

Resumen del documento "La responsabilidad Occidental sobre las consecuencias para la salud de la catástrofe de Chernóbil en Bielorrusia, Ucrania y Rusia"
por Bella Belbéoch (1998)

Explicación previa. El porqué del valor de un documento escrito hace más de 17 años

Antes de Fukushima (2011), Chernóbil (1986) había quedado relegado al olvido, y después de Fukushima, Chernóbil ha vuelto a quedar como una simple referencia histórica. Tras un breve y ridículo debate, al calor del inicio de la catástrofe, sobre si Fukushima era menor, igual, o superior a Chernóbil, debate en el que incluso se trató de modificar la escala INES de "accidentes" nucleares estableciendo un nuevo nivel, Chernóbil volvió al limbo en que se halla desde 2001.

Pero Chernóbil significó muchas cosas entonces y significa muchas más hoy. En 1986, por vez primera, se traspasó el límite entre la ficción y la realidad, entre un suceso (la fusión del núcleo de un reactor atómico) que se consideraba teórico y poco menos que imposible, a la necesidad de concreciones prácticas urgentes para hacer frente al "imposible". Dichas concreciones tuvieron aplicación en Fukushima: superado el desconcierto inicial por la magnitud de la catástrofe, los que se benefician de la energía atómica desarrollaron una estrategia con pautas bien definidas, pues Chernóbil les había dado la experiencia necesaria.

Aunque en el llamado "Occidente", Chernóbil se presentó como una consecuencia de la negligencia burocrática y la decrepitud tecnológica de la antigua Unión Soviética (URSS), y como algo que nunca podría pasar en las sociedades "occidentales", tan sofisticadas tecnológicamente, la realidad estaba muy lejos de tales falacias y simplificaciones historicistas, y los que mandan en temas atómicos lo sabían perfectamente; la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA) captó desde el primer momento las implicaciones de lo que estaba pasando en Chernóbil, y decidió intervenir para prevenir complicaciones posteriores que pudieran provocar lo que eufemísticamente se denominan "efectos sociales no deseados".

Uno de los aspectos más desconocidos de Chernóbil fue el enfrentamiento entre "expertos" y científicos. Denominemos "expertos" a aquellos que abordaron la catástrofe desde los intereses dictados por el poder, desde sus cargos remunerados en el complejo universitario, político, económico e industrial y puestos al servicio de los intereses atómicos; llamemos científicos, en cambio, a aquellas personas que desde su particular campo de actuación (las instituciones, la universidad, la medicina, etc.) tomaron conciencia de que estaban ante algo desconocido en la experiencia humana, algo que trascendía todo el conocimiento disponible hasta entonces, y le dieron la máxima.

El papel jugado por los "expertos" occidentales en la reconducción (o el silenciamento) de las actitudes críticas de una parte de la sociedad de la URSS de entonces, la que no respondía a las pautas culturales hegemónicas en "occidente", es el tema de este trabajo de Bela Belbéoch, ingeniera y doctora, esposa del físico y científico Roger Belbéoch, y una de las personas que afrontó la catástrofe de Chernóbil como ser humano consciente las implicaciones sociales y éticas de lo que estaba, y aún está, sucediendo.

El que este trabajo aún se siga citando 17 años después de su publicación, la última en el informe del 24 de octubre de 2014 del ISIS dedicado a la hipótesis de contaminación radioactiva del área metropolitana de Tokio, da una idea de su importancia; del valor de la información que ofrece sobre el procedimiento por el que la "comunidad de expertos" sentó las bases sobre las que hoy se "gestiona" una catástrofe nuclear. Para conocer el origen y el alcance de aquellas decisiones es necesario leer el documento redactado por Bella Belbéoch

Han pasado 29 años, pero Chernóbil sigue marcando hoy a millones de personas; a una parte con sus secuelas de deformaciones, enfermedades y sufrimientos, y al resto, a quienes vivimos en territorios con centrales atómicas, con el peso de decisiones que se tomaron entonces, y que determinarán nuestra vida si lo que se dice "imposible" vuelve a ser real.

Bella Belbéoch es Secretaria de la *Agrupación de Scientifiques pour l'Más información del Energie Nucléaire* (grupo de científicos para obtener información sobre la energía nuclear), que edita una revista trimestral *La Gaceta Nucléaire*, 2 rue François Villon, 91400, Francia. Fax: 33160143496

Este trabajo fue redactado para ser publicado en las Actas de la segunda Conferencia Científica Internacional sobre las consecuencias de la catástrofe de Chernobyl *Salud e información: De Incertidumbres a intervenciones en las regiones contaminadas de Chernóbil*, Ginebra, 13 y 14 de noviembre de 1997, Centro Universitario de Ecología Humana et des Sciences de l'Environnement, Ginebra, Suiza.

El presente resumen se ha realizado a partir de la traducción inglesa del documento original, que estaba redactado en francés. Las referencias aparecen detalladas a continuación.

- Versión en francés (<http://www.akademia.ch/~sebes/textes/1998/98BelbeochB.html>) publicada en SEBES (<http://www.akademia.ch/~sebes/>).

- Versión en inglés (http://www.dissident-media.org/infonucleaire/western_responsability.html)

- Sobre Bella y Roger Belbéoch (<http://www.dissident-media.org/infonucleaire/biogra.belbeoch.html>)

- En la muerte de Roger Belbéoch, el 27 de diciembre de 2011 (http://www.dissident-media.org/infonucleaire/deces_roger.html)

- Sobre el informe ISIS (http://www.isis.org.uk/Tokyo_contaminated_and_not_fit_for_habitation.php)

<http://independentwho.org/fr/2015/02/18/tokyo-contamine/>

Bella Belbéoch ha continuado su trabajo de difusión y denuncia de la realidad de la energía atómica después de redactar este documento, y pese a su avanzada edad (nació en 1928).

<http://tchernobyl.verites.free.fr/Arrestation/Belbeoch.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=STE5Tq3IHXI>

Responsable del resumen y la traducción Miguel Muñiz

TLN-100%EER

SUMARIO:

- Introducción
- Reunión de la OIEA en Viena, con participación de expertos Internacionales, del 25 al 29 de agosto de 1986. Primera evaluación de las consecuencias para la salud de Chernobil (el caso del Anexo 7)
- Revisión de la estimación inicial
 - Mayo 1987
 - Septiembre 1987
 - Abril 1988
- Concepto de vida "segura". Tiempo de exposición de vida: "35 rems durante 70 años"
Criterios para la "reubicación"
- Los expertos de la Organización Mundial de la Salud
- Septiembre de 1989: carta de 92 expertos soviéticos a M. Gorbachov para hacer cumplir el "concepto de 35 rem durante la vida".
- Informe del "Proyecto internacional Chernobyl" (PIC)
- El "nuevo" concepto. París, Abril 1991
A partir de ahora las dosis pasadas no se tendrán en cuenta
- Consecuencias para la salud de Chernobyl
 - El cáncer de tiroides y el yodo radiactivo
 - ¿Qué pasa con radionucleidos diferentes del yodo?
 - Movimientos después de 1989
- Las nuevas recomendaciones de la CIPR en caso de un accidente nuclear grave
- Notas
- Referencias
- Anexo: Población que vive en las áreas *legalmente* contaminadas Ucrania, Bielorrusia y Rusia ($Cs_{137} > 1Ci/km^2$)

(Una versión francesa de este documento fue publicada en Protección Radiológica y Derecho Nuclear, [coordinado por Ivo Rens y Joel Jakubec, Ed.Georg, colección SEBES, 1998) bajo el título **"Responsabilidades occidentales en las consecuencias sanitarias del desastre de Chernobyl, Bielorrusia, Ucrania y Rusia"** páginas 247-261. www.unige.ch/sebes (clicar en volúmenes publicados, y en 1998].)

Bella Belbéoch

Introducción

El accidente en la central nuclear de Chernobyl debe ser considerado como una catástrofe sin precedentes en el mundo industrial, por la extensión territorial contaminada radiactivamente, los niveles de contaminación, y la enorme cantidad de personas afectadas.

Desde el inicio de la crisis nuclear, después de la explosión de la Unidad-4, la presión de Occidente se ejerció para reducir al mínimo la evaluación del impacto sanitario (cáncer y efectos genéticos) del accidente sobre los habitantes de la ex-URSS expuesto a la radiación, y en relación a los efectos a largo plazo de los bajos niveles de radiación (1). De hecho, surgieron problemas de salud bastante inesperados poco después del accidente, dando lugar a un aumento evidente de la morbilidad especialmente entre los niños. La presión occidental dejó en segundo plano los efectos retardados de la radiación, efectos que no sólo han sido reducidos al mínimo, sino que incluso han sido negados por las autoridades soviéticas y los expertos occidentales.

Para desmentir las observaciones directas realizadas por los médicos locales, el argumento más usado fue que no se correspondían con los efectos observados en supervivientes japoneses de la Bomba Atómica. Pero el hecho es que no son situaciones completamente idénticas. En Hiroshima y Nagasaki la exposición a la radiación fue esencialmente externa, y por un tiempo muy breve (el seguimiento comenzó sólo cinco años después de los bombardeos). En cambio, después de Chernobyl la "fase de emergencia" duró mucho tiempo (enormes cantidades de emisiones radiactivas continuaron durante todo el mes de mayo) y las personas estuvieron expuestas no sólo a la radiación externa de la "pluma" de emisiones de la planta y los depósitos radiactivos, sino también a la radiación interna por inhalación de aire y la ingestión de alimentos altamente contaminados. A esto siguió una fase de exposición crónica, la exposición interna, esencialmente a través de la ingestión de un cóctel de radionucleidos mediante alimentos contaminados.

No existen precedentes de tal situación: Chernobyl es el primer "experimento" a gran escala de este tipo en el mundo.

Las zonas de control de la radiación (2) se han decretado en Ucrania, Bielorrusia y Rusia, allí donde las densidades de los depósitos de Cesio-137 en el suelo fueron superiores a 5 curies por kilómetro cuadrado ($Cs_{137} > 5 \text{ Ci/km}^2$) [1]. Más de 800.000 habitantes vivían en esas áreas [2] y más de 7 millones en los territorios con contaminación de cesio radiactivo superior a 1 Ci/km^2 (ver el anexo).

Con el paso del tiempo, el empeoramiento de la salud de las personas, especialmente de los niños, causó una gran ansiedad y provocó denuncias de la población. Más tarde, se produjeron las manifestaciones callejeras: la gente quería ser evacuadas de las zonas contaminadas. La toma de postura definitiva a favor de las demandas sociales por parte de miembros eminentes de la Academia de Ciencias, tanto en Ucrania como en Bielorrusia, una situación bastante inusual en la URSS (y en otros países), obligaron a las autoridades de las repúblicas afectadas y de Moscú a considerar la necesidad de nuevas evacuaciones.

En julio y octubre de 1989, las autoridades de Bielorrusia lanzaron planes de "reubicación" que afectaban a unos 120.000 habitantes de los más expuestos en las llamadas zonas de control estricto de la radiación ($Cs_{137} > 15 \text{ Ci/km}^2$), lo que incluía algunos pueblos situados muy lejos de Chernóbil, a más de 200 km de distancia.

Con la ayuda de expertos occidentales, las autoridades de Moscú han sido muy eficientes en oponerse a la realización completa de estos planes, y a su extensión a la totalidad de las zonas bajo control de la radiación. Es bastante obvio que la preocupación esencial de dichos expertos estaba relacionada con la gestión de una crisis nuclear potencial en su propio país.

Resumamos cronológicamente algunos hechos significativos desde el punto de vista de los problemas de salud posteriores a Chernobyl.

- Reunión de la OIEA, del 25 al 29 de agosto de 1986 en Viena, con participación de expertos Internacionales. Primera evaluación de las consecuencias para la salud de Chernobil

Con asistencia de expertos en todo el mundo, y patrocinada por la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), la conferencia tuvo como objetivo analizar el accidente de la central nuclear y sus consecuencias. Las sesiones de los diferentes grupos de estudio se llevaron a cabo a puerta cerrada y la información fue facilitada a los periodistas en ruedas de prensa diarias (aparentemente sin protestas contra este tipo de "información"). La delegación soviética, encabezada por V. Legasov, presentó un voluminoso informe (de 370 páginas), con un núcleo principal, de tipo general, y 7 anexos que trataban de cuestiones más especializadas [3]. El Anexo número 7 (en adelante **Anexo 7**) estaba completamente dedicado a los "*problemas médico-biológicos*", y fue el origen de un intenso conflicto.

Además de la relación detallada de datos sobre lesiones por radiación aguda que habían afectado a las personas enviadas a los lugares muy "calientes", cercanos al reactor destruido, y expuestas a dosis muy elevadas (personal del emplazamiento, bomberos que lucharon con el reactor en llamas, etc.), parte de las cuales necesitaron trasplantes de médula ósea posteriormente; el informe no sólo realizó una estimación de las dosis externas recibidas por los 135.000 evacuados de la zona de 30 kilómetros alrededor de la planta nuclear, que se convirtió en la "zona prohibida", sino que también se ocupó de las consecuencias del accidente para la salud a largo plazo de los 75 millones de habitantes de la parte europea de la Unión Soviética. La dosis colectiva externa, y también la dosis colectiva interna, fue estimada para un período de 70 años, debido a la contaminación crónica por cesio radiactivo.

Partiendo de las hipótesis recomendadas en 1977 por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (3) (CIPR), que establecían una relación lineal entre el número de cánceres mortales inducidos por la radiación y la dosis de exposición [sin determinar un umbral de radiación concreto], fue posible, teniendo en cuenta el factor de riesgo del CIPR de aumento de cánceres fatales por unidad de dosis de la radiación, y sabiendo las dosis colectivas sufridas, calcular aproximadamente el número de muertes a largo plazo por cáncer inducido por radiación [4]. El **Anexo 7**, también daba una cifra aproximada de muertes por cáncer de tiroides debido a la ingesta de yodo radiactivo (el informe soviético no tuvo en cuenta el estroncio-90, pero indicó que podría llegar a ser importante más tarde).

Esta información provocó una protesta general: la estimación del impacto de mortalidad a largo plazo por cáncer resultante de la catástrofe de Chernobyl se establecía dentro de un posible rango de entre **30.000 – 40.000 muertes adicionales** en los siguientes 70 años (más del 80% de ellas debidas al Cesio), lo que representan hasta un 0,4% de incremento del número normal de las muertes por cáncer. Estos números fueron considerados demasiado altos por los expertos occidentales.

En la conferencia de prensa del 26 de agosto, Dan Beninson, presidente del grupo de estudio sobre las consecuencias para la salud de Chernobyl, dijo que las cifras soviéticas estaban "*muy sobrestimadas*". Para Morris Rosen, director de la División de Seguridad en el OIEA, el límite superior de muertes era de 25.000, aunque las redujo a 10.000 dos días más tarde; y Beninson, por su parte, la cifró en 5.100 [5]. En esa época Beninson era presidente de la CIPR y la gente dio un gran valor a su dictamen (ya que también era el principal funcionario de la agencia de energía nuclear en Argentina). Para Beninson y Rosen las cifras soviéticas eran demasiado altas porque la contaminación interna por cesio había sido sobreestimada. Debemos señalar que tal afirmación no podía basarse en ninguna evidencia científica en esos momentos.

Este **Anexo 7**, muy molesto para los promotores de la energía nuclear, fue, de hecho, casi completamente censurado. Sólo unas pocas personas tuvieron conocimiento de su existencia. En Francia, el informe principal fue traducido y ampliamente distribuido, pero no los anexos.

Posteriormente, tanto los expertos soviéticos como los occidentales nunca se refirieron al **Anexo 7**, fue como si nunca hubiera existido.

- Revisión de la estimación inicial

Ya en octubre de 1986, la dosis interna evaluada fue considerada 10 veces demasiado alta según algunos expertos europeos [6]. En enero de 1987 *"tras cinco días de visita a la URSS, altos funcionarios de la OIEA calificaron las primeras evaluaciones post-accidente de los efectos de daños a la salud de "aparentemente demasiado pesimistas", ya que debían ser reducidas en un factor de cinco a siete" [7].*

Para ganar credibilidad, dicha re-evaluación tenía que ser realizada por los propios expertos soviéticos. Este proyecto se inició durante la primera reunión de la OIEA en Viena y fue especificado más tarde.

Mayo de 1987: En la conferencia de la OMS en Copenhague [8], y a consecuencia de la *"evidencia de una tendencia positiva de la situación de higiene radioactiva como resultado de la aplicación de medidas de protección y prevención a gran escala"*, A. Moiseev redujo la anterior estimación de dosis externa en un factor de 1,45, y la de dosis interna en un factor entre 7 y 10,5. No obstante admitió que, un año después de la catástrofe, una proporción importante de la leche local en Bielorrusia aún estaba contaminado por encima de los niveles permisibles de Cesio-137 por lo que *"tuvo que ser retirada del consumo directo y enviada para su reprocesamiento"*, pero no dio ninguna información adicional sobre este suceso.

Alguien podría preguntarse si esta leche no fue enviado a regiones remotas de la URSS (ya que leche en polvo procedente de Armenia fue analizada por el CRII-RAD, una asociación francesa independiente, y se encontraron en ella altos niveles de cesio radiactivo [9]).

Recordemos que la "democratización" de las dosis de radiación, es decir, el aumento del número de personas expuestas por el que cada persona recibe una dosis más pequeña, no cambia el balance final: la misma dosis colectiva lleva al mismo número de cánceres fatales inducidos por radiación, con la misma relación lineal (sin umbral) recomendada por la CIPR, entre número de cánceres y dosis totales [4]. Al añadir que los valores indicados en la comunicación debían ser *"considerados como las estimaciones "superiores" de las consecuencias radiológicas de Chernobyl"* Moiseev, de hecho, se estaba cambiando hacia un modelo con umbral.

Septiembre de 1987: L.A. Ilyin y O.A. Pavlovskij presentaron un nuevo informe sobre las consecuencias radiológicas del accidente de Chernobyl en la conferencia internacional de la OIEA, en Viena [10]. El subtítulo del informe era *"El análisis de los datos confirma la eficacia de las acciones a gran escala para limitar los efectos del accidente"*.

Según los autores, justo después del accidente se tomó la decisión de evacuar 115.000 personas, incluyendo los habitantes de Pripyat, para evitar que recibiesen dosis de tiroides y de cuerpo entero superiores a los límites de las dosis de emergencia vigentes en ese momento en la URSS (los 18.700 habitantes de Bielorrusia evacuados entre junio y agosto de 1986 no se mencionan). El informe indicó que *"un total de 5,4 millones de personas, entre ellas 1,7 millones de niños, recibieron yodo profiláctico"* [pastillas contra el yodo radiactivo]. La introducción de medidas a gran escala para proteger al público, como las normativas de alimentación, habían sido eficientes, en especial la prohibición de leche que superase el nivel admisible de yodo-131, de 3.700 becquerelios por litro (3.700 Bq/l). Las dosis medias de tiroides infantiles correspondían a las regiones más contaminadas del norte de Ucrania, mientras que para Bielorrusia el informe se refería al promedio para todo el país (4).

No se observó un aumento de la morbilidad en los niños, y no se dieron diferencias entre las zonas "sucias" (contaminadas) y las "limpias". Y por primera vez se mencionó el *síndrome de fobia a la radiación*.

La estimación de la dosis colectiva efectiva equivalente para toda la población soviética (278

millones de habitantes), a través de la ingestión de cesio radiactivo, fue 18 veces menor que la primera estimación de 1986, que era sólo para los 75 millones de habitantes de la Rusia europea. Por ello, en **abril de 1988** L.A. Ilyin volvió a aumentar el nivel de dicha dosis [11] y, finalmente, el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Atómicas en su "Informe UNSCEAR 1988" promedió las dos estimaciones de Ilyin y, por tanto, redujo la estimación de 1986 del **Anexo 7** en un factor de 9 [12]. M. Beninson debió sentirse complacido con este nuevo valor.

Ambos, Ilyin y Pavlovskij se hallaban en la lista de los autores del informe soviético de 1986. Por tanto, los artículos de 1987 y 1988 anteriormente citados pueden ser considerados como una verdadera autocrítica.

Se suponía que la reducción de la dosis colectiva era el resultado de la eficiencia de las contramedidas. Este optimismo oficial estaba en completo desacuerdo con el testamento de V. Legasov publicado en *Pravda* (el 20 de mayo de 1988), en el que se ofrecían evidencias de la increíble falta de cuidados que siguió a la catástrofe de Chernobyl [V. Legasov se suicidó en el segundo aniversario de Chernóbil] [13].

La supuesta eficacia de las medidas era bastante dudosa, dada la bien conocida ineficacia de la burocracia soviética y la escasez de alimentos "limpios", que deberían haber sido importados desde las zonas de control estricto de radiación, y dado también el consumo de alimentos locales "sucios", ya que la población rural, que representaba casi la mitad de los 75 millones de personas del **Anexo 7**, tenían una forma auto-suficiente de vida (justo después del accidente los niveles de yodo-131 en la leche de vaca alcanzaron el 1.000.000 Bq/l en algunos distritos de Bielorrusia [3]). Parte de la carne altamente contaminada de Bielorrusia fue destruida, pero también se exportó para ser mezclada con carne "limpia" [14]. Carne que superaba los niveles permitidos de Cs137 fue vendida incluso en Moscú [15]. Las normas para el té se introdujeron de forma bastante "democrática", dependiendo de las regiones y del tipo de consumidores. Por ejemplo, el té limpio se vendió más en Moscú y en las regiones más contaminadas, que en las cafeterías de fábricas y en las zonas menos contaminadas [1]. Sólo en julio de 1989 se dieron consejos en los pueblos de Ucrania sobre la necesidad de restricciones en la recolección de setas, bayas silvestres y plantas medicinales [16].

Informaciones privadas comenzaron a llegar a Francia: en las regiones contaminadas de Ucrania y Bielorrusia la salud de los habitantes estaba empeorando, las denuncias contra las autoridades estaban creciendo (como se muestra en "*El micrófono*", una película de G. Shkliarevski y V. Kolinko). Los mapas detallados de las zonas de radiación controlada, con niveles de Cesio 137 superiores a 5 Ci/km², se publicaron en *Sovetskaya Byelorussia* (el 9 de febrero de 1989) mostrando su verdadera extensión. A partir del artículo, uno se podía formar una idea de la gran cantidad de personas afectadas en la vida cotidiana: la vigilancia alimentaria, el suministro de alimentos "limpios" si la comida local era demasiado "sucio", la atención médica, el asesoramiento para utilizar tractores con cabinas especiales herméticas, la pequeña bonificación mensual del "dinero de peligro", etc. [1]. El presidente del Consejo de Ministros de Bielorrusia resumió la situación diciendo "*no hemos sido capaces de meter de nuevo el genio radiactivo dentro de la botella*" (*Pravda*, 11 de febrero de 1989).

Por último, las autoridades de Moscú publicaron en *Pravda* (el 20 de marzo de 1989) mapas mostrando el patrón general del campo de radiación gamma medido el **10 de mayo de 1986**, con lecturas de las dosis gamma para Ucrania, Bielorrusia y Rusia. También se facilitaron las tasas de dosis utilizadas como base para decidir sobre la evacuación rápida de personas en 1986: de la zona prohibida, con tasas de dosis superiores a 20 miliroentgen por hora (20 mR/h), evacuación para los que superasen los 5 mR/h; evacuación temporal de mujeres embarazadas y niños de entre 3 y 5mR/h. A partir de estos mapas no queda claro porqué las zonas alejadas de Chernobyl (distritos de Gomel, Mogilev y Bryansk), donde se registraron tasas de radiación gamma por encima de 5 mR/h el 10 de mayo 1986, no se incluyeron en los planes de evacuación inmediata. A finales de 1988 se había sabido que algunos pueblos en el distrito Narodichi de Ucrania, cercano a la zona prohibida, estaban a punto de ser evacuados.

- Concepto de vida "segura". Tiempo de vida de exposición: "35 rems durante 70 años"

La definición *legal* de áreas contaminadas decretada por las autoridades soviéticas consistió en determinar zonas con una densidad de depósito de Cs137 superior a 1 curie por km² (1 Ci/km²). En 1989, más de 7 millones de personas vivían en estas áreas (hay que considerar que, al mismo tiempo, en el Reino Unido, aún estaban prohibidos para el consumo los productos de las ovejas; sin embargo, los campos de pastoreo de las tierras altas – Escocia, Cumbria etc.- tenían depósitos 2 a 3 veces inferiores a 1 Ci/km² de contaminación). En la URSS, la gente tenía que ser reubicada desde zonas altamente contaminadas, con niveles de Cs137 superiores a 40 Ci/km², y algunos lugares estaban muy lejos de Chernóbil.

Criterios para la "reubicación": el concepto de vida "segura" fue elaborado en septiembre de 1988 por las autoridades de la URSS [17]. En la prensa se resumió con la expresión *"35 rem durante 70 años"*. Se considera seguro para vivir un lugar donde la dosis acumulada durante 70 años de vida no fuese superior a 35 rem. Si la dosis excedía los 35 rem, las personas tenían que ser desplazadas y reasentadas en un nuevo emplazamiento. Esta "dosis de por vida" se calculaba en los institutos de protección radiológica, todos ellos dependientes del Ministerio de Salud de la URSS y, por tanto, totalmente controlados por las autoridades de Moscú. Además de la dosis recibida durante la fase de emergencia (irradiación causada por el penacho radioactivo y los depósitos terrestres, la inhalación de partículas radiactivas y aerosoles, la ingestión de alimentos contaminados) la "dosis de por vida" debía incluir la *dosis que se recibiría en el futuro* por vivir en un determinado lugar de residencia. Por tanto, además de dosis externa debido a los depósitos radiactivos, la "dosis de por vida" debía incluir la dosis efectiva comprometida durante 70 años debida a la ingestión de alimentos contaminados por Cs137. No se consideraron las partículas calientes (que contienen elementos transuránicos). Todos estos cálculos dependían de modelos: estilo de vida y dieta, metabolismo, etc.

Si la dosis calculada superaba los 35 rem, se decidía la reubicación. L. Ilyin, jefe de protección radiológica soviética, dijo que *"no se trataba de una evacuación de la gente, sino de un desplazamiento previsto"*. En aquellos lugares donde se suponía que la "dosis de por vida" no excedía los 35 rems reales, se podía reanudar un estilo de vida normal, con el consumo de alimentos locales, y sin recurrir a la importación de alimentos limpios en el futuro.

El concepto de "35 rems durante 70 años" (0,5 rem/año, o 5 milisievert/año) se convirtió en ley el 1 de enero de 1990. Sus autores aseguraron que estaba de acuerdo con las recomendaciones de la CIPR. Científicos de alto nivel de la Academia de Ciencias de Bielorrusia, se enfrentaron a la ley y avanzaron otro concepto, 7 rems durante 70 años (0,1 rem/año), mientras que científicos ucranianos propusieron 10 rem. Entre los argumentos pertinentes de los científicos bielorrusos [17] hay que recordar que, desde la Declaración de la reunión de 1985 en París, la CIPR recomendaba una dosis anual promedio de vida de 1 milisievert (1 mSv = 0,1 rem).

- Los expertos de la Organización Mundial de la Salud.

Esta disputa entre científicos de Bielorrusia y Moscú fue descubierta por el público en marzo de 1989, durante los largos debates de la sesión del Soviet de Bielorrusia; fue necesario realizar una sesión especial posterior dedicada a los *35 rems para 70 años*, que tuvo lugar en la Academia de Ciencias de Bielorrusia, en Minsk, con participación de tres expertos de la OMS. Además de M. Waight (secretario de la OMS), figuraron como expertos de dicho organismo, Dan Beninson, ya mencionado antes, y el profesor P. Pellerin, jefe del Servicio francés de Protección Radiológica (SCPRI).

Hay que recordar que en la reunión de Copenhague de la OMS, celebrada el 6 de mayo de 1986, sólo unos días después de la explosión del reactor, los delegados de todos los países

Europeos fueron presentando los valores de dosis-tasas registrados en sus respectivos países cuando fueron alcanzados por el penacho radiactivo. Francia, representada por un delegado del servicio del profesor Pellerin, no dio ningún valor exacto e indicó solamente: "bajo" [18]. Uno podría preguntarse si fue por esta razón por la que, algunos años más tarde, la OMS calificó al profesor Pellerin para intervenir en la protección radiológica de la población soviética.

El informe de los expertos de la OMS se publicó en *Sovetskaya Byelorussia* (el 11 de julio de 1989) con el título: "El punto de vista de los expertos". Los expertos de la OMS concluyeron que, "en situaciones posteriores a un accidente, una exposición de 35 rem durante una vida de 70 años era un valor bastante conservador, (...) Este valor está de acuerdo con las recomendaciones internacionales sobre la base de las evaluaciones de riesgos para la salud de las radiaciones ionizantes. (...) Si se les pidiese que fijasen un límite en la dosis acumulativa de un período de vida ellos deberían haber elegido **límites de dosis de 2 a 3 veces 35 rem**" [el subrayado es mío].

El informe menospreciaba a aquellos científicos que se oponían al límite de dosis de vida apoyadas por las autoridades soviéticas "(...) científicos que no están bien versados en los efectos de la radiación han atribuido diversos efectos biológicos y de salud a la exposición de radiación (...) Estos cambios (. ..) son más probablemente debidos a factores psicológicos y al estrés".

En resumen, todo lo que se sabía sobre efectos en la salud de la radiación, como las observaciones directas realizadas por los médicos locales, debía de estar de acuerdo con el consenso generalizado. Fue preocupante ver cómo esos expertos estaban negando un hecho evidente: la catástrofe de Chernobyl tiene el triste privilegio de inaugurar un nuevo "experimento" en el campo de la medicina. Por lo que estaban tratando de bloquear la única manera de aproximarse a ella, considerar que, en primer lugar y ante todo, **toda** la información biológica y médica debía ser registrada y tomada en consideración.

A finales de julio de 1989, durante la sesión del Parlamento de Bielorrusia que adoptó los planes de evacuación, el ministro de Salud de la república se refirió al informe de la OMS y declaró que los científicos bielorrusos que se oponían a la dosis de por vida de 35 rem eran unos ignorantes en cuestiones de radiación (según informó I.I. Lichtvane, Vice-presidente de la Academia de las ciencias, *Sovetskaya Bielorrusia*, 1 de agosto de 1989).

En París algunas personas se molestaron. ¿Quién era el profesor Pellerin para hacer en Ucrania y en Bielorrusia la declaración falsa de que una dosis de por vida de 35 rem estaba en conformidad con las recomendaciones internacionales, y sugerir límites superiores a 2 a 3 veces 35 rem que están fuera de lo prescrito por la regulación francesa? ¿No estaba el profesor Pellerin, funcionario del Ministerio de Salud encargado de la protección radiológica francesa, obligado a respetar la legislación francesa cuando era representante de la OMS? Cinco asociaciones hicieron muchas preguntas a la Ministra de Sanidad francesa, pero nunca recibieron respuesta [19].

Mientras tanto, a través de la información disponible en Francia y las noticias de primera mano de médicos y periodistas que regresaban de Ucrania y Bielorrusia, se hizo evidente que la salud de la población estaba empeorando (trastornos de la glándula tiroides, inmunodeficiencias etc.). La respuesta de las autoridades soviéticas fue: radiofobia. Más tarde se realizaron manifestaciones en Minsk.

- Septiembre de 1989: carta de 92 expertos soviéticos a M. Gorbachov para hacer cumplir el "concepto de 35 rem durante la vida"

El grupo francés de Científicos para la Información sobre Energía Nuclear (GSIEN) obtuvo una copia de [esta carta de fecha 14 de septiembre de 1989 y enviado al Presidente del Soviet Supremo de la URSS con 92 firmas de científicos de alto nivel](#) que "trabajaban en campos médicos y radiológicos y estaban preocupados por la situación creada por el accidente de Chernobyl" [20].

En ella escribieron: "En cada paso de su elaboración, este concepto ha ido acompañado de una consulta sistemática y una evaluación cuidadosa de diversas organizaciones internacionales como el OIEA, la OMS, el UNSCEAR, que lo han analizado desde todos los ángulos y lo han aprobado".

Algunos argumentos desarrollados en la carta, que se oponen a las propuestas de Bielorrusia y Ucrania de dosis de vida de 7 o 10 rems, en lugar de 35 rem, nos parecen muy importantes "En la elección de 35 rem de límite de vida la Comisión Nacional de Protección Radiológica de la URSS ha prestado atención al hecho de que el límite tiene que incluir la dosis recibida en los últimos tres años, y en **algunas aglomeraciones** (se entiende que de personas, NdT) **esta dosis acumulativa es ya casi la mitad la dosis recomendada de por vida**". Además, en algunos pueblos en los que ya se ha alcanzado la dosis de 35 rem, o donde pronto se alcanzará, la decisión de reasentamiento fue tomada hace mucho tiempo, pero "por algunas razones incomprensibles aún no se ha llevado a cabo en la práctica ". Por otra parte" (...) hay que tener en cuenta que, desde el accidente, en la mayoría de las aglomeraciones de la zona de control permanente ya se ha llegado a esta dosis (7-10 rem) o se alcanzará en un futuro inmediato".

Los autores invocan el profundo perjuicio psicológico y para la salud que podría causar el "reasentamiento [desplazamiento] de **cientos de miles de personas (hasta un millón)** (...). Si se adopta el límite 07/10 como criterio para el reasentamiento el problema aparecerá para los habitantes de muchas grandes ciudades y centros de distrito". Asimismo, añadieron que no se puede dar por sentado que se pueda asegurar una buena atención médica en caso de " **un plan de reasentamiento de un millón de personas** ". [Los subrayados son míos].

Por tanto, en aquellos momentos, cientos de miles de personas, hasta un millón, debían haber sido reubicadas si la dosis de vida de 7-10 rem se hubiese convertido en ley. La comparación entre estas cifras y el número de personas que viven en las zonas sometidas al control de la radiación, resalta claramente que la cifra del millón de personas es coherente con el número de **todos los** habitantes de zonas de control de la radiación donde la deposición en el suelo de Cs137 es superior a 5 Ci/km² (véase el anexo).

Uno podría maravillarse del motivo por el que, a medida que iban pasando los años, las estimaciones oficiales de dosis acumulativas de las personas se iban reduciendo en las zonas contaminadas, y preguntarse si esto no podría ser el resultado de la manipulación de los datos, y del reajuste de las mediciones y los modelos ...[20].

- Informe del "[Proyecto internacional de Chernobyl](#)" (PIC)

En octubre de 1989 el gobierno de la URSS solicitó a la OIEA que llevase a cabo una evaluación del impacto de Chernóbil sobre la salud por un grupo internacional de expertos, para evaluar la eficacia de las medidas de protección adoptadas por las autoridades soviéticas. Uno de los objetivos del PIC fue también proporcionar asistencia y orientación sobre temas de protección radiológica, incluyendo el concepto de la dosis de 350 milisievert (35 rem) para la vida "segura" en zonas afectadas por la contaminación radiactiva. Además de los expertos soviéticos, participaron en el proyecto unos 200 especialistas de 25 países, y 7 organizaciones multinacionales (OIEA, el UNSCEAR, la OMS, CEE, etc.).

El informe final del PIC fue presentado en la reunión internacional de la OIEA celebrada en Viena (del 21 al 24 mayo de 1991) [21]. **Se concluyó que no existían problemas de salud que se pudiesen atribuir directamente a la exposición a la radiación.** Las estimaciones de los expertos del PIC de ambas dosis, internas y externas, para los asentamientos contaminados que fueron encuestados fueron inferiores en un factor de 2 a 3 a los valores reportados oficialmente por los representantes de las autoridades de salud de Moscú. Las representaciones de Bielorrusia y Ucrania mostraron públicamente su desacuerdo.

La introducción del PIC enfatizaba el hecho de que el gobierno de la URSS ya se había beneficiado de la asistencia internacional. Como ya se mencionó anteriormente, el primer equipo de expertos de la OMS fue enviado allí en junio de 1989. Entonces, la Liga de Sociedades de la Cruz Roja y del Creciente Rojo llegaron a la misma conclusión que la OMS:

que el estrés psicológico y la ansiedad estaban causando síntomas físicos. El Proyecto Internacional de Chernobyl llegó también a la misma conclusión.

En cuanto a la dosis de vida segura de 35 rem para proceder a la reubicación, *"las medidas de protección adoptadas o previstas a largo plazo, aunque bien intencionadas, en general **excedían** lo que hubiera sido estrictamente necesario desde un punto de vista radiológico. Las restricciones de reubicación y alimentarias deberían haber sido menos extensas"*. En cuanto al coste social de la política de reubicación *"(...) No habían sido debidamente tomados en cuenta por las autoridades muchos aspectos negativos de la deslocalización (...)". Y también: "En la aplicación de un criterio de dosis de vida para la reubicación no es conveniente tener en cuenta las pasadas dosis"*.

Algunos puntos especiales: todos los niños examinados fueron encontrados en buen estado de salud. En cuanto a los trastornos de la glándula tiroidea, no se encontraron anomalías en las hormonas tiroideas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ningún grupo de edad entre los asentamientos contaminados encuestados y los utilizados como controles. Los nódulos tiroideos eran sumamente raros.

En cuanto a los tumores *"Los datos no revelaron un marcado aumento de leucemias o de tumores de tiroides desde el accidente; sin embargo (...) la posibilidad de un aumento en la incidencia de esos tumores no se puede excluir. Sólo estaba disponible información "de oídas" relacionada con este tipo de tumores"*. ¿Información "de oídas"? La incidencia de cáncer de tiroides en niños era ya, en 1990, 20 veces superior a la incidencia pre-Chernobyl [22] y ese año el profesor Demidchik ya había operado a 29 niños de cáncer de tiroides (operó a 59 en 1991, y a muchos más posteriormente).

No se proporcionó información sobre las deficiencias inmunológicas observadas en los niños. No se hizo mención al aumento de las aberraciones cromosómicas. *"No existe evidencia estadísticamente significativa de un aumento de incidencia de anomalías fetales como resultado de la exposición a la radiación"*. Una afirmación bastante fuerte si se compara con los resultados que serían publicados por G.J. Lazjuk [23] [24].

Algunos problemas no se investigaron en absoluto: nada sobre la salud de los liquidadores (5) ni de los primeros evacuados, no se hizo una estimación de las dosis tempranas que recibió la población durante la fase de emergencia.

Un dato curioso: el profesor Pellerin proporcionó 8.000 dosímetros de capa de película que fueron distribuidos a los residentes de los asentamientos *seleccionados* en las zonas contaminadas: *"Durante un período de dos meses de exposición, el 90% de los resultados estuvieron por debajo del límite de detección (de 0,2 mSv)"*. Señalemos que este límite de detección corresponde, aproximadamente, a una dosis normal de fondo (sin radiación adicional) acumulada durante el mismo período de dos meses. Por tanto, ¿no era detectable ninguna radiación por encima de la de fondo natural en estas aldeas *seleccionadas*? El profesor Pellerin realizó también recuentos de la totalidad del cuerpo: la cantidad de cesio incorporada se encuentra muy baja, como si se hubiese consumido **exclusivamente** comida "limpia" en estos pueblos contaminados *seleccionados*. Toda la información que recibimos de las zonas contaminadas de radiación controlada contradice dicha evaluación. ¿Cómo podemos confiar en ella?

Recordemos un *comunicado* dado a conocer por el profesor Pellerin algunos días después del comienzo de la catástrofe de Chernobyl: *"[En Francia] la situación ha **vuelto** a la normalidad"*, pero si nunca había sido anormal antes ...

- El "**nuevo**" concepto. París, Abril 1991 [25].

Este nuevo concepto, elaborado por un equipo de científicos soviéticos encabezados por el académico S. Belaeyev, fue presentado en París y se legalizó en mayo de 1991.

Resumidamente.

- Desde el 1 de enero de 1990 se han implementado medidas para asegurar que la dosis de vida no superará los 35 rem (350 mSv). Si se supone que [dichas medidas] fueron coronadas por el éxito, dicho límite de 35 rem se había convertido en inútil.

A partir de ahora las anteriores dosis no se tendrán en cuenta. Sólo deben ser consideradas para la reubicación las dosis futuras evitadas (este punto daba entera satisfacción a los expertos del PIC). Las dosis recibidas entre 1986 y 1991 han de considerarse sólo para mejorar las condiciones de vida, pero no para decidir la reubicación. [Anteriormente, según el programa de medidas de emergencia para 1990-1992 sobre la liquidación de las consecuencias del accidente de Chernobyl, de las diversas repúblicas de la Unión de Estados (abril de 1990), la reubicación era **obligatoria** para los habitantes de zonas con niveles superiores a 40 Ci/km² de Cs137, mientras hubiese probabilidad de que la dosis anual superase los 0,5 rem (5 mSv), y también para mujeres embarazadas y niños de zonas con niveles de Cs137 de 15-40 Ci/km²]. A partir de ahora no se justifica ningún traslado forzoso de carácter masivo. Cualquier reasentamiento adicional sólo se realizará sobre una base **voluntaria**.

- Para 1991, y a partir de entonces, la dosis efectiva no debe ser superior a 1 mSv/año (0,1 rem) que es el nivel inferior de intervención. Si las dosis anuales superan 1 mSv, aún continuará la vigilancia radiológica del medio ambiente y los alimentos, el control médico, los trabajos de descontaminación agrotécnica [que no tuvieron éxito en el pasado], etc. Estas medidas deben ser optimizadas para limitar las dosis al promedio anual de 5 mSv en 1991, y para disminuir los valores más tarde.

La introducción de un límite de dosis anual de 1 mSv parecía dar satisfacción a los científicos bielorrusos y ucranianos. De hecho, después de haber ganado tiempo, y de hacer caso omiso de las dosis anteriores, las autoridades soviéticas habían eliminado la posibilidad de nuevas deslocalizaciones masivas obligatorias. La reubicación de todos los habitantes de zonas contaminadas por Cs137 que superasen los 15 Ci/km² (medida adoptada por los parlamentos de las repúblicas) ya no se comprobaba, al menos de forma voluntaria.

La implosión de la URSS, y el surgimiento de repúblicas independientes, agravó la situación posterior a Chernobyl por la escasez de alimentos y los problemas financieros. El apoyo a las autoridades de Moscú y la intervención de la OMS y de otros organismos internacionales en la gestión de la crisis posterior a Chernóbil, ha arruinado los esfuerzos de los científicos que trataron de dar una mejor protección a la población que vive en las zonas contaminadas. Y por eso somos responsables.

- Las consecuencias para la salud de Chernobyl

El cáncer de tiroides y el yodo radiactivo

A través de dos cartas de científicos publicadas en septiembre de 1992 en la revista *Nature* [26], se supo del aumento anormal de casos de cáncer de tiroides de niños en Bielorrusia, lo que provocó, en un primer momento, un gran escepticismo entre los científicos que trabajaban en el campo de la protección médica y radiológica, los cuales negaron que este aumento pudiese ser el resultado de Chernobyl [27]. Fue sólo después de que los datos fuesen ratificados por científicos europeos reconocidos, que el "rumor" informativo (como había sido descrito en el Informe del PIC) acabó siendo aceptado como verdadero. Era la primera vez que algunos científicos occidentales (¡y perteneciente a la OMS!) dieron apoyo a médicos de la ex-URSS, a los que debemos agradecimiento por su tenacidad. El cáncer de tiroides en niños también se observó en Ucrania y en Rusia, pero con una menor incidencia que en Bielorrusia. El número de cáncer de tiroides en adultos aumentó enormemente durante los primeros 7 años después del accidente, pero desde entonces se ha estabilizado.

Ya existe un auge de expertos en la evaluación de las dosis del tiroides. ¿Quién tenía realmente los millones de tabletas de yodo estable según lo informado por Ilyin en 1987? El Informe PIC concluyó que la respuesta general de las autoridades había sido ampliamente razonable en la fase de emergencia [21]. Pero S.L. Belyayev admitió en 1991 que las contramedidas "no siempre se habían tomado a su debido tiempo, ni cuando eran realmente

necesarias, y a veces no se habían completado" [25] .

¿Qué pasa con radionucleidos diferentes del yodo?

Los expertos nos aseguran, al menos en Francia, que, aparte de unas 200 muertes por cáncer que afectarán a los "liquidadores" en los próximos decenios, los únicos tipos de cáncer debidos a Chernobyl serán los cánceres de tiroides en niños que han estado expuestos al yodo radiactivo. Después de aplicarles cirugía todo irá bien. Así, las consecuencias para la salud de Chernobyl se limitarán esencialmente a los trastornos psicológicos.

En otras palabras, ¿quieren decir que, además de yodo radiactivo, el cóctel de radionucleidos (que se encuentran en la sangre de los niños de Ucrania y Bielorrusia), como cesio-137 y 134, rutenio-106, estroncio-90, etc., sin olvidar elementos transuránicos como el plutonio incluido en las "partículas calientes", no tendrá ningún efecto en el cuerpo cuando se ingiera y se inhale?

El cáncer de tiroides en niños es una enfermedad rara, y su dramático aumento poco después del accidente dio una clara evidencia de su relación con el yodo radiactivo. Pero otros cánceres, inducidos por la radiación debido a otros radionucleidos y por exposición externa, sólo aparecerán después de períodos de latencia de 10 a 50 años. Si el seguimiento de las poblaciones de Chernobyl expuestas en los próximos cincuenta años no muestra ningún exceso de muertes por cáncer que sea *estadísticamente significativo*, ello no significa que dicho exceso no exista (especialmente si las estadísticas de salud están bajo control de las autoridades responsables de la gestión). Incluso si las futuras muertes por cáncer inducido por la radiación de Chernobyl fuesen sólo una pequeña fracción del número normal de muertes por cáncer, podrían representar un total de decenas de miles de muertes cuando se analice una enorme población [13].

Además, Chernobyl fue seguido por un aumento de morbilidad, lo que implica cierto empeoramiento de todos los sistemas funcionales que, en el futuro, podrían ser responsables de un aumento de mortalidad por causas distintas al cáncer. Por favor, tome nota: ***En caso de un accidente nuclear grave, el yodo estable no protegerá a las personas de los distintos radionucleidos diferentes al yodo, y no suprimirá las consecuencias a largo plazo para la salud a las personas expuestas a la lluvia radioactiva.***

- Movimientos después de 1989

Es imposible saber con exactitud cuántas personas se han alejado de las zonas de radiación controlada y han sido reasentadas obligatoriamente desde 1989, y con posterioridad a la independencia de las repúblicas en 1991, debido a que nunca se dio el número de reubicaciones voluntarias. En 1993, el Ministro Ucraniano de Asuntos relacionados con Chernobyl indicó 98.000 reubicaciones desde 1989 [13]. El informe de 1996 del *Ministerio de Emergencias y Protección de la Población de las Consecuencias catastróficas de Chernobyl NPP de Bielorrusia*, indicó que el reasentamiento de la población está *básicamente completado*. Un total de 131.200 personas han sido reasentadas [parece que las 24.700 personas evacuadas en 1986 se incluyen]. No hay indicación sobre el número de reubicaciones voluntarias.

Una estimación superior del número de habitantes reasentados para las tres repúblicas de la ex-URSS podría ser de alrededor de 300.000. Lo que está muy por debajo del millón de personas que deberían haber sido reubicadas **obligatoriamente** de todas las zonas de radiación controlada, y que tanto asustaron a Ilyin y sus colegas cuando se remitió el asunto al presidente Gorbachov, en septiembre de 1989.

En París, Belyayev [25] afirmó que había llegado a la conclusión de que la rentabilidad o el análisis de costo-beneficio en materia de aplicación de contramedidas, hacía que la reubicación fuese ineficaz en la mayoría de los casos. [Pero sólo son los gerentes y los que toman las decisiones los que evalúan los costos, no los simples ciudadanos. Belyayev no dio

ninguna precisión sobre el precio de un cáncer inducido por radiación u otras enfermedades]. Sin embargo, había admitido previamente que *"la reubicación podría evitar prácticamente cualquier futura dosis de exposición"*, lo que es bastante obvio.

Estas dosis, que podrían haber sido evitadas a millones de habitantes de las zonas bajo control de la radiación, representan enfermedades, sufrimiento y muerte para ellos y su progenie. Y nuestros expertos han ayudado a las autoridades centrales soviéticas a reducir el número de personas que debían ser reubicadas.

- Las nuevas recomendaciones de la CIPR en caso de un accidente nuclear grave

La CIPR hizo recomendaciones para proteger al público en caso de un accidente nuclear grave en su publicación número 40 (mayo de 1984). En la primera fase, las contramedidas son refugiarse, proceder a una distribución regular de yodo estable, y evacuar. Los dos niveles de dosis, inferior y superior, determinan el *rango de dosis* en la que cada contramedida debe ser implementada [28]: por debajo del nivel inferior de dosis, la contramedida no se justifica, por encima del nivel superior, es casi seguro que se ha intentado su aplicación.

- Refugiarse: medida proyectada para casos de dosis de todo el cuerpo entre 5 mSv (0,5 rem) y 50 mSv (5 rem).

- Administración de yodo estable: medida proyectada para casos de dosis de tiroides entre 5 y 50 mSv.

- Evacuación: medida proyectada para casos de dosis corporal total entre 50 mSv (5 rem) y 500 mSv (50 rem), y / o también proyectada para dosis equivalente de órganos (tiroides, piel) de entre 500 y 5.000 mSv.

Cada paso de la toma de decisiones requiere la optimización de costes y beneficios. Una contramedida debería introducirse *"sólo cuando su costo social y el riesgo sea menor que las que resultan de la exposición adicional"*. Por supuesto se mantiene la ignorancia de los ciudadanos comunes sobre los cálculos sutiles de los expertos (con el coste como parámetro importante) que están discutiendo acerca del precio de su vida. En ese momento la CIPR no consideró situaciones de larga duración como Chernobil de donde, tres años después del accidente, un montón de gente todavía tenía que ser alejada de las zonas contaminadas y reasentadas.

Después de Chernobil : obviamente, la CIPR ha diseñado muchas lecciones a partir del desastre de Chernobil, con medidas relacionadas con los límites de dosis necesarios para la introducción de contramedidas, como demuestra los nuevos niveles de intervención recomendados en 1992 (publicación 63).

En caso de accidente la dosis proyectada se calcula para cada vía de exposición, pero el concepto clave para una intervención es la dosis *evitada*, que es la dosis de la que se es salvado mediante la aplicación de una acción protectora. El *"(...) la ejecución de una acción protectora dada estará justificada si sus beneficios, que incluyen el detrimento radiológico evitado, son mayores que los inconvenientes asociados, en términos de riesgos no radiológicos asociados a ella, su costo financiero y otros; y en consecuencias menos cuantificables, como la perturbación social"*.

Para la primera fase, el aspecto preocupante de estas recomendaciones es que dan valores exactos sólo para los *casi siempre justificados* niveles de intervención. Estos límites superiores justificados corresponden a los límites superiores anteriores a 1984. Lo cual contrasta con los ambiguos valores inferiores de la gama de niveles de intervención optimizados, una gama en la que el valor optimizado debe ser *"no mayor de un factor de 10 inferior al valor justificado"*. Las estimaciones de dosis evitadas dependerán del momento en que se introduce una determinada contramedida. Los expertos "optimizarán" los costos para decidir si la medida en cuestión merece la pena que sea implementada en ese momento. En caso de un accidente nuclear grave, las autoridades podrían verse tentadas a usar, como niveles de intervención, simplemente los valores superiores *justificados*. De hecho, para CIPR,

el único requisito imprescindible es evitar efectos deterministas graves.

En cuanto a la reubicación, que hace referencia a la mudanza a largo plazo de las personas de una zona afectada (como las reubicaciones del accidente de Chernobil posteriores a 1989), el nivel justificado es de 1 sievert (100 rem). Pero la publicación del CIPR añade que "el nivel justificado de dosis evitada para la reubicación podría **ser incluso mayor** que el nivel de referencia".

De acuerdo con el anterior informe de 1984, que abogó por el análisis optimizado de costes-beneficios, el nuevo informe especifica algunos de los costos monetarios de la implementación de una estrategia de contramedidas. Por ejemplo, el análisis de reubicación requiere saber el coste de un *hombre-sievert*, la unidad de dosis colectiva relacionada con el precio de la vida de una persona en caso de un cáncer mortal inducido por radiación. En la tabla siguiente se muestran los valores de 3 parámetros, para tres tipos de países: **c** es el costo de reubicación por unidad de tiempo (un mes), **alfa** es el costo de la unidad de dosis colectiva (hombre-sievert), **c/alfa** es el valor derivado de la tasa de dosis (mensual) en la que se optimiza la reubicación.

Tipo de país	c (\$ US por hombre-mes)	alfa (US \$ por hombre-sievert)	c / alfa (mSv por mes)
Rico-desarrollado	500	100.000	5
Desarrollado	200	20.000	10
En desarrollo	40	3.000	15

De la información de la tabla se puede derivar el precio de una vida. El habitante de un país en desarrollo vale 33 veces menos que el de un país rico. El precio estimado de la vida de un americano rico es de 2 millones de US \$, la vida de un chino pobre vale sólo 60.000\$US![4].

El valor de la tasa de dosis **c/alfa** en que se optimiza el traslado es de 15 mSv/mes (1,5 rem/mes) en un país en desarrollo, 3 veces mayor que la de un país rico y desarrollado. Se llegó a la conclusión de que "el valor derivado de la tasa de dosis en la que se optimiza el traslado es de aproximadamente 10 mSv por mes, y existe una evidencia bastante robusta en torno a esta cifra". La duración de una reubicación como tal no está indicada. Con 10 mSv/mes, es decir 1 rem/mes, el criterio soviético de 35 rem se alcanzaría en 3 años... Con más de 10 años, una dosis acumulativa de 120 rem sería del mismo orden de magnitud que el valor más alto recomendado por Pellerin y Beninson "3 veces 35 rem". No hay nada sorprendente en eso. Pellerin fue miembro del Comité 4 de la CIPR, el que preparó las nuevas recomendaciones, mientras Beninson era el presidente de la CIPR.

Por último, durante la gestión de la crisis nuclear de Chernobyl por el autoritario poder soviético, fueron evacuadas 135.000 personas en 1986, y fueron reubicadas cerca de 300.000 personas después de 1989 (no bastantes, por desgracia, como se indicó anteriormente). Pero, quién sabe, un gobierno democrático occidental (como el nuestro) podría haber impuesto límites de dosis muy altas para evitar el traslado de las personas y, por tanto, dejarlas vivir en zonas muy contaminadas...

El análisis de la intervención de los expertos occidentales en la gestión post-Chernóbil demuestra claramente que dieron apoyo sin reservas a las autoridades centrales soviéticas, y a sus expertos en la materia, en detrimento de la salud de la población. La actividad de los expertos occidentales casi nunca ha sido criticada, ni por la comunidad científica, ni por los organismos intermedios (profesión médica, sindicatos, asociaciones, etc.), ni por los medios de comunicación.

Por tanto, debemos asumir la responsabilidad completa de las consecuencias sanitarias de la catástrofe de Chernobyl. Además, nuestros expertos han adquirido

experiencia a través de Chernobyl. Desde entonces se han basado en criterios estrictamente económicos para la gestión de futuras crisis nucleares. Hay que recordar que la posibilidad de un accidente nuclear grave, con su estela de consecuencias dramáticas, no se puede descartar en nuestros propios reactores.

Noviembre de 1997

Notas

(1) Después de la independencia en 1991, la RSS de Bielorrusia se convirtió en la República de Belarús.

(2) Zonas periódicas de control de la radiación; Cs137, deposición en suelo de 5 a 15 Ci/km² (185 -555 kBq/m²); zonas de permanente, estricto control de radiación, Cs137 deposición suelo >15 Ci/km².

(3) publicación del ICRP número 26, 1977.

(4) La dosis promedio comunicada de tiroides infantil fue de 4,3 miligray (4,3 mGy) en Bielorrusia, y de 26 mGy en las regiones más afectadas del norte de Ucrania. Quedará claro que estos valores eran completamente erróneos cuando el cáncer de tiroides en niños aparezca en Bielorrusia.

(5) Más de 800.000 personas, trabajadores y soldados, fueron llevadas a la región para la gestión del accidente y el trabajo de recuperación para mitigar (liquidar) las consecuencias del accidente.

Referencias

[1] *Boletín Nucléaire* n96 / 97, Juillet 1989. Dossier *Chernóbil trois ans après* .

[2] AIEA. INFCIRC / 380 Vienne, 25 de Julio de 1990.

[3] Comité Estatal de la URSS para la utilización de la energía nuclear: *El accidente de la central nuclear de Chernóbil y sus consecuencias. La información recopilada por la Reunión Experti OIEA* , 25-29 de agosto de 1986, Viena.

[4] La dosis colectiva, en unidades de hombre-sievert (H-Sv), resulta del producto del número total de personas multiplicada por la dosis media de una persona en Sv. El número de cánceres fatales inducidos por la radiación se deriva del producto de la dosis colectiva por el factor de riesgo. En 1977 (CIPR 26) el factor de riesgo de cáncer fatal fue de 1,25% por sievert. (125 cánceres mortales pueden resultar de una dosis de 10.000 H-Sv. En 1990 (CIPR 60) el factor de riesgo de cáncer fatal se incrementó a un 5% por Sv (así 500 cánceres mortales serían el resultado de 10.000 H-Sv). Si una dosis colectiva de 1 hombre-sievert cuesta 100.000 dólares, el precio de una vida es de 2 millones de dólares (100.000 US\$: 0,05), por lo que parece este precio representaría el costo social de una muerte, y no el precio de la vida de uno que, evidentemente, no tiene precio.

[5] [*Science* 12 de septiembre de 1986, vol. 233](#) .

[6] Comisión de las Comunidades Europeas. *Líaccident nucléaire de Chernóbil et ses consecuencias dans le cadre de la Communauté européenne* , COM (86) 607, octubre 1986.

[7] *Nucleonics Week*, 10 de mayo de 1990, p. 3.

[8] A. Moiseev, *Análisis de las consecuencias radiológicas del accidente de Chernobyl para la población en la parte europea de la URSS*. Consulta de la OMS sobre Epidemiología relacionada con el accidente de Chernobyl, 13-14 de mayo de 1987, Copenhague.

[9] *Libération*, 4 de noviembre 1987.

[10] L.A. Ilyin, O.A. Pavlovskij *consecuencias radiológicas del accidente de Chernobyl en la Unión Soviética y medidas tomadas para mitigar su impacto*, Boletín 4/1987 OIEA.

[11] L.A. Ilyin *La experiencia de Chernobyl en el contexto de los problemas de protección radiológica actuales* Actas de una conferencia internacional. Sydney, 18 a 22 de abril de 1988, *La protección radiológica en la energía nuclear*, vol. 2 p. 363.

[12] UNSCEAR Informe a la Asamblea general de 1988 *Fuentes, efectos y riesgos de las radiaciones ionizantes*. La dosis colectiva comprometida efectiva y equivalente en la URSS es 226.000 hombre-sievert.

[13] Bella et Roger Belbéoch [*TCHERNOBYL catastrophe une*](#) Editions ALLIA, París 1993.

[14] *Sobecednik*, n17, Avril 1989, en *Gaceta Nucléaire* n96 / 97 (1989)

[15] *Gaceta Nucléaire* N84 / 85, Janvier 1988, p. 26

[16] *Pravda Ukrayini*, 5 y 15 de julio de 1989. Mapas en [17] y [13].

[17] *Gaceta NUCLEAIRE* n100, Marte 1990. Dossier *Gestion post-Chernóbil* p. 16.

[18] *Chernobyl reactor accidente*. Informe de una consulta, 6 de mayo de 1986 de la OMS, Copenhague.

[19] *Gaceta NUCLEAIRE* n101 / 102 Mai 1990 p. 32

[20] *Gaceta NUCLEAIRE* n109 / 110 Juin 1991. Dossier *TCHERNOBYL 5 ans après* (22 páginas).

[21] [*El Proyecto Internacional de Chernobyl. Una visión general. Evaluación de las consecuencias y la evaluación de peasures de protección radiológica*](#). informe de un Comité Asesor Internacional, mayo de 1991.

[22] El Dr. Marie-Hélène Montaigne, Asociación Avicena, Ronchain, Francia.

[23] GI Lazjuk *et al.* Protección Radiológica Dosimetría vol. 62, n1 / 2 (1995) p. 71-74 *Frecuencia de cambios de anomalías hereditarias en la República de Belarús tras el accidente de Chernóbil*

[24] *Gaceta NUCLEAIRE* n157 / 158, Mai 1997. Dossier *Chernóbil 11 ans après* (12 páginas).

[25] S.T. Belyayev, V.F. Demin. *Les conséquences à long terme de Tchernobyl, les contre-mesures et leur efficacité*. Actas de la Conferencia internacional *Les accidentes nucléaires et le futur de l'énergie. Leçons tirées de Chernóbil*. 15-16-17 Avril 1991, París.

[26] Ciencia Correspondencia [*cáncer de tiroides después de Chernobyl, Naturaleza, 03 de septiembre 1992*](#), vol. 359 VS Kazakov, EP Demidchik, LN Astakhova, p. 21 K. Baverstock, B. Egloff, C. Ruchtj, D. Williams, A. Pinchera, p. 21-22

[27] B. Belbéoch, *En Biélorussie: los cánceres de la thyroïde chez les enfants*. *Gaceta Nucléaire* n 119/120, Août 1992.

[28] M. Genesco, comunicación privada, 28/2/1989. En ese momento, este funcionario autorizado de la organización de rescate de los civiles, financiada por el Estado, dice que en la fase de emergencia, si la dosis proyectada puede superar el nivel inferior de una contramedida, dicha contramedida se debe implementar.

Libros recomendados:

Zhores Medvedev, *El legado de Chernobyl*, Basil Blackwell, Oxford, 1990.

Tribunal Permanente de los Pueblos, CICM, *Chernobyl*, Viena, 12-15 de abril de 1996.
(Oficina Internacional de la Paz 41 rue de Zurich, 1201, Ginebra, Suiza).

Anexo

Población que vive en las áreas *legalmente* contaminadas Ucrania, Bielorrusia y Rusia (Cs137>1Ci/km²)

Cs137 nivel deposición en el suelo (Ci / km ²)	Población (en miles de habitantes)			
	Bielorrusia	Ucrania	Rusia	Total
1.5	1.840	~ 2.250	~ 2.300	~ 6.400
5-15 (zonas de control periódico de radiación)	267,2	204,2	113	584,4
15-40 (zonas de control estricto de la radiación permanente)	95,7	29,7	80,9	206,3
> 40 reubicación obligatoria 1990-1992?	11,6	19,2	4,6	35,4

A partir de las referencias [2] [13] [20].