

Los niveles de radiación: La OMS informa sobre Chernobil

Los expertos estiman el compromiso de dosis existente en Europa

A juzgar por las mediciones efectuadas, la magnitud del depósito de materiales radiactivos existente en Europa tras el accidente de Chernobil varía mucho de unos lugares a otros, lo cual puede explicarse primordialmente por las condiciones meteorológicas reinantes durante el accidente y después de éste, y en particular por la distribución de las lluvias. En algunos casos, los elevados niveles de depósito hicieron necesaria la aplicación de restricciones en la distribución y el consumo de alimentos. Debido a la atención prioritaria que lógicamente se ha prestado a los niveles de radiación en estas zonas "neurálgicas", puede que se haya dado la impresión de que esos niveles correspondían a grandes regiones o países enteros, cuando en realidad los niveles en la mayor parte de Europa se mantuvieron muy por debajo de los registrados en las mencionadas zonas "neurálgicas".

Mediante el empleo de modelos de dispersión en gran escala —en particular el MESOS (Imperial College, Reino Unido) y el GRID (RIVM/KNMI, Países Bajos)— se reconstruyeron las pautas de concentración y depósito en Europa. Ambos modelos describen razonablemente bien la distribución general. Ahora bien, en lo que atañe a ciertas zonas de Europa sí que se dan discrepancias entre los dos modelos, así como entre los modelos y las mediciones del depósito realmente observado. (En las figuras de la página 28 se presentan los mapas representativos del depósito de yodo 131 generados por los dos modelos; los resultados del MESOS corresponden a un período de tiempo más largo.) Los resultados de los modelos y los de las mediciones indican que existen elevados niveles de depósito radiactivo no solo en Ucrania sino también en la región central de Escandinavia y en Europe central. En dichas zonas se observan depósitos de yodo 131 que pasan de los 100 kilobecquerelios por metro cuadrado (kBq/m^2) y que en zonas muy localizadas llegan a ser de unos 1000 kBq/m^2 . Los niveles de cesio 137 en esas zonas son en general superiores a 20 kBq/m^2 , con máximas locales de hasta 140 kBq/m^2 (véase la figura de la página 28).

Exposición de la población

La exposición de la población tiene lugar mediante tres vías fundamentales: inhalación de materias en suspensión en la atmósfera, irradiación externa proveniente

Este artículo se basa en el informe resumido de 22 de julio de 1986 del Grupo de Trabajo sobre la evaluación del compromiso de dosis de radiación en Europa a consecuencia del accidente de Chernobil. Convocado por la Oficina Regional de la OMS para Europa, el Grupo se reunió del 25 al 27 de junio de 1986 en Bilthoven (Países Bajos). La Oficina Regional de la OMS para Europa tiene su sede en 8 Scherfigsvej, DK-2100 Copenhagen, Dinamarca.

de materias depositadas en el suelo, e ingestión de alimentos contaminados. Las dosis correspondientes a la radiación externa y la ingestión predominan en la dosis global. El grupo de trabajo elaboró una estimación preliminar de las dosis a partir de esas tres vías; sin embargo, es importante señalar que algunas de las estimaciones tienen un margen de error mayor que otras.

Antecedentes del informe de la OMS

El 6 de mayo de 1986, la Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para Europa convocó una reunión de expertos para evaluar los problemas inmediatos que en diversos países europeos ocasionó el accidente en el reactor nuclear de Chernobil ocurrido el 26 de abril de 1986*. Los expertos no trataron de sacar conclusiones sobre las consecuencias a largo plazo que tendría el accidente, ya que no se contaba entonces con informaciones detalladas sobre el alcance y la distribución geográfica del depósito de cesio 137, y recomendaron que ello fuera objeto de un estudio posterior.

Por consiguiente, la Oficina Regional de la OMS para Europa creó un grupo de expertos en las esferas de la medicina radiológica, la protección radiológica, la agricultura y la alimentación, la salud pública y la meteorología, además de representantes de organizaciones internacionales e intergubernamentales, con el propósito de que realizara una estimación preliminar del compromiso de dosis existente en Europa a consecuencia del accidente de Chernobil. Esa reunión se celebró en Bilthoven (Países Bajos), del 25 al 27 de junio de 1986, y fue organizada en cooperación con dos centros colaboradores de la OMS, el Instituto de Higiene Radiológica de la Oficina Federal para la Salud, de Neuherberg (República Federal de Alemania) y el Instituto Nacional de Salud Pública e Higiene Ambiental, de Bilthoven (Países Bajos).

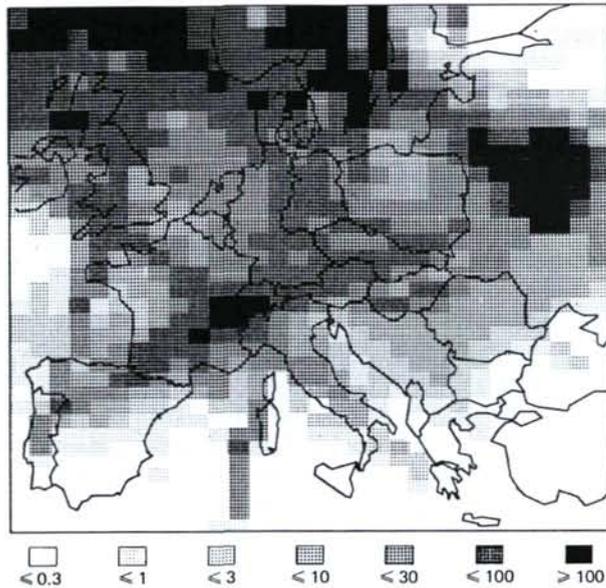
Los expertos reconocieron que sería útil hacer una estimación, aunque fuese aproximada, del compromiso de dosis para tener una visión general de la situación a corto plazo en Europa. Observaron que el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) tenía la intención de preparar un examen mucho más global y detallado de las consecuencias sanitarias a largo plazo, el cual debe estar terminado en 1988. Tomando como base las mediciones disponibles, las condiciones meteorológicas imperantes y la aplicación de los modelos de pronóstico apropiados, los expertos analizaron el depósito de radionucleidos. Asimismo, estimaron el carácter y el alcance de la contaminación de los alimentos y, a base de la información que habían obtenido de los diversos países, hicieron pronósticos aproximados de las dosis a la población en relación con las distintas vías de exposición.

Como resultado de las deliberaciones de la 39a. Asamblea Mundial de la Salud y de las observaciones formuladas durante la reunión extraordinaria de la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica que tuvo lugar el 21 de mayo de 1986, el grupo de trabajo preparó también un análisis preliminar de la necesidad de mejorar el intercambio de información y la preparación de medidas de salud pública en Europa en el caso de accidentes nucleares de envergadura.

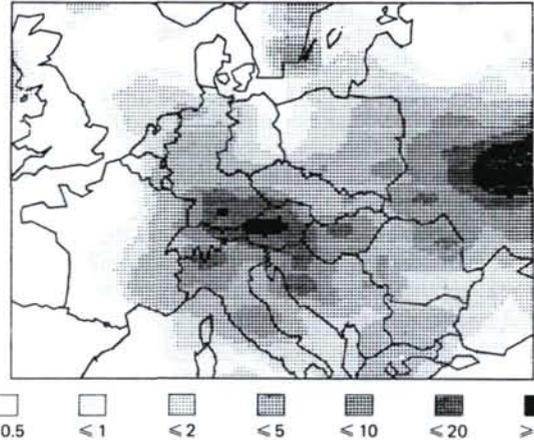
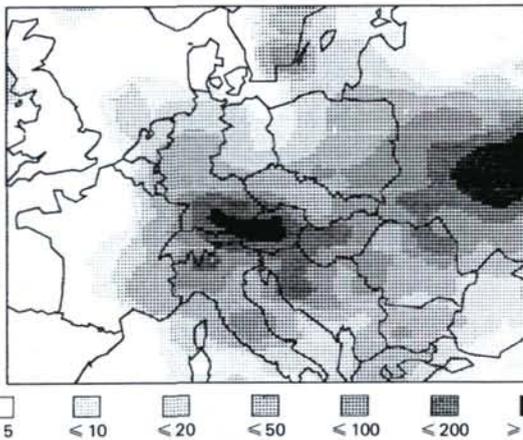
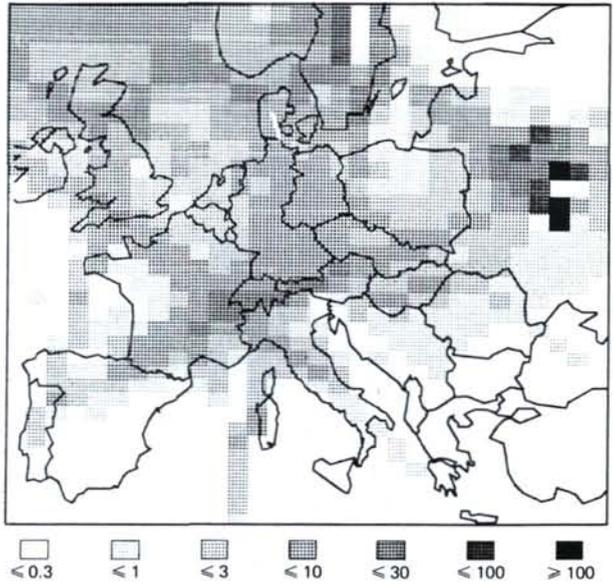
La información y la evaluación dadas en este informe resumido se basan en lo que se sabía a fines de junio de 1986, pues, aunque lo que ahora se sabe es más, no se ha podido ya recoger en el presente informe.

* Para un resumen del informe de la reunión celebrada en mayo, véase la sección Noticias breves del Boletín del OIEA, Vol. 28, No. 2 (verano 1986).

Depósito acumulado de yodo 131 (kilobequerellos por metro cuadrado)



Depósito acumulado de cesio 137 (kilobequerellos por metro cuadrado)



Nota: Aquí se ofrecen los resultados de dos modelos en que se emplearon escalas y patrones de sombreado diferentes. El gráfico superior se calculó mediante el modelo MESOS hasta el 8 de mayo de 1986; el inferior, mediante el modelo GRID hasta el 6 de mayo de 1986. El mapa superior se basa en una velocidad de depósito de 1 mm/s y debe considerarse como una simple presentación preliminar. Se recalculará para una velocidad de 3 mm/s, lo cual mejorará su correspondencia con los datos sobre depósito del yodo 131 medidos en la realidad.

Nota: Aquí se ofrecen los resultados de dos modelos, en los que se emplearon escalas y patrones de sombreado diferentes. El gráfico superior se calculó mediante el modelo MESOS hasta el 8 de mayo de 1986; el inferior, mediante el modelo GRID hasta el 6 de mayo de 1986.

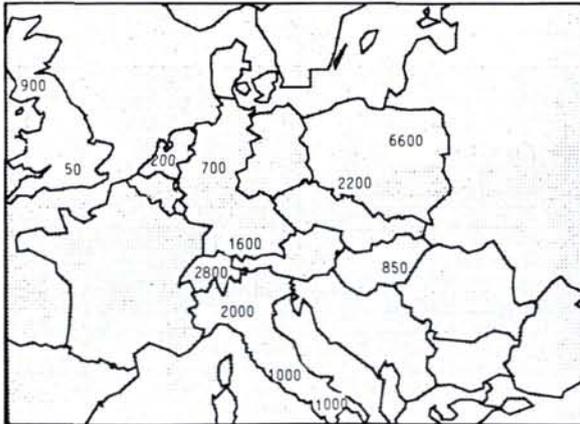
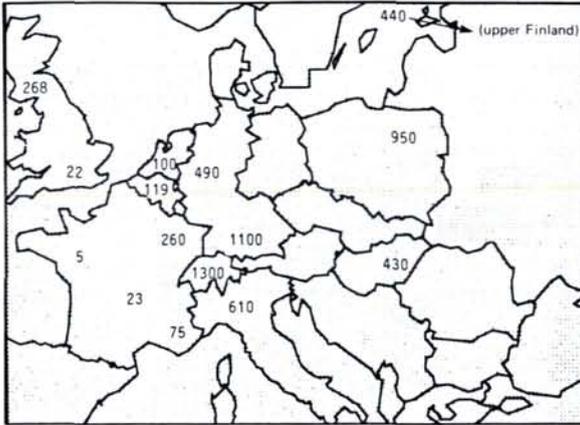
- La *dosis por inhalación* puede estimarse con relativa exactitud ya que basta con conocer los resultados de la medición de las concentraciones de radionucleidos en la atmósfera y aplicar los valores uniformes de los índices de inhalación para obtener las dosis equivalentes comprometidas. En la mayor parte de Europa, la dosis equivalente efectiva para los adultos por inhalación de yodo 131 oscila entre 1 y 100 microsievert (μ Sv).

- La *irradiación externa* proveniente de materias depositadas puede también estimarse con relativa exactitud, bien a partir de las mediciones de los índices de exposición o bien de las mediciones de depósito por unidad de área. En los cálculos de la dosis equivalente efectiva es preciso tener en cuenta el tiempo que se permanece en interiores y el blindaje que brindan las edificaciones, datos que varían según el país; no obstante, se pueden determinar los valores medios para cada país. Los valores estimados de la dosis equivalente efectiva para los adultos en el primer año tras el accidente fluctúan entre

1 μ Sv en el oeste de Francia y 100 μ Sv en las regiones de Polonia y Suecia donde la exposición es muy elevada.

- Las *dosis por ingestión* provienen fundamentalmente del yodo 131, el cesio 134 y el cesio 137. En el caso del yodo 131, los alimentos importantes son la leche y las verduras de hojas. Debido al breve período físico de este nucleido (unos ocho días), estas dosis ya habían sido absorbidas por completo en el momento en que se escribió este artículo (27 de junio de 1986), pero es posible estimarlas a partir de las concentraciones que se midieron en los alimentos, y a base del conocimiento de las tasas medias de consumo y de los valores uniformes de las dosis equivalentes comprometidas por unidad de ingestión. También en este caso las dosis calculadas varían de un país a otro debido a las diferencias en los hábitos alimentarios y de consumo, aunque se pueden establecer valores medios para cada grupo de edades dentro de cada país. En algunos casos, la medición del yodo 131 en la tiroides del ser humano pudo utilizarse para comprobar la incorporación total de yodo 131 por inhalación e ingestión. En Europa, la dosis estimada de yodo 131 en la tiroides de los niños (0–10 años de edad)

Dosis equivalente efectiva por irradiación externa, inhalación



En los mapas se ofrece la dosis equivalente efectiva (en microsievert) para los adultos (arriba) y para los niños (1-10 años de edad) (abajo), (datos preliminares).

En los mapas adjuntos se presentan, desglosados según se trate de adultos o de niños, los valores calculados del compromiso de dosis efectiva (que es la suma de la dosis externa, la de inhalación y la de ingestión en el primer año después del accidente, según los informes de los diferentes países). Estos mapas pueden compararse con los modelos de depósito de yodo 131 (que fundamentalmente representan radiación externa) y del depósito de cesio 137 (que representan la dosis por ingestión en Europa en los años venideros). Los mapas de depósito están en consonancia con una distribución bastante similar a la de los valores calculados de la dosis equivalente. En zonas "neurálgicas" muy localizadas donde, a causa de las lluvias locales, el depósito alcanzó, en el territorio delimitado por uno de los cuadros de la cuadrícula (que tienen una extensión de 10 000 m²), valores hasta diez veces superiores a los valores medios, se espera que la dosis sea en consecuencia más elevada, aunque se irá produciendo cierto equilibrio como resultado, p.ej., de la combinación de alimentos locales con los de otras zonas.

Recomendaciones

Ha habido una notable falta de coherencia en cuanto a los procedimientos de medición empleados y a la manera en que se ha suministrado la información, lo que ha creado serias dificultades de interpretación. Es preciso facilitar orientación a nivel internacional sobre métodos convenidos para la recopilación de muestras y su análisis, y sobre la forma de presentar los datos. Con miras a lograr uniformidad en la futura evaluación de datos, se elaboró un protocolo que se explicó mediante ejemplos.

Una vez completados los datos obtenidos por medición habrán de ser reexaminados conjuntamente con los modelos de transporte y dispersión existentes, tras de lo cual se habrán de verificar o mejorar los modelos.

En cuanto al nivel de medidas de protección adoptadas, tales como la restricción al movimiento y el consumo de alimentos, se han observado incongruencias significativas entre los países europeos. Esta situación se podría haber evitado en gran medida de haber existido una aceptación general de un método previamente establecido para orientar las medidas de protección a nivel nacional. Convendría elaborar directrices internacionales sobre los niveles de intervención correspondientes a los distintos alimentos.

Se deberán incrementar los esfuerzos por pronosticar las dosis por ingestión en el futuro mediante la realización de estudios sobre el régimen alimentario que permitan tomar en cuenta los hábitos reales de consumo. Ese tipo de programa proporcionaría un método directo para comprobar las predicciones basadas en los modelos de la cadena alimentaria.

Es preciso que se brinden orientaciones a nivel internacional sobre la composición de la cesta alimentaria en zonas geográficamente determinadas, a efectos de facilitar el cálculo de la exposición por ingestión. Para evitar que las estimaciones de la exposición sean excesivas, especialmente teniendo en cuenta el comercio internacional, es necesario que se disponga de información en el plano internacional acerca de las restricciones sanitarias aplicadas a determinados alimentos.

oscila entre 0,05 y 200 milisievert (mSv). Cuando se adoptaron medidas de protección, fue posible reducir los valores superiores en un factor de seis.

Estimación de las dosis debidas al cesio

La estimación de las dosis debidas a isótopos de cesio plantea un problema mayor, ya que esos isótopos perduran en el medio ambiente durante muchos años. Por consiguiente, es preciso tomar en consideración no sólo las dosis por ingestión de alimentos durante el año en curso, sino también las dosis que se recibirán en el futuro, después de la transmisión a largo plazo a través de las cadenas alimentarias. La transmisión a las plantas y los animales depende de muchos factores que varían mucho de unos puntos de Europa a otros. Por lo tanto, los valores estimados de las dosis debidas a la ingestión de isótopos de cesio deben considerarse como datos preliminares que pueden precisarse posteriormente. Una estimación tosca indica que la dosis equivalente efectiva en el primer año tras el accidente no será superior a 1 mSv ni siquiera en las regiones de mayor exposición. En el futuro, cuando la contaminación de las plantas sólo ocurra por absorción radicular de cesio 137, la dosis que llegará al hombre será de unos 2 µSv en regiones con un depósito radiactivo de 1 kBq/m². Se consideró que las variaciones en la exposición a causa de las diferencias en los hábitos alimentarios eran sustanciales, aunque de menor importancia que las que obedecen a las grandes diferencias en el depósito local de materias radiactivas.