



Naciones Unidas

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

**71^{er} período de sesiones
(20 a 24 de mayo de 2024)**

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

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

**71^{er} período de sesiones
(20 a 24 de mayo de 2024)**



Naciones Unidas • Nueva York, 2024

Nota

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

[5 de julio de 2024]

Índice

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1
II. Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 71 ^{er} período de sesiones	2
A. Evaluaciones realizadas.....	2
B. Programa de trabajo actual	3
C. Novedades con respecto a las directrices estratégicas de largo plazo del Comité.....	6
D. Programa de trabajo futuro	7
E. Cuestiones administrativas	8
III. Informes científicos	9
A. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia	9
B. Evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante	10

Apéndice

I. Miembros de las delegaciones nacionales que asistieron a los períodos de sesiones 66° a 71° 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 2024.....	14
II. Personal científico y consultores que cooperaron con el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en la preparación de sus informes científicos correspondientes a 2024	16

Capítulo I

Introducción

1. El mandato del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) se enunció por primera vez en la resolución [913 \(X\)](#) de la Asamblea General, aprobada en 1955. Además, en la resolución 3154 A-C (XXVIII), aprobada en 1973, se solicitó al Comité que tuviera en cuenta los riesgos de la radiación ionizante de todas las fuentes¹. En cumplimiento de su mandato, el Comité examina y evalúa a fondo la exposición a la radiación tanto a escala mundial como a escala regional. También evalúa las evidencias que pueda haber de los efectos de la radiación ionizante (en adelante, radiación) en la salud de los grupos expuestos, así como los avances en el conocimiento de los mecanismos biológicos mediante los cuales la radiación puede producir efectos en la salud humana o en la biota no humana. Esas evaluaciones 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 del público, los trabajadores y los pacientes²; 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 procedimientos médicos con fines diagnósticos y terapéuticos; material radiactivo resultante de ensayos de armas nucleares; la generación de electricidad con carbón, gas natural, petróleo, energía nuclear, y fuentes geotérmicas y otras fuentes de energía; sucesos imprevistos; y lugares de trabajo donde puede haber una mayor exposición a 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 (UNSCEAR) fue creado por la Asamblea General en su 10º período de sesiones, celebrado en 1955. Su mandato se enuncia en la resolución [913 \(X\)](#) de la Asamblea. El Comité 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), 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, la Asamblea 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 aumentó de nuevo, 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 del Comité. En su resolución [76/75](#), la Asamblea General aumentó una vez más, a 31, el número de Estados miembros del Comité, e invitó a Argelia, los Emiratos Árabes Unidos, Irán (República Islámica del) y Noruega a que formaran parte de él.

² A continuación se indican algunos ejemplos de normas internacionales de seguridad pertinentes en las que se han tenido en cuenta las constataciones del Comité Científico: a) los Principios Fundamentales de Seguridad internacionales, copatrocinados por la Agencia de Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE), la Comunidad Europea de la Energía Atómica, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Marítima Internacional (OMI), 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); y b) *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad — Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3*, copatrocinadas por la AEN/OCDE, la Comisión Europea, la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS, la OPS y el PNUMA. Las dos normas internacionales se establecieron bajo los auspicios del OIEA.

Capítulo II

Deliberaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su 71^{er} período de sesiones

3. El Comité Científico decidió celebrar su 71^{er} período de sesiones del 20 al 24 de mayo de 2024 en Viena. Se eligió a los siguientes miembros de la Mesa del Comité para sus períodos de sesiones 71^o y 72^o: Sarah Baatout (Bélgica), Presidenta; Anssi Auvinen (Finlandia), Reiko Kanda (Japón) y Aayda Al Shehhi (Emiratos Árabes Unidos), Vicepresidentes; y Carol Robinson (Noruega), Relatora.

4. El Comité Científico tomó nota de la resolución [78/71](#) de la Asamblea General, relativa a los efectos de las radiaciones atómicas. El Comité escuchó las declaraciones de cinco Estados miembros —la Argentina, Bélgica, los Emiratos Árabes Unidos, la Federación de Rusia e Irán (República Islámica del)— y de los siguientes observadores: el Grupo Asesor Científico del Tratado sobre la Prohibición de las Armas Nucleares, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Organización Mundial de la Salud. La Subsecretaría General de las Naciones Unidas y Directora Ejecutiva Adjunta del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Elizabeth Mrema, también habló ante el Comité. Las grabaciones de las declaraciones se pueden obtener de la secretaría del Comité.

5. El Comité Científico tomó nota también de otras cuestiones tratadas en la resolución y las examinó. En el capítulo II, sección E (“Cuestiones administrativas”) del presente informe se resumen sus deliberaciones al respecto.

A. Evaluaciones realizadas

6. El Comité Científico examinó en detalle la evaluación de los segundos cánceres primarios posteriores a la radioterapia y la evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante, aprobó los informes científicos basados en las constataciones de esas evaluaciones (véase el capítulo III) y solicitó que los anexos científicos se publicaran en la forma habitual con las modificaciones acordadas.

1. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia

7. En su 66^o período de sesiones el Comité Científico respaldó el plan de iniciar una evaluación de los segundos cánceres primarios ocurridos tras administrar radioterapia. El objetivo de la evaluación era sensibilizar a las comunidades científica y médica y a las autoridades nacionales de que los tratamientos del cáncer con radiación, si bien contribuyen a tratar eficazmente a un número cada vez mayor de pacientes, pueden causar una exposición no deseada que puede dar lugar a segundos cánceres primarios en algunos pacientes varios años más tarde. Para cuantificar el riesgo de que se produzca un segundo cáncer primario tras administrar radioterapia y evaluar los factores que influyen en ese riesgo se necesitan datos (p. ej., sobre la distribución de las dosis) que a menudo son difíciles de obtener *a posteriori*.

8. En su 71^{er} período de sesiones el Comité Científico expresó su agradecimiento al grupo de expertos³ por la importante labor que había desempeñado en la preparación de su evaluación de los segundos cánceres primarios ocurridos tras administrar radioterapia. En respuesta a las numerosas observaciones recibidas se revisó sustancialmente la evaluación técnica de la oncología, biología, dosimetría y epidemiología radiológicas pertinentes a la aparición de segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia. El Comité examinó y aprobó para su publicación el anexo científico sobre los segundos cánceres primarios tras la administración de

³ El grupo de expertos está formado por 37 expertos (incluidos cuatro revisores críticos) de 17 Estados Miembros y cuatro observadores del OIEA, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y la OMS.

radioterapia. Además, revisó y aprobó los tres adjuntos electrónicos de dicho anexo para su presentación en el sitio web del UNSCEAR.

2. Evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante

9. En cumplimiento de su mandato, el Comité Científico examina y evalúa periódicamente la exposición del público a la radiación, tanto a escala mundial como a escala regional. En su 66º período de sesiones el Comité acordó actualizar el anexo B de su informe de 2008⁴ y en 2020 comenzó su evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante. En su 69º período de sesiones el Comité apoyó la aplicación de la metodología presentada en su informe de 2016⁵ para estimar la exposición del público debida a descargas radiactivas. En su 70º período de sesiones el Comité respaldó nuevas actualizaciones de la metodología y el enfoque relativos a los criterios de calidad que debían aplicarse en la evaluación, que se presentan en el apéndice del anexo B del presente informe.

10. En su 71º período de sesiones el Comité Científico expresó gratitud al grupo de expertos⁶ por su importante labor de examinar los datos sobre la exposición del público a la radiación ionizante presentados por 61 Estados Miembros hasta diciembre de 2023, la revisión de la bibliografía pertinente publicada desde 2007, y los datos pertinentes de ocho organizaciones regionales e internacionales. El Comité examinó el anexo científico relativo a la evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante y aprobó su publicación. Además, revisó y aprobó los seis adjuntos electrónicos de dicho anexo para su presentación en el sitio web del UNSCEAR.

B. Programa de trabajo actual

1. Estudios epidemiológicos sobre la radiación ionizante y el cáncer

11. En su 66º período de sesiones el Comité Científico acordó actualizar el anexo A de su informe de 2006⁷ e inició su evaluación de los estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer, para lo cual estableció un grupo de expertos y emprendió una revisión bibliográfica exhaustiva basada en los principios y criterios para garantizar la calidad de sus exámenes de los estudios epidemiológicos sobre la radioexposición.

12. En su 71º período de sesiones el Comité Científico reconoció los importantes progresos que había realizado el grupo de expertos⁸ en la redacción del anexo científico sobre las localizaciones de cánceres seleccionadas y el resumen de la revisión bibliográfica relativa a los estudios epidemiológicos sobre la radiación y el cáncer. Además, el Comité respaldó la metodología para el cálculo del riesgo de cáncer a lo largo de la vida para cuatro casos hipotéticos propuestos, que combina los enfoques utilizados en el anexo A de su informe de 2006⁹ y las proyecciones de riesgo y el análisis comparativo que se presentaron en el anexo A de su informe de 2019¹⁰, utilizando amplios datos demográficos obtenidos sobre cinco regiones geográficas. El

⁴ *Sources, Effects and Risks 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), anexo B.

⁵ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2016 Report to the General Assembly with Scientific Annexes* (publicación de las Naciones Unidas, 2017).

⁶ El grupo de expertos está formado por 57 expertos (incluidos cuatro revisores críticos) de 20 Estados Miembros y cuatro observadores de la AEN/OCDE, la Comisión Europea, el OIEA y la OMS.

⁷ *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.

⁸ El grupo de expertos está formado por 27 expertos (incluidos cuatro revisores críticos) de ocho Estados Miembros y un observador del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer.

⁹ *Effects of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2006 Report*, vol. I, anexo A.

¹⁰ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2019 Report to the General Assembly with Scientific Annexes* (publicación de las Naciones Unidas, 2020, y corrección), anexo A.

Comité señaló que la evaluación, que tenía previsto aprobar en 2025 en su 72º período de sesiones, se estaba llevando a cabo a un ritmo oportuno.

2. Efectos de la radiación ionizante en el aparato circulatorio

13. En su 67º período de sesiones, celebrado en 2020, el Comité Científico acordó que emprendería una evaluación de las enfermedades del aparato circulatorio derivadas de la radioexposición. En su 68º período de sesiones respaldó el plan del proyecto, que comenzaría en 2021. En su 70º período de sesiones el Comité Científico acogió con beneplácito la considerable labor realizada por el grupo de expertos¹¹ y examinó los resultados iniciales de la revisión bibliográfica. Proporcionó observaciones sobre el alcance de los temas que se incluirían en la revisión y respaldó la estructura propuesta de la evaluación.

14. En su 71^{er} período de sesiones el Comité Científico acogió con satisfacción los progresos realizados por el grupo de expertos y examinó el primer proyecto de anexo. El Comité aceptó que el grupo de expertos no intentara hacer proyecciones del riesgo a lo largo de la vida, dada la marcada heterogeneidad de los datos disponibles. El Comité pidió al grupo de expertos que preparara un informe sobre los progresos realizados y finalizara el proyecto de anexo científico, incluidos los resultados de la revisión de las nuevas publicaciones hasta 2023 y las conclusiones del grupo sobre las enfermedades del aparato circulatorio causadas por la radioexposición, y que presentara el anexo para su aprobación por el Comité en 2025.

3. Efectos de la radiación ionizante en el sistema nervioso

15. En su 67º período de sesiones el Comité Científico acordó iniciar una evaluación de los efectos de la radiación ionizante en el sistema nervioso, cuando contara con los recursos necesarios. En su 70º período de sesiones el Comité tomó nota de la creación del grupo de expertos y respaldó los plazos revisados para la realización de la evaluación; está previsto que el informe se apruebe en 2027. En su 71^{er} período de sesiones el Comité tomó nota del contenido actualizado del informe y señaló los progresos comunicados en relación con la ampliación del grupo de expertos¹² y el desarrollo de búsquedas bibliográficas, observando asimismo que la revisión bibliográfica estaba en curso y que se esperaba que el primer proyecto de anexo estuviera disponible para el 72º período de sesiones, en 2025.

4. Estrategia para mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre la exposición a la radiación, incluido el examen del grupo de trabajo *ad hoc* del Comité sobre fuentes y exposición

16. En su 71^{er} período de sesiones el Comité Científico respaldó las medidas propuestas por el grupo de trabajo *ad hoc* sobre fuentes y exposición y acordó: a) respaldar la propuesta de un nuevo estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición médica, que se iniciaría en 2026 y se llevaría a cabo en dos fases; b) proseguir los esfuerzos de divulgación con la red de personas de contacto a nivel nacional para promover el diálogo con miras a abordar cuestiones y preocupaciones comunes entre los Estados Miembros y proporcionar formación y herramientas conexas; y c) solicitar a la secretaría que revisara y actualizara la plataforma en línea de los estudios mundiales del UNSCEAR, también en lo referente a la disponibilidad de los cuestionarios en idiomas distintos del inglés.

17. El Comité Científico expresó agradecimiento por la labor que realizaba el grupo de trabajo *ad hoc* sobre fuentes y exposición y aprobó la prórroga de su labor hasta el 72º período de sesiones del Comité, en 2025. El grupo de trabajo *ad hoc* consta actualmente de dos pequeños grupos de expertos, uno sobre exposición médica y otro sobre exposición ocupacional, y se acordó crear un nuevo pequeño grupo de expertos sobre exposición del público. Los objetivos de esos grupos son supervisar la

¹¹ El grupo de expertos está formado por 20 expertos (incluidos cuatro revisores críticos) de 12 Estados Miembros y un observador de la CIPR.

¹² El grupo de expertos está formado por 36 expertos (incluidos cinco revisores críticos) de 13 Estados Miembros y dos observadores de la CIPR y la AEN/OCDE.

aplicación de las recomendaciones presentadas en la estrategia de 2022 para mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre la radioexposición y asesorar al Comité sobre futuras recopilaciones de datos y evaluaciones de la exposición.

18. El Comité Científico volvió a recalcar la necesidad de que los Estados Miembros facilitaran datos sobre la exposición del público, ocupacional y médica a la radiación ionizante a fin de garantizar que las futuras evaluaciones fueran lo más exhaustivas posible. Además, el Comité acogió con satisfacción el creciente número de personas de contacto a nivel nacional (112 en la actualidad) y de suplementos de esas personas de contacto y expresó su agradecimiento por la participación de las personas de contacto a nivel nacional en los seminarios web, los estudios y las reuniones organizadas por la secretaría y el grupo de trabajo *ad hoc* sobre fuentes y exposición y celebradas desde el 70º período de sesiones.

5. Aplicación de la estrategia de información pública y divulgación para el período 2020-2024 y aprobación de la estrategia de información pública y divulgación para el período 2025-2029

19. En su 71^{er} período de sesiones, el Comité Científico tomó nota del informe de la secretaría sobre los progresos realizados en las actividades de información pública y divulgación en el período 2020–2024 y aprobó la estrategia de información pública y divulgación para el período 2025–2029. La estrategia tiene por objeto difundir, en particular entre la comunidad científica, las autoridades decisorias, el público en general, los jóvenes profesionales, los estudiantes y los medios de comunicación, las constataciones del Comité en cuanto a los niveles, efectos y riesgos de la exposición a la radiación ionizante. La estrategia consta de los siguientes elementos principales:

- a) reforzar la aportación del Comité a la interfaz ciencia-política dentro y fuera de la amplia red de las Naciones Unidas;
- b) mejorar la colaboración con las comunidades científica, diplomática, académica y profesional;
- c) fomentar la participación de jóvenes profesionales en la labor del Comité.

20. El Comité Científico expresó satisfacción por la publicación en línea del folleto del PNUMA titulado *Radiación: efectos y fuentes* en italiano, con lo que el número total de ediciones lingüísticas del folleto ascendía a 16¹³, y también celebró que estuviera previsto publicar el folleto en búlgaro en 2024 y en urdu en 2025. El Comité instó a la secretaría a que actualizara el folleto basándose en sus informes y anexos publicados desde 2016, año de la última actualización (incluidos los mencionados en el capítulo III del presente informe), con el objetivo de publicar el folleto actualizado para conmemorar el 70º aniversario del Comité. El Comité también alentó a la secretaría a que tradujera ese folleto a más idiomas y siguiera dándole difusión.

21. El Comité Científico se felicitó de la publicación, en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas, del resumen de sus constataciones que figura en el anexo B de su informe 2020/2021. Todas las publicaciones del Comité están disponibles en el sitio web del UNSCEAR¹⁴. El Comité acogió con satisfacción la labor que estaba desempeñando la secretaría para que el sitio web estuviera disponible en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas en 2024.

22. El Comité Científico invitó a los Estados miembros a apoyar la aplicación de la estrategia de información pública y divulgación para el período 2025–2029 mediante la realización de actividades de divulgación a nivel nacional y regional (por ejemplo, eventos y días dedicados al UNSCEAR).

¹³ Entre los 16 idiomas figuran las seis oficiales de las Naciones Unidas (árabe, chino, español, francés, inglés y ruso) y otros 10 (alemán, checo, coreano, hindi, holandés, indonesio, italiano, japonés, persa y portugués) (véase www.unscear.org/unscear/en/publications/radiation-effects-and-sources.html).

¹⁴ www.unscear.org/unscear/en/publications/index.html.

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

23. En su 66º período de sesiones, el Comité Científico aprobó sus directrices estratégicas de largo plazo y su plan para el período 2020–2024. A continuación se presenta información actualizada sobre los progresos realizados al respecto.

1. Establecer grupos de trabajo sobre fuentes y exposición y sobre efectos y mecanismos

24. En su 71º período de sesiones el Comité Científico prorrogó el mandato del grupo de trabajo *ad hoc* sobre efectos y mecanismos para que continuara sus actividades hasta el 72º período de sesiones del Comité, en 2025. La prórroga permitiría al grupo de trabajo *ad hoc*: a) seguir supervisando los progresos de las evaluaciones científicas en curso sobre los efectos y mecanismos; b) apoyar la finalización oportuna de dichas evaluaciones, según fuese necesario; c) apoyar y supervisar los progresos en la aplicación del programa de trabajo actual y futuro; y d) evaluar los nuevos avances científicos.

25. También en su 71º período de sesiones el Comité Científico prorrogó el mandato del grupo de trabajo *ad hoc* sobre fuentes y exposición para que prestara especial atención a la aplicación de la estrategia actualizada para mejorar la recopilación de datos sobre la radioexposición y al establecimiento de un subgrupo sobre exposición del público. El Comité tomó nota de que el grupo de trabajo *ad hoc*, junto con pequeños grupos de expertos en, respectivamente, exposición ocupacional, exposición médica y exposición del público, seguiría: a) manteniéndose al tanto de las publicaciones pertinentes y asesorando a la Mesa y al Comité en cuanto a la recopilación continua de datos; y b) evaluando las fuentes de datos nuevas y existentes que fueran pertinentes para la evaluación de la exposición por parte del Comité, a fin de colaborar con la secretaría en la preparación de las futuras evaluaciones del Comité sobre la exposición médica a la radiación ionizante, en 2026, y posteriormente sobre la exposición ocupacional y del público a la radiación ionizante.

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

26. El Comité Científico hizo notar que la secretaría y la Mesa habían adoptado medidas para lograr la participación de 30 científicos más desde su 70º período de sesiones, incluidos científicos de otros Estados Miembros de las Naciones Unidas¹⁵, a fin de que apoyasen al Comité en la tarea de realizar las evaluaciones en curso. Ello era especialmente pertinente para las evaluaciones en curso de los efectos de la radiación ionizante en el sistema nervioso y de los efectos de la radiación ionizante en las enfermedades del aparato circulatorio, así como para las evaluaciones aprobadas de la exposición del público a la radiación ionizante y de los segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia.

3. Aumentar los esfuerzos del Comité para 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. El Comité Científico se refirió a las actividades de divulgación sobre las que se informa en los párrafos 19 a 22 del presente documento.

4. 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

28. La importancia de las evaluaciones del Comité Científico para proporcionar a las entidades pertinentes del sistema de las Naciones Unidas y a otros organismos internacionales la base científica para establecer normas internacionales de seguridad

¹⁵ Austria, Italia, Países Bajos (Reino de los) y Suiza.

ha seguido demostrándose en el período transcurrido desde el 70º período de sesiones del Comité. El Comité señaló que su secretaría era miembro del Comité Interinstitucional de Seguridad Radiológica y que la base científica actual proporcionada por el Comité Científico para las normas internacionales de seguridad seguía siendo válida. El Comité también tomó nota de que la secretaría seguía colaborando con el OIEA, participando como observadora en la Comisión sobre Normas de Seguridad y el Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica del OIEA, y de que la secretaría cooperaba con varias otras organizaciones internacionales¹⁶ y organizaciones regionales¹⁷.

29. El Comité Científico acogió con beneplácito y apoyó la cooperación continuada de la secretaría con entidades del sistema de las Naciones Unidas y con otras organizaciones intergubernamentales 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 el acuerdo marco de investigación firmado con la Comisión Europea en junio de 2023, los memorandos de entendimiento firmados con la CIPR en mayo de 2024 y el diálogo en curso con la Agencia de Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y la Organización Internacional del Trabajo, y pidió a la secretaría que informara sobre la cooperación con otras entidades en el 72º período de sesiones.

D. Programa de trabajo futuro

30. El grupo de trabajo *ad hoc* sobre efectos y mecanismos, que el Comité Científico estableció en su 65º período de sesiones, celebrado en 2018, apoya a la Mesa y a la secretaría en su labor de hacer un seguimiento de los avances en las evaluaciones científicas en curso y estudiar los nuevos avances científicos entre períodos de sesiones a fin de que el Comité los examine.

31. En su 71º período de sesiones el Comité Científico señaló que, debido a los considerables retrasos causados por la limitada disponibilidad de recursos en la secretaría, tres evaluaciones científicas cuyo inicio estaba previsto para el período 2020–2024 aún no habían comenzado. Entre ellas figuraba la nueva evaluación de los efectos de la radiación ionizante en el ojo, que ahora está previsto que comience a principios de 2025. El Comité confirmó la importancia de la evaluación prevista de los efectos de la radiación ionizante sobre el sistema inmunitario y del informe sinóptico sobre los efectos no cancerígenos de la exposición a la radiación ionizante sobre la salud, cuyas fechas de inicio se fijarán en función de la disponibilidad de recursos en el período 2025–2029.

32. También en su 71º período de sesiones el Comité Científico identificó las prioridades de su futuro programa de trabajo para el período 2025–2029 examinando los informes de evaluación proporcionados por el grupo de trabajo *ad hoc* sobre efectos y mecanismos sobre tres temas potenciales que se habían identificado en el 70º período de sesiones. De ellos, la evaluación de los niveles de exposición a la radiación y de los efectos sobre la fauna y flora silvestres y los ecosistemas se consideró urgente y, a ser posible, debería iniciarse a principios del período de programación 2025–2029. Se pidió al grupo de trabajo *ad hoc* sobre efectos y mecanismos que evaluara en qué medida los otros dos temas, los efectos de la exposición prenatal a la radiación ionizante y los efectos de la radiación ionizante sobre el envejecimiento y la esperanza de vida, podrían incluirse en el informe sinóptico previsto sobre los efectos no cancerígenos de la exposición a la radiación

¹⁶ Entre ellos, la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, la Organización de Aviación Civil Internacional, la OIT, el PNUMA, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la OMS, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, la AEN/OCDE, la CIPR, la Asociación Internacional de Protección Radiológica, la Organización Internacional de Física Médica y el Grupo de Asesoramiento Científico para el Tratado sobre la Prohibición de las Armas Nucleares.

¹⁷ Incluida la Comisión Europea y el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares.

ionizante sobre la salud. Además, tal como solicitó el grupo de trabajo *ad hoc* sobre fuentes y exposición, está previsto iniciar una nueva evaluación de la exposición médica a la radiación ionizante en el período 2025–2029. Por último, el Comité examinó tres temas de posibles libros blancos –a saber, a) los biomarcadores y las firmas de enfermedades radiogénicas, b) las relaciones dosis-efecto y c) el estudio de los modelos biofísicos de acción de la radiación actualmente en uso y su relevancia biológica–, que la secretaría podría empezar a elaborar según lo permitieran los recursos.

33. Sin embargo, dadas las actuales limitaciones presupuestarias y los problemas de liquidez a los que se enfrentan las Naciones Unidas, no fue posible establecer un calendario detallado del programa.

34. Teniendo en cuenta la alta calidad e importancia de la labor científica que realizaba el grupo de trabajo *ad hoc* sobre efectos y mecanismos en cuanto a supervisar el programa de trabajo del Comité Científico, este prorrogó por un año el mandato del grupo de trabajo *ad hoc* para que apoyase y supervisase los avances en la aplicación del programa de trabajo actual y futuro y evaluase los nuevos avances científicos.

E. Cuestiones administrativas

35. El Comité Científico acogió con satisfacción el aumento de la asignación del presupuesto ordinario para 2024 aprobado por la Asamblea General y la aprobación por parte de la Asamblea de dos nuevos puestos de plantilla en la secretaría¹⁸. Sin embargo, el Comité expresó preocupación por la reducción de los créditos habilitados en 2024 en el presupuesto ordinario, que se había visto afectado por los problemas de liquidez que afrontaban las Naciones Unidas. La habilitación en 2024 del 60 % de la asignación del presupuesto ordinario para cubrir los costos de ejecución no relacionados con el personal había permitido disponer de los recursos mínimos necesarios para preparar, organizar y celebrar el 71^{er} período de sesiones del Comité de conformidad con su mandato. El Comité agradeció el apoyo financiero voluntario y las contribuciones en especie de 16 Estados miembros que habían financiado su viaje para asistir al 71^{er} período de sesiones en esas circunstancias excepcionales.

36. El Comité Científico reconoció que las aportaciones realizadas por seis Estados Miembros¹⁹ al fondo fiduciario general habían permitido que avanzaran los trabajos en varias esferas, pero consideraba que ese método de financiación seguía sin ser predecible ni sostenible. El Comité acogió con satisfacción la resolución 78/71 de la Asamblea General, en particular el párrafo 23, en el que la Asamblea solicitó al Secretario General que reforzara el apoyo prestado a la secretaría del Comité. La disponibilidad de esa mayor asignación del presupuesto ordinario para 2024, y de mayores asignaciones en lo sucesivo, es esencial para que la secretaría pueda prestar servicios adecuados y eficientes al Comité a largo plazo y de forma predecible, sostenible e independiente. Las necesidades de recursos para la labor del Comité han aumentado debido a la cantidad cada vez mayor de bibliografía por revisar y a los métodos más formales que se utilizan para las evaluaciones.

37. El Comité Científico decidió celebrar su 72º período de sesiones del 16 al 20 de junio de 2025 en Viena.

¹⁸ Véanse las resoluciones 77/119, 78/71 y 78/254 A de la Asamblea General.

¹⁹ Alemania, Australia, Austria, Bélgica, España y Noruega.

Capítulo III

Informes científicos

38. En su 71^{er} período de sesiones, el Comité Científico aprobó los dos anexos científicos siguientes: a) segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia; y b) evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante.

A. Segundos cánceres primarios tras administrar radioterapia

39. En su 71^{er} período de sesiones el Comité Científico examinó y aprobó para su publicación el anexo sobre los segundos cánceres primarios ocurridos tras administrar radioterapia. Las conclusiones a las que llegó el Comité en dicho anexo se resumen a continuación:

- a) La radiación ionizante se utiliza para tratar el cáncer desde hace más de un siglo. El tratamiento con radiación, que se administra principalmente mediante tecnologías de haces externos, comprende aproximadamente el 50 % del total de los tratamientos contra el cáncer. En general, el 40 % de los pacientes de cáncer curados recibieron radioterapia como parte de su tratamiento. Gracias a las mejoras en el cribado del cáncer, las opciones terapéuticas y la eficacia de los tratamientos, las tasas mundiales de supervivencia al cáncer han aumentado, lo que ha dado lugar a una población mundial de supervivientes de cáncer en constante expansión;
- b) La evolución de la radioterapia y de la imagenología ha permitido dirigir con más precisión las dosis tumoricidas al tumor y reducir las dosis que reciben los tejidos circundantes. No obstante, los tejidos y órganos circundantes siguen recibiendo algunas dosis de radiación no deseadas. Para mejorar el tratamiento y facilitar los futuros análisis epidemiológicos del riesgo de segundos cánceres primarios es necesaria una labor de caracterización y cuantificación de las dosis de radiación cerca y a distancia del tumor primario. Aunque en general se entiende que, para una dosis de radiación determinada, los niños suelen tener más riesgo de inducción de tumores que los adultos, se necesitan más estudios para comprender plenamente los efectos combinados e independientes de la edad en el momento de la exposición y de la edad alcanzada;
- c) A medida que mejoran las tasas de supervivencia al cáncer, cada vez son más las personas que viven por mucho tiempo después de finalizado el tratamiento de su cáncer primario. Si bien en los años inmediatamente posteriores al tratamiento preocupa sobre todo que pueda haber una recaída en el cáncer primario o una diseminación metastásica, a largo plazo adquieren importancia los segundos cánceres primarios. Los supervivientes de cáncer tienen un mayor riesgo que la población general de desarrollar un nuevo cáncer primario. Entre los factores que contribuyen a ese mayor riesgo se encuentran la susceptibilidad genética al desarrollo del cáncer, factores conductuales y ambientales, y componentes del tratamiento como la quimioterapia y la radioterapia;
- d) Es importante señalar que los segundos cánceres primarios relacionados causalmente con la exposición a la radiación representan solo una fracción del total de los segundos cánceres primarios, incluso en pacientes tratados con radioterapia. Solo en raras ocasiones, para un tipo específico de tumor, es la radiación una causa atribuible con alta probabilidad (por ejemplo, en el caso de sarcomas que surgen en zonas expuestas a altas dosis de radiación);

e) Para obtener información sobre los riesgos de un segundo cáncer primario tras la radioterapia, se realizó una amplia búsqueda bibliográfica y se efectuó un metanálisis sobre tejidos hematopoyéticos, tejidos conjuntivos, mamas femeninas, pulmones, órganos gastrointestinales, tiroides y cerebro. También se revisó la información sobre las tasas acumuladas de segundos cánceres primarios relacionados con la radiación y los períodos de latencia conexos;

f) El metaanálisis arrojó datos sobre los riesgos por unidad de dosis, que luego se compararon con los riesgos de cáncer por unidad de dosis de otros estudios epidemiológicos sobre radiación, como los basados en datos de supervivientes japoneses de las bombas atómicas. Los excesos de riesgo relativo calculados por unidad de dosis, derivados de los metaanálisis de las siete localizaciones de segundos cánceres primarios, fueron en general inferiores a los riesgos notificados en otros tipos de estudios epidemiológicos sobre radiación. En el caso de los sarcomas (tejidos conjuntivos), esas comparaciones son estadísticamente compatibles. En el caso del cáncer de tiroides, la compatibilidad estadística depende del estudio comparativo elegido. Para otras localizaciones (tejidos hematopoyéticos, mamas femeninas, pulmones, órganos gastrointestinales y cerebro), las estimaciones agrupadas de los riesgos de las cohortes sometidas a radioterapia son en general significativamente inferiores desde el punto de vista estadístico a los riesgos correspondientes de los estudios de radiación de cohortes no sometidas a radioterapia;

g) Basándose en la bibliografía pertinente, el Comité es consciente de que entre el 5 % y el 15 % de los supervivientes de cáncer pueden desarrollar un segundo cáncer primario. No obstante, consideró que solo una pequeña proporción del total de los segundos cánceres primarios era probablemente atribuible a la radioterapia. El anexo sobre los segundos cánceres primarios tras la radioterapia ha afinado la comprensión general del Comité sobre cuántos del total de los segundos cánceres primarios pueden atribuirse a la radioterapia. Las cifras absolutas dependen de los tejidos específicos en riesgo y de las dosis de radiación recibidas durante el tratamiento de radioterapia. En vista de lo beneficiosa que es la radioterapia, no se debe disuadir a los pacientes de cáncer de someterse a ella únicamente por la preocupación de que pueda aparecer un segundo cáncer primario. No obstante, el futuro diseño y desarrollo de la radioterapia debería incluir esfuerzos específicos para reducir la inducción de segundos cánceres primarios.

B. Evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante

40. El Comité Científico ha llevado a cabo una evaluación de los niveles y tendencias mundiales de la exposición del público a las fuentes de radiación naturales y artificiales basándose en tres fuentes: a) los datos del estudio mundial del UNSCEAR sobre la exposición del público; b) los exámenes y análisis publicados en la literatura científica revisada por pares desde 2007, y c) los datos de organizaciones regionales e internacionales. La evaluación dependía de manera crítica de la disponibilidad de datos nacionales fiables. Además, el Comité expresó su gratitud a las personas de contacto a nivel nacional en 61 Estados Miembros y a los demás expertos nacionales que participaron en la recopilación, presentación y verificación de los datos nacionales. El Comité hizo hincapié en la necesidad de que los Estados Miembros procuraran preservar y ampliar aún más la red de personas de contacto a nivel nacional del Comité y mejorar la presentación de datos relativos a la exposición del público, con el fin de mejorar la calidad y fiabilidad de las evaluaciones futuras sobre las fuentes y los niveles de exposición a la radiación ionizante, así como de mejorar la representación geográfica en los conjuntos de datos.

41. La exposición interna del público a las fuentes naturales de radiación se debe a la inhalación de radón y torón y sus productos de desintegración y a la ingestión de radionucleidos de las series del uranio y el torio y de potasio-40. Las exposiciones externas se deben de la radiación cósmica y los radionucleidos terrestres. A partir de un gran número de mediciones de las concentraciones de radionucleidos en muestras de suelo, aire y alimentos tomadas en muchos países del mundo, se estimaron las dosis medias anuales mundiales de radionucleidos naturales. La exposición de las industrias que utilizan materiales radiactivos naturales se evaluó a partir de los datos sobre las descargas de radionucleidos de las instalaciones, facilitados a través de la encuesta mundial sobre la exposición del público, o a partir de documentos e informes publicados.

42. Aunque la protección radiológica no forma parte del mandato del Comité Científico, este utiliza, por razones prácticas y pragmáticas, las cantidades de protección radiológica introducidas por la CIPR y la International Commission on Radiation Units and Measurements. Esas cantidades son utilizadas y notificadas por los Estados Miembros y se han utilizado en informes anteriores del UNSCEAR. Las cantidades han cambiado con el tiempo.

43. Las exposiciones por radón y torón se calcularon utilizando los mismos coeficientes de dosis proporcionados en informes anteriores del UNSCEAR²⁰, de acuerdo con la reciente revisión del Comité Científico²¹. Los demás componentes de la exposición del público se evaluaron utilizando los coeficientes de dosis utilizados actualmente por la CIPR²².

44. Se estimó que la dosis efectiva media anual de fuentes naturales de radiación a la que estaba expuesto el público era de entre 1 y 14 milisieverts (mSv). Ese rango seguía siendo coherente con las estimaciones anteriores de 1 a 13 mSv²³. En el anexo científico sobre la evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante, se estimó que la dosis efectiva media anual mundial procedente de fuentes naturales era de unos 3,0 mSv, de los cuales la mayor contribución (el 60 %) procedía de la inhalación de radón, torón y sus productos de desintegración, que representaban unos 1,8 mSv (véase la figura siguiente). La ingestión de radionucleidos de las series del uranio y el torio y de potasio-40 representó una contribución menor, de aproximadamente 0,5 mSv. La exposición externa a radionucleidos terrestres y a radiación cósmica contribuyó con 0,40 mSv y 0,30 mSv, respectivamente.

45. Aunque la estimación de la dosis efectiva media anual global ha cambiado con respecto a los 2,4 mSv que indicaban informes anteriores²⁴, este cambio no refleja necesariamente un cambio real en la exposición del público. Refleja mejoras metodológicas y una mayor diversidad en los datos disponibles de diferentes lugares y regiones, de los que no se disponía en anteriores estimaciones del Comité. Ello ha tenido como consecuencia un cambio en el valor medio global. Por ejemplo, las estimaciones actualizadas de la exposición al radón y a sus productos de desintegración son ahora más sólidas y abarcan más del 60 % de la población mundial, mientras que la estimación anterior se refería a menos del 40 %.

²⁰ Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report to the General Assembly with Scientific Annexes*, vol. I (publicación de las Naciones Unidas, 2000), anexos A y B; y Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2008 Report*, vol. I, anexo B.

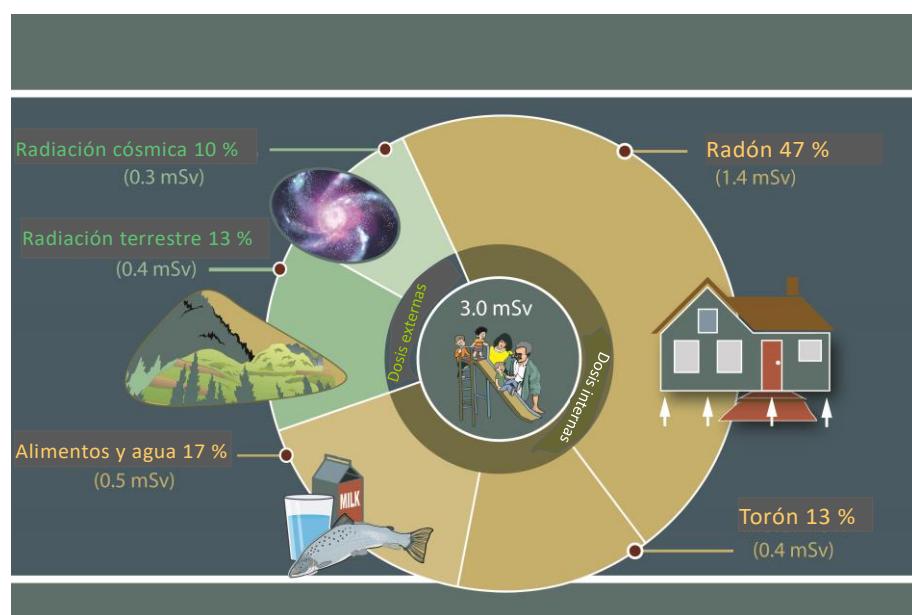
²¹ Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2019 Report*, anexo B.

²² N. Petoussi-Henss *et al.*, “ICRP Publication 144: dose coefficients for external exposures to environmental sources”, *Annals of the ICRP*, vol. 49, núm. 2 (octubre de 2020) y K. Eckerman *et al.*, “ICRP Publication 119: compendium of dose coefficients based on ICRP Publication 60”, *Annals of the ICRP*, vol. 42, núm. 4 (agosto de 2013).

²³ Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2000 Report*, vol. I, anexos A y B; y Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2008 Report*, vol. I, anexo B.

²⁴ Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2000 Report*, vol. I, anexos A y B; y Sources, *Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2008 Report*, vol. I, anexo B.

Dosis efectiva media anual global procedente de fuentes naturales



Fuente: Adaptado de PNUMA, Radiación: Efectos y fuentes. Copyright PNUMA, 2016.

46. En comparación con las fuentes naturales, la exposición del público a las fuentes de origen humano es generalmente menor, excepto en situaciones inusuales como los accidentes graves.

47. Las exposiciones del público como consecuencia de la producción de energía nucleoeléctrica se evaluaron sobre la base de la información sobre descargas y mediante la metodología de evaluación descrita en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2016²⁵, con algunas modificaciones menores. Si bien el Comité Científico ha actualizado sus estimaciones de la exposición del público debida a la electricidad generada a partir de fuentes de energía nuclear, no ha actualizado su evaluación de las exposiciones derivadas de otras tecnologías de generación de electricidad, incluidas las basadas en la combustión de carbón, gas natural, petróleo y biocombustibles y en la energía geotérmica, eólica y solar, como se recoge en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2016. En ese informe se señalaba que, si se consideraba la cantidad de electricidad generada en el año 2010 por cada tecnología, el ciclo del carbón había dado lugar a la mayor dosis colectiva para la población en general y los trabajadores de todo el mundo juntos, seguido del ciclo del combustible nuclear.

48. Las dosis anuales estimadas para el público procedentes de las instalaciones de producción de energía nucleoeléctrica generalmente no superaban unas pocas decenas de microsieverts. Los resultados fueron ligeramente superiores a los presentados en el informe del UNSCEAR correspondiente a 2016²⁶, debido a la actualización de los datos sobre las descargas y de la información sobre la distribución de la población y a la aplicación de un enfoque que tenía en cuenta las diferencias en los coeficientes de dosis relacionados con la edad y la proporción de los distintos grupos de edad en la población.

49. Se estimó la dosis efectiva colectiva mundial por unidad de electricidad generada por las centrales nucleares y por la extracción y fragmentación de uranio y esta se presenta en el anexo sobre la evaluación de la exposición del público a la radiación ionizante.

50. Sobre la base de un análisis de los datos relativos a la exposición del público a otras aplicaciones de fuentes de radiación ionizante, incluidas las exposiciones incidentales resultantes de aplicaciones médicas, industriales y de investigación, así como del uso de productos de consumo y otros bienes, se concluyó que las dosis

²⁵ Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2016 Report.

²⁶ Ibid.

anuales medias mundiales procedentes de esas fuentes variaban entre unos pocos y varios cientos de microsieverts. Sin embargo, esas exposiciones han afectado a una gran parte de la población mundial.

51. En el período transcurrido desde la publicación del informe del UNSCEAR correspondiente a 2008²⁷ se han actualizado las estimaciones de la exposición del público pasada y actual en los emplazamientos de ensayo de armas nucleares en las Islas Marshall; Mururoa y Fangataufa, Polinesia Francesa (Francia); Nuevo México (Estados Unidos de América); y la región de Semipalatinsk (Kazajstán). Se estima que las exposiciones pasadas en muchos de esos lugares fueron muy superiores a los niveles del fondo natural, inmediatamente después de los ensayos, y sigue existiendo la posibilidad de exposiciones importantes en determinadas circunstancias. Sin embargo, se ha comprobado que la exposición continuada del público en esos lugares es, por lo general, muy inferior a la debida a la radiación de fondo natural.

52. La exposición del público relacionada con el legado de otras aplicaciones militares del material nuclear y radiactivo, como la producción, el mantenimiento y el desmantelamiento de armas nucleares, resultó ser en general insignificante, salvo por las consecuencias radiológicas de accidentes graves.

53. El Comité Científico ha publicado anteriormente informes detallados sobre los accidentes ocurridos en la central nuclear de Chornóbyl en 1986 y en la central nuclear de Fukushima Daiichi en 2011. En las zonas afectadas se ha producido una reducción continua de los niveles de radionucleidos en el suelo, el aire, las masas de agua, la vegetación y los alimentos, debido a la desintegración y migración de los radionucleidos dentro de los ecosistemas y a las contramedidas medioambientales adoptadas. Por tanto, las dosis que recibe la población residente en esas zonas han disminuido, y las dosis anuales actuales que reciben las personas que residen en los alrededores de la central nuclear de Chornóbyl, en zonas de Belarús, la Federación de Rusia y Ucrania, varían entre decenas de microsieverts y unos pocos milisieverts. En la zona de la central nuclear de Fukushima Daiichi, las dosis anuales que reciben actualmente los residentes en municipios no evacuados oscilan entre unos pocos microsieverts y 0,3 mSv. Desde fines de 2023, se vierte habitualmente agua tratada desde el emplazamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi. Esos vertidos comenzaron cuando ya había cerrado el plazo para la presentación de los datos que debían tenerse en cuenta en la presente evaluación. El Comité ha reconocido que ya se dispone de datos procedentes de la vigilancia y las evaluaciones del medio ambiente. Esos datos y toda publicación científica posterior serán objeto de seguimiento en el marco del programa de trabajo en curso del Comité y se estudiará su inclusión en una futura evaluación.

54. Debido a la naturaleza de los datos disponibles, no se ha podido incluir un análisis de incertidumbre exhaustivo en esta evaluación de la exposición del público. En la medida de lo posible se utilizaron estadísticas descriptivas para cuantificar las distribuciones de las concentraciones de la actividad y las exposiciones del público ambientales. No obstante, se ha propuesto una metodología actualizada para cuantificar las incertidumbres y variabilidades en las evaluaciones de dosis con el fin de orientar las evaluaciones futuras.

55. Diversas organizaciones internacionales, incluido el Comité Científico, han creado bases de datos que contienen datos pertinentes. El éxito de esos esfuerzos depende de que los Estados Miembros presenten voluntariamente informes anuales y de otro tipo y datos pertinentes. Para garantizar que haya una amplia representación geográfica en los futuros informes del Comité los Estados Miembros tendrán que participar en mayor medida en tales actividades.

²⁷ *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2008 Report*, vol. I, anexo B.

Apéndice I

Miembros de las delegaciones nacionales que asistieron a los períodos de sesiones 66º a 71º 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 2024

Alemania	A. Friedl (Representante), P. Jacob (Representante), S. Baechler, L. Brualla, C. Engelhardt, C. Fournier, F. Gering, U. Gerstmann, T. Jung, J. C. Kaiser, K. Kammerlander, M. Kreuzer, R. Michel, W.-U. Müller, S. Neveling, W. Rühm, U. Schneider, S. Tapiro, L. Walsh, W. Weiss, D. Wollschlaeger, H. Zeeb
Argelia	S. Chelbani (Representante), Z. Lounis Mokrani (Representante), M. Ait-Ziane, D. T. Errahmani, A. Merad, M. Mezaguer
Argentina	A. J. González (Representante), D. Álvarez, A. Cánoba, M. Di Giorgio, M. G. Ermácora, A. E. Rossini
Australia	G. Hirth (Representante), C. Lawrence, S. Solomon, P. Thomas, I. Williams
Belarús	S. Sychyk (Representante), A. Stazharau (Representante), A. Ashurkevich, A. Avetisov, V. Drobyshevskaya, A. Nikalayenka, A. Rozhko, L. Sheuchuk, A. Yaumenenka
Bélgica	S. Baatout (Representante), H. Vanmarcke (Representante), J. Vives i Batlle, G. Biermans, H. Bosmans, F. Dekkers, H. Engels, F. Jamar, M. Locquet, L. Mullenders, H. Slaper, P. Smeesters, P. Sonveaux, P. Willems
Brasil	L. Vasconcellos de Sá (Representante), D. de Souza Santos, P. Rocha Ferreira
Canadá	J. Chen (Representante), D. Bracken Chambers, J. Burtt, P. Demers, J. Gaskin, R. Lane, K. Sauvé, B. Thériault, R. Wilkins
China	S. Liu (Representante), L. Chen, L. Dong, Y. Fa, Y. Gu, H. Guan, M. Huang, Y. Li, X. Lin, L. Liu, Q. Liu, Sh. Liu, J. Luo, L. Ma, G. Song, Q. Sun, J. Wang, Y. Wang, Q. Wu, X. Xia, S. Xu, D. Yang, L. Yuan, P. Zhou
Egipto	M. R. Ezz El-Din (Representante), M.A.M. Gomaa (Representante), A. A. Abdelaal, T. M. Morsi
Emiratos Árabes Unidos	A. Al Shehhi (Representante), U. Al Bastaki, S. Al Mansoori, T. M. Almansoori
Eslovaquia	L. Auxtová (Representante), D. Galanda (Representante), M. Berčíková A. Ďurecová, P. Fojtik, A. Froňka, P. Papirník, K. Petrová, L. Tomášek
España	A. M. Hernández Álvarez (Representante), C. Álvarez García, J. M. Fernández Soto, M. T. Macías Domínguez, J. C. Mora Cañadas, D. Pérez-Sánchez, B. Robles Atienza, M. Sánchez Sánchez, F. J. Usera Mena, E. Vañó Carruana
Estados Unidos de América	V. Holahan, Jr. (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. Ivanov, V. Ivanov, L. Karpikova, S. Kiselev, D. Kononenko,

	E. Melikhova, S. Mikheenko, S. Romanov, V. Romanov, S. Shinkarev, R. Takhauov, V. Usoltsev, P. Volkova
Finlandia	A. Auvinen (Representante), S. Salomaa (Representante), R. Bly, E. Salminen, T. Siiskonen
Francia	D. Laurier (Representante), L. Lebaron-Jacobs (Representante), Y. Billarand, V. Blideanu, J.-M. Bordy, S. Candéias, J. Guillevic, C. Huet, A. Isambert, S. Jacob, J.-R. Jourdain, D. Klokov, K. Leuraud, F. Ménétrier, G. Pina, S. Roch-Lefevre, M. Simon-Cornu, R. Tamarat, J. Thariat
India	A. Ghosh (Representante), S. K. Jha (Representante), A. Vinod Kumar (Representante), B. Das
Indonesia	N. R. Hidayati (Representante), E. Hiswara (Representante), T. Handayani, E. Kunarsih, E. D. Nugraha, D. H. Nugroho, T.B.M. Permata, H. Prasetio, N. Rahajeng, I. Untara
Irán (República Islámica del)	M. R. Kardan (Representante), K. Akbarzadeh, A. Rahimi Khoshmakani
Japón	M. Akashi (Representante), R. Kanda (Representante), T. Nakano (Representante), K. Akahane, K. Furukawa, T. Iwasaki, I. Kawaguchi, M. Kowatari, K. Ozasa, K. Tani, S. Yoshinaga
México	J. Aguirre Gómez (Representante), G. Molina (Representante), M. E. Cuecuecha Juárez, R. F. Ortega, M. B. Robles
Noruega	C. Robinson (Representante), P. Strand (Representante), K. Gulliksrud, L. K. Juvet, D. Oughton
Pakistán	R. A. Khan (Representante), M. Usman (Representante)
Perú	P. Fuentes Rivera Carmelo (Representante), A. Lachos Dávila (Representante), V. A. Muñante
Polonia	M. Waligórski (Representante), L. Dobrzyński, K. Fornalski, M. Janiak, D. Kluszczyński, M. Kruszewski, P. Olko, J. Welsh
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	S. Bouffler (Representante), A. Bexon, R. Haylock, R. Wakeford, W. Zhang
República de Corea	K.-W. Jang (Representante), H. S. Kim (Representante), B. S. Lee (Representante), S. H. Park (Representante), C. Choi, J. Jang, J. H. Jang, J. Jeong, S. Ji, U. Jung, S. Kang, B. S. Kim, H. Kim, J.-I. Kim, M. Kim, H. Lee, J. K. Lee, J. Lee, R. Lee, W. J. Lee, E K. Paik, J. Park, S. Seo, S. W. Seo, K. M. Seong, M. C. Song, J. Yoo, H. Yu
Sudán	E.H.O. Bashier (Representante), A. M. Elamin Hassan (Representante), N. M. Hassan Suliman
Suecia	A. Almén (Representante), E. Forssell-Aronsson (Representante), I. Lund (Representante), A. Hägg, P. Hofvander, A. Wojcik
Ucrania	D. Bazyka (Representante)

Apéndice II

Personal científico y consultores que cooperaron con el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas en la preparación de sus informes científicos correspondientes a 2024

T. Anderson

M. Balonov

V. Berkovskyy

W. Bolch

H. Grogan

B. Napier

U. Schneider

K. Thiessen

L. Walsh

Miembros del grupo de trabajo *ad hoc* del Comité sobre los efectos de la exposición a la radiación y los mecanismos por los que se producen (períodos de sesiones 66º a 71º)

A. A. Friedl, Presidenta (Alemania)

P. Jacob, Presidente (Alemania)

A. A. Auvinen, Relator (Finlandia)

L. L. Lebaron-Jacobs, Relatora (Francia)

Z. Lounis Mokrani (Argelia)

M. Di Giorgio (Argentina)

J. Vives i Batlle (Bélgica)

R. Wilkins (Canadá)

J.-R. Jourdain (Francia)

H. Zeeb (Alemania)

N. Hidayati (Indonesia)

K. Ozasa (Japón)

K. M. Seong (República de Corea)

A. Akleev (Federación de Rusia)

V. Ivanov (Federación de Rusia)

A. Hernández Álvarez (España)

D. Pérez-Sánchez (España)

S. Bouffler (Reino Unido)

D. Pawel (Estados Unidos)

G. Woloschak (Estados Unidos)

Miembros del grupo de trabajo *ad hoc* del Comité sobre fuentes y exposición en los períodos de sesiones 66º a 71º

L. Vasconcellos de Sá, Presidenta (Brasil)

J. Chen, Presidenta (Canadá)

A. Ansari, Relator (Estados Unidos)

P. Thomas (Australia)

D. de Souza Santos (Brasil)

S. Liu (China)

U. Gerstmann (Alemania)

A. Kryshev (Federación de Rusia)

S. Romanov (Federación de Rusia)

A. Almén (Suecia)

P. Hofvander (Suecia)

A. Al Shehhi (Emiratos Árabes Unidos)

J. Alsuwaidi (Emiratos Árabes Unidos)

A. Bexon (Reino Unido)

V. Holahan (Estados Unidos)

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

B. B. Batandjieva-Metcalf (períodos de sesiones 66º a 71º)

F. Shannoun (períodos de sesiones 66º a 70º)

M. Zimmermann (períodos de sesiones 67º a 71º)

L. Beaton (períodos de sesiones 69º a 71º)

J. Burtt (períodos de sesiones 68º y 69º)

K. Randhawa (períodos de sesiones 70º y 71º)

A. Gaw (68º período de sesiones)

N. Bushra (períodos de sesiones 70º y 71º)
