

Universidad Agraria de la Habana.

“Fructuoso Rodríguez”



XXIV TALLER CIENTÍFICO METODOLÓGICO DE EDUCACIÓN PATRIÓTICO MILITAR E INTERNACIONALISTA, CON LOS CES DE LA REGIÓN OCCIDENTA

TÍTULO: El invierno nuclear, efectos del uso de las armas nucleares sobre los ecosistemas y la salud humana.

AUTORES: MsC Omar Marino Grillo Rodríguez. Correo: omgrillo@unah.edu.cu

MsC. Marcio Bión Grillo Rodríguez. Correo: marciog@unah.edu.cu

MsC. Daniel Madruga del Rey. Correo: dmadruga@unah.edu.cu

Mayabeque, 2018

Resumen

Que el planeta tierra se formara tal como lo conocemos, que los animales y las plantas evolucionaran, que el hombre surgiera y se desarrollara hasta posicionarse en la cima de la cadena alimenticia demoró unos cientos de millones de años, y en menos de 500 la única especie con capacidad de pensar, hablar, y determinar lo que está bien y lo que no y con sus ansias insaciables de poderío, se ha desarrollado tanto que ha destruido bosque, ha causado la extinción de animales, ha contaminado las aguas y la atmósfera, y ha destruido a otros de su propia especie con bombas y guerras, sin percatarse de que la única cosa que realmente importa, es la naturaleza. Ejemplo palpable y doloroso de ello fueron la Primera y Segunda Guerras Mundiales, donde en esta última se utilizaron bombas nucleares, tan poderosas y destructivas, que unos pocos cientos de ellas, acabarías con todo lo que vive sobre el Planeta Tierra. Estas armas existen y se siguen produciendo, por ello, no se ha eliminado aún el peligro potencial de las consecuencias de su empleo. Por lo que el conocimiento de los daños ocasionados por estos artefactos constituye un tema de gran importancia e interés lo que nos conduce a reflexionar en la importancia, actualidad y significación práctica de la temática que estudiamos en cuestión.

Palabras clave: invierno nuclear, extinción

Summary

That the planet earth was formed just as we know it that the animals and the plants evolved that the man arose and it was developed until being positioned in the summit of the food chain it delayed some hundred of millions of years, and in less than 500 the only species with capacity of thinking, to speak, and to determine what is well and that that not and with their insatiable longings of might, it has been developed so much that it has destroyed forest, it has caused the extinction of animals, it has contaminated the waters and the atmosphere, and it has destroyed others of his own species with bombs and wars, without noticing that the only thing that it really cares, it is the nature. Palpable and painful example of they were it the Primera and Segunda World Wars, where in this last one nuclear, so powerful and destructive bombs were used that some few ones hundred of them, you would put an end to all that lives on the Planet Earth. These weapons exist and they continue taking place, for it, it has not still been eliminated the potential danger of the consequences of their employment. For what the knowledge of the damages caused by these devices constitutes a topic of great importance and interest what

leads us to meditate in the importance, present time and practical significance of the thematic one that we study in question.

Words key: nuclear winter, extinction

CITA

...Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire han, debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmosfera de gases que alteran las condiciones climáticas con efectos que ya empezamos a padecer...cesen los egoísmos, cesen los hegemonismos, cesen la insensibilidad, irresponsabilidad y el engaño. Mañana será demasiado tarde para hacer lo que debimos haber hecho ha mucho tiempo. 1

1Discurso pronunciado por el Presidente de los Consejos de Estado y de Ministro de la República de Cuba, Dr. Fidel Castro Ruz en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Rio de Janeiro ,1992.

INTRODUCCIÓN

La especie humana, en su proceso evolutivo, siempre ha manipulado y alterado su entorno con el fin de obtener de él lo necesario para satisfacer sus necesidades. Que el hombre, por lo tanto, origine impactos, incluso importantes, sobre el medio ambiente, forma parte de su naturaleza. Que en ese proceso adaptativo otras especies se vean afectadas, o que ciertos ecosistemas desaparezcan, se transformen y se domestiquen entra dentro de la dinámica natural del desarrollo humano. La extinción y el cambio muchas veces catastrófico, también forma parte de la dinámica natural en la que se ha desenvuelto la especie humana. Los problemas ambientales no se pueden analizar ni entender si no se tiene en cuenta una perspectiva global, ya que surgen como consecuencia de múltiples factores que interactúan. Nuestro modelo de vida supone un gasto de recursos naturales y energéticos cada vez más creciente e insostenible. Las formas industriales de producción y consumo masivos que lo hacen posible suponen la, la destrucción del planeta. Algunos efectos de la crisis ecológica ya están claramente perceptibles: aumento de las temperaturas, agujero en la capa de ozono, desertificación, acumulación de residuos radiactivos, extensión de enfermedades como el cáncer o la malaria, insalubridad del agua dulce, inseguridad alimentaria, agotamiento de los recursos renovables y no renovables, etc. El despilfarro de unas sociedades repercute directamente en la pobreza de otras y contribuye al deterioro ambiental general.

El consumo en constante expansión somete a tensión al medio ambiente, con emisiones y derroches que contaminan la tierra y destruyen los ecosistemas. Un ejemplo claro de los deseos expansionistas y dominadores, sin tener en cuenta los efectos que podría causar, tanto a la naturaleza como al ser humano, fue el lanzamiento de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki, Japón, por el gobierno norteamericano se ponía así fin a la vida de cientos de miles de persona y se provocaban daños irreparables a corto, mediano y largo plazo tanto a los seres humanos como al medio ambiente.

Existe también una inquietud generalizada respecto a los riesgos para la salud y el medio ambiente del escape accidental de radiactividad en el curso de la producción de armas nucleares, el cierre definitivo de las instalaciones nucleares y el desmantelamiento de ojivas nucleares, además de los riesgos que los ensayos nucleares representan para la salud y el medio ambiente. La utilización de armas nucleares es de gran riesgo para la vida y la supervivencia del ser humano y de todo lo que le rodea.

SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad se han presentado una gran diversidad de casos, en varios países de diferentes localizaciones geográficas del planeta, los cuales se han visto involucrados en la experimentación y usos de armas nucleares. Debido a esto, diferentes entidades y organizaciones mundiales se han comprometido para dar una solución y además poner fin a este problema que puede tener mayores repercusiones en un futuro si no se aborda desde ya. Por eso la Organización de Naciones Unidas, ONU, ha creado la Comisión de Desarme de las Naciones Unidas, el cual, ha propuesto como solución al uso de las armas nucleares, el Tratado de una Zona Libre de Armas Nucleares en el Oriente Medio. Aunque el objetivo de ese tratado es el de lograr una zona libre de armas nucleares, la ONU ha enfrentado varios inconvenientes que no les ha permitido cumplir totalmente este tratado a causa de las diferencias diplomáticas entre los diferentes estados del Oriente Medio. Otro tratado que realizó la ONU, pero que este abarca a los países de todo el mundo es el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares. Este tratado tiene como objetivo la restricción de armas nucleares de los países firmantes. Únicamente se les permite la posesión de armas a los miembros permanentes del Consejo de Seguridad Nacional de la ONU que son Estados Unidos, Inglaterra, Francia, China y Rusia.

Se han alcanzado notables progresos en la limitación de las armas, incluidos los acuerdos concluidos por las dos principales potencias nucleares para retirar y destruir la mayoría de sus armas tácticas y reducir drásticamente sus arsenales nucleares estratégicos. Asimismo, ha aumentado el número de países que se han adherido al Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares. Por el contrario, quedan algunos problemas y están surgiendo otros nuevos. Primero, todavía existe un alto número de armas nucleares y su producción en todo el mundo no ha cesado del todo. Segundo, las armas nucleares se hallan ahora emplazadas en los territorios de más países que antes. La posibilidad de la producción clandestina de armas nucleares en ciertos países hace que la proliferación sea un motivo de gran inquietud para la seguridad mundial. Tercero, existe el problema del desmantelamiento y eliminación de las armas nucleares y de sus instalaciones de fabricación, elementos ambos que pueden plantear riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, la población en general y el medio ambiente. Cuarto, los problemas se ven exacerbados por el hecho de que está aumentando el número de expertos en armas nucleares desempleados, lo que puede conducir a una difusión indeseable de sus conocimientos especializados.

Efectos del uso real

Una sola arma termonuclear puede tener una capacidad destructora un millón de veces superior a la mayor arma convencional. La detonación de un arma nuclear produce una onda explosiva, una onda térmica, radiación instantánea, precipitaciones radiactivas e impulsos electromagnéticos. Si se usaran a la vez varias armas potentes podrían producirse alteraciones ambientales y cambios climáticos mundiales.

Gran parte de la información relativa a los efectos de las armas nucleares en la salud el medio ambiente procede de los dos bombardeos que tuvieron lugar en 1945 , cuyas consecuencias han sido y siguen siendo objeto de estudio. Además, se hallan en curso otras investigaciones basadas en análisis de las pruebas nucleares, modelos matemáticos de distintos supuestos y otra información científica.

En el presente trabajo se abordarán las características de las armas nucleares que son susceptibles de ser empleados en una guerra el cual tiene una gran importancia ya que refleja la necesidad de conocer los detalles del tema para poder contribuir a la eliminación total de las armas nucleares. También se abordarán sus efectos en la población y las consecuencias climáticas.

OBJETIVO GENERAL:

Valorar los daños que ocasionan las bombas nucleares en los humanos y los ecosistemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1 Analizar los antecedentes sobre la utilización de bombas nucleares.
2. Valorar los riesgos de la producción y eliminación de armas nucleares.
- 3 Reconocer los efectos Socioeconómicos de las armas nucleares.
4. Identificar los niveles de radiación que son dañinos para la salud humana y los ecosistemas.

MÉTODOS EMPLEADOS:

Análisis, Síntesis, Deducción, Inducción, estudio de bibliografía y documentos especializados,

DESARROLLO

Antecedentes históricos de la utilización de elementos nucleares

La primera explosión nuclear, llamada Trinity, y que ocurrió un mes antes de Hiroshima en un terreno de pruebas en Los Álamos, Nuevo México, Estados Unidos, fue el ensayo del mecanismo de ensamblaje que se usó en Nagasaki. Poco tiempo después otras dos bombas atómicas de uranio y plutonio fueron lanzadas en Japón, lo que provocó un gran impacto en el gobierno de este país y aceleró su rendición incondicional, dando así fin a la Segunda Guerra Mundial en el Teatro del Pacífico. Algunos especialistas señalan que el ataque atómico tenía la intención de mostrar a la URSS la nueva arma con que contaban los EE.UU. La razón para usar bombas de plutonio en vez de uranio es la facilidad para conseguir combustible. El enriquecimiento del uranio es un proceso difícil y costoso, en cambio el plutonio para las bombas se produce en reactores nucleares especialmente diseñados y operados para tales fines.

Este tipo de bombas era todo lo que se tenía hasta 1952, año en el que los Estados Unidos lograron producir un artefacto basado en otro proceso nuclear, igualmente liberando energía. Este consiste en la fusión de dos núcleos pequeños para formar uno más grande. El mismo proceso que emplea el Sol para producir la energía que nos mantiene vivos. Las bombas que la utilizan se conocen como bombas termonucleares, bombas H, o bombas de hidrógeno. El primer artefacto termo nuclear utilizó dos tipos de hidrógeno como combustible y el mecanismo era tan complicado que el aparato completo parecía un edificio. Posteriormente se empezaron a fabricar con un compuesto de litio, mucho más fácil de manejar.

Existe un tipo de bomba termonuclear de poca potencia en que se maximiza la producción de radiación. El principal resultado de su detonación es el daño biológico causado por los neutrones y los rayos gamma emitidos durante la explosión. Se les llama armas de radiación intensificada, y su fabricación por los Estados Unidos desde 1981 ha causado gran polémica.

Cada vez que se producen reacciones de fisión, tanto en la explosión de bombas atómicas como termonucleares, los fragmentos en que se rompe el uranio o el plutonio resultan ser núcleos radioactivos, lo que quiere decir que no son estables y para lograr estabilidad deben emitir radiación o partículas. Existen varios mecanismos de emisión radioactiva que se tardan tiempos muy variados, desde fracciones de segundos hasta miles de años en ocurrir.

La intensidad de la radiación emitida disminuye a medida que transcurre el tiempo, dependiendo de la rapidez con que cada núcleo se estabiliza. La consecuencia principal de este hecho es que, incluso mucho tiempo después de la explosión, algunos de los materiales

que formaban parte de la bomba seguirán emitiendo radiación de forma espontánea. La radiación emitida por los núcleos radioactivos es potencialmente dañina para los seres vivos, con efectos biológicos inmediatos y retardados, por lo que las consecuencias de una explosión para la población atacada y su ambiente se extienden durante un largo período.

¿Qué es una guerra nuclear?

Hace algún tiempo se divulgó por la televisión un hecho sorprendente según el cual el Gobierno de Estados Unidos construyó en plena guerra fría un complejo refugio antinuclear para alojar —en caso de un conflicto atómico— a los tres poderes públicos federales. Tomando la idea del famoso bunker de Hitler, el dispositivo, ubicado en el subsuelo de la campiña de Virginia, a pocos kilómetros de Washington, está preparado para soportar incluso una explosión nuclear en sus proximidades gracias a su profundidad y sus gruesas paredes de acero. Está provisto de todos los servicios y suministros para alojar y alimentar, durante mes y medio, a los congresistas, magistrados y funcionarios, de modo que el gobierno central no se paralice. Esto nos da una idea de la seriedad con que Washington tomaba la amenaza de una guerra nuclear con la extinta Unión Soviética en esa época, e indica que el Gobierno estadounidense está preparado para cualquier nuevo enfrentamiento atómico, aunque ahora se considere poco probable. Sin embargo, Rusia sigue siendo un importante proveedor de armas y tecnología a otros países y todavía quedan miles de bombas atómicas para responder a un ataque e incluso devastar gran parte del planeta. La OTAN teme que un liderazgo irracional, dominado por militares agresivos, o la apropiación de algunas armas nucleares por parte de grupos terroristas, podrían constituir una nueva amenaza para Occidente. Esto es aún más real en vista de las recientes tensiones y enfrentamientos en diversas partes del mundo, con frecuentes actos terroristas que afectan los intereses estadounidenses, como la explosión que averió un destructor de la US Navy, los atentados a las embajadas de Estados Unidos en Kenia y Tanzania.

La guerra nuclear es aquella en la que se emplean armas nucleares, sólo usadas hasta este momento sobre las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki, durante la Segunda Guerra Mundial. La primera fue lanzada el 6 de agosto de 1945 y, tras la explosión, se produjo una tormenta de fuego que duró 3 horas y arrasó todo a su paso en un radio de 2 km desde el epicentro de la explosión. Murieron en el acto cerca de 70.000 personas. Seguidamente se produjo una lluvia radiactiva que duró 8 horas. Nos podemos imaginar los efectos devastadores

que produciría hoy una guerra nuclear si pensamos que la potencia de las bombas nucleares alojadas en la cabeza de los misiles

balísticos actuales es de varios megatones, con un poder de destrucción equivalente a un millón de veces la potencia de la bomba lanzada sobre Hiroshima. Existen actualmente otro tipo de bombas, tanto o más mortíferas, como las de hidrógeno o de neutrones, que potencian enormemente el efecto radiactivo y disminuyen los efectos de la onda expansiva y los térmicos. ¿De qué dependerán los efectos producidos por una explosión nuclear?

– Del tipo de armas utilizadas, de su número y de su potencia nuclear. – De las condiciones atmosféricas, tanto de temperatura como de la dirección y velocidad del viento. – De la existencia de mecanismos planes de protección y evacuación, refugios y, sobre todo, de la información y preparación de la población. – De la infraestructura sanitaria e higiénica del país, si bien en una guerra nuclear quedarían afectados casi todos los medios sanitarios de la zona.

¿Qué hay que hacer ante un posible ataque nuclear?

En el caso de declararse una guerra nuclear, no habría una forma eficaz de protección, y la única defensa posible estaría en situarse lo más lejos posible de la explosión. En este sentido, se deben evitar los posibles objetivos militares (aeropuertos, centrales nucleares, puertos, complejos industriales, bases militares, etc.), buscando zonas rurales alejadas o de veraneo. En una ciudad, una bomba atómica puede matar a 50.000 personas o más, según la potencia y el grado de dispersión. Si las personas

están instruidas, podrán salvarse unas 10.000. Para ello es necesario contar con planes de defensa a gran escala, montar refugios llenos de víveres y pantallas con elementos de protección. Como medidas preventivas, hay que estar atentos a las recomendaciones de los medios de comunicación, radio y televisión, situarse en la planta más baja del edificio (sótano o garaje), en las zonas más protegidas, y bloquear todas las puertas y ventanas. Será necesario disponer de agua almacenada, alimentos para varios días (ricos en vitamina P, que aumenta la resistencia vascular y previene las hemorragias), tener a mano linternas, velas y cerillas. Si la explosión es inminente, buscaremos rápidamente refugio (a ser posible en un túnel subterráneo, garaje o en el metro). Evitaremos siempre alojarnos en edificios modernos con grandes ventanales, que no protegen de hecho contra la onda expansiva ni contra la onda de calor. Los refugios subterráneos ideales deberían tener refuerzo de cemento o metal para aislar de los rayos gamma, muy penetrantes. También deberían contar con cierre hermético de puertas blindadas, varias salidas y aire acondicionado.

Efectos del uso de las armas nucleares sobre los ecosistemas y la salud humana.

De todas las armas creadas por el hombre, las nucleares son las más destructivas, inhumanas e indiscriminadas. Debido a la escala de devastación que causan, y a su consecuencia radioactiva que es persistente, se propaga y produce daño genético como ninguna, las armas nucleares no pueden compararse con otras. El uso de diez o cientos de bombas nucleares alteraría el clima global y causaría una hambruna generalizada.

En primer lugar, la extracción del uranio del subsuelo supone introducir en la biosfera productos radioactivos que permanecerían hasta entonces retenidos en la corteza terrestre de forma segura contribuyendo al envenenamiento radioactivo de los sistemas naturales. Por ejemplo, en 2005 se necesitaron 41.595 toneladas de mineral de uranio que exigieron remover entre 6 y 7 millones de toneladas de rocas, según los informes del World Uranium Mining. Estas ingentes cantidades de mineral deben transportarse a las fábricas de minerales concentrados, allí se obtienen unas 1.000 toneladas de óxido de uranio, generándose en este proceso más de un millón de toneladas de residuos sólidos y líquidos, que contienen el 85% de la radioactividad original del mineral.

Estos materiales permanecen abandonados en los alrededores de las fabricas emitiendo radón 222 al aire y expulsando productos radiactivos a las aguas superficiales y subterráneas durante siglos. Luego pasan a las fábricas de conversión y después a las de enriquecimiento, para más tarde, crear las barras de combustible. En cada una de estas fases se generan grandes cantidades de residuos radioactivos, entre ellos el uranio empobrecido.

En definitiva, las centrales nucleares son una fábrica de plutonio 239, un elemento extremadamente toxico, química y radiactivamente, inexistente en la biosfera y de uranio empobrecido o 238, el cual se utiliza en el recubrimiento de todo tipo de munición que, en el momento del impacto, se convierte en un aerosol inflamable cuando entra en contacto con el oxígeno. Estas partículas se transportan con el viento y la lluvia a grandes distancias, permanecen en el ambiente durante años emitiendo radioactividad y transformándose por desintegración en otros elementos de mayor intensidad radioactiva.

Las centrales nucleares emiten, en funcionamiento normal, al agua y al aire, cantidades nada despreciables de radioactividad. En un escenario de desastre nuclear como el de Fukushima se

multiplican la radioactividad introducida en la biosfera y también sus efectos, ejemplo de ello fueron las fugas de agua radioactiva al mar.

Estos vertidos tienen graves consecuencias para el ecosistema marino, y, por tanto, para la salud humana ya que son las cadenas alimenticias acuáticas de origen marino las que más fácilmente pueden transferir radio nucleicos a los humanos, la contaminación pasa de algas a los moluscos y crustáceos, y luego a los humanos.

EFFECTOS SOCIOECONOMICOS DE LAS ARMAS NUCLEARES

El efecto socioeconómico del uso de armas nucleares es devastador. Los supuestos de guerra nuclear, incluso en el supuesto de que ésta sólo tenga por objetivo las instalaciones militares, dan una vivida idea de las condiciones terroríficas que se producirían. Además de la extensa desintegración de las instalaciones sanitarias, quedarían gravemente alteradas las estructuras sociales conexas, el sistema económico, los medios de comunicación y la propia estructura de la sociedad. La evacuación de un gran número de personas a las zonas sin contaminar del mismo país o el éxodo masivo a países vecinos implican no sólo una exacerbación de los problemas de salud sino también una serie de dificultades sociales y económicas en la zona abandonada y en las regiones receptoras. La penuria de alimentos, la posibilidad de luchas intercomunitarias, el desánimo debido a la falta de trabajo, la desorganización de la sociedad, la pobreza, la dependencia y la apatía o las rebeliones son elementos todos que convergerían para crear complejos problemas económicos y sociales que probablemente persistirán durante cierto tiempo.

La degradación ambiental crearía pobreza y penuria de alimentos, que a su vez exacerbarían las fricciones sociales, los conflictos y la desorganización de la autoridad, lo que puede conducir a la violencia y a la desintegración social. Los estudios sobre la percepción de los problemas nucleares por los jóvenes en los países industrializados muestran que la tercera parte o más de ellos se sienten preocupados. El grado de ansiedad por la guerra nuclear no parece estar asociado a ningún trastorno psicopatológico concreto, neurosis ni abuso de drogas. Se ha considerado que un grado realista de ansiedad es una reacción positiva y una expresión de desarrollo del sentido de la responsabilidad social. Los adultos temen los defectos genéticos y el cáncer, como se ha observado entre los supervivientes de Hiroshima y Nagasaki y en la población afectada de Chernóbil. Además de las radiaciones ionizantes, se sabe que el

estrés y la ansiedad contribuyen a un descenso de los linfocitos-T auxiliares y de los mecanismos de respuesta inmunitaria. Una sociedad que haya sufrido un incidente nuclear importante en tiempo de paz o de guerra, quedará traumatizada.

Riesgos de la producción y eliminación de armas nucleares

Los riesgos ambientales relacionados con la salud inherentes a la producción y eliminación de armas nucleares pueden resultar de escapes regulares, accidentes industriales, ensayos de armas, desechos acumulados, eliminación de armas o acontecimientos imprevistos, incluidos errores humanos. Durante el funcionamiento normal de una instalación nuclear se produce la emisión de radionúclidos.

Esos escapes son en general demasiado pequeños y no constituyen un riesgo apreciable para el medio ambiente y la salud. Sin embargo, se han producido accidentes graves en complejos industriales de armamento. Por ejemplo, en la instalación de almacenamiento de desechos de Kyshtym (ex Unión Soviética) tuvo lugar una explosión química en la que se liberaron unos 1017 Bq de material radiactivo, produciéndose la precipitación de sustancias radiactivas en varios centenares de kilómetros cuadrados, que obligó entre otras cosas a evacuar 10 000 personas. En 1957 y 1969 se registraron dos incendios graves en el establecimiento de armas nucleares de Rocky Flats (Estados Unidos de América). El segundo accidente, aparentemente debido a la ignición espontánea de desechos de plutonio, originó el paso al medio ambiente de cantidades desconocidas de plutonio.

Grandes cantidades de radionúclidos fueron evacuadas directamente al río Techa en el complejo de Chelyabinsk 55 (ex Unión Soviética). Miles de habitantes recibieron altas dosis de radiación interna. Después de años todavía no puede beberse el agua de las reservas de la región. En la población se han registrado niveles excesivos de leucemia y de otros trastornos radio inducidos.

En abril de 1989 se hundió en el mar de Barents un buque de guerra de propulsión nuclear. Además de su reactor nuclear el buque llevaba torpedos nucleares. No pueden tomarse a la ligera los riesgos de contaminación lenta y continua de las aguas o de una liberación brusca de radiactividad tras la desintegración. El plutonio es una sustancia nociva tanto para la salud como para los ecosistemas. Su riesgo principal reside en su radiactividad. Varios países poseen enormes cantidades (unas 250 toneladas) de plutonio de calidad militar, mientras que sólo se necesitan de tres a siete kilogramos para producir un arma nuclear. Es un producto

artificial, y no un recurso natural , que se ha acumulado hasta llegar a ser un desecho peligroso y no deseado, aunque se emplee en reactores generadores. Todavía no se ha hallado un método inocuo de eliminación del plutonio. Los ensayos son importantes para la industria de armamentos. Se han realizado por lo menos 1950 ensayos de armas nucleares desde 1945. Pueden efectuarse en el espacio ultraterrestre, en la atmósfera, en la superficie terrestre o debajo del agua (todos ellos llamados «atmosféricos»), o ser subterráneos; estos últimos son los únicos utilizados en la actualidad. Hasta la fecha se han efectuado unos 1420 ensayos subterráneos en distintas partes del mundo.

Los ensayos nucleares atmosféricos plantean riesgos para el personal participante ya través de la contaminación ambiental, para la población en general. Se supone que existe un aumento del riesgo de cáncer en el personal militar y de otro tipo que intervino en los ensayos atómicos atmosféricos. Toda la población del hemisferio septentrional ha estado sometida durante muchos años al riesgo de cáncer debido a los primeros ensayos atmosféricos, aunque ese riesgo es muy pequeño en comparación con el peligro de contraer cáncer por otras causas. La precipitación procedente de los ensayos atmosféricos ha afectado a las zonas de ensayo, algunas de las cuales todavía no son, al cabo de muchos años, territorios seguros, habitables y cultivables. Se han observado tumores tiroideos en los niños de las Islas Marshall expuestos a la precipitación radiactiva derivada de los ensayos.

Los ensayos submarinos contaminan amplias zonas de aguas oceánicas y piscícolas. Un cuadro patológico especial es el de la ciguatera, intoxicación grave producida al comer pescado contaminado por la alteración del equilibrio ecológico debida al destrozo de los arrecifes de coral provocado por las explosiones. Los datos epidemiológicos recogidos en el periodo 1960-1984 muestran que la frecuencia de la enfermedad se ha decuplicado en el archipiélago polinesio.

Causan especial preocupación los ensayos subterráneos en islas tales como Novaya Zemlya en el Ártico y Mururoa en el Pacífico. Esta última se emplea también como lugar de almacenamiento de desechos radiactivos y existen indicios de que el plutonio-239 se está acumulando en la cadena alimentaria.

El cierre de las instalaciones nucleares y el desmantelamiento de las armas nucleares comprenden secuencias complejas de etapas conexas, que incluyen la inactivación, el marcado de las piezas, el transporte, el almacenamiento y la eliminación de uranio y plutonio muy enriquecidos. Al parecer, la capacidad de los países para proceder al desmantelamiento es

insuficiente y , en las mejores condiciones, la operación durará muchos años. Las disposiciones provisionales de almacenamiento aumentarán el riesgo de accidentes y contaminación ambiental por radiaciones.

¿Qué lesiones produce sobre el organismo una explosión nuclear?

– Efectos de onda expansiva. En un radio de 2-3 km se produciría la muerte inmediata por rotura de vísceras internas, seguidas de hemorragias. En el hipotético caso de que alguien sobreviviera a estos efectos, fallecería igualmente por los efectos térmicos y radiactivos. A mayores distancias se producirían lesiones traumáticas neurológicas, torácicas, abdominales y en las extremidades.

– Efectos producidos por el calor. En primer lugar, el deslumbramiento, con ceguera temporal y lesiones irreversibles en retina y cristalino, si se ha mirado al hongo nuclearen un radio inferior a los 3 km. También originaría quemaduras

directas de cualquier grado (primero, segundo y tercero) e indirectas por incendios y explosiones secundarias

– Efectos radiactivos. La radiación, según la dosis y la distancia, puede producir la muerte inmediata del paciente o el llamado «síndrome radiactivo» (cuadro agudo y de evolución rápida consecuencia de la exposición, en un intervalo muy corto de tiempo, a dosis elevadas de partículas radiactivas con alto poder de penetración).

¿Qué lesiones originan los efectos radiactivos?

– Lesiones en el sistema nervioso central

Consisten en una disminución del nivel de conciencia, náuseas y vómitos por acción sobre el centro neurológico del vómito (vómitos de origen central, caracterizados por producirse en «escopetazo» o «a chorro», muy difíciles de tratar), descoordinación motora, convulsiones e incluso la muerte en pocos días. Se producen con radiaciones superiores a 5.000 rad (unidad de radiación absorbida por el organismo). Lo único que se puede instaurar es un tratamiento sistemático, suministrando sustancias antieméticas para disminuir los vómitos, así como sedantes.

– Lesiones gastrointestinales. Con dosis de radiación de 1.000 a 5.000 rad se producen náuseas, vómitos intensos y, después, diarreas hemorrágicas con fiebre elevada.

El tratamiento consiste en aliviar el dolor, la fiebre y reponer líquidos mediante gotero. Aun así, el período de supervivencia es corto.

- Lesiones sanguíneas. Se producen lesiones en el ámbito de la formación de células sanguíneas por la médula ósea. Con dosis inferiores a 300 rad el pronóstico es bueno y el paciente suele recuperarse totalmente. Con dosis superiores a los 1.000 rad el paciente fallece. Por encima de los 300 rad aparecen de forma consecutiva los siguientes síntomas: durante los 2-3 primeros días el paciente presenta cansancio, pérdida del apetito, náuseas, vómitos y dolor de cabeza; posteriormente, y hasta la tercera semana, se acentúa el cansancio y comienza a caerse el pelo; a partir de la tercera semana se produce una brusca disminución en la producción de células sanguíneas, y hacia la quinta- sexta semana, si el paciente no ha fallecido por las complicaciones, la médula ósea comienza a regenerarse y se encuentra cada vez mejor hasta la total recuperación.
- Lesiones cardiocirculatorias. Se produce hipotensión arterial y aumento del tamaño del corazón por alteración de las válvulas auriculo ventriculares.
 - a las células expuestas directamente sino también a las células y tejidos circundantes.
- Lesiones renales. Con hemorragias internas y destrucción.
- Alteraciones tardías de la radiación
 - Frecuencia de otros tumores como los linfomas, además de alteraciones fetales por malformaciones.

¿Cuáles son los efectos de una explosión nuclear?

Por orden cronológico, serían los siguientes:

- Destello luminoso. De tal intensidad que las personas se verían translúcidas, «como en una radiografía». Duraría menos de un segundo y ocasionaría a una distancia inferior a 2 km, lesiones irreversibles en la retina por quemaduras.

A mayor distancia, se produce ceguera temporal por el deslumbramiento.

- Radiación térmica. Se trataría de una bola de calor y fuego que alcanzaría varios millones de grados en la zona de la explosión, y que recorrería más de 25 km.

Dicha temperatura provocaría quemaduras de tercer grado a los individuos ubicados en un radio de 12 km, que serían de segundo grado hasta los 20 km. Además, la falta de oxígeno por la combustión sería fatal, y produciría la muerte de los seres vivos que se hallasen en un radio de 3 km.

- Radiación nuclear primaria. Ya desde el momento de la explosión se produce emisión de partículas radiactivas, siendo las más letales los rayos gamma y los neutrones. Hay que tener en cuenta que una bomba de 1 megatón de potencia

produciría radiaciones letales en un radio de 4 km al descubierto. Las personas que se alojaran en refugios recibirían dosis 5-8 veces inferiores. La bomba de neutrones sería más mortífera debido a la mayor penetración de los neutrones,

capaces de perforar 80 cm de hormigón a 1 km del punto de la explosión.

– Onda expansiva. La expansión de gases originada por la explosión provoca una hiperpresión que avanza a gran velocidad. Esta onda de aire ocasionaría lesiones traumáticas conocidas como blast aéreo, al que se suma el blast sólido por la proyección de objetos sólidos y su impactación sobre el cuerpo.

– Radiación residual. Después de 1-2 minutos, las partículas radiactivas procedentes de la radiación inicial se depositan en el suelo o en los escombros, produciendo una radiación secundaria. A ésta se añade la procedente de la nube radiactiva, constituida por las partículas que fueron succionadas por el hongo atómico y que comienzan a caer al cabo de 1-2 horas.

CONCLUSIONES

- ✓ La consulta de la bibliografía especializada permitió el análisis de las concepciones más actuales en cuanto a los efectos del uso de las armas nucleares sobre los ecosistemas y la salud humana, mediante un invierno nuclear, lo cual permitió alcanzar el objetivo propuesto para la ponencia.
- ✓ Las armas nucleares son consideradas como las armas con mayor poder de destrucción, producen daños severos a la tierra como la contaminación radioactiva, aumentando los niveles de contaminación radioactiva y poder de dosis que provocan graves trastornos y enfermedades, malformaciones, esterilidad tanto en hombres como en mujeres, mutaciones, casos de cáncer. y además, va destruyendo poco a poco la capa de ozono. y los ecosistemas
- ✓ La valoración realizada sobre este importante tema nos permite afirmar que **“El único modo de eliminar las posibilidades de una catástrofe climática producto de un invierno nuclear, es eliminar las armas nucleares”**
- ✓ Que mientras eso no suceda es necesario que las grandes potencias nucleares, se encarguen en trabajar en la prevención con los países que no lo hayan hecho de la firma del tratado de no proliferación de estas armas, la creación de zonas libres de estas armas como América Latina y el Caribe mediante El Tratado para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina y el Caribe (más conocido como Tratado de

Tlatelolco) es un tratado internacional que establece la desnuclearización del territorio de América Latina y el Caribe de los países signatarios. y la declaración de zona de paz firmada por todos los presidentes participantes en la CELAC en el 2014 en la Habana. Cuba, así como trabajar en la creación de zonas libre de armas nucleares en el Medio Oriente y Asia.

BIBLIOGRAFÍA

Domínguez Carmona M, Domínguez dela Calle M. Uso militar de los agresivos microbiológicos. Med Mil 1996;52 (3): 257-264.

Dr. Fidel Castro Ruz Discurso pronunciado, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Rio de Janeiro ,1992.

Dr. Masao Tomonaga, “Case Study: Use of Atomic Bomb in War – Hiroshima and Nagasaki”, en “Unspeakable Suffering: The Humanitarian Impacts of Nuclear Weapons”, Reaching Critical Will, 2013.

Ídem.

E. Rodríguez Farre y S López Arnal,2008 Casi todo lo que usted desea saber sobre los efectos de la energía nuclear en la salud y en el medio ambiente. Barcelona, El Viejo Topo.

Efectos de la guerra nuclear sobre la salud y los servicios de salud. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1984.

Efectos de la guerra nuclear sobre la salud y los servicios de salud, segunda edición. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1987.

Desarme general y completo. Estudio amplio sobre las armas nucleares. Informe del Secretario General, documento A/45/373 de la Asamblea General de las Naciones Unidas , septiembre de 1990.

García Martos P, Fernández del Barrio MT, Paredes F. Microbiología clínica aplicada. Madrid: Díaz de Santos, 1996.

Hernández Haba J, Dubón F. Sistemática bacteriana. Valencia: XXX, 1985.

Jarvis BB, Salem J, Morais A. Stachybotrys toxins. Natural Toxins 1195; 3: 10-16. Mielgo M. Europa Press. 1-7-1997.

Mariola Olcina. Los efectos de la radioactividad en la salud humana. *Ecología en acción*.

Revista *El Ecologista* n 69

Meira Cartea Pablo Ángel *Universidad de Santiago de Compostela (Galicia-España)* Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambioClimático.

Paredes Fernando, Juan José Roca y M.^a Del Barrio Teresa Fernández Agresivos químicos, biológicos y armas nucleares. Efectos y prevención

Paredes F, Fernández del Barrio MT. La guerra bacteriológica. Principios y agentes agresivos.

OFFARM 1998; 17(6): 82-85.

Rojero, F.F. (1992). "¿Hacia dónde marcha la Educación Ambiental?". VV.AA. *II Jornadas de Educación Ambiental. Documentos*. Bilbao: Gobierno Vasco.