

## ANEXO 2

# EFFECTOS A CORTO PLAZO DEL EMPLEO DE ARMAS NUCLEARES EN LA GUERRA

por L. A. Ilyin y J. Rotblat

### INTRODUCCION

1. Es necesario subrayar la diferencia entre los efectos de las armas nucleares y los de la guerra nuclear. Guerra nuclear es aquella en la que se emplean armas nucleares, pero el análisis de los efectos de las armas nucleares difiere considerablemente del análisis de los efectos de una guerra nuclear. No se trata de una diferencia meramente cuantitativa, relacionada por ejemplo sólo con el hecho de que en una guerra nuclear podría emplearse un gran número de armas nucleares distintas (100, 1000 o inclusive 10 000). Existe una diferencia cualitativa, pues además de las infinitas hipótesis diversas sobre una guerra nuclear, las consecuencias de ésta dependerían de un complejo conjunto de factores que ejercerían influencias recíprocas unos sobre otros y muchos de cuyos aspectos son desconocidos, imprevisibles e incontrolables. Por ello, todo cálculo de los efectos de una guerra nuclear contendrá inevitablemente una buena dosis de especulación.

2. Las armas nucleares sólo se han usado en combate en Hiroshima y Nagasaki. Ambos casos suelen citarse para demostrar la eficacia de las operaciones de socorro y la posibilidad de salvar muchas vidas. Quienes así lo afirman olvidan a menudo dos cuestiones importantes. La primera es que la ayuda llegó casi únicamente del exterior, de localidades vecinas no afectadas por armas nucleares, en tanto que las ciudades bombardeadas quedaron paralizadas: en Hiroshima, por ejemplo, más del 90% de los miembros del personal médico resultaron muertos o heridos (1). Una guerra nuclear en gran escala afectaría directamente a los servicios médicos de todo el país, lo que imposibilitaría tal ayuda desde el exterior. En segundo término hay que tener en cuenta que las explosiones sobre las ciudades japonesas se produjeron a gran altura, por lo que no hubo precipitación radiactiva y las operaciones de socorro no se vieron dificultadas por el peligro de las radiaciones. Tampoco esto es probable que sucediera en una guerra nuclear total.

#### Imprecisión del cálculo de víctimas

3. Al no haber datos empíricos, los cálculos del número de víctimas han de basarse en extrapolaciones y deducciones teóricas; a ello obedecen las grandes discrepancias en las conclusiones sobre las consecuencias de una guerra nuclear. Inclusive en aquellas hipótesis que parten de una escala y de un alcance dados, las conclusiones sobre el número de víctimas pueden variar mucho, según el valor de algunos parámetros incontrolables.

4. Existe consenso en que una guerra nuclear total sería el mayor desastre imaginable que los seres humanos podrían infligirse a sí mismos, pero las opiniones difieren en cuanto al número y la suerte de los sobrevivientes. Se ha sostenido que con medidas de defensa civil bien organizadas sobreviviría gran parte de la población de las ciudades bombardeadas y casi toda la población restante y que las consecuencias a largo plazo serían relativamente reducidas. Otros sostienen que los no cuantificables efectos a largo plazo podrían resultar tan devastadores como las consecuencias inmediatas, y se han expresado dudas - teniendo en cuenta la absoluta imposibilidad de prever algunos efectos - sobre la capacidad de supervivencia de la propia especie humana, por no hablar de la civilización.

Anexo 2

5. Hay además una amplia gama de opiniones divergentes sobre la función del personal médico y del personal auxiliar de salud y sobre sus posibilidades de prestar una ayuda efectiva. Por otra parte se ha dicho que, si la profesión médica estuviera adecuadamente organizada y se tuvieran planes concretos elaborados con anterioridad a la guerra nuclear, una gran parte del personal de salud sobreviviría y estaría en condiciones de prestar servicio eficaz inmediatamente después de la guerra. Otros en cambio sostienen que ni siquiera una organización óptima permitiría resolver los problemas y prestar atención a la enorme cantidad de personas heridas, y que la planificación médica no sería más que una ilusión.
6. Se cree generalmente que ningún estado poseedor de armas nucleares ha emprendido un programa amplio de defensa civil capaz de proteger a una gran parte de su población. Dejando de lado la cuestión de su costo extraordinariamente elevado, es dudoso que incluso una política integral de defensa civil pudiera reducir significativamente el número de víctimas. Dados los enormes arsenales de armas nucleares existentes, la protección ofrecida por las medidas de defensa civil podría neutralizarse aumentando las dimensiones del ataque. Además, el solo hecho de que un país inicie medidas de defensa civil en gran escala puede ser interpretado por la otra parte como preparación para una guerra nuclear. En un clima de tensión política, ello podría precipitar el desencadenamiento de una guerra de esta naturaleza a título preventivo.
7. Los supuestos de guerra considerados no incluyen las opiniones extremas. Aunque el margen de incertidumbre sigue siendo muy amplio, al analizar las consecuencias de un conflicto nuclear para la vida y la salud de los pueblos nos hemos esforzado en adoptar un enfoque realista.
8. Para calcular el número de víctimas en cualquier supuesto de guerra conviene tener en cuenta diversas categorías de incertidumbre:
  - a) Parámetros que dependen del atacante. Comprenden el número y el tipo de armas nucleares empleadas, habida cuenta del nivel de preparación del adversario; los objetivos; la altitud de las explosiones; el momento del ataque. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que las guerras nunca se desarrollan de acuerdo con los planes, siendo inevitables los errores por fallos humanos o tecnológicos.
  - b) Parámetros que dependen de la parte atacada. Comprenden la defensa militar, por ejemplo, misiles antibalísticos; la existencia de un plan realizable de defensa civil, por ejemplo, refugios para la población, planes de evacuación, organización de operaciones médicas de socorro; y la disponibilidad de detectores de radiaciones. Entre estos factores se cuenta también, excepto para el caso de ataque por sorpresa, el nivel de preparación de la población.
  - c) Efectos cuantificables. Son los efectos que se pueden extrapolar de la experiencia con armas convencionales o de conocimientos teóricos y formularse después numéricamente para una determinada serie de parámetros de los señalados en los apartados a) y b). En este grupo se cuentan los efectos de la onda expansiva, los efectos de las radiaciones iniciales, los de la precipitación radiactiva mundial y, en cierta medida, los efectos térmicos.
  - d) Efectos cuantificables pero imprevisibles. El punto principal es aquí la precipitación radiactiva local, que depende en gran medida de condiciones atmosféricas, como velocidad y dirección del viento, temperaturas y condiciones meteorológicas. Las condiciones atmosféricas influyen también en el destello térmico.
  - e) Efectos previsibles pero no cuantificables. Este grupo comprende la reducción de la producción agrícola, la depresión de la economía, los cambios negativos en la sociedad y el colapso del control gubernamental. Aunque estos efectos parecen inevitables, los datos disponibles resultan insuficientes para expresarlos en cifras que merezcan alguna confianza. Habría que incluir también en esta categoría las eventuales epidemias, así como el efecto del impulso electromagnético, porque no hay suficiente experiencia al respecto.

f) Efectos imprevisibles y no cuantificables. Entre ellos se cuentan la posibilidad de tormentas de fuego y conflagraciones; la magnitud y duración de los cambios climáticos que puedan producirse; las consecuencias sinérgicas derivadas de la aparición simultánea de varios fenómenos distintos, por último, los fenómenos todavía no descubiertos.

9. En caso de presentarse efectos imprevisibles, no es probable que contribuyeran a reducir el número de víctimas. De ahí que los cálculos en que se omitan esos efectos estén condenados a quedar cortos en el número de víctimas.

10. Conviene precisar que el cálculo del número de muertos y del número de heridos en un determinado supuesto de guerra sólo tendría validez en las condiciones enunciadas y dentro de las previsiones establecidas. No conviene incluir límites de confianza o márgenes numéricos de incertidumbre, ya que esto podría dar una falsa impresión de exactitud del cálculo.

#### SUPUESTOS DE GUERRA

11. A pesar de la gran imprecisión de todo cálculo de víctimas del empleo de armas nucleares, no puede negarse el valor informativo de estos cálculos cuando parten del supuesto de condiciones concretas determinadas. Algunas estrategias actuales se basan en la idea de que podría darse una guerra nuclear en escala y territorio limitados y que al término de esa guerra una de las partes podría pretender haberla ganado padeciendo daños tolerables. En su mayoría, los analistas rechazan el concepto de guerra nuclear limitada. Afirman que, una vez empleadas las armas nucleares en combate, serán muy grandes las probabilidades de una escalada rápida que conduzca a un guerra total con empleo de la mayoría de las armas nucleares acumuladas en los arsenales y que en una guerra de este tipo no habrá vencedor, pues la propia civilización será destruida. Sin embargo, dada la posibilidad de diseminación de armas nucleares entre muchas naciones, es preciso considerar la eventualidad de que sobre un centro poblado se haga estallar una sola bomba nuclear.

12. En el presente anexo se examinan tres supuestos de guerra, pudiendo considerarse que cubren casi toda la gama de posibilidades existentes.

13. En el primer supuesto se comparan los efectos - en términos de víctimas humanas - del empleo de una sola bomba de 1 Mt de potencia explosiva con los efectos de la bomba lanzada en Hiroshima en 1945. Este supuesto tiene por objeto mostrar el enorme aumento de la potencia destructiva logrado gracias al progreso tecnológico en materia de armamentos.

14. El segundo supuesto es el de una guerra nuclear en una zona limitada con empleo de 20 Mt aproximadamente. No hemos estudiado detalladamente las consecuencias de una guerra nuclear limitada porque se han analizado en un informe de las Naciones Unidas y en un informe de Ambio (2, 3) y, sobre todo, porque no creemos en la posibilidad de una guerra nuclear limitada, ya que el primer empleo de armas nucleares en combate conduciría a una represalia masiva que desembocaría en una catástrofe mundial. La única finalidad de la inclusión de este supuesto es mostrar que aun en este caso las víctimas civiles superarían con mucho a las víctimas militares (en la proporción de 16 a 1).

15. En el tercer supuesto se describe lo que sucedería probablemente al recurrirse a las armas nucleares, esto es, la guerra nuclear total.

Anexo 2

Supuesto 1: comparación de los efectos de una bomba de 1 Mt con los de la bomba de Hiroshima

16. Parámetros admitidos para la explosión de 1 Mt:

Potencia explosiva: 1 Mt (500 kt por fisión, 500 kt por fusión)  
Objetivo : Londres (Cámaras del Parlamento)  
Altitud : Dos variantes: a) 580 m; b) 2,5 km  
Fecha y hora : 9.15 de un día de trabajo en agosto  
Visibilidad : Buena (superior a 20 km)  
Viento : Sur: 24 km/h; sin gradiente anemométrico  
Alerta : Ninguna (ataque por sorpresa).

17. Al elegir estos parámetros se ha buscado la mayor similitud posible con la situación de Hiroshima, teniendo en cuenta la potencia explosiva superior de la bomba (1000 kt en vez de 12,5 kt).

18. Se escogió como objetivo la ciudad de Londres pues su población, habida cuenta del aumento de la potencia explosiva en 80 veces, resulta comparable a la de Hiroshima. El número de personas expuestas es aproximadamente proporcional a la superficie afectada, y esta última varía como la potencia explosiva elevada a dos tercios. Esto da un factor de aproximadamente 20 ( $80^{2/3}$ ). Como la población de Hiroshima era de unos 350 000 habitantes, se necesita una ciudad con una población de 7 millones, como es el caso de Londres (6,7 millones de habitantes más 0,3 millones de personas que viven cerca de la ciudad y trabajan en ella durante el día).

19. Para subrayar la diferencia que en el total de víctimas produce la precipitación radiactiva local se eligieron dos altitudes de explosión diferentes. La más baja (580 m) es la misma de Hiroshima, pero en el caso de una bomba de 1 Mt queda dentro de los límites en que se produce precipitación radiactiva. La altitud mayor (2,5 km) es la altura que para una bomba de 1 Mt equivale a la de 580 m de la bomba de 12,5 kt arrojada en Hiroshima. (De conformidad con las leyes de progresión, la altura es proporcional a la raíz cúbica de la potencia explosiva:  $80^{1/3} \times 0,58 = 2,5$ .) Como en Hiroshima, una explosión a esta altitud no produciría precipitación radiactiva local.

20. Se escogió la misma hora que en Hiroshima, pero teniendo en cuenta que el trabajo comienza en Inglaterra una hora más tarde que en el Japón.

21. Como en Hiroshima, se supuso el lanzamiento por sorpresa.

Datos supuestos en el cálculo de víctimas

22. Efecto de la onda expansiva. Se aplicó el método del OTA para calcular el número de víctimas (4), suponiéndose una densidad de población de 8700 personas por km<sup>2</sup> dentro de la ciudad y de 4300 personas por km<sup>2</sup> en las afueras (5). A la población residente se agregan diariamente unas 350 000 personas que en su mayoría llegan a la ciudad de Londres para trabajar. Se ha supuesto que la mitad de ellas se encuentran en la zona letal de la onda expansiva.

23. Efecto térmico. Se ha supuesto que el 20% de las personas que se hallaran en la zona letal estarían expuestas al destello térmico y morirían por quemaduras, aunque la mayoría de ellas habrían muerto por la onda expansiva. En las zonas de quemaduras de primer y segundo grados, se ha supuesto que el 10% entraría en el grupo de lesiones por quemadura.

24. Radiación. Se ha hecho caso omiso de la radiación inicial, ya que se produce dentro de la zona letal de la onda expansiva. De conformidad con estimaciones recientes (6) la DL<sub>50</sub> por exposición a las radiaciones de la precipitación es probable que se encuentre entre 3 y 3,5 Gy en dosis de médula ósea. Por tanto, es posible que nuestras estimaciones de las víctimas por exposición a las radiaciones, basadas en una DL<sub>50</sub> de 4,5 Gy en dosis de superficie, sean demasiado bajas.

25. Hemos considerado un factor de protección media frente a la precipitación equivalente a 5. También hemos supuesto que los casos de muerte se producen en zonas en que la dosis mínima acumulada dentro de los edificios en 7 días sea de 6 Gy (correspondientes a 30 Gy al aire libre). Contabilizamos como lesionados por irradiación a todas las personas susceptibles de recibir dentro de edificios dosis del orden de 2-6 Gy. Una parte de esos casos se produciría fuera del Gran Londres, donde la densidad media de población se calculó en 800 personas por km<sup>2</sup>.

26. El Cuadro 1 muestra uno de los cálculos de víctimas. Como puede apreciarse, el total de muertos y heridos en Londres es aproximadamente el mismo para las dos altitudes de explosión, pero varían considerablemente las causas y el momento de las muertes, lo que plantea problemas completamente diferentes para las operaciones de socorro médico.

CUADRO 1. COMPARACION ENTRE LAS VICTIMAS DE UNA BOMBA DE 1 Mt Y LAS DE LA BOMBA DE HIROSHIMA (EN MILLARES)

Causa de defunción	Londres (1 Mt)				Hiroshima (12,5 kt)	
	Baja altitud		Gran altitud		Muertos	Heridos
	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos		
Onda expansiva	500	710	1 020	1 480	(35%)	(40%)
Onda térmica	410	60	640	110	(50%)	(35%)
Radiaciones	860	920	-	-	(15%)	(25%)
Total	1 770	1 690	1 660	1 590	64-190 <sup>a</sup>	40

<sup>a</sup> Estas cifras corresponden a las previsiones extremas de varios estudios. En estudios más recientes (véase el Anexo 4) se calculan de 90 000 a 120 000 muertos.

27. Otro cálculo realizado independientemente por uno de nosotros (Ilyin, 7) arrojó el mismo total de víctimas, pero la relación heridos-muertos resultó mayor que en el primer cálculo. Causa de esta diferencia fue la elección de momentos distintos para contar el número de muertos.

28. A pesar de que la atribución de víctimas a las diferentes causas resulta en gran medida arbitraria, pues muchas serían víctimas de más de una causa, es evidente que la mayoría de las muertes provocadas por una bomba que estallara a elevada altitud se producirían instantáneamente o en un plazo breve. A falta de atención médica, posiblemente la mayoría de los heridos morirían.

29. Más de la mitad de las víctimas de una bomba que estallara a baja altitud lo serían por la exposición a las radiaciones. Quienes recibieran dosis letales perecerían durante un periodo de algunas semanas. Muchos niños pequeños y ancianos afectados por dosis subletales morirían también probablemente al cabo de un periodo prolongado.

Anexo 2

30. Puede observarse que el porcentaje de quemados es considerablemente más bajo que en Hiroshima, pues se supone que en Londres no habría una tormenta de fuego como la que causó tantas víctimas en aquella ciudad. De todos modos, el número de casos de quemaduras supera la capacidad de tratamiento médico de un país, aun en tiempos de paz.

31. Por último, el grado de incertidumbre de todos estos cálculos se ilustra con el propio ejemplo de la bomba de Hiroshima. A pesar de investigaciones intensivas (1), el total de defunciones calculado en diversas encuestas oscila entre 64 000 y 190 000, lo que representa un factor de casi 3.

32. Un supuesto de bombardeo de Londres recientemente publicado (8) tomó como base un ejercicio de la OTAN denominado "Operation Square Leg", en el que se consideraban alcanzados cinco objetivos en Londres. La proporción de muertos por la precipitación radiactiva (cerca del 80%) es mucho más elevada que en el Cuadro 1. Esto se explica porque las 5 bombas de ese supuesto se lanzaban en la periferia de Londres; por ello, la causa principal de muertes en el interior de la ciudad era la precipitación radiactiva.

Supuesto 2: efectos de una guerra nuclear con empleo de 20 Mt en una zona limitada

33. Ya hemos dicho que una guerra nuclear limitada debe considerarse como un concepto puramente teórico. Dentro de este concepto se supondrá que la guerra se ha limitado a una zona geográfica y que sólo se han utilizado armas nucleares tácticas.

34. En un informe de las Naciones Unidas (2) y en un número especial de Ambio (3) se han descrito recientemente dos hipótesis de guerra de este tipo. Ambos supuestos se desarrollan en la República Federal de Alemania y en la República Democrática Alemana, lo que parece actualmente posible, aunque en el futuro otras zonas podrán presentarse como escenarios probables.

a) Supuesto de las Naciones Unidas

35. Se supone el empleo por las dos partes de variadas armas nucleares, que van desde algunas pequeñas armas tácticas de 1-5 kt de potencia hasta armas más potentes, de 100 kt, de las cuales cada parte utiliza 100; la mayoría de los muertos y heridos se deben a esas 200 armas. La potencia total de todas las armas utilizadas en el supuesto (todas ellas bombas de fisión) es de 23,5 Mt. La mitad de las bombas de 100 kt estallan a nivel del suelo, dando origen a precipitación radiactiva local.

36. Aunque se supone que los objetivos de las bombas de 100 kt son todos militares, como, por ejemplo, bases aéreas y centros de mando y de comunicaciones, la mayoría de las víctimas se producen por los efectos colaterales en la población civil, a pesar de los esfuerzos de ésta por permanecer en los refugios. La densidad de población estimada es de 300 habitantes por km<sup>2</sup>.

37. El total de víctimas entre la población civil (muertos y heridos graves) es de 6-7 millones: 5-6 millones como resultado de los efectos inmediatos, 0,7 millones por la precipitación radiactiva inicial y 0,4 millones por los efectos de las radiaciones tardías. No se dan detalles sobre las víctimas causadas por la onda expansiva, el calor o las radiaciones iniciales. Se considera que todos los heridos graves probablemente morirían. Se señala que si algunos proyectiles se desviarán de los blancos señalados y alcanzaran zonas urbanas, el número de víctimas aumentaría por cada uno de esos proyectiles en 250 000 personas.

38. Las víctimas militares calculadas alcanzan 0,4 millones. Así, a pesar de haber sido causadas exclusivamente por efectos colaterales, las víctimas civiles superarían a las militares en una proporción de 16 a 1.

39. En el informe se llega a la conclusión de que este supuesto (con su recuento de víctimas) "constituye un contexto muy moderado para la descripción de los posibles efectos de las operaciones bélicas con armas nucleares".

b) Supuesto de Ambio

40. En él se describe un ataque preventivo en la República Federal de Alemania y en la República Democrática Alemana, iniciado tanto por las fuerzas de la OTAN como por las del Pacto de Varsovia contra las armas nucleares y los vehículos portadores del adversario. De los 1155 blancos posibles estudiados se eligieron sólo 171 (86 en la República Federal y 85 en la República Democrática): emplazamientos de proyectiles nucleares, bases aéreas nucleares y no nucleares y arsenales de armas nucleares.

41. Aunque la hipótesis considera el empleo de armas de diversas potencias, para el cálculo de víctimas se supuso que cada blanco es alcanzado por una ojiva de 200 kt. Por lo tanto, el total alcanza 34,2 Mt, lo que constituye sólo un pequeño porcentaje del poder explosivo de las armas nucleares destinadas a Europa.

42. El cálculo de víctimas tomó por base un estudio anterior realizado en la República Federal de Alemania (9), que determinó el total de víctimas en función del número de armas de 200 kt utilizadas en explosiones en la superficie y en el aire, tanto en zonas de alta como de baja densidad de población. Este cálculo se aplicó a las 171 armas consideradas en esta hipótesis. En las zonas de elevada densidad de población, el total de víctimas resultó de 20 millones con las explosiones aéreas y de 40 millones con las explosiones en la superficie. En las zonas de baja densidad de población, las cifras correspondientes son de 1 y 4 millones de muertos. Si presumimos que habrán de combinarse las explosiones en el aire y en superficie y que los bombardeos tendrán lugar en zonas de alta y de baja densidad de población, llegamos a un promedio realista de 10 millones de muertos. Otros 10 millones de personas padecerían heridas graves.

c) Resumen

43. Si el total de muertos y heridos graves del supuesto de Ambio se reduce en función de los megatonnes utilizados en el informe de las Naciones Unidas, el total de víctimas en el supuesto de Ambio resulta doble que en la hipótesis de las Naciones Unidas. Esa discrepancia está en armonía con las posiciones de que parten ambas hipótesis. El informe de las Naciones Unidas reconoce subestimar los daños en tanto que el documento de Ambio exagera en alguna medida la zona de destrucción por la onda expansiva. Parecería entonces razonable un promedio entre ambos. Para una guerra con la explosión de 20 Mt de armas nucleares este promedio arroja, en total, 9 millones de víctimas. De ellas, cerca de la mitad serían personas con heridas mortales, pero que de todos modos requerirían atención médica. Además, otras tantas personas afectadas por heridas menos graves necesitarían también atención médica.

Supuesto 3: guerra nuclear total

44. Varios estudios recientes analizan las consecuencias de una guerra nuclear total desde determinados ángulos y con una finalidad concreta.

a) "National Academy of Sciences", Estados Unidos de América (10)

45. Este estudio se refiere a los efectos mundiales de la explosión de 10 000 Mt de armas nucleares. Sólo se consideran las consecuencias a largo plazo para el hombre y el medio ambiente. Se excluyen deliberadamente los efectos inmediatos.

b) "Office of Technology Assessment", Estados Unidos de América (4)

46. Este trabajo versa sobre un duelo con armas nucleares entre los Estados Unidos de América y la URSS. Una de sus hipótesis considera una guerra nuclear total, con un intercambio de 7800 Mt dirigidos contra instalaciones militares y económicas y también contra centros de población. El cálculo de muertos llega al 88% de la población. Es grande el número de personas que resultarían heridas por los efectos inmediatos de las explosiones y también el de las víctimas a largo plazo, tanto en los países combatientes como en otros. Este estudio llega a la

Anexo 2

conclusión de que "los incalculables efectos del daño al sistema ecológico de la tierra podrían ser del mismo orden de magnitud que los efectos inmediatos, pero no se sabe calcular ni estimar siquiera su probabilidad".

c) Ambio (11)

47. El supuesto utilizado en este estudio de los efectos de una guerra nuclear mundial fue elegido para subrayar el efecto sobre el medio ambiente. Se considera la explosión de 5742 Mt transportados por 14 747 ojivas dirigidas contra instalaciones militares y económicas y centros de población. El 60% de la población urbana mundial moriría inmediatamente y el 25% resultaría con heridas. Otros cientos de millones de personas perecerían posteriormente a consecuencia de los efectos agudos y a largo plazo de las radiaciones. Más adelante figuran las conclusiones relativas a los efectos económicos y ecológicos.

d) Segundo Congreso de Médicos Internacionales en pro de la Prevención de la Guerra Nuclear

48. En el Segundo Congreso, celebrado en Cambridge (Inglaterra) en abril de 1982, se estudiaron las consecuencias médicas de la guerra nuclear, con especial referencia a Europa. En dos documentos (12, 13) se analizaron las consecuencias físicas, biológicas y médicas de una guerra nuclear mundial en lo que respecta a la población de Europa. Diez grupos de trabajo examinaron estos y otros aspectos de una guerra de ese tipo.

CONSECUENCIAS A CORTO PLAZO DE UNA GUERRA NUCLEAR TOTAL  
(Supuesto 3)

49. El tercer supuesto del presente anexo se considera a una escala aproximadamente igual a la de los estudios mencionados e implica la explosión en el mundo entero de armas nucleares de una potencia total de 10 000 Mt, lo que equivale a 2,2 toneladas de alto explosivo por habitante del globo.

50. La expresión guerra mundial se utiliza en su sentido literal, entendiendo que el bombardeo nuclear afectará no sólo a los países que poseen esas armas sino también a los que no las tienen.

51. Los 10 000 Mt (50% por fisión y 50% por fusión) se distribuyen de la siguiente manera: 90% en Europa, Asia y América del Norte, y 10% en Africa, Sudamérica y Oceanía.

52. Se supone que la mitad de las bombas estallarían en la superficie y la mitad en el aire. Las explosiones en superficie estarían uniformemente distribuidas en la zona determinada. Las explosiones aéreas se producirían sobre ciudades con poblaciones superiores a 60 000 habitantes.

53. El cálculo de las víctimas en las zonas urbanas se basa en los mismos principios que en el Supuesto 1. Se ha tomado un factor medio de protección de 5 para las ciudades y de 1,5 para las zonas rurales. Se ha supuesto una velocidad de 50 km/h para los vientos a gran altura.

54. Se han redondeado los resultados de los cálculos en los 5 millones más próximos, lo que resulta horripilante pero refleja cuán imprecisas son las previsiones. Los cálculos muestran que habría 1150 millones de muertos y 1095 millones de heridos en el mundo entero. En total, más de la mitad de los habitantes del mundo serían víctimas inmediatas de la guerra.

55. Sobre la base de supuestos algo diferentes, uno de nosotros (Rotblat) ha realizado un cálculo independiente. La diferencia principal consiste en suponer en este caso que los objetivos (instalaciones militares, industriales y económicas) situados en zonas rurales no se distribuirían de manera uniforme, concentrándolos en ciertas zonas en que la densidad de población es superior al promedio. El factor de protección frente a la precipitación radiactiva se ha fijado en 3 para las zonas rurales de los países desarrollados y en 2 para los países menos adelantados. Como resultado de este cálculo, el total de víctimas aparece ligeramente más elevado

(2500 millones frente a 2245 millones) pero, teniendo en cuenta el empleo de supuestos diferentes, la coincidencia resulta notable. Para la relación entre muertos y heridos (1,6 en lugar de 1,1) la diferencia es algo mayor.

56. El segundo cálculo muestra una diferencia significativa entre las zonas rurales y las zonas urbanas en lo que respecta a las causas de muertos y de heridos. Cerca del 80% de las víctimas en las zonas urbanas se deberían a la onda expansiva, mientras que en las zonas rurales cerca del 80% tendrían por causa las radiaciones.

#### CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO DE UNA GUERRA NUCLEAR TOTAL (Supuesto 3)

57. Estas comprenden los efectos latentes de la exposición a las radiaciones y los efectos secundarios que acarrearán los daños causados al medio ambiente y a la economía.

58. Utilizando los valores actualmente aceptados (14) de los factores de riesgo de muerte por cáncer tras la exposición a las radiaciones, se calcula que podría haber hasta 50 millones de casos mortales de cáncer entre la población sobreviviente. También se producirían hasta 20 millones de casos de trastorno genético grave. Estas estimaciones se refieren a las dosis de rayos gamma recibidas externamente. Además, habría irradiación interna por exposición de los órganos a los rayos beta. Las dosis mayores, superiores a las radiaciones externas de los rayos gamma, se fijarían en la glándula tiroides, originando nódulos tiroideos y cánceres no mortales (7); el número de éstos sería casi el doble del total de casos mortales de cáncer.

59. Los efectos secundarios, cuya magnitud no puede determinarse cuantitativamente, obedecerían a la paralización de la producción agrícola e industrial en los países desarrollados, al colapso de la red comercial internacional y al efecto sobre el medio ambiente de la explosión de 10 000 Mt.

60 Las siguientes citas de las conclusiones del supuesto de Ambio (11) resumen muy bien esos efectos.

"Enormes cantidades de partículas de escombros, que absorben y reflejan la luz, nublarían la atmósfera con un velo oscuro que durante semanas, y tal vez meses, dificultaría el paso de la luz del sol. En el Hemisferio Norte, casi con certeza, grandes incendios abrasarían vastas extensiones de bosques y tierras agrícolas; estos incendios, sumados a los producidos en los depósitos de petróleo y de gas por miles de explosiones nucleares, lanzarían a la atmósfera inferior minúsculas partículas de alquitrán, hollín y cenizas. Una vez extinguidos los incendios y cuando las partículas hubieran caído finalmente al suelo, la alteración química de la atmósfera podría originar sobre gran parte del Hemisferio Norte un denso "smog" fotoquímico. Junto con la escasez de suministros de todas clases y con el estado de caos, este "smog" contribuiría a hacer extraordinariamente difícil la producción agrícola. También puede esperarse una reducción considerable de la capa de ozono de la estratosfera. Este fenómeno duraría varios años y permitiría una intensificación de la radiación solar ultravioleta en la superficie terrestre, acarreamo graves consecuencias para los seres humanos, las plantas y los animales.

Los ecosistemas agrícolas y naturales debilitados por las radiaciones y por otros factores ambientales serían vulnerables frente a las plagas que prosperarían en las plantas enfermas. Aumentarían las cucarachas y las ratas, las aves que se alimentan de carroña y los organismos de putrefacción. Las plagas, esos organismos diminutos que se multiplican velozmente y que suelen competir con los seres humanos, son relativamente resistentes a las radiaciones y prosperarían en las nuevas condiciones."

Anexo 2

"... Las economías del Hemisferio Norte se derrumbarían y habría un retorno al sistema de trueque. Desaparecerían productos y servicios cuya existencia parece ahora natural. Ningún sistema económico moderno basado en la economía de escala, en la especialización y en el intercambio internacional tendría posibilidades de seguir existiendo después de esta guerra. Transcurrirían décadas, y tal vez siglos, antes de cualquier posible recuperación social y económica.

Países de menor desarrollo industrial, con gran población e insuficiente producción de alimentos, aun sin participar directamente en la guerra, serían afectados por el hambre, las enfermedades y la intranquilidad social. La completa desintegración del sistema internacional de comercio de fertilizantes, combustibles y maquinaria agrícola, así como el cese de transferencias de tecnología y de fondos, privarían también a muchos países del Tercer Mundo de recursos actualmente indispensables para su subsistencia, creando así un abismo letal entre el número de personas y los recursos necesarios para su subsistencia."

. . . . .

"... Los cambios del medio humano y social en que ellos [los supervivientes] habrían de vivir exceden cuanto hoy podemos imaginar. Además de la destrucción y el envenenamiento durante la guerra, el medio ambiente natural podría quedar sometido a peligros a largo plazo que dificultarían gravemente los esfuerzos de los supervivientes para la recuperación."

61. ¿Es segura la recuperación? Schell (15) lo pone en duda en su dramática descripción de las consecuencias de una guerra nuclear mundial. "Decir que la extinción de la humanidad es segura sería naturalmente falso, del mismo modo que lo sería decir que es inconcebible esa extinción... Al intentar describir las consecuencias posibles de un holocausto nuclear me he referido a la complejidad ilimitada de sus efectos sobre la sociedad humana y sobre la ecosfera, complejidad que a veces parece ser tan grande como la de la propia vida. Pero si todos esos efectos llevaran a la extinción de la humanidad, entonces toda la complejidad daría paso a la máxima simplicidad: la simplicidad de la nada. Nosotros, la especie humana, habríamos dejado de existir."

BIBLIOGRAFIA

1. Committee for the Compilation of Materials on Damage Caused by the Atomic Bombs in Hiroshima and Nagasaki. Hiroshima and Nagasaki: the physical, medical and social effects of the atomic bombings. Tokyo, Iwanami Shoten (Londres, Hutchinson; Nueva York, Basic Books).
2. Naciones Unidas. Estudio amplio sobre las armas nucleares. Nueva York, 1980 (documento A/35/392).
3. Arkin, W., von Hippel, F. y Levi, B. G. The consequences of a "limited" nuclear war in East and West Germany. Ambio, 11 (2-3): 163-173 (1982).
4. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. The effects of nuclear war. Washington, DC, 1979.
5. The Municipal Year Book, Londres, 1982.
6. Bond, V. En: The control of exposure of the public to ionizing radiation in the event of accident or attack. Bethesda, NCRP, 1982.
7. Chazov, Y. I., Ilyin, L. A. y Guskova, A. K. The danger of nuclear war: Soviet physicians' viewpoint. Moscú, Novosti Press, 1982.

8. Greene, O. y cols. London after the bomb. Londres, Oxford University Press, 1982.
9. Sonntag, P. Matematische Analyse der Wirkungen von Kernwaffen Explosionen in de BRD. En: von Weizsäcker, C. F., ed. Kriegsfolgen und Kriegsverhütung, Munich, Carl Hanser, 1971.
10. National Academy of Sciences. Long-term worldwide effects of multiple nuclear-weapon detonations. Washington, DC, 1975.
11. Ambio, 11, No. 2-3 (1982) (Nuclear war: the aftermath).
12. Rotblat, J. "The physical and biological effects of a nuclear war in Europe". Documento presentado en el Segundo Congreso de Médicos Internacionales en pro de la Prevención de la Guerra Nuclear, Cambridge, abril de 1982.
13. Ilyin, L. A. "The medical consequences of nuclear war". Documento presentado en el Segundo Congreso de Médicos Internacionales en pro de la Prevención de la Guerra Nuclear, Cambridge, abril de 1982.
14. Comisión Internacional de Protección Radiológica. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Oxford, Pergamon Press, 1977, (ICRP Publication No. 26).
15. Schell, J. The fate of the earth. Londres, Pan Books, 1982.