

ANEXO 6

EFFECTOS AMBIENTALES INDIRECTOS DE LA GUERRA NUCLEAR SOBRE LA SALUD

por A. Leaf¹

1. Se considera que entre los efectos indirectos de una guerra nuclear que afectarán a la salud de los supervivientes figuran sus consecuencias para: a) la economía de las naciones; b) los alimentos y la nutrición; c) el abastecimiento de agua; d) el clima y la ecosfera; y e) el saneamiento y la salud pública; así como los efectos a largo plazo de las radiaciones. De otros efectos físicos que tienen consecuencias a largo plazo se trata en las precedentes secciones de este trabajo. La explosión de una bomba de 1 Mt sobre una extensa zona urbana, e incluso la guerra nuclear limitada descrita en el informe del Comité Internacional de Expertos y en el Anexo 2, tendrían hondos efectos locales; vastas zonas dentro del teatro de operaciones de una guerra nuclear limitada o contiguas a él quedarían inhabitables durante años, e incluso decenios, debido a la precipitación nuclear radiactiva. Pero en ninguno de estos dos casos supondría una amenaza continua para la supervivencia del hombre; no obstante, habría que evacuar a los supervivientes de las zonas contaminadas por una radiactividad superior al nivel de tolerancia. En cambio, la guerra nuclear total descrita en el informe tendría en el medio natural y social efectos debilitantes que seguirían planteando durante años una grave amenaza no sólo para la organización política y social sino incluso para la supervivencia del hombre en la tierra.

LA ECONOMIA

2. Incluso sin que se produzca una guerra nuclear, la carrera de armamentos a que se han lanzado casi todas las naciones se hace sentir profundamente en sus economías. Los 600 000 millones de dólares que cada año se gastan en el mundo entero en "defensa" son un factor principal entre los causantes ya sea de la inflación ya sea de la escasez de bienes de consumo (1). La parte del producto nacional bruto que se asigna a la defensa no puede destinarse a atender otras necesidades apremiantes de la sociedad (2), a renovar la tecnología anticuada en las industrias básicas ni a desarrollar las nuevas tecnologías e industrias de las que depende la competitividad de las economías nacionales, la riqueza y el nivel de vida de los países. Se restringen los gastos en materia de salud, educación, asistencia social, artes y ciencias para sostener la carrera de armamentos. La disminución del apoyo a la investigación científica fundamental se traducirá con el tiempo en una reducción de las investigaciones aplicadas y del desarrollo y, por lo tanto, en un estancamiento de la tecnología y una debilitación de la economía. Es de prever que la disminución de las oportunidades económicas, la pobreza y el desempleo que ese estado de cosas trae consigo provocarán un malestar social que a su vez estimulará la represión, la imposición de una uniformidad y una disciplina estrictas y los tipos de regímenes que en tiempos pasados han suscitado conflictos y guerras civiles e internacionales. De esta manera, esa carrera de armamentos que comienza con el pretendido empeño de proteger una forma de vida tiene entre sus consecuencias probables la pérdida de las libertades y oportunidades que intentamos preservar.

3. Después de una guerra nuclear en que se hayan usado 10 000 Mt de explosivos termonucleares, la devastación de las economías avanzadas del mundo será prácticamente completa (1, 3). Los primeros objetivos de esas armas serían los centros de transporte, las industrias pesadas, las fuentes de energía y los suministros. Casi todo el personal especializado que se concentra en torno de esos lugares estaría incluido en los centenares de millones de víctimas ins-

¹ Con aportaciones del Profesor J. K. Galbraith y del Profesor N. S. Scrimshaw.

Anexo 6

tantáneas. La guerra moderna tiene por objeto la destrucción de la capacidad del adversario para romper y sostener las hostilidades, con lo que quedarían eliminadas las fuentes de poderío económico de los dos bandos (3). No solamente quedarían destruidos los objetivos de tipo económico de los propios países beligerantes, sino también los de los países ostensiblemente neutrales que suministrasen materiales esenciales a los beligerantes. En consecuencia, se apuntaría primeramente a objetivos situados por toda Europa, toda América del Norte y toda la Unión Soviética, y la destrucción alcanzaría también a las zonas productoras de petróleo, gas y materias primas, los grandes puertos y centros industriales y las instalaciones militares de los países del hemisferio sur, el Oriente Medio, Asia y otras zonas. Es de suponer que las poblaciones supervivientes se precipitarían para apropiarse de los bienes que no hubiesen sido destruidos y los abastecimientos de nuevos bienes, pero no parece probable que el suministro pudiese responder a la demanda. Desaparecerían el dinero, la banca, las inversiones y todo el aparato propio de las economías avanzadas. La destrucción de las fuentes de electricidad, petróleo y gas y de los medios de transporte impediría el aprovechamiento de aquella parte de la industria que no hubiera sido directamente dañada. Habría una regresión a una economía medieval y los supervivientes llevarían una vida de subsistencia. En unas condiciones económicas tan primitivas, ni el capitalismo ni el comunismo tendrían sentido, ya que ambos conceptos son fruto de niveles avanzados de industrialización. Por eso, los partidarios de uno y otro sistema se encontrarían con que los principios mismos por los cuales se habría iniciado una guerra nuclear serían víctimas de esa guerra.

ALIMENTOS Y NUTRICION

4. El hambre y la muerte por inanición causarían estragos en los supervivientes; en los primeros años siguientes a una guerra nuclear total morirían de hambre millones de seres humanos. Las reservas mundiales de alimentos en un momento dado son sumamente limitadas; han llegado a ser el equivalente de unos dos meses de suministro de cereales al ritmo actual de consumo (4). En los Estados Unidos de América, las existencias almacenadas de artículos alimenticios podrían nutrir a la población durante aproximadamente un año, pero parte de los almacenes quedarían destruidos por la onda expansiva o por los incendios o estarían contaminados por la radiactividad (5, 6). En los campos, los cultivos quedarían dañados en una medida que es imposible prever (6, 7). Más aún, habrían desaparecido los medios para el transporte de los alimentos desde el lugar de recolección o almacenamiento hasta los consumidores. Con la falta de energía eléctrica y de medios de refrigeración muchos alimentos se echarían a perder.

5. En el último decenio se ha ido acentuando la interdependencia de los países en lo que respecta al abastecimiento alimentario (8, 9, 10). En 1981, los principales países exportadores de cereales - los Estados Unidos de América, el Canadá y Australia - exportaron 70 millones de toneladas de trigo (4). Los países en desarrollo son los principales importadores de grano, Africa, por ejemplo, importó 16 millones de toneladas de trigo en 1982, o sea el 21% de toda su producción de cereales durante el año. En América del Sur, las importaciones de trigo fueron equivalentes al 11% de la producción autóctona de cereales y en Asia, excluida China, la importación representó el 10% de la producción total. Pero hoy no sólo son los países en desarrollo los que dependen de grandes importaciones de alimentos; incluso los países ricos han llegado a esa situación de dependencia; las importaciones europeas de trigo representaron el equivalente del 8% de la propia producción europea total de cereales en 1981 (4).

6. Actualmente, una gran parte de las exportaciones de alimentos va dirigida a regiones del mundo en donde, pese a las importaciones de cereales, sufren subnutrición y hambre millones de personas (5, 11). Se calcula que para el año 1990 (12), el déficit alimentario en los países donde hay escasez será de unos 121 a 143 millones de toneladas a pesar de sus esfuerzos por aumentar la producción y frenar el crecimiento de la población (13). De este déficit, el 40% se registrará en Asia, el 25% en Africa septentrional y en el Oriente Medio, el 22% en Africa al sur del Sahara y el 12% en América Latina.

7. Se calcula asimismo que más de 500 millones de habitantes de los países subdesarrollados tienen hoy día un nivel de nutrición incompleto o insuficiente (8, 11). Unos 700 millones de

personas consumen menos de la cantidad de calorías recomendada por la FAO y los expertos de la OMS (14) y aproximadamente 500 millones consumen menos del 90% del nivel recomendado (11). Incluso estas dietas deficientes dependen del abastecimiento de alimentos a partir de los países exportadores. Pero después de una guerra nuclear no habría países exportadores de alimentos y el hambre se propagaría fuera de los países beligerantes para abarcar a millones de seres en el mundo entero (11). Incluso los países industrializados y prósperos de Europa occidental dependen cada vez más de importaciones de alimentos para satisfacer sus necesidades; de ahí que su abastecimiento de alimentos sea vulnerable en caso de destrucción de los transportes.

8. La muerte prematura de millones de seres humanos y de animales no bastaría para compensar las reducidas existencias de víveres. Las reservas de combustibles, fertilizantes, productos químicos para la agricultura y semillas no tardarían en quedar agotadas. No sólo escasearían los tractores en condiciones de funcionar sino también las bestias de carga, y la producción de alimentos se basaría en gran parte en un trabajo de mano de obra. La resistencia de los insectos a las radiaciones y la falta de plaguicidas vendrían a mermar aún más las cosechas. Los campos situados a sotavento de los objetivos bombardeados quedarían probablemente inutilizables durante semanas y aun años debido a la precipitación radiactiva. Una disminución de la temperatura media de incluso 1°C en la superficie terrestre al ser absorbidos los rayos infrarrojos del sol por el polvo atmosférico acortaría la estación de cultivo en las latitudes septentrionales y meridionales (7). La destrucción del ozono de la atmósfera, al permitir el paso de los rayos ultravioletas duros, sería nociva para la ganadería y la agricultura, así como para los seres humanos.

9. Hay muchos elementos de incertidumbre en cualquier estimación de la escasez de víveres y del hambre que se producirían a raíz de una guerra nuclear total; pero, como se dijo en un informe de 1979 del "Office of Technology Assessment" del Congreso de los Estados Unidos de América, "es posible que millones de seres humanos muriesen de hambre o de frío durante el invierno que seguiría a la guerra" (15).

ABASTECIMIENTO DE AGUA

10. En el periodo siguiente a la guerra, el abastecimiento de agua quedaría directa e indirectamente afectado por las explosiones termonucleares. En muchos lugares la destrucción del suministro de energía se haría sentir en el riego y esto, a su vez, en la penuria de víveres. Pero el problema más grave sería el de la contaminación radiactiva de las redes de corrientes de agua dulce por yodo-131, estroncio-89, estroncio-90 y rutenio-106 en las regiones expuestas a la precipitación. Las lluvias, al concentrar la precipitación radiactiva en algunos lugares, producirían altos niveles de contaminación que haría sentir sus efectos en el agua dulce. Del mismo modo, se contaminarían las aguas de ríos y arroyos hasta muy por encima de los niveles admisibles para el agua potable. Esta situación persistiría durante un periodo de una 4 semanas, al cabo de las cuales el yodo radiactivo se habría desintegrado en gran parte e iría seguida de un periodo mucho más largo, tal vez de varios años, en que perduraría una radiactividad de bajo nivel, principalmente debida al estroncio-90 y al cesio-137.

11. Las aguas subterráneas no estarían tan contaminadas como otros depósitos de agua dulce, porque la fuerte absorción de los productos de fisión por la mayoría de los suelos tiende a proteger los depósitos de aguas subterráneas contra la contaminación. No obstante, esta capacidad de los suelos para retener los productos de fisión hace que los elementos radiactivos sean más fácilmente ingeridos por las plantas y origina así la contaminación de la cadena alimentaria.

12. El peligro de radiación ionizante por la contaminación del agua dulce es relativamente pequeño en comparación con el riesgo de la radiación producida por la explosión inicial o el peligro de la introducción de isótopos radiactivos de estroncio, yodo y cesio en la cadena alimentaria a consecuencia de la precipitación depositada en el suelo. De todos modos, el número de muertos o de enfermos graves por ingestión de agua dulce (no de lluvia) contaminada sería considerable, aunque pequeño en comparación con el de víctimas de otros efectos de la guerra

Anexo 6

nuclear. Las defunciones causadas por el agua contaminada se producirían en individuos que hubieran sobrevivido a los primeros efectos de las explosiones nucleares y que, de otro modo, habrían podido salvarse. Todavía resulta más difícil calcular la importancia de la acción de la radiactividad del agua potable desde el punto de vista de los efectos cancerígenos de las radiaciones de bajo nivel o de las lesiones genéticas a largo plazo, pero sería menor que la debida a la liberación inicial de radiaciones por la explosión nuclear o la derivada de la contaminación radiactiva de la cadena alimentaria.

CLIMA Y ECOSFERA

13. El calor intenso, correspondiente más o menos al 35% de la energía liberada por las explosiones termonucleares, tendría marcados efectos incendiarios y haría arder casi todos los materiales inflamables en las zonas objetivo. Vastas extensiones de bosques serían pasto de las llamas y tremendos incendios harían estragos durante días enteros en las ciudades y los centros industriales. Se calcula que arderían 1500 millones de toneladas de combustibles fósiles almacenados (sobre todo petróleo y gas) (16). La onda expansiva rompería las conducciones de combustible, de las que saldrían materias inflamables que agravarían la conflagración.

14. El humo de estos enormes incendios vendría a añadirse a las materias lanzadas directamente a la troposfera por las explosiones en el suelo y podría envolver gran parte del hemisferio norte con una espesa capa de humo y de polvo que reduciría apreciablemente la cantidad de luz solar que llega a la superficie de la tierra. Esta oscuridad y el consiguiente efecto de enfriamiento de la superficie terrestre podrían persistir durante muchas semanas, con el consiguiente perjuicio para las faenas agrícolas en el hemisferio norte si la guerra estallara durante la estación de crecimiento de las plantas.

15. Otro efecto importante en la atmósfera sería la gran disminución previsible de la cantidad de ozono en la estratosfera. La pérdida de ozono es la consecuencia de la inyección en la estratosfera de óxidos de nitrógeno producidos por la explosión de grandes armas nucleares con una potencia de más de 1 Mt o por series de explosiones menores que producen un efecto de "túnel". Si los beligerantes utilizaran ojivas nucleares grandes, u ojivas pequeñas en explosiones simultáneas múltiples, la capa de ozono protectora de la tierra quedaría seriamente mermada. La actual tendencia se orienta al uso de artefactos termonucleares de potencias considerablemente inferiores a 1 Mt, porque la destrucción causada al enemigo puede aumentarse de manera apreciable si el equivalente total en megatones se reparte en explosiones nucleares de cierto número de ojivas de 50-300 kt, en vez de distribuirlo entre un número más pequeño de bombas de 1 Mt o mayores. Las explosiones de bombas más pequeñas inyectarían menos óxidos de nitrógeno a alturas superiores a 15 km en la estratosfera, con lo que la disminución del ozono no sería consecuencia directa de la explosión; pero los incendios causados por las explosiones nucleares producirían grandes cantidades de óxidos de nitrógeno. La acumulación de óxidos de nitrógeno en la troposfera - a diferencia de los óxidos de nitrógeno inyectados en la estratosfera, que eliminarían ozono en esa capa atmosférica - podría incrementar la producción de ozono en la troposfera por medio de ciclos de reacción fotoquímica. El ozono de la troposfera es directamente tóxico para los cultivos. Así pues, la variación neta de la cantidad total de ozono en la atmósfera dependería: del equivalente total en megatones de la explosión termonuclear, puesto que se calcula que por cada megatón de potencia explosiva se forman unas 10^{32} moléculas de óxido de nitrógeno (16); del número de explosiones de una potencia de más de 1 Mt necesarias para inyectar los óxidos de nitrógeno formados en la estratosfera; de la cantidad de óxidos de nitrógeno añadidos a la troposfera como consecuencia de los múltiples incendios provocados por la guerra nuclear; y de las reacciones fotoquímicas, que podrían alterarse debido a la absorción de fotones por el polvo y el humo que contaminarían también la atmósfera después de un bombardeo nuclear.

16. A pesar de estos elementos de incertidumbre, una reciente revisión de las primeras estimaciones hechas en 1975 en el informe de la "National Academy of Sciences" (17) de los Estados Unidos de América con respecto a la desaparición de ozono a raíz de un cambio termonuclear de 10 000 Mt confirma las cifras anteriores. En el hemisferio norte, la reducción máxima de ozono sería de 50%-60% y se produciría 1-2 meses después de las explosiones. El tiempo medio que debería transcurrir para que se restableciera la capa de ozono se ha estimado en 2 años y no en 4 como en el estudio anterior.

17. El ozono de la estratosfera sirve de barrera protectora contra los efectos nocivos de las radiaciones solares ultravioleta (UV) de longitudes de onda de 240-320 nm (10^{-9} m). El flujo de radiación ultravioleta de longitudes de onda de 290-320 nm (UV-B) es particularmente sensible a cambios muy pequeños de la columna de ozono. Las proteínas y los ácidos nucleicos de las células absorben esta radiación biológicamente activa y sobreviene una amplia serie de reacciones fotoquímicas, con los consiguientes daños en las células. Las consecuencias más importantes de esos niveles de disminución del ozono serían una mayor incidencia de las quemaduras por el sol, del cáncer de piel y de las lesiones de la córnea por rayos ultravioleta (fotoqueratitis), así como las alteraciones de los sistemas inmunitarios (18) y los efectos nocivos sobre todas las formas de vida.

18. Por consiguiente, una guerra nuclear probablemente produciría grandes perturbaciones en la atmósfera. Los efectos mayores serían los producidos por inmensas cantidades de materia oscura en partículas dotadas de gran poder de absorción de la luz del sol, que serían inyectadas en la troposfera por los innumerables incendios que abrasarían las zonas urbanas e industriales, los campos petrolíferos y de gas, las tierras agrícolas y los bosques. Durante periodos prolongados, quizá meses, estos incendios crearían un serio obstáculo para la penetración de la luz solar hasta la superficie de la tierra y alterarían las propiedades físicas de la atmósfera. Puede ser que los ecosistemas marinos fueran particularmente vulnerables a unos periodos de oscuridad prolongados, pero toda la vegetación estaría afectada. Es probable que la producción agrícola del hemisferio norte quedara casi totalmente interrumpida durante un año más o menos, lo que agudizaría la escasez de alimentos que padecerían los supervivientes de los efectos iniciales de la guerra. Se produciría en todo el mundo una grave concentración de "smog" fotoquímico, con un alto nivel de ozono troposférico que sin duda perjudicaría gravemente la producción vegetal. Si a eso se añadiera una gran disminución del ozono en la estratosfera, se crearía una situación apurada para la supervivencia. Crutzen y Birks llegan a la siguiente conclusión: "Es, pues, difícil imaginar cómo podrían salvarse del hambre y de las enfermedades durante el año siguiente a una guerra nuclear algo más de una pequeña fracción de los supervivientes iniciales en las regiones de latitudes medias y altas del hemisferio norte" (16).

19. Los aspectos dañinos de una guerra nuclear serían más prolongados en la ecosfera que en la atmósfera. Se produciría la desertificación de grandes extensiones de la superficie terrestre como efecto a largo plazo de los daños provocados en el manto vegetal y en los bosques por los incendios y los cambios atmosféricos antes mencionados. Las tierras baldías recubiertas por hierbas y malezas irían extendiéndose a expensas de los bosques, y la erosión de la capa superior del suelo reduciría su fertilidad hasta transformarla con el tiempo en desierto.

20. El suelo es el vínculo vital entre los componentes bióticos y abióticos de una ecosfera. Sirve de reservorio de agua y otras sustancias inorgánicas que forman un ciclo a través del ecosistema. Constituye el hábitat de muchas poblaciones diferentes de organismos de descomposición que regulan el ritmo y la cantidad de los ciclos de nutrientes. Proporciona la estructura física en la que están enraizadas las diferentes especies vegetales. Las explosiones nucleares pueden dañar el suelo por lo menos de dos maneras: por desplazamiento físico y por alteraciones de su estructura y composición.

21. El desplazamiento de tierras puede producirse como consecuencia directa de la formación de cráteres por explosiones en el suelo; esto afectaría solamente a una parte muy pequeña de las tierras. También podría producirse como resultado indirecto de la destrucción de la vegetación, que aumentaría la exposición del suelo a la erosión del viento y del agua. Las capas superiores del suelo son al mismo tiempo las más vulnerables y las de importancia más inmediata para

Anexo 6

el ecosistema en conjunto. La erosión acelerada de las capas superiores del suelo a consecuencia de la destrucción de su cubierta vegetal por explosiones o incendios iría seguida de alteraciones de la estructura y de la composición del suelo. A consecuencia de ello los bosques (las coníferas son sumamente sensibles a las radiaciones) y las plantas de crecimiento primario serían sustituidas por una nueva cubierta vegetal formada de hierbas tenaces y otras especies resistentes similares con una biomasa y una capacidad de retención de nutrientes mucho menores. Si los cambios en la capa superior del suelo, el contenido en nutrientes, la capacidad de retención de la humedad y otras condiciones hicieran al suelo hostil para la vegetación, la repoblación vegetal podría retrasarse indefinidamente, con la consiguiente desertificación. Los daños en el ecosistema serían entonces de carácter permanente y probablemente irreversible.

SANEAMIENTO Y SALUD PUBLICA

22. Después de una gran guerra nuclear, los sistemas que los modernos servicios sanitarios y de salud pública han establecido para detener la propagación de las enfermedades transmisibles quedarían completamente desorganizados. El abastecimiento de agua no tardaría en quedar contaminado por bacterias y virus patógenos, así como por la radiactividad. Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales y de evacuación organizada de los desechos quedarían destruidas y la falta de refrigeración motivada por la destrucción de los generadores de energía eléctrica acarrearía el deterioro de los víveres.

23. Aun las personas que hubieran hallado inmediatamente cobijo en refugios protegidos contra la precipitación radiactiva tendrían que hacer frente a graves problemas sanitarios ocasionados por la falta de instalaciones adecuadas para evacuación de los vómitos, las heces y los cadáveres, durante las 1-4 semanas en que estuvieran encerradas en unos refugios atestados de personas. Al salir, su situación no mejoraría mucho. Fuera del refugio estarían pudriéndose millones de cadáveres humanos y animales, convertidos en criaderos de moscas y de otros insectos, que son más resistentes que el hombre a las radiaciones. Los desperdicios y las aguas residuales sin tratar favorecerían una expansión espectacular de las poblaciones de moscas, mosquitos y otros insectos cuya proliferación ilimitada acrecentaría la propagación de las enfermedades infecciosas.

24. El agua y los alimentos contaminados provocarían enfermedades entéricas (19, 20), entre ellas las infecciones por Escherichia coli, la hepatitis infecciosa, la salmonelosis, la shigelosis y la disentería amebiana. Los insectos vectores ocasionarían un aumento de la prevalencia de enfermedades como las intoxicaciones alimentarias, el paludismo, el tifus, la fiebre dengue y la encefalitis. El saneamiento y la nutrición deficientes favorecerían brotes de infecciones estreptocócicas y estafilocócicas, infecciones de las vías respiratorias, meningitis y tuberculosis (19). Escasearían o faltarían los antibióticos para el tratamiento de esas enfermedades.

25. Muchas personas expuestas a dosis subletales de radiación directa o de precipitación radiactiva tendrían el sistema inmunitario afectado (21, 22) y su deficiencia inmunitaria estaría agravada por carencias nutricionales. Esto daría lugar al principio a enfermedades causadas por gérmenes patógenos de carácter endógeno, en particular los que están presentes normalmente en los intestinos. Pero el estado inmunitario disminuido les haría más vulnerables a esas enfermedades infecciosas y a los demás gérmenes patógenos y las dejaría más expuestas a ser seriamente afectadas por ellos. Las personas con heridas o quemaduras causadas por la explosión tendrían muchas menos probabilidades de sobrevivir a sus lesiones si contrajeran infecciones secundarias, que serían prácticamente inevitables dada la falta de medios de saneamiento que en esas circunstancias predominaría. El desquiciamiento de las instalaciones y los servicios modernos de saneamiento no podría remediarse fácilmente en caso de guerra nuclear total, puesto que esos servicios e instalaciones dependen de una organización social eficiente con capacidad para unas operaciones de fabricación y distribución muy perfeccionadas (23).

BIBLIOGRAFIA

1. Galbraith, J. K. Economics of the arms race - and after. En: Adams, R. & Cullen, S., ed. The final epidemic. Chicago, IL, University of Chicago Press, 1981, págs. 48-61.
2. Sidel, V. W. Buying death with taxes: impact of arms race on health care. En: Adams, R. & Cullen, S., ed. The final epidemic. Chicago, IL, University of Chicago Press, 1981, págs. 35-47.
3. Laulan, Y. Economic consequences: back to the dark ages. Ambio, 11: 149-152 (1982).
4. Comercio internacional de cereales. Boletín mensual FAO de estadísticas, 5(12): diciembre de 1982.
5. Hjort, H. W. The impact on global food supplies. Ambio, 11: 153-157 (1982).
6. Bensen, D. W. y cols., ed. Survival of food crops and livestock in the event of nuclear war. Proceedings of a Symposium. Springfield, VA, National Technical Information Service, 1971.
7. Bondiotti, E. A. Effect on agriculture. Ambio, 11: 138-142 (1982).
8. International Food Policy Research Institute. Recent and prospective developments in food consumption: some policy issues. Research Report No. 2, rev. ed. Washington, DC, IFPRI, 1977.
9. Josling, T. Developed-country agricultural policies and developing-country supplies: the case of wheat. Research Report No. 17, Washington, DC, IFPRI, 1980.
10. United States Department of Agriculture, United States Economic Research Service. World demand prospects for wheat in 1980 (with emphasis on trade by the less developed countries). Foreign Agricultural Economic Report No. 62. Washington, DC, US Government Printing Office, 1970.
11. Young, V. R. y Scrimshaw, N. S. The physiology of starvation. Scientific American, 225: 14-21 (1971).
12. International Food Policy Research Institute. Food needs of developing countries: projections of production and consumption to 1990. Research Report No. 3, Washington, DC, IFPRI, 1977.
13. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Agriculture towards 2000. Roma, FAO, 1981.
14. Necesidades de energía y de proteínas; recomendaciones de una reunión oficiosa FAO/OMS de expertos. Alimentación y nutrición (FAO), 1(2): 11-19 (1975).
15. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. The effects of nuclear war. Washington, DC, 1977, pág. 8.
16. Crutzen, P. J. y Birks, J. W. The atmosphere after a nuclear war: twilight at noon. Ambio, 11: 114-125 (1982).
17. National Academy of Sciences. Long term worldwide effects of multiple nuclear-weapon detonations. Washington, DC, 1975.

Anexo 6

18. Causes and effects of stratospheric ozone reduction: an update. Report of the Committee on Chemistry and Physics of Ozone Depletion and the Committee on Biological Effects of Increased Solar Ultraviolet Radiation, Environmental Studies on Natural Resources. Washington, DC, National Academy Press, 1982, págs. 81-84.
19. Abrams, H. L. y von Kaenel, W. E. Medical problems of survivors of a nuclear war: infection and the spread of communicable disease. New England journal of medicine, 305. 1226-1232 (1981).
20. Abrams, H. Survivors of nuclear war: infection and the spread of disease. En: Chivian, E. y cols., ed. Last aid: the medical dimensions of nuclear war. San Francisco, Freeman, 1982, págs. 211-233.
21. 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, 1981 (Londres, Hutchinson; Nueva York, Basic Books).
22. Glasstone, S. y Dolan, P. J., ed. The effects of nuclear weapons. 3^a ed. Washington, DC, US Government Printing Office, 1977, págs. 575-628.
23. United States Congress, Senate Committee on Labor and Human Resources, Subcommittee on Health and Scientific Research. Short- and long-term health effects on the surviving population of a nuclear war. Hearing. 96th Congress, 2nd Session. Washington, DC, US Government Printing Office, 1980.