de una de tales firmas indica que se hace referencia a un documento de las Naciones Unidas.

[7 de julio de 2021]

Índice

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
Primera parte. Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 67º período de sesiones, celebrado en línea del 2 al 6 de noviembre de 2020	1
I. Introducción	1
II. Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 67º período de sesiones	2
A. Evaluaciones realizadas	3
B. Programa de trabajo actual	4
1. Exposición ocupacional a la radiación ionizante	5
2. Exposición del público a la radiación ionizante	5
3. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia	6
4. Estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer	6
5. Estrategia de Información Pública y Divulgación (2020-2024)	6
C. Novedades con respecto a la aplicación de las directrices estratégicas de largo plazo del Comité	7
D. Programa de trabajo futuro	9
E. Cuestiones administrativas	10
III. Informes científicos	11
A. Evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante	11
B. Niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi: análisis de la información publicada desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013	14
1. El accidente y las emisiones de material radiactivo al medio ambiente	15
2. Niveles en el medio ambiente y en los alimentos	15
3. Evaluación de las dosis	16
4. Consecuencias para la salud	18
5. Exposiciones a la radiación y efectos en la biota no humana	19
C. Mecanismos biológicos relevantes para inferir los riesgos de cáncer derivados de la exposición a la radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas	19
Segunda parte. Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas sobre su 68º período de sesiones, celebrado en línea del 21 al 25 de junio de 2021	23
IV. Introducción	23
V. Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 68º período de sesiones	24
A. Evaluaciones realizadas	24
B. Programa de trabajo actual	25
1. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia	25
2. Estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer	25

3.	Exposición del público a la radiación ionizante procedente de fuentes naturales y de otro tipo	25
4.	Aplicación de la estrategia del Comité para mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre la exposición a radiación, incluido el examen del grupo de trabajo especial del Comité sobre fuentes y exposición.	25
5.	Aplicación de la Estrategia de Información Pública y Divulgación (2020-2024).	27
C.	Novedades con respecto a las directrices estratégicas de largo plazo del Comité	27
D.	Programa de trabajo futuro	29
E.	Cuestiones administrativas	30
VI.	Informe científico	34
	Evaluación de la exposición ocupacional a la radiación ionizante	34
 Apéndices		
I.	Integrantes de las delegaciones nacionales que asistieron a los períodos de sesiones 64° a 68° del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas, en los cuales se prepararon sus informes científicos correspondientes a 2020 y 2021	39
II.	Personal científico y consultores que colaboraron con el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en la preparación de los informes científicos del Comité correspondientes a 2020 y 2021	41

Primera parte

Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 67º período de sesiones, celebrado en línea del 2 al 6 de noviembre de 2020

Capítulo I

Introducción

1. Desde que fue establecido por la Asamblea General en su resolución 913 (X), de 3 de diciembre de 1955, el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas se encarga de realizar estudios amplios de las fuentes de radiación ionizante y sus efectos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente¹. En cumplimiento de su mandato, el Comité examina y evalúa a fondo la exposición a la radiación tanto a escala mundial como regional. También evalúa los indicios que pueda haber de los efectos de la radiación en la salud de los grupos expuestos, así como los avances en el conocimiento de los mecanismos biológicos mediante los que la radiación puede producir efectos en la salud humana o en la biota no humana. Esos estudios constituyen el fundamento científico que utilizan los organismos competentes del sistema de las Naciones Unidas y otras entidades para formular normas internacionales sobre la protección de la población en general, los trabajadores y los pacientes contra la radiación ionizante²; a su vez, esas normas se incorporan a importantes leyes y reglamentaciones.

2. La exposición a la radiación ionizante se debe a fuentes naturales (por ejemplo, a la radiación procedente del espacio ultraterrestre y del gas radón que emana de rocas de la Tierra) y a fuentes de origen artificial (como los procedimientos médicos con fines diagnósticos y terapéuticos; el material radiactivo resultante de los ensayos de armas nucleares; la producción de energía, dentro de la cual se incluye la energía nuclear; sucesos imprevistos como el accidente ocurrido en la central nuclear de Chernóbil en abril de 1986 o el que se produjo a consecuencia del gran terremoto y tsunami en el Japón oriental en marzo de 2011; y los lugares de trabajo en los que puede haber una mayor exposición a la radiación procedente de fuentes artificiales o naturales).

¹ El Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas fue creado por la Asamblea General en su décimo período de sesiones, celebrado en 1955. Su mandato se enuncia en la resolución 913 (X) de la Asamblea. El Comité Científico se componía originalmente de los siguientes Estados Miembros de las Naciones Unidas: Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Checoslovaquia (a la que posteriormente sucedió Eslovaquia), Egipto, Estados Unidos de América, Francia, India, Japón, México, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Suecia y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (a la que posteriormente sucedió la Federación de Rusia). Más adelante, en su resolución 3154 C (XXVIII), de 14 de diciembre de 1973, la Asamblea amplió la composición del Comité Científico a fin de incorporar a Indonesia, el Perú, Polonia, la República Federal de Alemania (a la que posteriormente sucedió Alemania) y el Sudán. En su resolución 41/62 B, de 3 de diciembre de 1986, la Asamblea General aumentó a 21 el número de miembros del Comité e invitó a China a que se incorporara a él. En su resolución 66/70, la Asamblea General aumentó una vez más, a 27, el número de Estados miembros del Comité, e invitó a Belarús, España, Finlandia, el Pakistán, la República de Corea y Ucrania a que formaran parte de él.

² Por ejemplo, la norma de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) titulada *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad — Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3*, copatrocinada por la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE), la Comisión Europea, el OIEA, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Capítulo II

Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 67º período de sesiones

3. El Comité Científico celebró su 67º período de sesiones en línea del 2 al 6 de noviembre de 2020³. La Mesa del Comité estuvo integrada por Gillian Hirth (Australia) como Presidenta; Jing Chen (Canadá), Anna Friedl (Alemania) y Jin Kyung Lee (República de Corea) como Vicepresidentas; y Anssi Auvinen (Finlandia), que fue elegido Relator del 67º período de sesiones.

4. El Comité Científico tomó nota de la resolución [74/81](#) de la Asamblea General sobre los efectos de las radiaciones atómicas y deliberó acerca de ella. En esa resolución la Asamblea, entre otras cosas: a) solicitó al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente que, dentro de los límites de los recursos existentes, siguiera prestando servicios al Comité y dando a conocer sus conclusiones a los Estados Miembros, la comunidad científica y el público, y que velase por que las medidas administrativas adoptadas fueran adecuadas y, en particular, definieran claramente las funciones y responsabilidades de los diversos actores, a fin de que la secretaría pudiera prestar servicios adecuados y eficientes al Comité de manera previsible y sostenible y facilitar eficazmente la utilización de los inestimables conocimientos especializados que los miembros proporcionaban al Comité para que este pudiera cumplir las responsabilidades y el mandato que le había encomendado la Asamblea General; b) acogió con beneplácito que el PNUMA hubiera nombrado a una nueva Secretaria del Comité e instó al Programa a que velase por que los futuros procesos de contratación se llevaran a cabo de manera eficiente, eficaz, oportuna y transparente; c) acogió con beneplácito también el establecimiento del puesto de Secretario Adjunto, que sustituía al puesto anterior de Oficial Científico y permitía que el Secretario Adjunto actuase como Secretario, según procediera, y ayudaba a evitar interrupciones en la plantilla; y d) solicitó al Secretario General que reforzase el apoyo prestado al Comité Científico, dentro de los límites de los recursos existentes, en particular en lo que respectaba al aumento de los gastos operacionales si se incrementara nuevamente el número de miembros, y que informase sobre esas cuestiones a la Asamblea General en su septuagésimo quinto período de sesiones.

5. Por lo que respecta a los puntos c) y d) antes referidos, el funcionamiento normal del Comité Científico se había visto afectado por la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19). El Comité acogió con satisfacción la creación del puesto de Secretario Adjunto. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 había demorado el nombramiento de una persona para el puesto de Secretario Adjunto del Comité, dado que las Naciones Unidas habían congelado las contrataciones para cubrir todos los puestos en las Naciones Unidas financiados con cargo al presupuesto ordinario. Además, el Comité no pudo celebrar su 67º período de sesiones en julio de 2020, como estaba previsto inicialmente, y aplazó su celebración hasta la semana del 2 al 6 de noviembre de 2020, cuando se celebró en línea. Dado que no sería posible informar a la Asamblea General a tiempo después del 67º período de sesiones, en noviembre de 2020, se decidió que se informaría sobre las actividades del Comité realizadas entre períodos de sesiones mediante una nota de la Presidenta del Comité ([A/75/46](#)) y un

³ Asistieron al 67º período de sesiones del Comité Científico 212 participantes de 27 Estados Miembros del Comité; observadores de Argelia, los Emiratos Árabes Unidos, Irán (República Islámica del) y Noruega, de conformidad con lo dispuesto en la resolución [74/81](#) de la Asamblea General, párr. 23; y observadores de la AEN/OCDE, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIRP), la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas, la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS, la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, el PNUMA y la Unión Europea.

informe oral antes de que concluyera el septuagésimo quinto período de sesiones de la Asamblea General.

6. En cuanto a los puntos a), b) y c) antes referidos, el Comité Científico escuchó la declaración del representante del PNUMA, quien expresó su reconocimiento y agradecimiento al Comité por su labor sostenida y los avances que había realizado durante la pandemia de COVID-19. El representante explicó las dificultades presupuestarias que habían llevado a la congelación de todas las contrataciones para cubrir puestos con cargo al presupuesto ordinario de las Naciones Unidas, lo cual había frenado la contratación de un Secretario Adjunto para el Comité, y señaló que el PNUMA se había comprometido a finalizar el proceso de nombramiento de un Secretario Adjunto para el UNSCEAR tan pronto como se levantara la congelación del presupuesto ordinario. El representante expresó su aprecio por las contribuciones al fondo fiduciario general del UNSCEAR que se habían recibido de Alemania, Australia, Bélgica, España y el Japón. Además, el Comité escuchó una declaración formulada por el representante de Indonesia. Las cuestiones planteadas por el Comité figuran en el capítulo II, sección E, (“Cuestiones administrativas”).

A. Evaluaciones realizadas

7. El Comité Científico examinó los tres anexos científicos del presente informe (véase el capítulo III), convino en sus conclusiones, y solicitó que los tres anexos científicos se publicaran en la forma habitual con las modificaciones acordadas y que, debido a la pandemia de COVID-19, su aprobación definitiva se llevara a cabo mediante el procedimiento de acuerdo tácito, ya que el Comité había aprobado ese procedimiento para su uso durante el 67º período de sesiones.

8. En su 60º período de sesiones, el Comité Científico había hecho suyo el plan de recopilación y evaluación de datos relativos a la exposición médica. Dado que las exposiciones a la radiación de pacientes de todo el mundo representan el tipo principal de exposición del ser humano a fuentes artificiales de radiación ionizante, y puesto que se ha registrado una tendencia ascendente constante en las dosis colectivas recibidas por las poblaciones y el ritmo de desarrollo tecnológico en este campo continúa acelerándose, sigue siendo una prioridad importante que el Comité lleve a cabo evaluaciones periódicas de las dosis colectivas recibidas por las poblaciones y de las tendencias.

9. Al 30 de septiembre de 2019 habían presentado datos sobre las exposiciones médicas 58 países, y el Comité Científico reconoció el empeño puesto por el grupo de expertos sobre la exposición médica en examinar meticulosa y sistemáticamente los datos presentados y en colaborar con las personas de contacto a nivel nacional para aclarar cualquier ambigüedad⁴. El Comité examinó el anexo científico relativo a la evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante y aprobó su publicación.

10. En su 65º período de sesiones, el Comité Científico examinó el plan de proyecto para actualizar el anexo A del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013⁵. Su finalidad era redactar un informe que resumiera toda la información disponible hasta finales de 2019 sobre los niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi, así como las consecuencias de la información nueva para el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013. En su 66º período de sesiones, el Comité respaldó que los análisis detallados de las dosis recibidas por la población tuvieran un alcance más específico y convino en que el material divulgativo sobre las cuestiones que revestían un interés considerable para los medios de comunicación o la opinión pública deberían examinarse por separado,

⁴ Para poner las cifras en perspectiva, 58 países son pocos en comparación con el total de 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas.

⁵ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2013 Report to the General Assembly*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2014), anexo A.

en el marco del plan de divulgación de la secretaría. En su 67º período de sesiones, el Comité examinó el anexo científico sobre los niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi y las consecuencias de la información publicada desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, y aprobó su publicación.

11. En su 63º período de sesiones, el Comité Científico decidió elaborar una sinopsis actualizada de las siguientes cuestiones: los conocimientos más actualizados relativos a los mecanismos biológicos mediante los cuales la radiación influía en el desarrollo de enfermedades, en especial a dosis incrementales bajas y a tasas de dosis bajas; su influencia en la relación dosis-respuesta de los efectos en la salud a bajas dosis; y la consiguiente relevancia para el cálculo de los riesgos conexos para la salud, así como la relevancia para inferir los riesgos de cáncer. Se creó un grupo de expertos que presentó al Comité informes sobre los progresos realizados para que los examinara en sus períodos de sesiones 64º, 65º y 66º. En su 67º período de sesiones, el Comité examinó el anexo científico sobre los mecanismos biológicos relevantes para inferir los riesgos de cáncer derivados de la exposición a la radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas, y aprobó su publicación.

B. Programa de trabajo actual

12. El Comité Científico tomó nota del informe preparado por la secretaría sobre los progresos realizados en la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre las exposiciones a la radiación del público, los pacientes y los trabajadores, obtenidos tras analizar las publicaciones científicas y los datos presentados por los Estados Miembros. El Comité reconoció los esfuerzos realizados por la secretaría para: a) dar a conocer las encuestas mundiales, lo que había contribuido a incrementar el número de personas de contacto a nivel nacional propuestas por diferentes países; y b) prestar apoyo en la elaboración de un cuestionario simplificado para facilitar la preparación de los datos, lo que había tenido un efecto positivo en el número de aportaciones recibidas sobre la exposición del público, la exposición médica y la exposición ocupacional. Al 30 de septiembre de 2020, 90 países habían designado a personas de contacto a nivel nacional en relación con la exposición del público; 87 países en relación con la exposición médica; y 68 países en relación con la exposición ocupacional. Aunque lo anterior constituye un aumento considerable de la participación en los últimos años, sería útil que los Estados Miembros participaran y contribuyeran aún más con el fin de asegurar que los datos recopilados sean representativos.

13. El Comité Científico expresó su apoyo continuado a la creación de una red de personas de contacto a nivel nacional, que utilizarían la plataforma en línea del UNSCEAR como instrumento de comunicación para intercambiar experiencias relativas al proceso de recopilación de datos. También alentó a los Estados Miembros de las Naciones Unidas a que proporcionaran datos sobre la exposición médica, ocupacional y del público, y alentó a la secretaría del Comité a que siguiera cooperando con los Estados Miembros y las organizaciones internacionales pertinentes, especialmente en el marco del nuevo estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición del público, cuyo inicio se había previsto para diciembre de 2020.

14. Asimismo, el Comité Científico señaló que, en lo sucesivo, las evaluaciones de las exposiciones médicas debían centrarse en alentar a los Estados Miembros que no estaban representados en la evaluación mundial en curso a que presentaran información esencial. La labor debía orientarse especialmente a los países en los que la atención de la salud se encontraba en desarrollo y a aquellos muy poblados, ya que esos países podrían contribuir significativamente a la práctica relativa a la exposición médica a nivel mundial. Un enfoque regional que facilitara la recopilación de datos para evaluar las dosis que recibían las poblaciones podía servir de base para elaborar encuestas en regiones formadas por países con indicadores sanitarios y económicos parecidos (por ejemplo, África, Asia y América Latina), y ese enfoque regional podría incluir capacitación y asistencia relativa a la recopilación y la evaluación de datos

para las personas de contacto a nivel nacional. La recopilación de datos podría centrarse en los tipos de exámenes que contribuyen en mayor medida a la dosis general que recibe la población, lo que podría servir para aumentar en el futuro la participación en el estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición médica.

1. Exposición ocupacional a la radiación ionizante

15. Las evaluaciones de la exposición ocupacional a la radiación ionizante a nivel mundial realizadas por el Comité Científico proporcionan información que es pertinente para la formulación de políticas y la adopción de decisiones relativas al uso y la gestión de la radiación. La distribución de las dosis y las tendencias resultantes al respecto arrojan luz sobre las principales fuentes y situaciones de exposición a la radiación y ofrecen información sobre los principales factores que influyen en las exposiciones. Las evaluaciones ayudan a detectar cuestiones incipientes y pueden indicar situaciones que deberían ser objeto de más atención y análisis.

16. El Comité Científico ha llevado a cabo evaluaciones de la exposición ocupacional a nivel mundial y de las tendencias al respecto basándose en dos fuentes: a) los datos recogidos en el estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición radiológica ocupacional; y b) los exámenes de los análisis publicados en la literatura científica revisada por pares. En su 66º período de sesiones, el Comité acordó ampliar el plazo de recopilación de datos hasta el 30 de septiembre de 2019. Ello dio lugar a que otros 18 países presentaran datos entre abril de 2019 y octubre de 2020.

17. El Comité Científico reconoció el trabajo realizado por el grupo de expertos para efectuar su examen sistemático de la literatura científica, y reconoció también que las labores del grupo se habían retrasado un año debido a que los Estados Miembros habían proporcionado datos insuficientes y a que el control de calidad y la corrección de los datos obtenidos había llevado mucho tiempo. Se prevé que el informe sobre la evaluación de la exposición ocupacional a la radiación ionizante estará listo para que se apruebe su publicación en el 68º período de sesiones del Comité, que se celebrará en junio de 2021.

2. Exposición del público a la radiación ionizante

18. El Comité Científico recordó que en su 64º período de sesiones se había deliberado acerca de la propuesta de evaluar la exposición del público a la radiación ionizante. En aquella ocasión, el Comité decidió posponer la puesta en marcha de ese proyecto hasta que finalizase su evaluación del cáncer de pulmón por la exposición al radón. En su 66º período de sesiones, el Comité decidió comenzar su evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante, en la que se incluirían criterios de calidad para las fuentes y la exposición.

19. El Comité Científico observó que en 2020 se había iniciado la evaluación y examinó el informe sobre los progresos realizados. Reconoció los avances conseguidos y acordó la propuesta de un plan revisado para su conclusión en 2024. El Comité observó la importancia creciente y el amplio interés que suscitaba esa nueva evaluación, en la que se examinaría y analizaría la información científica recopilada desde 2007. A octubre de 2020, 36 expertos de 17 Estados Miembros y observadores de cuatro organizaciones internacionales trabajaban en la actualización de las metodologías que debían aplicarse y en el examen de las publicaciones en la materia.

20. El Comité Científico alentó a todos los Estados Miembros a que participaran y respondieran al estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición del público, cuyo comienzo se había previsto para finales de 2020.

3. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia

21. En su 63^{er} período de sesiones, el Comité Científico examinó la cuestión de los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia y examinó los planes preliminares para iniciar un proyecto basado en una propuesta de la delegación de Francia. Tras celebrar nuevas deliberaciones al respecto en su 64^o período de sesiones, el Comité acordó en su 65^o período de sesiones un plan de proyecto para evaluar los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia y puso de relieve que, si bien el proyecto era prioritario, los trabajos no podrían iniciarse hasta el nombramiento de un nuevo Secretario. En su 66^o período de sesiones, el Comité hizo suyo el plan presentado por el grupo de expertos para que las labores se iniciaran a finales de 2019 y solicitó al grupo de expertos que le presentara un informe sobre los progresos realizados en su 67^o período de sesiones, que incluyera una primera selección de bibliografía sobre los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia, un calendario actualizado y una versión anticipada del índice.

22. En su 67^o período de sesiones, el Comité Científico tomó nota del comienzo de la evaluación en 2019 y de los progresos realizados hasta la fecha, y aprobó el calendario actualizado para su finalización. En el informe sobre los progresos realizados se incluían una descripción del proceso de investigación bibliográfica y una actualización del índice a fin de incluir proyecciones del riesgo basadas en las dosis que habían recibido los órganos de determinados pacientes, metaanálisis centrados en proporcionar estimaciones acumuladas del riesgo para emplazamientos concretos y una evaluación de la calidad de los informes sobre dosimetría. En el siguiente período de sesiones el grupo de expertos presentará un informe sobre los progresos realizados.

4. Estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer

23. En su 63^{er} período de sesiones, el Comité Científico deliberó sobre un plan preliminar para efectuar un análisis científico exhaustivo de estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer con miras a actualizar el anexo A del informe del UNSCEAR correspondiente a 2006⁶. En su 65^o período de sesiones, el Comité acordó que iniciaría dicho análisis después de que se hubiera nombrado el nuevo Secretario y hubiera comenzado el proyecto sobre segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia.

24. En su 66^o período de sesiones, el Comité Científico aprobó el plan de proyecto y solicitó que el informe final también incluyera una sinopsis redactada en un lenguaje comprensible para el público en general. El Comité observó que el grupo de expertos comenzaría su labor en el tercer trimestre de 2019 y solicitó al grupo de expertos que presentara un informe sobre los progresos realizados en su 67^o período de sesiones, que incluyera una primera selección de bibliografía relativa a estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer, un calendario actualizado y una versión anticipada del índice.

25. En su 67^o período de sesiones, el Comité Científico tomó nota del comienzo del proyecto en 2019 y del informe sobre los progresos realizados en relación con el proyecto. En ese informe figuraba una descripción del proceso de búsqueda bibliográfica y un plan de trabajo revisado según el cual en 2024 estaba previsto presentar un informe para su aprobación. El Comité confirmó que la evaluación debía limitarse al cáncer y que no debían examinarse otros efectos en la salud.

5. Estrategia de Información Pública y Divulgación (2020-2024)

26. En su 66^o período de sesiones, el Comité Científico hizo suya la propuesta de la secretaría relativa a una nueva estrategia para las actividades de divulgación en el período 2020-2024. Esa estrategia complementa las actividades de divulgación

⁶ *Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2006 Report to the General Assembly*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2008), anexo A.

previstas por la secretaría con respecto a la actualización del anexo A del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, sobre los niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi.

27. En su 67º período de sesiones, el Comité Científico tomó nota de un informe en el que la secretaría daba cuenta de los progresos realizados en relación con las actividades de divulgación previstas para el período 2020-2024. En ese informe se incluía un resumen de lo siguiente: a) las actividades en curso y futuras para la difusión de las conclusiones del Comité entre un público más amplio; b) el fortalecimiento de la colaboración y la celebración de acuerdos marco con organizaciones internacionales; y c) la mejora del sitio web del UNSCEAR (incluida su traducción a todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas). El Comité reconoció el aplazamiento de las actividades de divulgación relativas a la actualización del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 debido a la situación derivada de la COVID-19 y alentó a que se estrechara la colaboración con las organizaciones internacionales con el fin de seguir promoviendo las conclusiones del Comité. Además, tomó nota de los planes de la secretaría relacionados con la celebración del 65º aniversario del UNSCEAR en 2021 y observó que la difusión de las conclusiones del Comité⁷ dependía cada vez más de la disponibilidad de fondos extrapresupuestarios.

C. Novedades con respecto a la aplicación de las directrices estratégicas de largo plazo del Comité

28. En su 66º período de sesiones, el Comité Científico aprobó sus directrices estratégicas de largo plazo y su plan para el período 2020-2024. El plan incluía lo siguiente:

- a) crear grupos de trabajo centrados en las fuentes y la exposición, y en los efectos y mecanismos;
- b) invitar, según las necesidades, a científicos de otros Estados Miembros de las Naciones Unidas a que participen en las evaluaciones del Comité;
- c) redoblar los esfuerzos del Comité encaminados a presentar sus evaluaciones y los resúmenes de estas de manera atractiva para los lectores, sin comprometer por ello su rigor científico ni su integridad;
- d) establecer contacto directo con otros órganos internacionales pertinentes para evitar la duplicación de esfuerzos, manteniendo al mismo tiempo su posición como principal entidad encargada de presentar evaluaciones científicas fidedignas a la Asamblea General.

a) Crear grupos de trabajo centrados en las fuentes y la exposición, y en los efectos y mecanismos

29. En su 66º período de sesiones, el Comité Científico: a) creó el grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición; y b) prorrogó las actividades del grupo de trabajo especial sobre efectos y mecanismos hasta el 67º período de sesiones del Comité, en 2020, con el fin de ultimar la propuesta sobre el programa de trabajo futuro sobre los efectos y los mecanismos de la exposición a la radiación para el período 2020-2024.

30. Teniendo en cuenta la gran calidad y la importancia de la labor realizada por el grupo de trabajo especial sobre efectos y mecanismos para elaborar el programa de

⁷ Cabe mencionar, por ejemplo, la traducción del folleto del PNUMA titulado *Radiación: efectos y fuentes* y la participación en eventos de índole internacional tales como la Conferencia Internacional sobre una Década de Progreso Después de Fukushima-Daiichi: Aprovechar las Enseñanzas Extraídas para Seguir Fortaleciendo la Seguridad Nuclear, que originalmente estaba previsto celebrar del 22 al 25 de febrero de 2021 y que se reprogramó para la semana del 8 al 12 de noviembre de 2021.

trabajo futuro del Comité Científico (2020-2024), el Comité, en su 67º período de sesiones, prorrogó por un año el mandato del grupo de trabajo especial a fin de que este pudiera apoyar y supervisar los avances en la ejecución del programa de trabajo y evaluar los nuevos adelantos científicos de interés para el Comité en su 68º período de sesiones, en 2021.

31. En su 67º período de sesiones, el Comité Científico también reconoció la gran calidad y la importancia de la labor del grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición, e hizo suya la propuesta de prorrogar por un año más las actividades de dicho grupo de trabajo con el fin de que este pudiera seguir prestando asistencia y orientación para la aplicación de los procesos de recopilación, análisis y difusión de datos sobre la exposición a la radiación del público, los pacientes y los trabajadores. Ambos grupos de trabajo seguirán estando integrados por científicos seleccionados por su competencia, dedicación y objetividad.

32. El Comité Científico puso de relieve que, aparte del apoyo administrativo que prestaría la secretaría, la prórroga del mandato de los grupos de trabajo especiales no supondría costos adicionales para las Naciones Unidas.

b) Invitar, según las necesidades, a científicos de otros Estados Miembros de las Naciones Unidas a que participen en las evaluaciones del Comité

33. El Comité Científico hizo notar que la secretaría y la Mesa habían tomado medidas para lograr la participación de científicos de otros Estados Miembros⁸ de las Naciones Unidas a fin de que apoyasen a la secretaría en la tarea de realizar las evaluaciones en curso. Ello resulta especialmente pertinente para la evaluación en curso de la exposición del público a la radiación ionizante procedente de fuentes naturales y de otro tipo.

c) Redoblar los esfuerzos del Comité encaminados a presentar sus evaluaciones y los resúmenes de estas de manera atractiva para los lectores, sin comprometer por ello su rigor científico ni su integridad

34. El Comité Científico se refirió a las actividades de divulgación sobre las cuales se informa en la sección B.5 del presente documento.

d) Establecer contacto directo con otros órganos internacionales pertinentes para evitar la duplicación de esfuerzos, manteniendo al mismo tiempo su posición como principal entidad encargada de presentar evaluaciones científicas fidedignas a la Asamblea General

35. En el lapso transcurrido desde el 65º período de sesiones quedó demostrada también la importancia de las conclusiones del Comité Científico para proporcionar las pruebas científicas en las que se basan las decisiones de la comunidad internacional y la elaboración de normas de seguridad. El Comité tomó nota de que en 2020 se invitó al UNSCEAR a participar en calidad de observador de la Comisión sobre Normas de Seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y como miembro del Comité Directivo de la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA. Además, el UNSCEAR colabora con diversas organizaciones, entre ellas, el OIEA, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y la Asociación Internacional de Protección Radiológica, en lo que atañe a la difusión del informe de 2020 del UNSCEAR relativo al accidente de Fukushima. Asimismo, en el informe del Secretario General de 2019 se puso de relieve la importancia de la labor del Comité para la evaluación científica de la exposición a la radiación y los efectos en la salud del accidente de Chernóbil⁹.

⁸ Austria, Italia, Noruega, Singapur y Suiza.

⁹ Véase A/74/461.

36. El Comité Científico acogió con beneplácito y apoyó la cooperación continuada de la secretaría con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales¹⁰ con miras a promover la labor del Comité y estudiar sinergias y actividades conjuntas que contribuyan a esa labor y respalden la recopilación y el análisis de datos científicos.

D. Programa de trabajo futuro

37. En su 65º período de sesiones, el Comité Científico estableció el grupo de trabajo especial sobre efectos y mecanismos. Desde entonces el grupo ha reunido y analizado la experiencia acumulada y las lecciones aprendidas por el Comité en los últimos años, y ha elaborado un proyecto de programa de trabajo futuro para el período 2020-2024, que el Comité examinó por primera vez en su 66º período de sesiones. Además, el grupo de trabajo especial sobre efectos y mecanismos prestó apoyo a la Mesa y la secretaría en el seguimiento de los avances conseguidos en los proyectos en curso y en la evaluación de los nuevos adelantos científicos que se hubieran producido entre períodos de sesiones, a fin de que el Comité los examinara.

38. En su 67º período de sesiones, el Comité examinó el proyecto de programa de trabajo futuro para el período 2020-2024 y convino en que se debía dar prioridad a las evaluaciones que ya se habían iniciado o que estaba previsto que comenzaran en 2020. Entre ellas se incluye una evaluación de las enfermedades del sistema circulatorio derivadas de la radioexposición que, debido al aplazamiento del 67º período de sesiones a causa de la pandemia de COVID-19, está previsto que comience en 2021. Al aprobar el nuevo programa de trabajo, el Comité convino en adoptar el principio general de iniciar una sola evaluación por año con el fin de que el volumen de trabajo del Comité y de su secretaría fuera más equilibrado. Por consiguiente, el Comité tiene previsto comenzar en 2022 la evaluación de los efectos de la radiación en el sistema nervioso y, en 2023, la evaluación sobre las opacidades del cristalino debidas a la exposición a radiación. Sin embargo, para garantizar la coherencia temática, en 2024 la evaluación de los efectos de la radiación en el sistema inmunitario comenzará a la par que una evaluación general de los efectos distintos del cáncer, que habrá de abarcar los temas siguientes: el síndrome de irradiación aguda, enfermedades respiratorias, enfermedades endocrinas, efectos transgeneracionales y otros efectos relevantes diferentes del cáncer.

39. El Comité Científico hizo hincapié en que la ejecución oportuna del programa en el período 2020-2024 dependía de que la secretaría dispusiera de recursos suficientes. El Comité tomó conocimiento de la solicitud de apoyo en forma de contribuciones financieras al fondo fiduciario general que había formulado la Directora Ejecutiva del PNUMA¹¹. Por ello el Comité acogió con beneplácito las contribuciones de cinco Estados miembros del Comité y alentó a otros Estados Miembros a que aprovecharan la posibilidad de reforzar la capacidad de la secretaría mediante contribuciones voluntarias periódicas al fondo fiduciario general, contribuciones en especie o ambas cosas, por ejemplo, mediante expertos que trabajasen en calidad de préstamos no reembolsables, Funcionarios Subalternos del Cuadro Orgánico o Voluntarios de las Naciones Unidas.

40. El Comité Científico solicitó a los dos grupos de trabajo especiales que elaboraran una propuesta sobre el alcance y el contenido de un documento de orientación en el que se detallaran los principios y los criterios para asegurar la calidad del uso que el Comité hacía de las magnitudes y las unidades de protección radiológica (incluido el uso de las dosis efectivas colectivas), con miras a deliberar

¹⁰ Por ejemplo, el PNUMA, el OIEA, la Unión Europea, la Organización de Aviación Civil Internacional, la AEN/OCDE, el Comité Interinstitucional de Seguridad Radiológica, la Asociación Internacional de Protección Radiológica, la CIPR y la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas.

¹¹ Se ha preparado el programa del fondo fiduciario general del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) para el período 2019-2021, y se ha enviado a los Estados Miembros una nota verbal al respecto.

en el 68° período de sesiones sobre la manera en la que esas orientaciones podrían publicarse en el futuro.

E. Cuestiones administrativas

41. El Comité Científico tomó nota de la resolución 74/81 de la Asamblea General sobre los efectos de las radiaciones atómicas, en que la Asamblea:

a) solicitó al PNUMA que, dentro de los límites de los recursos existentes, siguiera prestando servicios al Comité y dando a conocer sus conclusiones a los Estados Miembros, la comunidad científica y el público, y que velase por que las medidas administrativas adoptadas fueran adecuadas y, en particular, definieran claramente las funciones, a fin de que la secretaría pudiera prestar servicios adecuados y eficientes al Comité de manera previsible y sostenible y facilitar eficazmente la utilización de los inestimables conocimientos especializados que los miembros proporcionaban al Comité para que este pudiera cumplir las responsabilidades y el mandato que le había encomendado la Asamblea General;

b) acogió con beneplácito que el PNUMA hubiera nombrado a una nueva Secretaria del Comité Científico e instó al Programa a que velase por que los futuros procesos de contratación se llevaran a cabo de manera eficiente, eficaz, oportuna y transparente;

c) acogió con beneplácito el establecimiento del puesto de Secretario Adjunto, que sustituía al puesto anterior de Oficial Científico, permitiría que el Secretario Adjunto actuase como Secretario, según procediera, y ayudaría a evitar interrupciones en la plantilla;

d) solicitó al Secretario General que reforzase el apoyo prestado al Comité Científico, dentro de los límites de los recursos existentes, en particular en lo que respectaba al aumento de los gastos operacionales si se incrementara nuevamente el número de miembros, y que informase sobre esas cuestiones a la Asamblea General en su septuagésimo quinto período de sesiones.

42. Tras examinar las solicitudes de la Asamblea General, el Comité Científico tomó nota de la declaración formulada por el PNUMA y alentó encarecidamente a que se finalizara a la mayor brevedad posible el proceso de nombramiento para el puesto de Secretario Adjunto. Además, el Comité observó que el presupuesto de la secretaría del UNSCEAR se encontraba en el nivel más bajo de su historia, y expresó preocupación por la capacidad del Comité para ejecutar satisfactoriamente su programa de trabajo futuro, en particular en lo que respectaba al aumento del número de expertos que participaban en las evaluaciones en curso y los gastos operacionales si se incrementara nuevamente el número de miembros. El Comité también tomó nota de la declaración formulada por la representante de Indonesia y acogió con satisfacción el compromiso continuado de Indonesia con la labor del Comité, así como las actividades de divulgación de ese país.

43. El Comité Científico reconoció el esfuerzo considerable que habían realizado la Presidenta y la secretaría para celebrar el 67° período de sesiones y aprobó un procedimiento para la toma de decisiones durante la pandemia COVID-19. Asimismo, el Comité convino en celebrar su 68° período de sesiones en Viena del 21 al 25 de junio de 2021; en caso de que fuera necesario celebrarlo en línea, se consideraría la posibilidad de ampliar la duración del período de sesiones.

Capítulo III

Informes científicos

44. En su 67º período de sesiones, el Comité aprobó los tres anexos científicos que figuran a continuación: a) evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante; b) niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi: consecuencias de la información publicada desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013; y c) mecanismos biológicos relevantes para inferir los riesgos de cáncer derivados de la exposición a la radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas.

A. Evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante

45. El Comité Científico expresa su gratitud al grupo de expertos que llevó a cabo la evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante, así como a las delegaciones por los debates técnicos sobre ese tema. Además, el Comité expresa su gratitud a las personas de contacto a nivel nacional y los expertos nacionales que participaron en la recopilación, la presentación y la verificación de los datos nacionales. Sin datos nacionales fiables no habría sido posible realizar la evaluación. El Comité hace hincapié en que en lo sucesivo serán necesarios los esfuerzos de los Estados Miembros para preservar y ampliar aún más la red de personas de contacto a nivel nacional del UNSCEAR y para mejorar la presentación de datos relativos a la exposición médica, con el fin de mejorar la calidad y la fiabilidad de las evaluaciones futuras sobre las fuentes y los niveles de exposición a la radiación ionizante.

46. El Comité Científico ha examinado, a la luz de su informe correspondiente a 2008¹², los resultados de la evaluación sobre la exposición médica, y ha llegado a las conclusiones que figuran a continuación, en los párrafos 47 a 53.

47. La exposición médica sigue siendo, con gran diferencia, la mayor fuente artificial de exposición del público a la radiación. En el período comprendido entre 2009 y 2018 cada año se llevaron a cabo alrededor de 4.200 millones de exámenes radiológicos con fines médicos. Se estimó que la dosis efectiva colectiva fue de 4,2 millones de persona-siéverts (persona-Sv) para la población mundial de 7.300 millones de personas, lo que supone una dosis efectiva per cápita de 0,57 mSv (con exclusión de la radioterapia). Además, se calcula que cada año se aplicaron 6,2 millones de sesiones de radioterapia, de los cuales aproximadamente 5,8 millones fueron por radioterapia externa y 0,4 millones mediante braquiterapia. Se calcula que cada año se aplicaron 1,4 millones de tratamientos con radionúclidos. Las dosis de los tratamientos con radionúclidos y con radioterapia no se tomaron en cuenta en la estimación mundial de la dosis efectiva colectiva debido a que la dosis efectiva no es un parámetro adecuado para ese tipo de procedimientos. Se estimó que la incertidumbre en el número total de exámenes y en la dosis efectiva colectiva era de un $\pm 30\%$. Las principales fuentes de incertidumbre fueron las lagunas de conocimiento sobre el número de exámenes y las dosis por cada examen —especialmente en los casos en los que no se facilitaron datos y en su lugar se utilizaron estimaciones modelizadas—, y las variaciones entre las dosis de cada procedimiento, tanto dentro de los países como entre ellos.

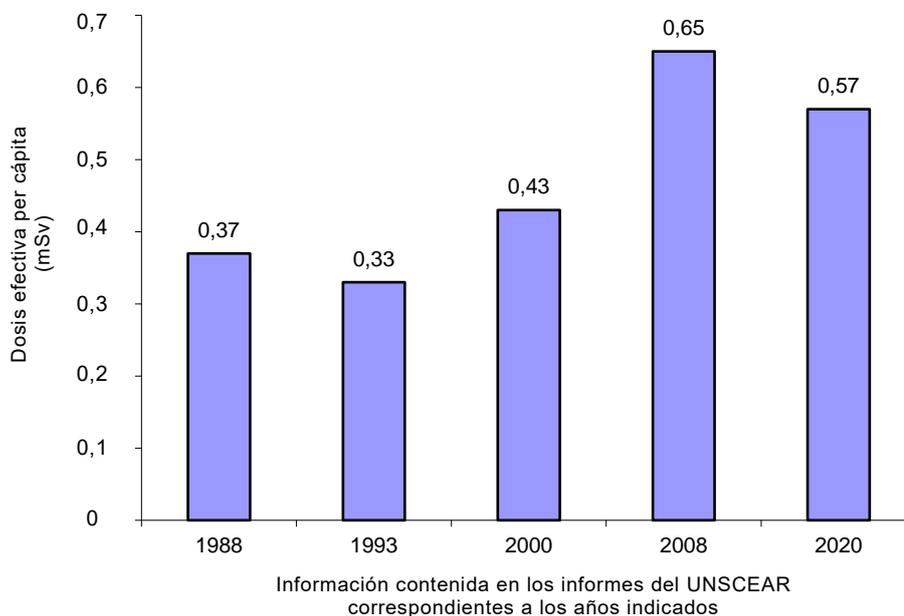
48. La dosis efectiva anual per cápita estimada proveniente de los exámenes radiológicos con fines médicos ha disminuido ligeramente en comparación con el informe anterior que el UNSCEAR presentó en 2008 (de 0,65 mSv a 0,57 mSv). Sin embargo, la diferencia está dentro de los márgenes de incertidumbre estimados.

¹² *Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2008 Report to the General Assembly*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2010), anexos A y B.

Esa tendencia contrasta con las tendencias observadas en los dos informes anteriores del UNSCEAR, que mostraban aumentos considerables (véase la figura I).

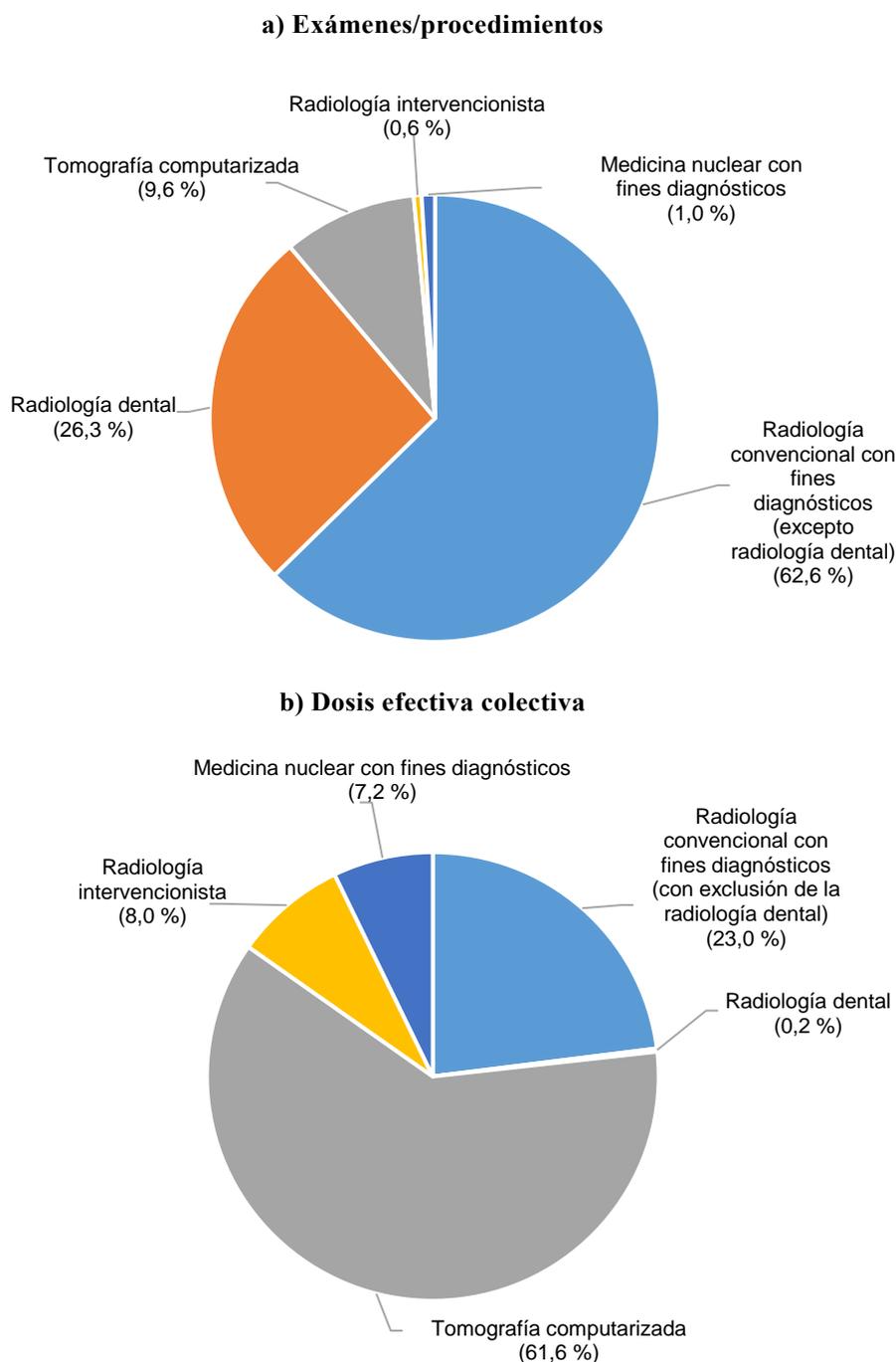
Figura I

Dosis efectiva anual per cápita en distintas evaluaciones de la exposición médica realizadas por el UNSCEAR



49. Los exámenes radiológicos convencionales (con exclusión de los exámenes dentales) conforman el 63 % de los procedimientos y el 23 % de la dosis efectiva colectiva. Los exámenes radiológicos dentales constituyen el 26 % de los procedimientos, pero solo el 0,2 % de la dosis efectiva colectiva. Las tomografías computarizadas son los exámenes que más contribuyen a la dosis efectiva colectiva (alrededor del 62 %), pero solo representan alrededor del 10 % de todos los procedimientos. Las técnicas de radiología intervencionista solo representan el 0,6 % de todos los procedimientos, pero contribuye al 8 % de la dosis efectiva colectiva. Las pruebas diagnósticas de medicina nuclear representan aproximadamente el 1 % de todos los procedimientos y alrededor del 7 % de la dosis efectiva colectiva (véase la figura II).

Figura II
Distribución de los exámenes/procedimientos por tipo de imagenología a) y su contribución a la dosis efectiva colectiva procedente de exposiciones médicas b) (excluida la radioterapia)



50. El uso de la tomografía computarizada ha seguido aumentando y ha sustituido a algunos de los antiguos exámenes de radiografía y radioscopia. El número total de exámenes de tomografía computarizada ha aumentado aproximadamente un 80 %, y su contribución a la dosis efectiva colectiva ha pasado del 37 % al 62 %. Sin embargo, se ha registrado una reducción considerable en los exámenes de radiografía y radioscopia del tubo digestivo (alrededor del 90 %), así como una disminución en los exámenes radioscópicos de las vías biliares, el aparato urinario y el tórax. En general, el número de exámenes radiológicos convencionales ha disminuido un 10 %, y la dosis efectiva colectiva ha bajado un 60 %. La contribución de los procedimientos de radiología intervencionista ha aumentado considerablemente

y en la actualidad representa el 8 % de la dosis efectiva colectiva (en comparación con el 1 % de la evaluación anterior), a pesar de que supone solo el 0,6 % del número total de procedimientos. La medicina nuclear sigue representando alrededor del 1 % de todos los procedimientos, y su contribución a la dosis efectiva colectiva ha pasado del 5 % al 7 %. Se estima que el número de tratamientos con radionúclidos ha aumentado un 60 % desde el informe anterior del UNSCEAR, mientras que el número de tratamientos con radioterapia ha aumentado un 22 %.

51. En el Cuadro 1 que figura a continuación se muestran el número anual y la frecuencia de los exámenes radiológicos con fines médicos, así como la dosis efectiva colectiva anual y la dosis efectiva anual per cápita conexas, desglosados por niveles de ingresos de los países según la clasificación del Banco Mundial.

Cuadro 1

Estimación de la dosis anual media per cápita y la dosis efectiva colectiva anual de los exámenes radiológicos con fines médicos registrados en el período 2009-2018, por nivel de ingresos

<i>Categoría en función del nivel de ingresos</i>	<i>Población (millones)</i>	<i>Número de exámenes (millones)</i>	<i>Frecuencia (por cada 1.000 habitantes)</i>	<i>Dosis anual per cápita (mSv)</i>	<i>Dosis efectiva colectiva anual (1.000 persona-Sv)^a</i>
Ingreso alto	1 149	1 852	1 612	1,71	1 966
Ingreso mediano alto	2 619	1 197	457	0,46	1 195
Ingreso mediano bajo	2 882	1 044	362	0,31	902
Ingreso bajo	662	101	153	0,13	89
Total	7 312	4 194	574	0,57	4 152

^a Los valores se han redondeado.

52. El uso de la radiología médica con fines diagnósticos y de tratamiento sigue concentrándose principalmente en los países de ingreso alto y mediano alto. En esos países se realiza alrededor del 70 % de los exámenes radiológicos con fines médicos y se produce el 75 % de la dosis efectiva colectiva. Esa disparidad es aún más evidente en el ámbito de la medicina nuclear, en el que en los países de ingreso alto y mediano alto se realiza más del 90 % de los procedimientos y se produce más del 95 % de la dosis efectiva colectiva. El acceso a los tratamientos de radioterapia se concentra de manera parecida, ya que alrededor del 95 % de todos los tratamientos se lleva a cabo en países de ingreso alto y mediano alto.

53. El Comité hizo hincapié en que la realización de una evaluación mundial de la exposición médica era una tarea compleja y se basaba en la recopilación de datos de calidad asegurada procedentes de los Estados Miembros. Dado que las encuestas nacionales de exposición médica requieren una planificación adecuada y una cantidad considerable de tiempo y recursos, el Comité recomienda que se utilicen sus cuestionarios de encuesta (especialmente los conjuntos de datos esenciales) para recopilar esa información de manera periódica. Además, el Comité tiene previsto actualizar sus evaluaciones con mayor frecuencia centrándose en los datos esenciales.

B. Niveles y efectos de la exposición a la radiación debida al accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi: análisis de la información publicada desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013

54. El Comité Científico ha tenido en cuenta las consecuencias de la cantidad considerable de información de interés que se ha publicado desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 y ha llegado a las conclusiones que figuran a continuación.

1. El accidente y las emisiones de material radiactivo al medio ambiente

55. La central nuclear de Fukushima Daiichi se encuentra en la prefectura de Fukushima, en la región de Tōhoku (Japón). Se encuentra a unos 230 km al noreste de Tokio, en la costa oriental del Japón. El 11 de marzo de 2011 se produjo un terremoto de magnitud 9,0 localizado en la fosa del Japón. El terremoto y el tsunami que le siguió provocaron un accidente nuclear grave en la central nuclear de Fukushima Daiichi. Entre las medidas adoptadas por las autoridades del Japón se incluyeron la evacuación inmediata (preventiva) y tardía (deliberada) de la población, el refugio en hogares, la restricción de la distribución y el consumo de alimentos contaminados (leche, verduras, cereales, carne, pescado, etc.) y de agua, la orden de tomar yodo estable y la restauración de las zonas afectadas. Esas medidas se reforzaron mediante la realización de estudios de radiación a las personas y los emplazamientos.

56. Según las estimaciones más recientes que se han hecho utilizando toda la información de la que actualmente se dispone las emisiones totales de ^{131}I a la atmósfera derivadas del accidente siguen encontrándose en un intervalo de entre 100 y aproximadamente 500 PBq, y las de ^{137}Cs , en un intervalo de entre 6 y 20 PBq, es decir, los mismos intervalos que se habían estimado en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013. Se calcula que alrededor del 20 % de las emisiones totales a la atmósfera se dispersaron por tierra y una fracción considerable de ellas se depositó en la tierra; y que cerca del 80 % se dispersó por el océano Pacífico y se depositó en él. Sobre la base de los promedios de los intervalos se estimó que las emisiones de ^{131}I y ^{137}Cs procedentes del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi constituyeron alrededor del 10 % y el 20 %, respectivamente, de las emisiones estimadas para el accidente de Chernóbil.

57. Además, debido a fugas y a la emisión intencional de agua con radionúclidos, entre uno y tres meses después del accidente se produjeron emisiones directas al océano de ^{131}I y ^{137}Cs de entre 10 y 20 PBq y de entre 3 y 6 PBq, respectivamente, seguidas a continuación de cantidades más bajas.

2. Niveles en el medio ambiente y en los alimentos

58. El Comité Científico ha examinado la información sobre la transferencia del material radiactivo emitido al medio terrestre y al medio acuático (marino y de agua dulce). Algunas de las conclusiones más pertinentes son:

a) Las mediciones de ^{137}Cs en el agua de mar que rodea el emplazamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi, la del océano Pacífico y la de los mares vecinos, indicaron que el material emitido se difundió y diluyó rápidamente en el agua de mar y que, en general, se desplazó hacia el este. En 2012, las concentraciones de ^{137}Cs se encontraban ligeramente por encima de los niveles registrados antes del accidente, incluso en las aguas costeras cercanas al emplazamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi.

b) Los amplios programas de vigilancia que se pusieron en marcha inmediatamente después del accidente hicieron posible aplicar restricciones oportunamente con el fin de impedir la venta de alimentos procedentes de zonas en las que la concentración de radionúclidos rebasaba los valores reglamentarios provisionales y los límites normativos¹³ que estableció el Gobierno del Japón. Las concentraciones de radionúclidos en la mayoría de los alimentos objeto de vigilancia han disminuido rápidamente desde que se produjo el accidente. Desde 2015

¹³ Las expresiones “valor reglamentario provisional” y “límite normativo” son las utilizadas en la versión inglesa de los manuales en los que se proporciona información sobre los efectos del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi publicados por la División de Gestión Sanitaria de la Radiación del Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno del Japón y el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Cuántica y Radiológica del Japón. Las expresiones que se utilizan en el Japón tal vez no correspondan exactamente con la traducción al japonés de esas expresiones.

no se ha determinado que ninguna muestra de productos animales y vegetales rebase los límites que el Gobierno del Japón dispuso que debían aplicarse a partir del 1 de abril de 2012, y ello solo ha ocurrido en algunas muestras de alimentos silvestres y productos pesqueros de agua dulce y de mar sometidos a vigilancia. Cabe destacar que el límite normativo que el Japón estableció para los radionúclidos de cesio es un orden de magnitud inferior a los niveles recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius a efectos del comercio internacional.

3. Evaluación de las dosis

a) Miembros del público

59. Puesto que el Comité Científico cuenta con mucha más información de la que había disponible cuando presentó su correspondiente a 2013, el Comité ha podido hacer estimaciones más realistas y sólidas de las dosis que recibieron los miembros del público, lo cual evita tener que recurrir a las hipótesis prudentes que se utilizaron en la evaluación anterior.

60. Al actualizar su evaluación de las dosis, el Comité Científico ha optado por basarse, en la medida de lo posible, en las mediciones de los niveles de radiación en el ambiente y de material radiactivo en las personas y el medio ambiente.

61. A continuación se describen los principales cambios y mejoras que se hicieron al enfoque adoptado por el Comité Científico, así como sus implicaciones:

a) En los casos en los que solo se disponía de un pequeño número de mediciones, para estimar las concentraciones de radionúclidos en el aire se utilizó una estimación mejorada del patrón temporal de las emisiones a la atmósfera (el “término fuente”) derivada de todas las mediciones en el medio ambiente, junto con un modelo mejorado de transporte, dispersión y deposición atmosféricas. Ello dio como resultado un patrón espacial y temporal de las concentraciones de radionúclidos en el aire distinto de los que se comunicaron en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013.

b) Sobre la base de amplias mediciones de la variación de la tasa de dosis a lo largo del tiempo en las condiciones del Japón, se elaboró un nuevo modelo validado con el fin de estimar las dosis externas de radionúclidos depositados en el suelo. Ello dio como resultado un aumento moderado en las estimaciones de las dosis externas —que por lo general fue de varias decenas de puntos porcentuales en comparación con las que se comunicaron en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013— y una disminución más lenta de las tasas de dosis con el paso del tiempo.

c) La revisión y la mejora de la modelización de las dosis por inhalación y por ingestión, tomando en cuenta factores más realistas y conjuntos de datos específicos de la población del Japón que se vio afectada, dio como resultado que algunas de las dosis estimadas disminuyeran. A consecuencia de esos cambios, las estimaciones de las dosis que las personas recibieron en la tiroides en el primer año después del accidente y las estimaciones de las dosis medias por inhalación de radionúclidos disminuyeron aproximadamente a la mitad en comparación con las que se comunicaron en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013.

d) Se utilizó mejor información sobre la dieta, las compras y el consumo reales de alimentos y bebidas de las personas en el Japón como fundamento para revisar las estimaciones de las dosis de radionúclidos por ingestión. En el largo plazo, las estimaciones se basaron en las mediciones realizadas durante 45 años, en los productos alimenticios y en toda la dieta del Japón, de cesio radioactivo procedente de la lluvia radiactiva derivada de los ensayos atmosféricos de armas nucleares. Como resultado de esos cambios, las estimaciones de las dosis recibidas por la ingestión de alimentos y el consumo de agua potable han disminuido por lo menos diez veces en comparación con las que se comunicaron en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013.

62. Esos cambios, en conjunto, dieron como resultado que, en comparación con las dosis estimadas que figuraban en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, las estimaciones de las dosis medias en el primer año en los municipios y en los grupos de personas evacuadas más expuestos disminuyeran algunas decenas de puntos porcentuales (en el caso de las dosis efectivas) y aproximadamente a la mitad (en el caso de las dosis absorbidas en la tiroides). La disminución general que se aprecia en las estimaciones actuales de las dosis efectivas en el primer año al compararlas con las del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 se debe en gran medida a las estimaciones más realistas y más bajas de las dosis por ingestión, a que se tuvieron en cuenta las circunstancias propias del Japón y a que se utilizaron coeficientes de dosis específicos para la población japonesa. Sin embargo, aunque en el caso de muchos municipios las dosis efectivas estimadas para los adultos a lo largo de la vida siguen siendo parecidas a las que se calcularon en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, en el caso de los municipios en los que se registraron dosis más altas las estimaciones actuales son mayores (hasta un 30 %). A más largo plazo, esas disminuciones de las dosis efectivas estimadas en el primer año se equilibran debido a un aumento de la dosis estimada por la exposición externa a los radionúclidos depositados.

63. Se calcula que los grupos de personas evacuadas recibieron durante el primer año una dosis efectiva media de hasta unos 8 mSv y una dosis media absorbida en la tiroides de hasta unos 30 mGy. Esas dosis se suman a las dosis procedentes de fuentes naturales de exposición, que se calcula que en el caso de la población del Japón producen una dosis efectiva media de unos 2 mSv.

64. Según las estimaciones, los residentes de los municipios de la prefectura de Fukushima recibieron durante el primer año una dosis efectiva media de hasta unos 5 mSv y una dosis media absorbida en la tiroides de hasta unos 20 mGy. En otras prefecturas se estimó que en el primer año las dosis efectivas medias debidas al accidente fueron de menos de 1 mSv y las dosis absorbidas en la tiroides, de menos de 6 mGy. Se estima que para 2021 las dosis efectivas anuales medias habrán disminuido a menos de 0,5 mSv en las zonas que no se evacuaron y, tras la finalización de los trabajos de restauración y el levantamiento de las órdenes de evacuación, a menos de 1 mSv en las zonas que se evacuaron. En todos los municipios y prefecturas se estima que las dosis efectivas medias durante una vida que se produjeron como resultado del accidente fueron de menos de 20 mSv; además, los residentes de la prefectura de Fukushima recibieron las dosis más altas.

65. El Comité Científico estimó la distribución de las dosis entre los individuos de un municipio o prefectura determinados teniendo en cuenta todas las fuentes principales de incertidumbre y variabilidad. En general, se estimó que el 90 % de las personas de cada grupo demográfico habían recibido dosis dentro de un intervalo que abarcaba desde una cantidad tres veces menor que la dosis media hasta una dosis tres veces mayor.

66. Las estimaciones del Comité Científico sobre la exposición a la radiación en los países vecinos o cercanos al Japón no se han modificado: las dosis efectivas fueron inferiores a 0,01 mSv.

67. Aunque en las estimaciones de las dosis siguen existiendo grandes incertidumbres, el Comité Científico no considera probable que la realización de nuevos estudios disminuya las incertidumbres significativamente o modifique las estimaciones fundamentales, excepto en determinadas circunstancias (por ejemplo, para tener en cuenta una mejor información sobre la eficacia de las labores de restauración).

b) Trabajadores

68. Las dosis que se comunicó que recibieron los trabajadores como resultado del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi han sido objeto de algunos ajustes desde el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, pero las conclusiones generales de dicho informe siguen siendo válidas: los 21.135 trabajadores que participaron en las actividades de mitigación y en labores de otro tipo en el

emplazamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi desde marzo de 2011 hasta finales de marzo de 2012 recibieron una dosis efectiva media de unos 13 mSv, mientras que 174 trabajadores (el 0,8 %) recibieron dosis de más de 100 mSv. Las dosis efectivas anuales han sido considerablemente menores desde abril de 2012, la dosis efectiva anual media disminuyó desde cerca de 6 mSv en el año que finalizó en marzo de 2013 hasta 2,5 mSv en el año que finalizó en marzo de 2019, y ninguna persona ha recibido una dosis efectiva anual de más de 50 mSv desde abril de 2013.

69. En el período de marzo a diciembre de 2011, 1.757 trabajadores (el 8,3 %) recibieron dosis absorbidas en la tiroides mayores a 100 mGy; la dosis media para ese grupo fue de 370 mGy, y se estimó que 13 trabajadores recibieron dosis absorbidas en la tiroides de 2 Gy o más.

70. Una reciente reevaluación de las dosis absorbidas en la tiroides centrada en los seis trabajadores que recibieron las dosis más altas ha revelado que las dosis que absorbieron en la tiroides, estimadas utilizando mediciones individuales del tamaño de la tiroides, son, salvo en un caso, más altas que las que se comunicaron anteriormente (en esas mediciones se había utilizado el tamaño medio de la tiroides en la población), y en un caso el valor fue casi tres veces mayor. Según la evaluación, ahora se sabe que la mayor dosis absorbida en la tiroides como resultado de la exposición interna por inhalación de ^{131}I fue de 32 Gy. Sin embargo, el Comité considera que, en el conjunto de los trabajadores, las dosis absorbidas en la tiroides que figuran en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 siguen siendo válidas, ya que existen pruebas que indican que no hay diferencias significativas entre el volumen medio de la tiroides de los adultos del Japón y los valores de referencia normalizados que se utilizaron en la dosimetría.

4. Consecuencias para la salud

71. En los años que han transcurrido desde la publicación del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013, no se han documentado entre los residentes de Fukushima efectos adversos para la salud que puedan atribuirse directamente a la exposición a la radiación del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. Las estimaciones actualizadas de las dosis que recibieron los miembros del público han disminuido o son parecidas a las estimaciones anteriores del Comité Científico. Por ello, el Comité sigue considerando improbable que en el futuro se presenten efectos perceptibles sobre la salud directamente relacionados con la exposición a la radiación¹⁴.

72. Aunque en tres tandas de cribado realizadas en niños expuestos se han detectado aproximadamente 200 casos de cáncer de tiroides, tras examinar los datos en su conjunto el Comité Científico considera que esos casos no son resultado de la exposición a la radiación. Las detecciones se deben a que se utilizaron procedimientos sensibles de cribado por ecografía, que han detectado casos de enfermedad latente que no se habrían diagnosticado de no haberse realizado un cribado, tal como se ha constatado en otras poblaciones que no tuvieron una mayor exposición a la radiación. El Comité ha evaluado la incidencia de cáncer de tiroides que podría inferirse de la estimación de la exposición a la radiación y ha llegado a la conclusión de que es improbable que haya una diferencia perceptible en todos los grupos etarios objeto de examen.

¹⁴ Como se indica en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 (anexo A, apéndice E), en las poblaciones expuestas el Comité examina estimaciones cuantitativas y cualitativas de posibles desenlaces clínicos patológicos que podrían o no apreciarse en las estadísticas de enfermedades que se elaboren en el futuro. A efectos de este estudio, el Comité también ha utilizado la expresión “aumento no perceptible” en los casos en los que, aunque sobre la base de los modelos de riesgo existentes en teoría pueda deducirse que en el largo plazo existe riesgo de contraer una enfermedad, es improbable que en la práctica se aprecie un aumento de la incidencia de efectos sobre la salud en las estadísticas de enfermedades elaboradas en el futuro con los métodos de los que se dispone actualmente, debido a la combinación del tamaño restringido de la población expuesta y la baja exposición; es decir, se trata de consecuencias que son pequeñas en comparación con el riesgo de referencia y las incertidumbres.

73. Si bien las estimaciones actualizadas de las dosis absorbidas en la médula ósea roja no han aumentado, la estimación del Comité Científico del riesgo de leucemia por mGy ha aumentado un poco en comparación con la que se comunicó en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2013. Sin embargo, sigue siendo improbable que sea perceptible un aumento en la incidencia de leucemia entre los residentes de Fukushima de todas las edades. Asimismo, los niveles de exposición de los miembros del público han sido demasiado bajos para que el Comité prevea que se producirán aumentos perceptibles en la incidencia de cáncer de mama o de otros cánceres sólidos.

74. No existen datos probatorios sobre un aumento en los recién nacidos de anomalías congénitas, mortinatos, partos prematuros o peso bajo al nacer relacionados con la exposición a la radiación. Aunque se ha constatado un aumento en la incidencia de afecciones cardiovasculares y metabólicas en los adultos que fueron evacuados tras el accidente, es posible que estén asociadas a cambios sociales y del estilo de vida coincidentes y no pueden atribuirse a la exposición a la radiación. Tras la ocurrencia simultánea del terremoto, el tsunami y el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi también se produjo un nivel excesivo de sufrimiento psíquico.

75. La salud del personal de emergencias de la central nuclear de Fukushima Daiichi se está vigilando en el marco de un estudio centrado en el personal de emergencias nucleares, patrocinado por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar del Japón. Al cabo del primer año la mayoría de los trabajadores había recibido dosis efectivas de menos de 10 mSv, y solo una pequeña fracción de los trabajadores había recibido dosis efectivas de 100 mSv o más. Por ello, es improbable que se produzca un aumento perceptible en la incidencia de leucemia o cánceres sólidos. Aproximadamente 1.750 trabajadores recibieron dosis absorbidas en la tiroides mayores a 100 mGy, y 13 trabajadores recibieron dosis en la tiroides mayores a 2 Gy. Dado que las personas que recibieron esas dosis en la tiroides eran adultos y no niños, también es improbable que haya un aumento perceptible en los cánceres de tiroides en los trabajadores.

5. Exposiciones a la radiación y efectos en la biota no humana

76. El Comité Científico sigue pensando que es poco probable que se hayan producido repercusiones sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres de la región que guarden una clara relación de causalidad con la exposición a la radiación derivada del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi, si bien es posible que determinados organismos hayan sufrido efectos perjudiciales. De hecho, aunque no se han comunicado repercusiones de carácter grupal a gran escala, se han constatado diversos efectos citogenéticos, fisiológicos y morfológicos (subletales, a nivel individual) en determinadas plantas y animales en zonas con niveles de radiación elevados tras el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. En cambio, después del accidente de Chernóbil se observaron repercusiones considerables en la biota a nivel de población. En unos pocos estudios se ha informado de repercusiones a nivel de población sobre determinados grupos de flora y fauna silvestres tras el accidente de Fukushima. Sin embargo, no se pueden extraer conclusiones firmes de esos estudios ya que también existen pruebas radiobiológicas que indican lo opuesto, y siguen existiendo dudas sobre la solidez de esos resultados, por ejemplo, incertidumbre sobre la reproducibilidad y el control de los factores de confusión.

C. Mecanismos biológicos relevantes para inferir los riesgos de cáncer derivados de la exposición a la radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas

77. Desde que el Comité Científico se creó en 1955 tiene el mandato de realizar estimaciones amplias de las fuentes de radiación ionizante y sus efectos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente. En 1973¹⁵ el mandato se amplió para incluir estimaciones científicas del riesgo radiológico. Esos estudios que el Comité lleva a cabo constituyen el fundamento científico que utilizan los organismos

¹⁵ Resolución 3154 (XXVIII) de la Asamblea General.

competentes del sistema de las Naciones Unidas y otras entidades para formular normas internacionales sobre la protección de la población en general y los trabajadores contra la radiación ionizante¹⁶. A su vez, esas normas se incorporan a importantes leyes y reglamentaciones¹⁷. En el informe que presentó a la Asamblea General en 2012, el Comité examinó la atribución de los efectos sobre la salud, la inferencia de los riesgos derivados de la exposición a la radiación¹⁸ y las incertidumbres en las estimaciones del riesgo. El conocimiento de los mecanismos biológicos mediante los que la radiación puede producir efectos como el cáncer es un elemento de interés para inferir el riesgo radiológico. El presente informe tiene por objeto sintetizar los conocimientos actuales sobre los mecanismos biológicos de acción de la radiación —a dosis que se sitúan, en su mayoría, en intervalos bajos o moderados— que son relevantes para inferir el riesgo de cáncer. Se hace hincapié en que el presente no es un informe sobre los efectos de la radiación; en especial, no es un informe sobre los cánceres que pueden atribuirse a situaciones de exposición a la radiación.

78. En su anexo sobre los mecanismos biológicos relevantes para inferir los riesgos de cáncer derivados de la exposición a la radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas, el Comité Científico realizó una evaluación detallada de los mecanismos biológicos que se considera que contribuyen a la carcinogénesis después de una exposición a radiación o que la modulan, especialmente a niveles de exposición bajos, es decir, dosis de 100 mGy y menores en el caso de la radiación con baja transferencia lineal de energía (baja TLE), como los rayos X y los rayos gamma y a tasas de dosis de 0,1 mGy/min y menores. Aún no se conocen por completo los mecanismos y los factores que modulan la carcinogénesis tras la exposición a radiación a dosis bajas y a tasas de dosis bajas. Se ha incluido un apéndice en el que se analizan los principios y criterios para garantizar la calidad de los exámenes que el Comité realiza sobre los estudios experimentales de la exposición a la radiación, que sirve como complemento de los principios y criterios para asegurar la calidad de los exámenes que realiza el Comité de los estudios epidemiológicos de la exposición a la radiación (“Principles and criteria for ensuring the quality of the Committee’s reviews of epidemiological studies of radiation exposure”), que figuran en el anexo A del informe del UNSCEAR correspondiente a 2017¹⁹.

79. Existen datos probatorios muy sólidos y fiables de que las respuestas al daño en el ADN que son incompletas, erróneas o presentan algún otro tipo de alteración contribuyen a las mutaciones inducidas y el daño cromosómico y, por consiguiente, influyen en la aparición de cánceres después de la exposición a todas las dosis y tasas de dosis que se analizaron. Esas respuestas guardan relación con los elementos siguientes: a) el daño directo en el ADN; y b) el daño atribuible a la producción de especies reactivas del oxígeno y especies conexas, que pueden facilitar el rompimiento del ADN bicatenario, la aparición de lesiones complejas y efectos en las mitocondrias.

80. El Comité Científico llegó a las conclusiones siguientes:

a) En estos momentos se dispone de pocos datos sólidos que hagan necesario cambiar el enfoque que se aplica actualmente para inferir el riesgo de cáncer por radiación a dosis bajas tal y como se utiliza con fines de protección radiológica, de asignación de recursos en el ámbito sanitario y de comparación con otros riesgos. Aún no se tiene certeza sobre las posibles contribuciones de fenómenos tales como la inestabilidad genómica transmisible, los fenómenos que ocurren por vecindad,

¹⁶ AEN/OCDE, Comunidad Europea de la Energía Atómica, FAO, OIEA, OIT, Organización Marítima Internacional, OMS, OPS y PNUMA, “Principios fundamentales de seguridad: nociones fundamentales de seguridad” (OIEA, Viena, 2006), párr. 1.6.

¹⁷ *Ibid.*, párr. 1.5.

¹⁸ *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo séptimo período de sesiones, Suplemento núm. 46 (A/67/46)*.

¹⁹ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2017 Report to the General Assembly* (publicación de las Naciones Unidas, 2018).

la inducción de efectos abscopales y la respuesta adaptativa. Por lo que respecta a las mutaciones y los micronúcleos, las relaciones dosis-respuesta de la radiación con baja transferencia lineal de energía son lineales en el espectro de dosis bajas hasta un mínimo de 50 mGy y 10 mGy, respectivamente. Asimismo, la dosis-respuesta para la activación de la respuesta al daño en el ADN corresponde con mayor exactitud a un patrón lineal hasta 10 mGy de radiación con baja transferencia lineal de energía. Cabe destacar que desde la última evaluación significativa que el Comité hizo sobre los mecanismos que contribuyen a la oncogénesis por radiación (informe del UNSCEAR correspondiente a 1993)²⁰ se han recopilado nuevos e importantes datos sobre el riesgo radiológico asociado a dosis bajas y tasas de dosis bajas a partir de estudios epidemiológicos en los que se utilizaron, especialmente, cohortes médicas y de trabajadores. Esos estudios se han añadido a los datos epidemiológicos que sustentan la estimación del riesgo de cáncer a dosis bajas y tasas de dosis bajas, y se apoyan en las conclusiones relativas a los mecanismos que figuran en el presente anexo.

b) Habida cuenta de los sólidos conocimientos que se poseen sobre el papel de las mutaciones y las aberraciones cromosómicas en la carcinogénesis, sigue estando bien justificada la utilización de un modelo sin umbral para inferir el riesgo con fines de protección radiológica. Sin embargo, existen mecanismos propios de la radiación que podrían hacer necesaria una reevaluación del enfoque que el Comité utiliza para inferir los riesgos de cáncer por radiación. Aunque algunos estudios experimentales en animales apuntan a que la exposición a dosis bajas y a tasas de dosis bajas pueden acortar la esperanza de vida y, posiblemente, aumentar la masa tumoral, otros indican que la esperanza de vida aumenta y la masa tumoral disminuye. El Comité también observó que, en general, no se dispone de suficientes conocimientos sobre los mecanismos que subyacen a esas observaciones. Esa situación podría mejorar si, por ejemplo, se constatará de manera consistente e inequívoca que las exposiciones a dosis bajas estimulan la respuesta al daño en el ADN y la reparación de este o las respuestas inmunitarias que modulan la aparición de cáncer; en la presente revisión no se ha determinado que existan fundamentos científicos sólidos de ese tipo. En este caso, es posible que sea necesario tener en cuenta algunos elementos de reducción del riesgo junto con el daño ya ocurrido en el ADN, a saber, el daño procedente de mutaciones y las posibles vías de estimulación. Otro ejemplo en el que nuevos datos científicos facilitarían la evaluación del riesgo es si se contara con información sobre la estimulación de la vascularización de tumores por la exposición a dosis bajas, especialmente si se tratara de resultados que fueran más consistentes y coherentes con los datos de los que se dispone. Cabe esperar que la estimulación de la vascularización de los tumores facilite el crecimiento tumoral.

c) Hace tiempo que se ha demostrado que, en el caso de la leucemia, se requiere un menor número de pasos mutacionales que en el caso de los cánceres sólidos, y ello repercute en el tiempo que tarda en manifestarse la leucemia en comparación con los cánceres sólidos.

81. Como se ha mencionado anteriormente, aún no están claras las repercusiones de los estudios relativos a la inducción de inestabilidad genómica transmisible, los efectos de vecindad, los efectos abscopales y las respuestas adaptativas. Algunos estudios permiten suponer que los umbrales para la inducción de inestabilidad genómica transmisible y efectos de vecindad se sitúan en torno a los 100 mGy de radiación con baja transferencia lineal de energía. De confirmarse, ello apuntaría a que los fenómenos no revisten interés para la inferencia del riesgo de cáncer tras la exposición a dosis bajas. En el caso de los estudios sobre las respuestas adaptativas, aún no se han confirmado los fundamentos relativos a los mecanismos subyacentes y los resultados han sido dispares. Asimismo, los estudios de muestras procedentes de personas que habitan zonas con radiación de fondo natural elevada que algunos

²⁰ *Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 1993 Report to the General Assembly* (publicación de las Naciones Unidas, 1994), anexo E.

interpretan como datos probatorios de una respuesta adaptativa no son lo suficientemente sólidos como para utilizarlos con fines de evaluación de riesgos.

82. De cara al futuro, el enfoque que se recomienda utilizar con el fin de aunar los conocimientos sobre los mecanismos que subyacen a la carcinogénesis por radiación a dosis bajas con los estudios epidemiológicos consiste en usar modelos matemáticos en los que se incorporen datos de sistemas experimentales (por ejemplo, los datos de dosis-respuesta relativos a la inducción de mutaciones o epimutaciones fundamentales). Para ello, existen buenos marcos de modelos de múltiples etapas que ofrecen flexibilidad para incorporar datos relativos a eventos somáticos y la influencia de la estirpe germinal sobre el riesgo. Esos enfoques pueden emplearse para comprobar hipótesis y obtener más conocimientos con el fin de inferir los riesgos. Debería pensarse en la posibilidad de utilizar enfoques centrados en algoritmos de desenlaces clínicos adversos, como los que se aplican en la toxicología química y la evaluación de riesgos, con el fin de facilitar las labores de definir y formalizar los pasos esenciales del mecanismo de carcinogénesis tras las exposiciones a dosis bajas. Además, es posible que en los trabajos de investigación experimentales se determinen indicadores del riesgo de cáncer que, si se validan, podrían incorporarse en los estudios epidemiológicos para mejorar la potencia estadística o utilizarse para hacer cribas de la población.

Segunda parte

Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas sobre su 68º período de sesiones, celebrado en línea del 21 al 25 de junio de 2021

Capítulo IV

Introducción

83. Desde su creación por la Asamblea General en virtud de la resolución 913 (X), de 3 de diciembre de 1955, el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas se ocupa de realizar estudios amplios de las fuentes de radiación ionizante y sus efectos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente²¹. En cumplimiento de ese mandato, el Comité examina y evalúa a fondo la exposición a la radiación tanto a escala mundial como a escala regional. También evalúa los posibles indicios de efectos de la radiación en la salud de los grupos expuestos, así como los avances en el conocimiento de los mecanismos biológicos mediante los que la radiación puede producir efectos en la salud humana o en la biota no humana. Esos estudios son el fundamento científico que utilizan los organismos competentes del sistema de las Naciones Unidas y otras entidades para formular normas internacionales sobre la protección de la población en general, los trabajadores y los pacientes contra la radiación ionizante²²; a su vez, esas normas se incorporan a leyes y reglamentaciones importantes.

84. La exposición a la radiación ionizante se debe a fuentes naturales (por ejemplo, a la radiación procedente del espacio ultraterrestre y del gas radón que emana de rocas de la Tierra) y a fuentes de origen artificial (como los procedimientos médicos con fines diagnósticos y terapéuticos; el material radiactivo resultante de los ensayos de armas nucleares; la producción de energía, incluida la energía nuclear; sucesos imprevistos como el accidente ocurrido en la central nuclear de Chernóbil en abril de 1986 o el que se produjo a consecuencia del gran terremoto y tsunami del Japón oriental en marzo de 2011; y los lugares de trabajo en que puede haber mayor exposición a radiación procedente de fuentes artificiales o naturales).

²¹ El Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas fue creado por la Asamblea General en su décimo período de sesiones, celebrado en 1955. Su mandato se enuncia en la resolución 913 (X) de la Asamblea. El Comité Científico se componía originalmente de los siguientes Estados miembros: Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Checoslovaquia (a la que posteriormente sucedió Eslovaquia), Egipto, Estados Unidos de América, Francia, India, Japón, México, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Suecia y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (a la que posteriormente sucedió la Federación de Rusia). Más adelante, en su resolución 3154 C (XXVIII), de 14 de diciembre de 1973, la Asamblea amplió la composición del Comité Científico a fin de incorporar a Indonesia, el Perú, Polonia, la República Federal de Alemania (a la que posteriormente sucedió Alemania) y el Sudán. En su resolución 41/62 B, de 3 de diciembre de 1986, la Asamblea aumentó a 21 el número de miembros del Comité e invitó a China a incorporarse a él. En su resolución 66/70, la Asamblea aumentó una vez más, a 27, el número de Estados miembros del Comité e invitó a Belarús, España, Finlandia, el Pakistán, la República de Corea y Ucrania a formar parte de él.

²² Por ejemplo, las normas básicas internacionales de seguridad en materia de protección radiológica y para la seguridad de las fuentes de radiación, actualmente copatrocinadas por la AEN/OCDE, la Comisión Europea, la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el PNUMA.

Capítulo V

Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 68º período de sesiones

85. El Comité Científico celebró su 68º período de sesiones en línea del 21 al 25 de junio de 2021²³. Por la prolongada perturbación del funcionamiento del Comité a causa de la pandemia de COVID-19 y la necesidad de un segundo período de sesiones en línea, el Comité acordó prorrogar para su celebración el mandato de la actual Mesa. Se eligió a los siguientes miembros de la Mesa del Comité para su 68º período de sesiones: Gillian Hirth (Australia), Presidenta; Jing Chen (Canadá), Anna Friedl (Alemania) y Jin Kyung Lee (República de Corea), Vicepresidentas; y Anssi Auvinen (Finlandia), Relator.

86. El Comité Científico conmemoró su 65º aniversario, en el que recibió las felicitaciones, el apoyo y el agradecimiento de a) la Directora Ejecutiva del PNUMA, Sra. Inger Andersen, que valoró su prolongada y esforzada labor de protección de las personas y el medio ambiente. La Sra. Andersen destacó la antigua colaboración entre el PNUMA y el Comité, y expresó la esperanza de que continuara y se hiciera aún más estrecha; (b) la Directora Ejecutiva de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito y Directora General de la Oficina de las Naciones Unidas en Viena (ONUV), Sra. Ghada Fathi Waly, quien señaló que la ONUV se enorgullece de prestarle diversos servicios de apoyo administrativo, de tecnología de la información y en materia de adquisiciones; y c) el Director General del OIEA, Sr. Rafael Mariano Grossi, que destacó la cooperación entre el OIEA y el Comité. El Sr. Grossi señaló que se cumplían 35 años desde el accidente de Chernóbil y 10 desde el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi, y que la labor del OIEA y las evaluaciones del UNSCEAR aportaban a las organizaciones internacionales y a los países afectados conclusiones y recomendaciones de gran calidad y rigor científico. Hizo notar, en particular, que las Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación que preparaba el OIEA se basaban en los datos exhaustivos que suministraba el UNSCEAR. El Comité valoró esas declaraciones.

87. El Comité Científico tomó nota de la resolución [75/91](#) de la Asamblea General, sobre los efectos de las radiaciones atómicas, y examinó varios de sus párrafos. Los asuntos que planteó y examinó figuran en el capítulo V, sección E, (“Cuestiones administrativas”).

A. Evaluaciones realizadas

88. El Comité Científico examinó un anexo científico, convino en sus conclusiones, y solicitó que el anexo científico se publicara en la forma habitual (véase el cap. VI) con las modificaciones acordadas y que, debido a la pandemia de COVID-19, su aprobación definitiva se llevara a cabo mediante el procedimiento de acuerdo tácito, ya que el Comité había aprobado ese procedimiento para su uso durante el 68º período de sesiones.

²³ Asistieron al 68º período de sesiones del Comité Científico observadores de Argelia, los Emiratos Árabes Unidos, Irán (República Islámica del) y Noruega, de conformidad con la resolución [75/91](#), párr. 24, de la Asamblea General, y observadores de la Unión Europea, la AEN/OCDE, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), la CIPR, la ICRU, la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, la FAO, el OIEA, la OIT, la OACI, el PNUMA y la OMS.

B. Programa de trabajo actual

1. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia

89. Durante el 68º período de sesiones, el Comité Científico discutió y aclaró en mayor medida la estructura y el contenido de la evaluación de los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia, y recomendó que en la sección dedicada a la radiobiología no se examinaran en detalle todos los mecanismos que podrían estar involucrados en la carcinogénesis tras la exposición a radiación, puesto que ya se habían examinado en el anexo C del informe del UNSCEAR correspondiente a 2020²⁴, sino que se centrara en las cuestiones pertinentes en relación con el riesgo de cáncer tras administrar radioterapia. El Comité también aclaró que el metaanálisis de los riesgos de que aparecieran segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia debería basarse en las dosis absorbidas en los órganos después de realizar un control de calidad de los datos dosimétricos referidos en las publicaciones que se iban a evaluar. El grupo de expertos sobre los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia presentará un primer proyecto del anexo en el 69º período de sesiones.

2. Estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer

90. En su 68º período de sesiones, el Comité Científico debatió el informe sobre los progresos realizados en relación con la epidemiología del cáncer y tomó nota de una actualización del plan de trabajo, que se revisó debido a las circunstancias asociadas a la pandemia de COVID-19. Actualmente se prevé que el informe se presentará para su aprobación en 2025. Las evaluaciones se basarán en los principios y criterios del Comité para asegurar la calidad de los exámenes que este realiza de los estudios epidemiológicos sobre la exposición a la radiación, y en las evaluaciones se hará una distinción clara entre la atribución de efectos y la inferencia de riesgos, como se indica en el anexo B del informe del UNSCEAR correspondiente a 2012²⁵. El grupo de expertos presentará un primer proyecto del anexo en el 69º período de sesiones.

3. Exposición del público a la radiación ionizante procedente de fuentes naturales y de otro tipo

91. En su 68º período de sesiones, el Comité Científico deliberó en torno al informe sobre los progresos realizados en relación con la exposición del público y observó que 22 Estados Miembros y cuatro organizaciones internacionales (la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE), la Comisión Europea, el OIEA y la Organización Mundial de la Salud (OMS)) habían participado como miembros y observadores en el grupo de expertos. El Comité reconoció los avances logrados desde el anterior período de sesiones, sugirió algunas revisiones de la estructura y del contenido del proyecto de anexo científico y acordó el calendario propuesto, según el cual finalizaría el apéndice sobre los criterios de calidad para evaluar la exposición del público a la radiación ionizante antes de 2022 y, en el caso del anexo, antes de 2024. El Comité solicitó que, en el 69º período de sesiones, previsto para 2022, el grupo de expertos le entregara un informe sobre los progresos realizados en sus trabajos, así como un calendario actualizado para la finalización del proyecto.

4. Aplicación de la estrategia del Comité para mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre la exposición a radiación, incluido el examen del grupo de trabajo especial del Comité sobre fuentes y exposición

92. La Asamblea General ha alentado en varias resoluciones²⁶ al Comité Científico a que trabaje para seguir aplicando su estrategia de optimización de las modalidades

²⁴ De próxima publicación.

²⁵ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2012 Report to the General Assembly* (publicación de las Naciones Unidas, 2015).

²⁶ Resoluciones 71/89, 72/76, 73/261 y 74/81 de la Asamblea General.

de trabajo relativas a sus evaluaciones científicas, entre otras cosas, mediante la creación de grupos de trabajo encargados de tareas concretas. En su 68º período de sesiones, el Comité acordó que prosiguieran las actividades del grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición a la radiación ionizante a fin de apoyar el avance de la evaluación de las exposiciones del público, ocupacional y médica que estaba realizando el Comité.

93. El Comité destacó la importancia de motivar a los Estados Miembros para que participen plenamente en los estudios del UNSCEAR recalcando y comunicando la utilidad de estos. Los resultados de esos estudios pueden beneficiar a los Estados Miembros de múltiples maneras, entre ellas:

a) permiten entender mejor el nivel nacional y regional de exposición radiológica del público, de los trabajadores y de los pacientes;

b) ayudan en la formulación de políticas, estrategias y programas nacionales con que gestionar la exposición según proceda;

c) proporcionan a los Estados Miembros información sobre sus respectivos niveles de exposición radiológica en comparación con los niveles mundiales y regionales y, de ese modo, permiten detectar deficiencias y aspectos prioritarios en los que cabe mejorar;

d) ofrecen a otras instituciones nacionales e internacionales información confiable que puede ser de utilidad para formular recomendaciones sobre la protección y la seguridad en los procesos y procedimientos en que se emplea radiación ionizante;

e) facilitan a la comunidad científica datos que pueden ser de utilidad en investigaciones y para crear herramientas de capacitación.

94. El Comité, por medio del grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición, ha analizado los avances logrados desde el 67º período de sesiones y ha reunido las observaciones formuladas por los grupos de trabajo sobre la exposición del público, ocupacional y médica. Partiendo de las conclusiones de la encuesta de opinión y de las lecciones aprendidas en las encuestas anteriores, se han formulado las siguientes recomendaciones clave sobre las maneras de seguir mejorando las actividades actuales y futuras de recopilación, análisis y difusión de datos:

a) formular claramente los objetivos de la evaluación y explicar mejor los beneficios para los Estados Miembros a fin de lograr una mayor participación y asegurar que se dediquen recursos suficientes a la recopilación de datos;

b) establecer enfoques y metodologías que se basen en expectativas realistas con respecto a los datos disponibles y documentar las lecciones aprendidas en las evaluaciones anteriores;

c) introducir mejoras en los procedimientos —incluida la comprobación de las observaciones en varias etapas— de recopilación de datos y evaluación de la exposición;

d) proporcionar suficientes recursos para los fines siguientes: i) mantener la red de personas de contacto a nivel nacional de los Estados Miembros y facilitar de forma más sistemática la coordinación de la recopilación y la presentación de los datos de los Estados Miembros sobre la exposición; y ii) crear pequeños grupos de expertos que respalden el proceso de evaluación mediante el seguimiento de la bibliografía, la detección de cambios en las situaciones de exposición o en los usos de la radiación, la determinación de esferas cuya evaluación haya quedado desactualizada y el perfeccionamiento del enfoque a fin de estar en mejores condiciones de acometer las siguientes actualizaciones de la evaluación mundial;

e) resaltar, en la estrategia de divulgación del Comité, la importancia de sus estudios y evaluaciones para entender la exposición a la radiación y la función que cumplen para disponer de una base científica actualizada que sustente el sistema mundial de protección radiológica.

95. En vista de que en las recomendaciones formuladas por el grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición se plantea una modificación del proceso de recopilación y análisis de los datos, el Comité amplió el mandato del grupo hasta su 69° período de sesiones, previsto para 2022, con el fin de apoyar la aplicación de esas recomendaciones. Durante ese período adicional de mandato, el grupo de trabajo especial seguirá vigilando el avance de la recopilación de datos en el proyecto relativo a la exposición del público, consolidará las recomendaciones formuladas en los períodos de sesiones 67° y 68° y presentará al Comité en su 69° período de sesiones un proyecto de estrategia actualizada en materia de recopilación, análisis y difusión de datos para su examen y aprobación.

5. Aplicación de la Estrategia de Información Pública y Divulgación (2020-2024)

96. En su 66° período de sesiones, el Comité Científico aprobó la Estrategia de Información Pública y Divulgación (2020-2024), que orientaría la labor de la secretaría y del propio Comité en las actividades de divulgación y comunicación que entablase con distintas partes interesadas. La estrategia complementaría las actividades de divulgación previstas en relación con el anexo B del informe del UNSCEAR correspondiente a 2020²⁷. En su 67° período de sesiones, el Comité tomó nota del informe sobre los progresos realizados y reconoció el aplazamiento de las actividades de divulgación relativas a la actualización del informe del UNSCEAR correspondiente a 2013 debido a la situación derivada de la COVID-19 y alentó a que se estrechara la colaboración con las organizaciones internacionales con el fin de seguir promoviendo las conclusiones del Comité.

97. En su 68° período de sesiones, el Comité Científico tomó nota del informe sobre los progresos realizados publicado por la secretaría y formuló varias observaciones sobre las actividades de divulgación en curso y previstas para más adelante. El Comité también tomó nota del plan actualizado de actividades de divulgación previstas para octubre de 2021 o el primer trimestre de 2022 en el Japón. El Comité celebró el 65° aniversario del UNSCEAR y expresó su apoyo a la secretaría para que continuara divulgando la labor que realizaba el Comité. El Comité tomó nota de las nuevas iniciativas propuestas (p. ej. seminarios web cuando se publiquen informes nuevos, la participación de un experto en relaciones públicas, la traducción del folleto del PNUMA *Radiación: efectos y fuentes* y materiales didácticos para niños y adolescentes), lo que incluía la necesidad de actualizar la Estrategia de Información Pública y Divulgación del UNSCEAR. El Comité propuso debatir más a fondo, en su 69° período de sesiones, previsto para 2022, la nueva estrategia para el período posterior a 2024 a fin de que esta se pusiera en marcha oportunamente. En la actualidad esas actividades se están financiando exclusivamente con cargo al Fondo Fiduciario General del UNSCEAR.

C. Novedades con respecto a las directrices estratégicas de largo plazo del Comité

98. En su 66° período de sesiones, el Comité Científico aprobó sus directrices estratégicas de largo plazo y su plan para el período 2020-2024. El plan incluía lo siguiente:

- a) crear grupos de trabajo centrados en las fuentes y la exposición, y en los efectos y mecanismos;
- b) invitar, según las necesidades, a científicos de otros Estados Miembros de las Naciones Unidas a que participen en las evaluaciones del Comité;
- c) redoblar los esfuerzos del Comité encaminados a presentar sus evaluaciones y los resúmenes de estas de manera atractiva para los lectores, sin comprometer por ello su rigor científico ni su integridad;

²⁷ De próxima publicación.

d) establecer contacto directo con otros órganos internacionales pertinentes para evitar la duplicación de esfuerzos, manteniendo al mismo tiempo su posición como principal entidad encargada de presentar evaluaciones científicas fidedignas a la Asamblea General.

a) Crear grupos de trabajo centrados en las fuentes y la exposición, y en los efectos y mecanismos

99. En su 68º período de sesiones, el Comité Científico prolongó el mandato tanto del grupo de trabajo especial sobre los efectos y los mecanismos como del grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición, que continuarán sus actividades hasta el 69º período de sesiones del Comité, previsto para 2022. Esa prolongación permitirá lo siguiente: a) el grupo de trabajo especial sobre los efectos y los mecanismos podrá seguir apoyando y supervisando los avances en la ejecución del programa de trabajo, evaluar los nuevos adelantos científicos de interés para el Comité y colaborar con la secretaría para preparar una reunión sobre el uso de las magnitudes y las unidades de protección radiológica en el informe del Comité; y b) el grupo de trabajo especial sobre las fuentes y la exposición podrá actualizar la estrategia del Comité para mejorar los procesos de recopilación, análisis y difusión de datos sobre la exposición radiológica del público, los pacientes y los trabajadores.

b) Invitar, según las necesidades, a científicos de otros Estados Miembros de las Naciones Unidas a que participen en evaluaciones en las esferas antes mencionadas

100. El Comité Científico hizo notar que la secretaría y la Mesa habían tomado medidas para lograr la participación de científicos de otros Estados Miembros²⁸ de las Naciones Unidas a fin de que apoyasen a la secretaría en la realización de las evaluaciones en curso. Ello resulta especialmente pertinente respecto de la evaluación en curso de la exposición del público a la radiación ionizante procedente de fuentes naturales y de otro tipo.

c) Redoblar los esfuerzos del Comité encaminados a presentar sus evaluaciones y los resúmenes de estas de manera atractiva para los lectores, sin comprometer por ello su rigor científico ni su integridad

101. El Comité Científico se refirió a las actividades de divulgación sobre las que se informa en la sección B.5 del capítulo V del presente documento.

d) Establecer contacto directo con otros órganos internacionales pertinentes para evitar la duplicación de esfuerzos, manteniendo al mismo tiempo su posición como principal entidad encargada de presentar evaluaciones científicas fidedignas a la Asamblea General

102. En el lapso transcurrido desde el 67º período de sesiones también quedó demostrada la importancia de las conclusiones del Comité Científico para proporcionar las pruebas científicas en las que se basan las decisiones de la comunidad internacional y la elaboración de normas de seguridad. El Comité tomó nota de que desde 2020 el UNSCEAR participaba en calidad de observador de la Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA y como miembro del Comité Directivo de la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA. En el ciclo actual, que va de 2021 a 2023, el Comité continúa colaborando con el OIEA y mantiene su condición de observador del Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia y del Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica. El UNSCEAR también coopera con varias otras organizaciones, entre ellas la CIPR, la OMS, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, el Comité Interinstitucional de Seguridad Radiológica y la IRPA. Asimismo, en el informe del Secretario General de 2019 se resaltó la importancia de la labor del Comité para la evaluación científica de la

²⁸ Austria, Italia, Noruega, Singapur y Suiza.

exposición a la radiación y de los efectos en la salud del accidente de Chernóbil²⁹. La secretaría también asistió al evento del Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre Chernóbil celebrado el 23 de abril de 2021 para conmemorar el 35º aniversario de ese accidente.

103. El Comité Científico acogió con beneplácito y apoyó la cooperación continuada de la secretaría con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales³⁰ con miras a promover la labor del Comité y estudiar sinergias y actividades conjuntas que contribuyan a esa labor y respalden la recopilación y el análisis de datos científicos. El Comité reconoció específicamente que se estuvieran celebrando acuerdos marco con la Comisión Europea, el OIEA y la OMS y solicitó a la secretaría que le informase al respecto en su siguiente período de sesiones.

D. Programa de trabajo futuro

104. Desde el 65º período de sesiones, el grupo de trabajo especial sobre los efectos y los mecanismos ha reunido y analizado la experiencia acumulada y las lecciones aprendidas por el Comité Científico en los últimos años, y ha elaborado un proyecto de programa de trabajo futuro para el período 2020-2024, que el Comité aprobó en su 67º período de sesiones. Además, el grupo de trabajo especial ha prestado asistencia a la Mesa y la secretaría para hacer un seguimiento de los avances en los proyectos en curso, evaluar los nuevos adelantos científicos logrados entre períodos de sesiones y preparar la propuesta de una nueva evaluación que se someterá a la consideración del Comité.

105. Como se acordó en el 67º período de sesiones, en 2021 el Comité comenzará la evaluación de las enfermedades del sistema circulatorio resultantes de la exposición a radiación. En su 68º período de sesiones, el Comité aprobó el plan de un proyecto, elaborado por el grupo de trabajo especial sobre los efectos y los mecanismos, según el cual en 2022 comenzaría la evaluación de las enfermedades del sistema nervioso debidas a la exposición a radiación. Asimismo, se acordó comenzar en 2022 a preparar un nuevo programa de trabajo futuro (2025-2029).

106. Reconociendo las limitaciones de las magnitudes de protección radiológica, el Comité Científico acordó seguir utilizando la dosis efectiva y la dosis efectiva colectiva al ser magnitudes sencillas y manejables que permiten registrar y comparar la exposición a varias fuentes y en diversas circunstancias. No obstante, recomendó que en lo sucesivo todos los informes que utilizasen la dosis efectiva y la dosis efectiva colectiva incluyan una aclaración en la que se resuma cómo pretende utilizar esas magnitudes el Comité y qué usos son inadecuados. El Comité acordó que, al informar sobre los efectos y los mecanismos, las magnitudes en que se exprese la exposición deben basarse en las dosis absorbidas en los órganos y los tejidos de interés.

107. El Comité Científico recordó que su mandato era único en el sistema de las Naciones Unidas y puso de relieve que la ejecución oportuna del programa para el período 2020-2024 y para los años sucesivos dependía de que la secretaría dispusiera de recursos de largo plazo suficientes y fiables, y que para garantizar la viabilidad y la puntualidad del programa de trabajo previsto era fundamental obtener más servicios de expertos científicos y apoyo para las tareas administrativas y de divulgación previstas. Ello cobraba especial pertinencia si se tenían en cuenta los retrasos causados por la pandemia de COVID-19 y se propusieron nuevas actividades relacionadas con la recopilación y el análisis de datos sobre la exposición médica y ocupacional. Además, el Comité observó que, para ejecutar el programa propuesto ya en curso en relación con la recopilación de datos sobre la exposición del público, los

²⁹ Véase A/74/461.

³⁰ Por ejemplo, la AEN/OCDE, la Comisión Europea, la Asociación Internacional de Protección Radiológica, la CIPR, la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas, el Comité Interinstitucional de Seguridad Radiológica, la OACI, el OIEA y el PNUMA.

pacientes y los trabajadores a la radiación, se necesitaban recursos adicionales. La secretaría necesita contar al menos con un experto más, disponible en régimen de contribución en especie, o de otro puesto temporario más, por ejemplo, un Voluntario de las Naciones Unidas, un experto que trabaje en régimen de préstamo no reembolsable o bien un Funcionario Subalterno del Cuadro Orgánico que ejecute el programa de trabajo del Comité para el período 2020-2024 en la esfera de las fuentes y la exposición.

108. Además, el Comité Científico tomó nota con preocupación de que la secretaría necesitaba utilizar las contribuciones al Fondo Fiduciario General para obtener más servicios de expertos y llevar a cabo las labores administrativas y de divulgación relacionadas con la ejecución del programa de trabajo del Comité. Ello resultaba especialmente relevante en lo que se refería a mantener y mejorar el sistema y la red vigentes de recopilación de datos sobre las exposiciones médicas y ocupacionales y la nueva labor de recopilación y evaluación de datos sobre la exposición del público a la radiación ionizante que había comenzado en marzo en 2021. El Comité solo podrá emprender una serie de iniciativas destinadas a motivar a los Estados Miembros para que participen en esos importantes estudios si es capaz de reforzar periódicamente su método de recopilación y análisis de datos esenciales sobre la exposición a radiación. Esas iniciativas traerían consigo beneficios considerables para los Estados Miembros, el Comité, las organizaciones internacionales y otras partes interesadas. Ese objetivo se cumplirá solamente si la secretaría tiene asegurados unos recursos ordinarios y sostenibles que no dependan de las contribuciones al Fondo Fiduciario General. El Comité tomará en consideración esas cuestiones en el 69º período de sesiones, cuando examine la ejecución de su programa de trabajo para el período 2020-2024 y los preparativos iniciales del programa de trabajo futuro para el período 2025-2029.

109. El Comité tomó nota de que la Directora Ejecutiva del PNUMA³¹ había solicitado a los Estados Miembros que proporcionasen recursos financieros para apoyar el Fondo Fiduciario General. El Comité acogió con beneplácito las contribuciones de tres Estados miembros³² del Comité y el apoyo en especie a tiempo parcial proporcionado por el Canadá desde noviembre de 2020, y alentó a otros Estados Miembros a que aprovecharan la posibilidad de reforzar la capacidad de la secretaría mediante contribuciones voluntarias periódicas al fondo fiduciario general del UNSCEAR, contribuciones en especie o ambas cosas (mediante Voluntarios de las Naciones Unidas, expertos que trabajen en régimen de préstamos no reembolsables o Funcionarios Subalternos del Cuadro Orgánico).

E. Cuestiones administrativas

110. El Comité Científico tomó nota de la resolución [75/91](#) de la Asamblea General sobre los efectos de las radiaciones atómicas, en la que la Asamblea:

a) Solicitó al PNUMA que, dentro de los límites de los recursos existentes, siguiera prestando servicios al Comité y dando a conocer sus conclusiones a los Estados Miembros, la comunidad científica y el público, y que velase por que las medidas administrativas adoptadas fueran adecuadas y, en particular, definieran claramente las funciones y responsabilidades de los diversos actores, a fin de que la secretaría pudiera prestar servicios adecuados y eficientes al Comité de manera previsible y sostenible y facilitar eficazmente la utilización de los inestimables conocimientos especializados que los miembros proporcionaban al Comité para que este pudiera cumplir las responsabilidades y el mandato que le había encomendado la Asamblea General;

b) Instó al PNUMA a que velase por que los futuros procesos de contratación se llevaran a cabo de manera eficiente, eficaz, oportuna y transparente;

³¹ Véase la nota verbal de fecha 12 de febrero de 2020.

³² Alemania, Australia y el Canadá.

c) Recordó que el establecimiento del puesto de Secretario Adjunto en 2019, de categoría superior al puesto anterior de Oficial Científico, permitía que el Secretario Adjunto actuase como Secretario, según procediera, y ayudaba a evitar disrupciones en la plantilla;

d) Observó que el nombramiento de un Secretario Adjunto aún no estaba finalizado debido a las repercusiones que estaba teniendo la pandemia de COVID-19, e instó al PNUMA a que finalizase ese proceso lo antes posible, a fin de evitar más disrupciones en la importante labor de la secretaría y del Comité Científico;

e) Solicitó al Secretario General que reforzase el apoyo prestado al Comité Científico, dentro de los límites de los recursos existentes, en particular en lo que respectaba al aumento de los gastos operacionales si se incrementara nuevamente el número de miembros, y que informase sobre esas cuestiones a la Asamblea General en su septuagésimo sexto período de sesiones;

f) Recordó el procedimiento para los posibles nuevos aumentos del número de miembros del Comité Científico aprobado en el párrafo 21 de la resolución [73/261](#) de la Asamblea General, de conformidad con el párrafo 19 de la resolución [66/70](#) de la Asamblea.

111. En cuanto a los puntos incluidos en los apartados b), c), d) y e) del párrafo 110, el funcionamiento normal del Comité Científico se ha seguido viendo afectado por la pandemia de COVID-19. El Comité recordó que el puesto de Secretario Adjunto se había creado en 2019 y señaló que, debido a dicha pandemia, el nombramiento de una persona para ese puesto se había retrasado como consecuencia de la congelación de las contrataciones destinadas a cubrir todos los puestos en las Naciones Unidas financiados con cargo al presupuesto ordinario. Sin embargo, aunque el Comité reconoció que ese puesto se había seguido cubriendo de manera temporal, expresó su frustración por el hecho de que dicha congelación había finalizado en febrero de 2021 y, sin embargo, antes del 68º período de sesiones todavía no se había nombrado a ninguna persona para el puesto de Secretario Adjunto.

112. En relación con los puntos incluidos en los apartados a), b), c), d) y e) del párrafo 110, la Directora Ejecutiva del PNUMA, la Sra. Andersen, reconoció los retrasos en la contratación de un Secretario Adjunto del Comité, informó al Comité de que dicha contratación estaba en curso y aseguró que el PNUMA haría cuanto estuviera a su alcance para respaldar los recursos financieros y humanos del Comité. También expresó su aprecio por las contribuciones al Fondo Fiduciario General del UNSCEAR que se habían recibido de Alemania, Australia y el Canadá desde el anterior período de sesiones, celebrado en noviembre de 2020.

113. Tras examinar las solicitudes de la Asamblea General y la declaración de la Directora Ejecutiva del PNUMA, el Comité alentó encarecidamente a que se finalizara a la mayor brevedad posible el nombramiento para el puesto de Secretario Adjunto. El Comité expresó su profunda preocupación por el retraso para cubrir ese puesto de manera permanente, lo que seguía poniendo en peligro la continuidad de la labor del Comité. El Comité expresó su preocupación por el hecho de que el presupuesto de la secretaría del UNSCEAR para llevar a cabo las evaluaciones científicas siguiera disminuyendo año tras año y se mantuviera en su nivel más bajo de los últimos diez años, y de que se estuviera recurriendo cada vez más a las contribuciones realizadas al fondo fiduciario general del UNSCEAR para solventar la disminución de los fondos del presupuesto ordinario destinados a la contratación de consultores. Además, el Comité expresó su profunda preocupación por la capacidad del Comité para ejecutar satisfactoria y puntualmente el programa de trabajo previsto, sobre todo en lo que respectaba al aumento del número de expertos que participaban en las evaluaciones en curso, a la necesidad de mejorar la recopilación de datos, a las actividades de divulgación y a los gastos operacionales en caso de que se incrementara el número de miembros. El Comité recordó de nuevo lo dispuesto en el párrafo 110 a) *supra* y que la Asamblea General había solicitado al PNUMA que prestara servicios adecuados y eficientes al Comité de manera previsible y sostenible, y señaló que la financiación ordinaria permitía que el Comité mantuviera plena independencia.

114. Con respecto al punto que figura en el párrafo 110 f), el Comité Científico recordó el procedimiento para los posibles nuevos aumentos del número de miembros del Comité Científico y debatió sobre la opinión que debía remitir a la Asamblea General. En los párrafos siguientes se resume la opinión del Comité.

115. Para preparar la opinión que remitirá a la Asamblea General, el Comité Científico escuchó las declaraciones de los representantes científicos de Argelia, los Emiratos Árabes Unidos, Noruega y la República Islámica del Irán, países observadores, sobre sus experiencias como observadores del Comité y sobre su capacidad y voluntad de seguir contribuyendo a la labor del Comité. Antes del 68º período de sesiones, la Misión Permanente de la República Islámica del Irán también había presentado una nota verbal en la que confirmaba el interés de ese país en pasar a ser miembro del Comité.

116. El Comité Científico tuvo debidamente en cuenta el nivel de participación de los países observadores y las demás cuestiones que figuraban en el marco de criterios e indicadores propuesto por el Secretario General para establecer la composición del Comité, detallado en el informe del Secretario General (A/66/524, párr. 16).

117. El Comité Científico recordó que había sido creado por la Asamblea General en su décimo período de sesiones, celebrado en 1955. Según lo dispuesto en la resolución 913 (X) de la Asamblea, inicialmente el Comité se componía de 15 Estados miembros. Posteriormente, la Asamblea amplió la composición del Comité en la resolución 3154 C (XXVIII), de 14 de diciembre de 1973, conforme a la cual se incluyó a cinco Estados miembros más. En su resolución 41/62 B, de 3 de diciembre de 1986, la Asamblea aumentó a 21 el número de miembros del Comité e invitó a China a incorporarse a él. En su resolución 66/70, de 2011, la Asamblea amplió nuevamente la composición del Comité a 27 Estados miembros.

118. En 2018, en el párrafo 21 de su resolución 73/261, la Asamblea General aprobó los procedimientos de admisión para futuras ampliaciones del número de miembros del Comité. El párrafo 21 e) de esa resolución establece que la Asamblea General tendrá debidamente en cuenta la opinión del Comité Científico para decidir si los observadores, en su cuarto año de asistencia a los períodos de sesiones del Comité, pasan a ser Estados miembros del Comité. La opinión se fundamentará en la debida consideración del nivel de participación, con arreglo al marco de criterios e indicadores propuesto por el Secretario General para la composición del Comité³³.

119. El Comité Científico examinó a los cuatro Estados observadores aplicando los criterios aprobados por la Asamblea General, referidos anteriormente, y reconoció la participación constante en su labor, y la contribución continua a este, de los representantes y expertos de cada Estado observador, lo que incluía contribuciones a las evaluaciones y a la recopilación de datos durante los cuatro años anteriores. El Comité observó que los cuatro Estados observadores cumplían el principio de la distribución geográfica equitativa, y que esperaba que cada uno de ellos, ya en calidad de miembros, siguiera realizando una contribución tan valiosa a la labor del Comité como la que habían demostrado durante los cuatro años anteriores en calidad de observadores.

120. Además, en su informe a la Asamblea General³⁴, el Comité Científico indicó que había escuchado las ponencias de los científicos representantes de los Estados observadores sobre sus respectivos programas de investigación y su potencial contribución a la labor del Comité. El Comité señaló que las contribuciones fortalecerían las redes regionales de las Naciones Unidas en África y Asia, apoyarían su labor de recopilación, análisis y difusión de los datos sobre la exposición y los niveles de radiación ionizante y ayudarían a cartografiar las concentraciones de

³³ A/66/524, párr. 16.

³⁴ *Documentos Oficiales de la Asamblea General, septuagésimo tercer período de sesiones, suplemento núm. 46 (A/73/46)*.

radionúclidos en el medio ambiente, conforme a sus directrices estratégicas de largo plazo.

121. En particular, el Comité Científico observó que se había invitado a los cuatro Estados observadores a que asistieran a los períodos de sesiones 65° a 68° (2018 a 2021) del Comité, y que representantes suyos habían participado de manera activa en todos ellos. Los cuatro Estados observadores presentaron datos para los estudios mundiales del Comité sobre la exposición médica y ocupacional, estaban participando en el estudio mundial en curso sobre la exposición del público y habían publicitado los estudios mundiales en sus respectivas regiones.

122. Por todo ello, el Comité Científico consideró que los cuatro Estados observadores habían demostrado con hechos su participación activa en la labor del Comité y su dedicación a la misma. Asimismo, el Comité comunicó a la Asamblea General que, en su opinión, la evaluación de los cuatro Estados observadores respecto del marco de criterios objetivos para ser miembro del Comité era favorable, y señaló que, en último término, la decisión sobre la composición del Comité correspondía a la Asamblea General. El Comité recordó el párrafo 21 g) de la resolución 73/261 de la Asamblea, que establecía que toda ampliación subsiguiente del número de miembros únicamente se llevaría a efecto una vez que se hubieran examinado en su totalidad los aspectos financieros y siempre y cuando se hubiera reforzado debidamente la secretaría del Comité Científico, de conformidad con las conclusiones formuladas en los informes anteriores del Secretario General³⁵.

123. El Comité Científico aprobó un procedimiento de aprobación tácita para la toma de decisiones durante la pandemia de COVID-19. El Comité decidió celebrar su 69° período de sesiones del 9 al 13 de mayo de 2022 en Viena.

³⁵ Incluyen las resoluciones 63/478, 66/524 y 69/350 de la Asamblea.

Capítulo VI

Informe científico

124. El Comité, en su 68º período de sesiones, aprobó el anexo científico sobre la evaluación de la exposición ocupacional a la radiación ionizante.

Evaluación de la exposición ocupacional a la radiación ionizante

125. El Comité Científico recopila y evalúa información sobre las fuentes y los niveles de exposición ocupacional desde 1975. La exposición ocupacional a la radiación ionizante puede producirse como consecuencia de las actividades en las que se emplean radiación o sustancias radiactivas en las esferas de la industria, la medicina, la educación y la investigación, y también en situaciones en las que los trabajadores³⁶ se exponen a fuentes de radiación naturales. Las evaluaciones de la exposición ocupacional mundial a la radiación ionizante realizadas por el Comité proporcionan información que es pertinente para las políticas y las decisiones relativas al uso seguro de la radiación. Las distribuciones de las dosis y las tendencias resultantes al respecto arrojan luz sobre las principales fuentes y situaciones de exposición a la radiación y ofrecen información sobre los principales factores que influyen en las exposiciones. Las evaluaciones ayudan a detectar cuestiones incipientes y pueden indicar situaciones que deberían ser objeto de más atención y análisis por distintas partes interesadas.

126. El Comité Científico ha llevado a cabo evaluaciones de los niveles de la exposición ocupacional a nivel mundial y de las tendencias al respecto basándose en dos fuentes: a) los datos recogidos en el estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición ocupacional; y b) los exámenes y análisis publicados en la literatura científica revisada por pares. La evaluación por el Comité de la exposición ocupacional a la radiación ionizante se basa en la monitorización individual de los trabajadores o de sus lugares de trabajo y en los registros de su exposición. Por lo general, los datos relativos a la exposición radiológica ocupacional en los Estados Miembros se extraen de la dosis efectiva que se utiliza con fines de protección radiológica. Por tanto, la exposición ocupacional se expresa en términos operacionales como la “dosis efectiva” y la “dosis efectiva colectiva”. Esas son las magnitudes de protección radiológica que se emplean en las normas internacionales de seguridad establecidas bajo los auspicios del OIEA y con el patrocinio común de las organizaciones intergubernamentales internacionales pertinentes³⁷.

127. En su 62º período de sesiones, celebrado en 2015, el Comité Científico recomendó que se empezase a trabajar en el siguiente estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición radiológica ocupacional. El Comité puso en marcha un estudio mundial cuya estructura era idéntica a la del estudio anterior sobre las exposiciones médicas; solicitó a los Estados Miembros que designasen a personas de contacto a nivel nacional, promovió la celebración de reuniones para aclarar las incertidumbres y facilitó la recopilación de datos con objeto de lograr la participación de más Estados Miembros. Además, se adoptaron medidas para aumentar la cobertura geográfica de los datos con información de diferentes países y regiones del mundo, a fin de evaluar mejor las exposiciones y reducir las incertidumbres en el análisis de estas. Pese a esas medidas, el grado de compromiso de los Estados Miembros, incluso de los que componen el Comité, no estuvo al nivel deseado, lo que retrasó la evaluación y la finalización del anexo. El Comité observó que tan solo 57 Estados Miembros habían

³⁶ Por trabajador ocupacionalmente expuesto se entiende toda persona empleada, ya sea a jornada completa, jornada parcial o temporalmente, por cuenta de un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que atañe a la protección radiológica ocupacional.

³⁷ OIEA, *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad, Parte 3* (2014).

presentado datos para el estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición radiológica ocupacional.

128. En el anexo científico, el Comité ha analizado los datos nuevos disponibles hasta 2014. El Comité expresó su gratitud al grupo de expertos de evaluación de la exposición ocupacional a la radiación ionizante y a las delegaciones por los debates técnicos dedicados a este importantísimo tema. El Comité acogió con agrado los arreglos concertados con la OACI, que permitieron obtener datos sobre las tripulaciones aéreas que abarcaron más Estados Miembros y más años. El Comité también expresó su agradecimiento a los Estados Miembros y a sus respectivas personas de contacto a nivel nacional y a los expertos que participaron en la recopilación de los datos de cada país sobre la exposición ocupacional en una amplia gama de sectores, en la elaboración de informes al respecto y en su análisis. Sin datos nacionales fiables no habría sido posible realizar la evaluación, extrapolar los datos a nivel mundial y determinar las tendencias. Con todo, la evaluación presenta limitaciones, dado que el porcentaje de datos presentados volvió a ser bajo y la falta de datos sigue siendo un problema grave en varios sectores profesionales y en varias situaciones de exposición.

129. El Comité Científico ha examinado los resultados de la evaluación de la exposición ocupacional comparándolos con los que figuran en los informes del UNSCEAR correspondientes a 2000³⁸ y 2008³⁹ y ha llegado a las conclusiones que figuran en los párrafos 130 a 141 a continuación.

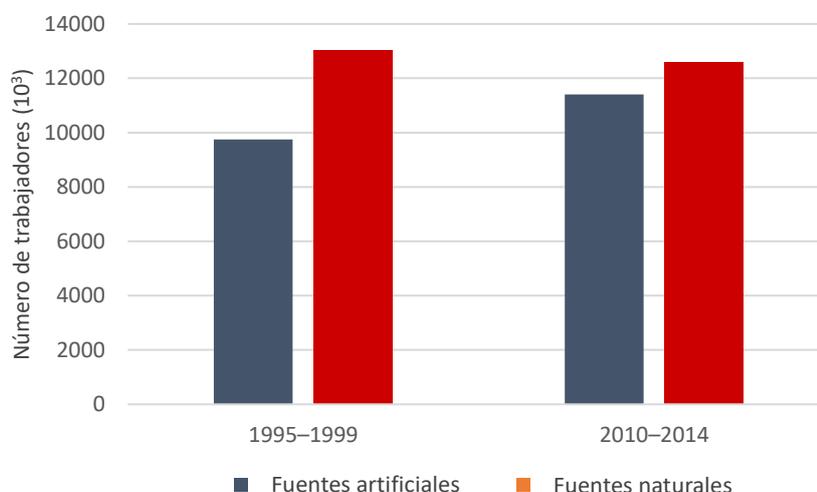
130. La evaluación del nivel de exposición radiológica ocupacional ha mejorado de manera sustancial en determinados sectores profesionales, por ejemplo, en el sector médico, en el de la extracción de minerales (carbón y uranio incluidos), en el del ciclo del combustible nuclear y en el de la aviación civil en comparación con la evaluación que figura en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2008. Buena parte de esa mejora se atribuye a la colaboración con organizaciones internacionales (como el OIEA, la AEN/OECD y la OACI), que ha deparado un mayor volumen de información. El número de respuestas remitidas por los Estados miembros del Comité y por los Estados Miembros de las Naciones Unidas mejoró muy levemente. Pese a esas mejoras, el número total de trabajadores ocupacionalmente expuestos y su exposición radiológica colectiva se han subestimado en algunos sectores profesionales debido a la escasez de datos presentados y, en consecuencia, el Comité ha proporcionado las mejores estimaciones posibles. Otra dificultad para evaluar los niveles de exposición ocupacional a nivel regional y mundial ha radicado en la necesidad de mejorar la coherencia de los datos recibidos así como la representatividad de los datos mediante la participación de más países. En lo sucesivo, toda iniciativa relacionada con las evaluaciones debería centrarse en alentar a los Estados Miembros a que presenten los datos de que disponen y en darles apoyo en ese sentido.

131. El Comité calculó que en el período comprendido entre 2010 y 2014 la cifra anual mundial de trabajadores expuestos a fuentes de radiación ionizante naturales y artificiales fue de aproximadamente 24 millones. Alrededor del 52 % de esos trabajadores estaban empleados en sectores que comportan la exposición a fuentes naturales de radiación, y el 48 % restante, en sectores que comportan la exposición a fuentes artificiales de radiación. Esa cifra total de trabajadores supone un aumento leve con respecto al período comprendido entre 1995 y 1999, cuando la cifra anual calculada por el Comité fue de unos 23 millones de trabajadores expuestos, incluyendo las dos fuentes de radiación (véase la figura III).

³⁸ *Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report to the General Assembly*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2000).

³⁹ *Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2008 Report to the General Assembly*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2010).

Figura III
Cifra anual estimada de trabajadores expuestos a radiación, por fuente de exposición



132. En lo que se refiere a la exposición a fuentes naturales de radiación en el período 2010-2014, la extracción y el procesamiento de carbón y otros minerales que no fueran el carbón y el uranio supusieron el 94 % de la cifra anual de trabajadores. Unos 12 millones estaban empleados en actividades de minería: el 70 % en minas de carbón y el 30 % en otras actividades mineras, sin contar la minería de uranio. Se calculó que en la aviación civil había 0,7 millones de personas empleadas (quienes se exponen principalmente a la radiación cósmica). La dosis efectiva colectiva anual debida a fuentes naturales fue de unas 24.300 personas-siévert (cifra que no incluye la extracción de petróleo y gas ni la exposición al radón en lugares de trabajo que no fueran minas, por falta de datos al respecto).

133. Se calcula que en el período 2010-2014 la cifra anual mundial de trabajadores expuestos a fuentes artificiales y sometidos a monitorización superó los 11,4 millones, frente a unos 10 millones en el período 1995-1999. En el sector médico predominaron los trabajadores expuestos a fuentes artificiales, que representaron alrededor del 80 % del total. En el período 2010-2014, la dosis efectiva media anual, incluyendo todas las fuentes artificiales, fue de 0,5 mSv aproximadamente, lo que supuso una reducción sustancial frente a los 1,7 mSv registrados hace unos 40 años, y la dosis efectiva colectiva media anual fue de 5.500 personas-Sv aproximadamente (véase el cuadro 2).

Cuadro 2

Estimaciones de la exposición ocupacional mundial asociada a fuentes artificiales durante el período 2010-2014

Sectores	Número de trabajadores monitorizados (10 ³) ^a	Dosis efectiva colectiva anual (persona-Sv)	Dosis efectiva anual (promedio ponderado) (mSv)
Ciclo del combustible nuclear	760	485	0,6
Usos médicos	9 000	4 500	0,5
Usos industriales	1 100	437	0,4
Usos varios	540	38	0,1
Total	11 400	5 460	0,5

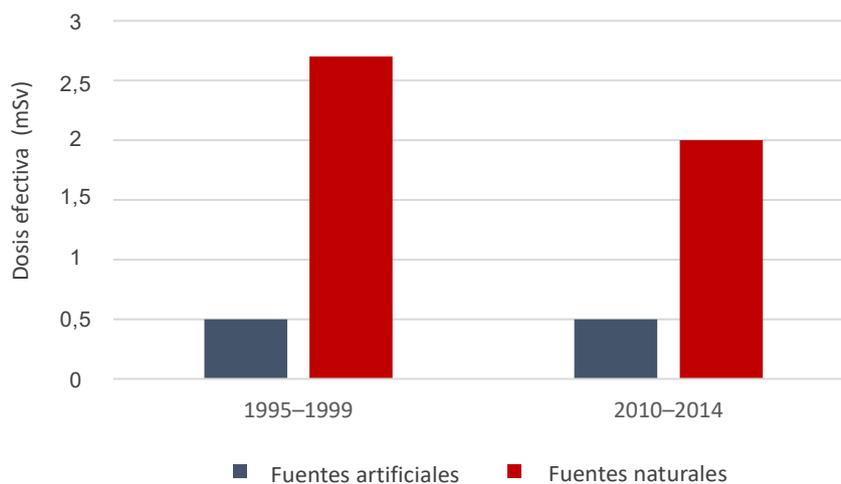
^a Las cifras se han redondeado.

134. Se estimó que en el período 2010-2014 la dosis efectiva media anual a nivel mundial correspondiente a todos los trabajadores fue de alrededor de 1,2 mSv, unos

dos tercios de la cifra estimada para el período 1995-1999, y que la dosis efectiva anual fue de alrededor de 2,0 mSv en los trabajadores expuestos a fuentes naturales y de 0,5 mSv en los trabajadores expuestos a fuentes artificiales. Se calcula que, en el período 1995-1999, la dosis efectiva anual recibida por los trabajadores expuestos a fuentes naturales fue de 2,7 mSv (sin incluir la exposición al radón en lugares de trabajo que no fueran minas), mientras que la exposición debida a fuentes artificiales se mantuvo en 0,5 mSv (figura IV).

Figura IV

Dosis efectiva media anual estimada en los trabajadores, por fuente de radiación (mSv)



135. Las cifras relativas a las fuentes naturales y artificiales que se han incluido en el presente informe son estimaciones porque muchos Estados Miembros no proporcionaron datos al respecto. Las estimaciones del Comité se basan en un proceso de extrapolación matemática y estadística con los limitados datos disponibles que proporcionaron los países en respuesta al estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición radiológica ocupacional. No obstante, en este informe se han ofrecido por primera vez estimaciones de la incertidumbre asociada a las exposiciones ocupacionales con el fin de indicar la precisión y la exactitud de las estimaciones ofrecidas sobre la cifra de trabajadores —expresada como rango de la dosis efectiva media anual— y de la dosis efectiva colectiva anual. Por lo general, el rango es más reducido en los sectores profesionales donde se dispone de más datos, lo que demuestra con claridad la conveniencia de disponer de más datos de un mayor número de países para realizar el análisis.

136. Las mejoras logradas en el período 2010-2014 se debieron a varias razones, entre ellas, la cooperación de varias organizaciones internacionales y la utilización de mejores técnicas matemáticas y estadísticas. Por ejemplo: a) la estimación de la exposición de las tripulaciones de la aviación civil mejoró gracias a la detallada información sobre el tráfico aéreo mundial y sobre el personal empleado en la aviación civil que proporcionó la OACI; b) las estimaciones relativas a los subsectores que componen el ciclo del combustible nuclear mejoraron gracias a la disponibilidad de información procedente de la base de datos del Sistema de Información sobre Exposición Ocupacional (mantenido de manera conjunta por el OIEA y la AEN/OCDE), el OIEA y la World Nuclear Association; y c) en el sector médico, las mejoras fueron posibles gracias a la utilización de modelos matemáticos con múltiples variables en los que las incertidumbres se derivaron mediante cálculos matemáticos.

137. Aunque se consiguieron algunas mejoras, los datos recibidos por medio del estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición radiológica ocupacional eran limitados, al tiempo que había una falta de correlación entre los datos y las variables

predictivas disponibles, todo lo cual imposibilitó calcular el nivel mundial de exposición en todos los subsectores. En cuanto a los sectores profesionales del ciclo del combustible nuclear, la presentación de datos ha sido relativamente plena, y la fiabilidad de esa información está bien documentada. El Comité observó que la cifra de trabajadores y las dosis efectivas colectivas estimadas probablemente eran inferiores a las reales, lo que se debía a que los datos presentados en algunos sectores ocupacionales durante el período en cuestión estaban incompletos. En la mayoría de los subsectores del sector industrial, en el ejército, en los trabajos que conllevan exposición a radón y en varios subsectores del ciclo del combustible nuclear, los datos presentados no permitieron al Comité formular estimaciones suficientemente sólidas a nivel mundial, por lo que esta es una esfera en la que el Comité deberá seguir trabajando.

138. Aunque los datos remitidos al Comité por los Estados Miembros para esta evaluación son limitados, en el caso de algunos sectores se ha examinado un volumen abundante de datos nuevos. La recopilación de datos esenciales de una muestra de Estados Miembros más numerosa y representativa (p. ej., en cuanto a regiones y niveles de ingresos) se ha definido como esfera en la que deberá trabajar el Comité a fin de reducir la incertidumbre, permitir que la exposición ocupacional estimada se pueda extrapolar a los sectores en los que haya datos limitados (p. ej., la extracción de gas y petróleo, la exposición a radón en lugares de trabajo que no sean minas) y mejorar las estimaciones de las tendencias en distintos sectores profesionales. El Comité recomendó que se utilizara su cuestionario sobre la exposición ocupacional para recopilar esa información de manera periódica.

139. El Comité observó que los datos presentados sobre las dosis equivalentes recibidas en el cristalino y en las manos (dosis cutánea) eran limitados. Se espera que en la siguiente evaluación sobre la exposición ocupacional que emprenda el Comité sean más los países que estén en condiciones de proporcionar datos fiables al respecto.

140. En la presente evaluación de la exposición radiológica ocupacional no se ha hallado ningún grupo de trabajadores que recibiera dosis efectivas anuales elevadas como consecuencia de la aplicación de técnicas nuevas que utilicen fuentes de radiación. Dado que la evaluación de la exposición ocupacional a nivel mundial es una tarea compleja, el Comité depende de la recopilación de datos actualizados al respecto de todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas y ha proseguido su colaboración con varias organizaciones internacionales.

141. El Comité puso de relieve la importancia y la necesidad de que aumentara el número de Estados Miembros que presentaban información. Su participación: a) mantendrá y ampliará la red de personas de contacto a nivel nacional del Comité; y b) mejorará la calidad, la representatividad y la fiabilidad de las evaluaciones que realiza el Comité sobre las fuentes y los niveles de exposición a radiación ionizante.

Apéndice I

Integrantes de las delegaciones nacionales que asistieron a los períodos de sesiones 64° a 68° del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas, en los cuales se prepararon sus informes científicos correspondientes a 2020 y 2021

Alemania	A. Friedl (Representante), P. Jacob (Representante), S. Baechler, A. Böttger, L. Brualla, C. Engelhardt, C. Fournier, K. Gehrcke, U. Gerstmann, T. Jung, M. Kreuzer, R. Michel, W.-U. Müller, C. Murith, W. Rühm, L. Walsh, W. Weiss, D. Wollschlaeger, H. Zeeb
Argentina	A. J. González (Representante), D. Álvarez, A. Cánoba, P. Carretto, M. Ermacora, M. di Giorgio
Australia	G. Hirth (Representante), C. Lawrence, S. Solomon, P. Thomas, A. Wallace, I. Williams
Belarús	A. Razhko (Representante), A. Stazharau (Representante), S. Sychik (Representante), A. Aventisov, V. Drobyshvskaya, A. Nikalayenka, L. Sheuchuk, V. Ternov
Bélgica	H. Vanmarcke (Representante), S. Baatout, H. Bosmans, F. Dekkers, H. Engels, F. Jamar, L. Mullenders, H. Slaper, P. Smeesters, P. Willems
Brasil	L. Vasconcellos de Sá (Representante), D. de Souza Santos, P. Rocha Ferreira
Canadá	J. Chen (Representante), P. Thompson (Representante), J. Burt, D. Bracken Chambers, P. Demers, J. Gaskin, R. Lane, K. Sauvé, B. Thériault, R. Wilkins
China	S. Liu (Representante), Z. Pan (Representante), L. Chen, L. Dong, T. Fang, D. Huang, M. Huang, Z. Lei, Y. Li, X. Lin, J. Liu, L. Liu, S. Liu, J. Mao, G. Song, Q. Sun, X. Xia, M. Xu, S. Xu, D. Yang, F. Yang, L. Yuan, X. Wu, G. Zhou, P. Zhou
Egipto	M.A.M. Gomaa (Representante), W. M. Badawy (Representante), T. M. Morsi
Eslovaquia	L. Auxtová (Representante), M. Berčíková, A. Ďurecová, A. Froňka, K. Petrová, L. Tomášek
España	A. M. Hernández Álvarez (Representante), M. J. Muñoz González (Representante), C. Álvarez García, J. M. Fernández Soto, M. T. Macías Domínguez, J. C. Mora Cañadas, M. Sánchez Sánchez, E. Vañó Carruana
Estados Unidos de América	V. Holahan (Representante), A. Ansari, W. Bolch, H. Grogan, N. Harley, B. Napier, D. Pawel, G. Woloschak
Federación de Rusia	A. Akleev (Representante), T. Azizova, S. Fesenko, S. Geraskin, D. Ilyasov, V. Ivanov, L. Karpikova, S. Kiselev, D. Kononenko, A. Koterov, A. Kryshev, E. Melikhova, S. Mikheenko, S. Romanov, V. Romanov, S. Shinkarev, R. Takhauov, V. Usoltsev, V. Uyba, P. Volkova
Finlandia	A. Auvinen (Representante), S. Salomaa (Representante), R. Bly, E. Salminen

Francia	D. Laurier (Representante), L. Lebaron-Jacobs (Representante), J.-R. Jourdain (Representante), Y. Billarand, V. Blideanu, J.-M. Bordy, S. Candéias, I. Clairand, J. Guillevic, C. Huet, A. Isambert, D. Klokov, K. Leuraud, F. Ménétrier, S. Roch-Lefevre, M. Simon-Cornu, M. Tirmarche
India	A. Vinod Kumar (Representante), K. S. Pradeepkumar (Representante), B. Das, A. Ghosh
Indonesia	N. R. Hidayati (Representante), E. Hiswara (Representante), T. Handayani, D. H. Nugroho, T.B.M. Permata, H. Prasetyo, N. Rahajeng, I. Untara
Japón	M. Akashi (Representante), T. Nakano (Representante), K. Akahane, S. Akiba, K. Furukawa, R. Kanda, I. Kawaguchi, K. Kodama, M. Kowatari, K. Ozasa, S. Saigusa, K. Tani, H. Yasuda, Y. Yonekura, S. Yoshinaga
México	J. Aguirre Gómez (Representante), M. Cuecuecha Juárez, R. F. Ortega
Pakistán	R. A. Khan (Representante)
Perú	A. Lachos Dávila (Representante), B. García Gutiérrez
Polonia	M. Waligórski (Representante), L. Dobrzyński, M. Janiak, M. Kruszewski, P. Olko
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	S. Bouffler (Representante), A. Bexon, R. Wakeford, W. Zhang
República de Corea	H. S. Kim (Representante), B. S. Lee (Representante), J. Jang, K.-W. Jang, M.-S. Jeong, U. Jung, J. K. Kang, B. S. Kim, J.-I. Kim, M. Kim, H. Lee, J. K. Lee, R. Lee, E. K. Paik, J.Park, S. W. Seo, K. M. Seong, M. C. Song, H. Yu
Sudán	R.O.A. Alfaki (Representante), E.H.O. Bashier (Representante), A.M. Elamin Hassan, N. M. Hassan Suliman
Suecia	E. Forssell-Aronsson (Representante), I. Lund (Representante), A. Almén, A. Hägg, P. Hofvander, A. Wojcik
Ucrania	D. Bazyka (Representante), V. Chumak, N. Gudzenko

Apéndice II

Personal científico y consultores que colaboraron con el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en la preparación de los informes científicos del Comité correspondientes a 2020 y 2021

A. Aroua	M. Balonov	V. Berkovskyy	S. Candéias
L. Chipiga	M. Eidemüller	C. Estournel	G. Etherington
G. Frasc	B. Howard	G. Ibbott	H. Järvinen
N. Kelly	I. Lund	L. Mullenders	E. Nekolla
M. P. Hande	D. Rabelo de Melo	E. Samara	R. Shore
P. Shrimpton	R. Smart	S. Solomon	G. Woloschak

Miembros del grupo de trabajo especial del Comité sobre los efectos de la exposición a la radiación y los mecanismos biológicos por los que se producen (períodos de sesiones 66° a 68°)

A. Friedl, Presidenta (Alemania)	A. Auvinen, Relator (Finlandia)
J.-R. Jourdain (Francia)	L. Lebaron-Jacobs, Relatora (Francia)
K. Ozasa (Japón)	K. M. Seong (República de Corea)
A. Akleev (Federación de Rusia)	S. Bouffler (Reino Unido)
D. Pawel (Estados Unidos de América)	

Miembros del grupo de trabajo especial del Comité de apoyo a la labor del Comité para mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre los niveles de exposición radiológica (períodos de sesiones 66° a 68°)

J. Chen, Presidenta (Canadá)	A. Ansari, Relator (Estados Unidos de América)
P. Thomas (Australia)	L. Vasconcellos de Sá (Brasil)
U. Gerstmann (Alemania)	A. Kryshev (Federación de Rusia)
S. Romanov (Federación de Rusia)	J. Al Suwaidi (Emiratos Árabes Unidos)
A. Bexon (Reino Unido)	V. Holahan (Estados Unidos de América)

Secretaría del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas

B. Batandjieva-Metcalf (períodos de sesiones 66° a 68°)
M. J. Crick (64° período de sesiones)
F. Shannoun (períodos de sesiones 64° a 68°)
E. Korneva (adscripción)
Y. Shimizu (adscripción)