



Colocando flores en el monumento erigido en el Japón a las víctimas de los bombardeos atómicos

Las experiencias con bombas atómicas

Recopilación por
ANTONIO RUEDA URETA
Coronel de Aviación.

PRUEBAS DE BIKINI.—Sólo permanecen a flote diez de las setenta y seis embarcaciones sometidas a los efectos de la bomba atómica submarina en Bikini. Nueve han sido descontaminadas, y la décima sirve como laboratorio de investigación. De las nueve embarcaciones descontaminadas, cuatro han sido reintegradas al servicio. El crucero Pensacola y el destructor Hughes tuvieron que ser hundidos debido a la contaminación radiactiva. (Armed Force.)

GENERALIDADES

Apenas se habían extinguido los ecos de las bombas atómicas que, al estallar sobre Hiroshima y Nagasaki proporcionaron a la tambaleante resistencia nipona una oportunidad de digna rendición, cuando muchas personalidades civiles y militares de reconocida solvencia técnico-científica creyeron ver—en el empleo como agresivo del fenómeno de la desintegración en cadena—la posible desaparición de las marinas de guerra y mercantes en los futuros conflictos bélicos, y, en consecuencia, el probable eclipse del poderío naval de superficie como eje de la lucha futura en el mar.

Lógicamente, ese poder naval (enemigo) habría de ser el objetivo casi exclusivo, en el espacio marítimo, para el ataque aéreo con explosivo nuclear, bajo el cual se le suponía tan vulnerable, que no se vislumbraba

ningún antídoto de garantía en el cual confiar para una posible supervivencia.

De aquí seguramente el motivo principal y el primordial objeto de aquellas interesantísimas *experiencias de Bikini*.

Es cosa muy aceptada y muy repetida que las guerras se habían vuelto *guerras económicas*. Pero esto no debemos entenderlo únicamente en el sentido en que más frecuentemente se expresó este pensamiento, es decir, de economía comercial, según la cual cuando dos países o dos bloques de países llevan su competencia hasta el extremo de amenazar con un monopolio exclusivo de una de ellas el espacio común a los intereses de ambos países o bloques de países, el aire empieza a impregnarse de olor a pólvora; sino que también hay que entenderlo en otro sentido de *política mili-*

tar, es decir, en la manera de planear, desarrollar y sostener las guerras. Prepararlas teniendo en cuenta especialmente el desarrollo de la agricultura y la industria (hoy día, en particular la aeronáutica), no sólo en cuanto a *producción para el ataque*, sino también en cuanto a *dispersión para la defensa*, y lo que es quizá aún más importante, pensando en la *localización de las industrias con vistas a una orgánica económica de esfuerzos y tiempos*, que tanto ha de influir en la red de comunicaciones y en los transportes que se necesitan para que una buena *logística de la Movilización Industrial* no resulte nunca atascada, sino circunstancialmente, y no se detenga la cadena de la *producción en serie*. Esta *cadena móvil* (pieza principal, los transportes), base de la producción rápida, es al mismo tiempo el *talón de Aquiles* de este estilo de organización industrial; la más rápida y de más abundante producción, si aquella cadena no se interrumpe; pero la más lenta y de menor rendimiento en cuanto los transportes logísticos dejen de funcionar.

Hay, por tanto, un concepto y un cuidado primordial para el Mando militar, compuesto de principios de Orgánica, de Estrategia y de Logística—en ese mismo orden colocados en el interés del Mando—; los dos primeros, en cuanto a la preparación de la guerra económica, y el último, en cuanto al interés que tiene que darle el Mando al funcionamiento y a la defensa de esa Logística de la producción industrial, que en cuanto falle se reflejará en falta de armamentos, municiones, gasolina, etc.; es decir, que vendrá a desembocar en aquella otra Logística clásica de los frentes y su *interland*, y, por tanto, en la capacidad de combatir y resistir de las fuerzas terrestres.

Vimos en la pasada guerra cómo el ataque por ofensiva de bombardeo aéreo se dirigía contra los *objetivos claves* y contra *objetivos principales*; entre éstos, las comunicaciones muy especialmente.

Los *objetivos claves* pueden serlo más o menos, según que el país o bloque de países tengan más o menos libre la comunicación con sus colonias y aliados, o se hallen reducidos y confinados a sus propios y únicos recursos. Estos *objetivos claves* variarán con las exigencias de las guerras y con sus fases sucesivas, pasando a serlo algunos que antes no lo eran y perdiendo otros

su importancia. Hay quien considera que el único *objetivo clave* es la producción de la energía eléctrica (embalses y térmicas), pues de ella dependen todas las otras industrias. Habría que añadir los centros de energía atómica (experimentales o de fabricación de bombas).

Se consideran como *objetivos principales* el carbón, el hierro, el petróleo, el cobre, el mercurio, el caucho y otros varios; las industrias de ingenios volantes teledirigidos, los explosivos y bombas, los arsenales (especialmente fabricación de submarinos y de torpedos), la de carros y tanques y, con carácter extraordinario, las Industrias Aeronáuticas, ya que de allí arranca el Poder aéreo del bombardeo enemigo, capaz de traer la energía atómica al corazón de la nación y capaz de destruir su economía de guerra y su capacidad de resistir; como asimismo porque arranca de allí la Aviación de Caza, que dificulta el ataque aéreo y le impide en gran modo penetrar hasta el corazón del país contrario. La fabricación de sintéticos, y en especial la de combustibles, se convierte en *objetivo clave* cuando una nación está reducida a sus propios yacimientos, y más aún si el petróleo natural es escaso o se carece de él.

Los puertos de una nación que depende del exterior son *objetivos claves* a atacar y a defender, tan importantes como lo puedan ser sus líneas marítimas.

De aquí el enorme interés que tiene la influencia que el explosivo y bomba atómica puedan ejercer sobre la Marina mercante y de guerra, y, por tanto, cómo interesaría conocer los verdaderos resultados de las experiencias de Bikini, que costaron 150 millones de dólares y movilizaron 47.000 personas, pues no cabe duda que en ellas se trató de estudiar los efectos más o menos definitivos que el *explosivo nuclear* haya de significar respecto a una modificación o mediatización del poderío naval.

Debemos confesar con franqueza que somos un poco escépticos en cuanto a la veracidad de los resultados de aquellas experiencias que han sido dados al conocimiento público, por dos razones fundamentales: primera, que, en general, en estas experiencias tan costosas y tan interesantes para el país que las ejecuta como para sus posibles enemigos, es lógico, prudente y hasta obli-

gado guardar el máximo de reserva en todo cuanto se averigüe referente a la aparición de un punto débil (a corregir y a reforzar), o de un extremo definitivamente en crisis de inferioridad, y en cambio, es lógico hacer público todo cuanto venga a significar un refuerzo del propio poder (en este caso, del poderío naval, que es lo que se suponía en posible crisis), y una inmunidad comprobada bajo los efectos destructores, calóricos y radiactivos del explosivo nuclear que se experimentaba sobre los elementos navales.

Precisamente por eso nos mostramos escépticos en creer *a pies juntillas* el sólo relativo efecto que, según los comunicados, produjeron las bombas atómicas sobre los navíos de superficie y en los submarinos durante aquellas experiencias de Bikini, y respecto a la facilidad de contrarrestar los efectos con ciertas modificaciones en las estructuras.

Por lo pronto, se declaró que la *primera bomba* (la que debía explotar por encima de la superficie del agua) fué mal lanzada en cuanto a precisión de puntería, y que además explotó más alto de lo que se pretendía. Según esto, si la bomba hubiese estallado en las circunstancias propuestas, hay que suponer que los efectos hubieran sido mayores todavía.

Sólo un espíritu malévolo por condición podría suponer que la bomba fuese lanzada ex profeso mal para disminuir los efectos y sacar consecuencias mínimas. Las experiencias costaban dos bombas atómicas y muchos navíos, que, aunque más o menos anticuados y deteriorados, significaban mucho dinero, material y trabajo, para derrocharlos en una estúpida *política de avestruz*. A los que hacían la experiencia les interesaba mucho hacerla en las mayores condiciones de economía, exactitud, efectos reales y consecuencias verdaderas, para deducir sobre base firme y resolver con realidad lo que correspondiese.

Por tanto, si hubo mayores defectos y menores efectos, fueron circunstanciales, ajenos a la voluntad de todos y muy de lamentar.

En lo que nos mostramos escépticos es en creer que se haya dicho toda la verdad (lo cual hubiera significado una gran ingenuidad) respecto a que las experiencias ha-

yan demostrado más de lo que lógica y naturalmente conviniera decir. Por eso no sabemos si lo que se ha dicho es toda la verdad o sólo una parte bien amañada.

Las circunstancias publicadas fueron, en lo que respecta a la primera bomba de Bikini (bomba aérea) las siguientes:

Se establecieron 78 buques, entre mercantes y navíos de guerra, en un área de veinte millas.

La bomba se lanzó desde 9.000 metros, apuntando al acorazado "Nevada" ("dreadnought" con 342 mm. de coraza vertical y 127 en las horizontales).

Por un error (mecánico o humano), la bomba estalló con una anticipación de tres segundos, a una altura de 2.500 metros y a 800 metros de la vertical del objetivo "Nevada", pero en la vertical del transporte "Guillian".

Sin embargo, el almirante Blany, jefe de la operación, desmintió esta referencia y afirmó que la bomba estalló a la altura pre-fijada.

Se cree que esta bomba contenía 75 kilogramos de plutonio.

Los resultados fueron:

El transporte "Guillian", partido en dos de arriba abajo, se hundió en el acto.

El "Sakana" (crucero japonés); hundido con la proa deshecha y barridas sus superestructuras.

Los destructores "Ander" y "Sampson", hundidos.

El transporte "Carlisle" y el submarino "Skate", hundidos.

El acorazado "Nevada", el "New-York", el "Arkansas", el portaviones "Saratoga", el crucero "Prince Eugen" y otros buques, resultaron con grandes daños, enormes abolladuras e incendios. La popa del "Nevada" quedó partida y hundida.

Todos los navíos de guerra y buques mercantes (unos 59), en un radio de hasta un cuarto de milla, resultaron hundidos; hasta media milla, con graves averías e incendios; hasta 1.000 metros, con daños en la obra muerta; e indemnes los que estaban a más de un kilómetro de la vertical de la explosión.

Para la segunda bomba de Bikini (esta vez, submarina) las circunstancias y resultados publicados fueron como sigue:

En el centro de la laguna se fondeó una barcaza, de la cual, bajo el agua, pendía la bomba, que se cree contenía unas 35 onzas (un kilo) de plutonio.

Ochenta y siete buques y navíos sufrieron esta explosión. Alcanzó la columna de agua 600 metros de diámetro y 800 de altura. La nube de vapor y espuma llegó a 5.000 metros. En el agua, la zona impregnada de radiactividad fué de unos cinco kilómetros.

Se hundieron los acorazados "Arkansas" (de 26.000 toneladas) y "Nagato"; este último, cinco días después, por las vías de agua producidas.

Se hundieron el portaviones "Saratoga" (de 32.000 toneladas), en siete horas, y tres submarinos. Sufrieron muchos barcos y navíos graves deformaciones, vías de agua y daños en la obra muerta, quedando las cubiertas como un montón de hierros retorcidos, las torres volcadas y todo achicharrado, en un radio de tres cuartos de milla (1.200 metros).

Resultaron hundidos todos los buques en un radio de media milla; desmantelados, los que se encontraban a tres cuartos de milla y muy averiados y contaminados de radiactividad, hasta dos millas.

Parece que puede deducirse un mayor efecto en esta bomba submarina que en la que estalló en el aire, la cual era mucho mayor, y que una sola bomba bien colocada puede dejar fuera de batalla a una flota normal.

Se pensaba hacer otra experiencia en Bikini colocando una tercera bomba directamente sobre la cubierta de un navío; pero no se llegó a realizar. Tal vez sea esto o algo semejante lo que se estudió algún tiempo después en las experiencias de Eniwetok (el 19 de abril de 1948).

Los resultados conocidos de Bikini no son despreciables; y téngase en cuenta que respecto a la primera bomba hemos dicho que fué defectuosamente lanzada y que hizo explosión demasiado alta.

De la bomba experimental que se hizo estallar en Eniwetok no conocemos sus efectos.

Significa, sin embargo, que algo quedó sin aclararse en Bikini.

Conservamos nuestro derecho a creer que las consecuencias deducidas hayan sido peores contra el poderío naval de lo que se ha dicho, y comprendemos la lógica que tal postura significa.

Comprendemos perfectamente la postura de las Marinas de todos los países, y en especial la postura de los Estados Unidos de Norteamérica. La comprendemos, la aprobamos y hasta la aplaudimos. Nosotros en su caso haríamos seguramente lo mismo. Pero no acabamos de creernos del todo las informaciones que se han publicado sobre los resultados de aquellas experiencias, porque coinciden mucho con lo que convenía que resultase.

Las dejamos, pues, en *cuarentena*; pero tomamos, sin embargo, los resultados conocidos como punto de partida para deducir de ellos algunas *consecuencias mínimas*.

Por lo pronto, fueron hundidas muchas naves de todos los tipos, incluso navíos de primera línea. Tratándose de navíos acorazados muchos de ellos, fácil es deducir las consecuencias definitivas para la Marina mercante en caso de guerra atómica.

En la pasada guerra fueron hundidos navíos de primera línea con bombas y torpedos aéreos. Las bombas que se emplearon no fueron, ni con mucho, de los pesos y calibres que se han llegado a construir y a emplear posteriormente.

La Marina mercante (sin defender con navíos de guerra y aviación en portaviones, formando convoyes) estaba ya antes totalmente indefensa y era fácilmente hundida, no sólo con torpedo aéreo, sino incluso con bombas de mediano calibre.

Bajo los efectos de la *bomba atómica*, la Marina mercante es un objetivo frágil y de segura desaparición.

No hay que pensar en hacer a la Marina mercante de mayores tonelajes ni en acorazarla; antes al contrario, bajo la bomba atómica un recurso defensivo es la dispersión, y esto en el mar, en cuanto a transportes, ha de significar la atomización, el aumento en número de naves; es decir, disminución de tonelajes, numerosos barcos mercantes pequeños.

Otra de las consecuencias que han sido publicadas es que los submarinos sumergidos—por su hermeticidad y por la incompresibilidad del agua—fueron los que menos sufrieron en ambas explosiones (aérea y submarina).

Si la deducción que se hubiese extraído fuese que toda la Marina, para subsistir, tenía que hacerse *submarina*, nos parecería una consecuencia lógica de las experiencias atómicas de Bikini.

Sin embargo, no ha sido esa la consecuencia deducida, sino que los efectos de la bomba atómica se separan en tres: los explosivos, los radiactivos y los calóricos. Y se saca la consecuencia de que sus efectos en el mar son menores que en tierra, bastando con aumentar las corazas y, por tanto, los tonelajes, y que por bajo de la línea de flotación, en la obra viva de los navíos de superficie, los efectos son aún menores, siempre que no se trate de explosión submarina inmediata al casco (pues el agua defiende a la nave).

Esto, como hemos dicho, no es aplicable a la Marina mercante, sino, al contrario, disminuir tonelajes, aumentar número de naves y diseminar. Aun así aparecen perdidas las naves mercantes dentro del radio de acción eficaz de la bomba atómica, que va en aumento al perfeccionarse; y la diseminación en un espacio demasiado grande las dejaría indefensas bajo el ataque combinado con bomba atómica y, en la periferia del espacio de dispersión, ataques aéreos de tipo clásico con torpedos y bombas; pues la labor de la defensa naval y de la defensa aeronaval (si subsiste tras el ataque atómico) se habría dificultado en la misma proporción que antes se facilitaba al ampararse el convoy de barcos mercantes bajo el alcance de los cañones de los navíos y las alas de los aviones de los portaviones de acompañamiento.

Creemos que el *explosivo nuclear* parece ser el R. I. P., en caso de guerra atómica, para toda Marina mercante que no se haga submarina, y el punto de arranque para la creación de una flotilla de submarinos mercantes (transportes de guerra) tan sutiles como numerosos.

En cuanto a los otros dos efectos de la

bomba atómica (los calóricos y la radiactividad), se pretende deducir la consecuencia de que navalmente son más fáciles aún de evitar y el librarse de sus efectos.

Se fundamenta esta opinión en que el efecto radiactivo se produce como si fuese un efecto luminoso, que se transmite en línea recta, y por tanto, con *zonas de sombras inermes* en los espacios protegidos por construcciones opacas a dicha radiación. Esto es cierto, y la consecuencia que se deduce es lógica, al pretender librarse de ese efecto haciendo los navíos herméticos.

Si nos fijamos bien, esto coincide con lo que antes dijimos de *hacerlos submarinos*, ya que antes nos referíamos a herméticos dentro del agua, y estos barcos herméticos serían a modo de *submarinos dentro del aire*.

No vemos, sin embargo, tan fácil el llevar a la práctica la consecución de esa hermeticidad en las naves de superficie. Y en todo caso desaparecería bajo los efectos de los impactos de proyectiles de la artillería naval enemiga y de las bombas aéreas y torpedos navales y aéreos. Es más, el efecto explosivo y destructivo de la propia bomba atómica abriría las brechas necesarias a sus otros efectos radiactivos y calóricos al romper, naturalmente, la hermeticidad, que no podría ser tan fuerte por no poder pasar de ciertos pesos y ciertos espesores.

Por otra parte, las direcciones de tiro, averiadas o desniveladas, dejan inútil un navío de primera línea, que logísticamente y estratégicamente se convierte en un punto débil más o defender y evacuar, en vez de un elemento de combate.

Pero todavía se nos ocurre un argumento mucho más interesante e importante; ¿cómo hacer hermético un portaviones? Si no es hermético, según las experiencias atómicas, está perdido, y si es hermético, ¿cómo puede ser un aeródromo flotante, que es un concepto totalmente ambiental; queremos decir de espacio abierto?

Procedamos ahora en un sentido o camino inverso de síntesis, para llegar a una consecuencia final de nuestro punto de vista.

1.º El portaviones no puede hacerse hermético o deja de ser aeródromo, y, por tanto, tal portaviones. Luego el portaviones des-

aparece bajo la bomba atómica como poder aéreo naval.

2.º Se acepta que hoy día una Escuadra naval está perdida si le falta su poder o apoyo aéreo. Luego aunque la Escuadra pudiera, en último extremo, hacerse hermética y librarse de los efectos nucleares y radiactivos, estaría perdida por haberse quedado sin poder aéreo naval al perder sus portaviones.

3.º El poder naval tiene, pues, que hacerse submarino para defenderse eficazmente de la bomba atómica.

4.º Al hacerse submarino el poder naval, como no puede hacerse ni hermético ni submarino el portaviones, desaparece la Aviación naval como tal fuerza masiva de ataque y defensa, quedando reducida a elementos aislados de exploración y acción esporádica (torpedeo o bombardeo atómico), los cuales elementos aislados (aviones aislados o proyectiles aéreos teledirigidos) pueden llevarse en grandes naves submarinas, que podrán aproximarse cuanto se desee y mucho más fácilmente que las de superficie, a las costas y objetivos neurálgicos de la economía de guerra y de la moral enemigas.

Si a esta visión de organización submarina—tanto en las naves del transporte de guerra como en los mismos navíos de combate, para librarse hasta donde sea posible de los efectos del ataque aéreo con explosivo atómico—le añadimos unas consecuencias terrestres, tendremos una visión de conjunto derivada de las experiencias de Bikini y de los efectos de Hiroshima y Nagasaki.

En tierra se ha llegado a la consecuencia y a la composición de lugar de que sólo *el enterramiento* (que equivale a lo submarino) y la dispersión constituyen un posible antídoto contra los efectos del bombardeo atómico. Ahora bien, en el mejor de los casos, si toda la industria, o al menos *las industrias claves* pudieran hacerse subterráneas, quedarían dos problemas (a nuestro parecer insolubles) para la defensiva.

Uno de ellos es aquel que se refiere a que "la industria clave" de las demás "industrias clave" es la producción de energía eléctrica. Si se trata de producción térmica comprendemos, aunque muy costoso, el po-

derla hacer subterránea; pero si es por medio de *la hulla blanca*, ¿cómo se hace subterráneo un pantano? Y las presas son tan fácilmente destruibles...

El otro elemento de imposible enterramiento son las comunicaciones. Y si fallan las comunicaciones falla la cadena de la fabricación industrial en serie; falla toda la logística de la movilización industrial.

Las comunicaciones, bajo la bomba atómica, sólo tienen dos antídotos posibles; la multiplicación de vías y caminos, con muchos enlaces, para que destruido un camino pueda irse por otro, mientras se recompone el destruido (y esto lo decimos tanto para carreteras y ferrocarriles cuanto para canales fluviales en ciertos países); o el otro antídoto, que es hacer "aéreos", hasta cierto grado, los transportes (continuos o en sustitución temporal de los terrestres), ya que no pueden hacerse subterráneos.

Es curioso observar esta tan opuesta consecuencia que se produce en el mar y en la tierra, para los transportes bajo los efectos del ataque aéreo y del explosivo nuclear. Mientras en el mar se defenderían las comunicaciones, hundiéndose, haciéndose *submarinas*, sobre el continente se defenderían elevándose, haciéndose *aéreas*. Claro es que también en el espacio mar los transportes urgentes serían aéreos.

Hay en el mar y en la tierra un punto curioso de coincidencia; la zona que sufre el efecto máximo es la superficie propiamente dicha; no lo que está y se mueve por debajo a cierta profundidad, ni lo que está y se mueve por encima a cierta altura.

Por esto todos los elementos vulnerables e importantes estáticos, que sean transportables, se hundirán bajo el agua o se enterrarán bajo tierra. Y las comunicaciones marítimas se harán en parte submarinas y en parte aéreas (las urgentes y de menor volumen y peso aéreas), lo que pudiéramos llamar primeros escalones logísticos; mientras las reservas y los suministros de mayor volumen y peso tratarán de hacerse submarinas. Del mismo modo las comunicaciones terrestres se harán al máximo posible aéreas, tanto por urgente como por menos vulnerables y menos interrumpibles, y sustituirán a las destruidas de superficie, mientras se reparan, en evitación de detenciones

de la cadena de la fabricación industrial en serie.

Comunicaciones marítimas submarinas y comunicaciones aéreas sobre tierra y sobre el mar al máximo posible.

Tendencia a la desaparición del poder naval de superficie de grandes unidades, sustituyéndolo por otro más sutil y muy numeroso submarino.

Tales deberían ser, a nuestro modesto parecer, las lógicas y prudentes consecuencias que debieran deducirse de los bombardeos atómicos experimentales.

Futuras guerras—que Dios quiera no lleguen a estallar—dirán la última palabra en estos extremos y nos enseñarán a todos aquellas lecciones de la realidad y de los hechos consumados, contra los cuales no valen amañados argumentos ni hábiles subterfugios.

Por otra parte, y según las últimas noticias conocidas, sólo permanecen a flote diez de las setenta y seis embarcaciones sometidas a los efectos de la bomba atómica lanzada bajo la superficie de la laguna de Bikini. De estas diez, nueve han sido descontaminadas, y la décima sirve como laboratorio para el estudio de la radiactividad. De las nueve embarcaciones descontaminadas sólo cuatro han sido reintegradas al servicio. El crucero "Pensacola" y el destructor "Hughes", entre otros, tuvieron que ser desechados y hundidos, debido a la alta contaminación radiactiva. Esta noticia fué publicada por "Armed Force".

DEFENSA RADIOLOGICA

Veamos lo que dice un artículo publicado en "Military Review", que se titula "Defensa radiológica", cuyo autor es el Teniente coronel Melvin F. Eyerman, del Servicio de Sanidad, Instructor de la Escuela de Comando y Estado Mayor.

Cuando el núcleo del átomo de uranio es bombardeado con ciertas partículas llamadas neutrones, divídese en dos núcleos casi iguales liberando al mismo tiempo enormes cantidades de energía.

Desde el comienzo de los experimentos descubrióse que la desintegración nuclear producía ciertas irradiaciones y partículas al mismo tiempo que liberaba la energía.

Más adelante quedó demostrado que estas irradiaciones y partículas causaban daño a los tejidos de los animales.

La bomba atómica irradia una cantidad fantástica de rayos gama en el instante que estalla. Los rayos gama son idénticos a los rayos X, con la única diferencia que los primeros llegan más lejos y penetran más profundamente. El rayo gama, al atravesar los tejidos, destruye las células mediante un cambio eléctrico conocido como "ionización".

Los individuos afectados por los rayos gama desarrollan síntomas de la "enfermedad de irradiación", la cual puede ser pasajera o tan grave que cause la muerte. Mientras más superficie sea expuesta a la irradiación de rayos gama más pronunciados serán los efectos.

Varias horas después el individuo sufrirá náuseas y vómitos.

Se ha probado que la irradiación destruye los centros que crean las células sanguíneas y el cuerpo sufre cambios debido a la falta de dichas células. La formación de úlceras en las encías y otras superficies bucales indican la degeneración de los tejidos. El cuerpo está propenso a infección general, así como alopecia (pérdida de cabello). Cerca de la muerte el paciente sufre una fiebre alta.

No todas las personas, ni aún las que muestran los más severos síntomas, mueren de resultas de dicha enfermedad. Actualmente no existe medio alguno para determinar quién ha recibido una dosis mortal y quién una que no lo es.

Simultáneamente con la irradiación de rayos gama, la explosión atómica emite cantidades iguales de rayos ultravioleta e infrarrojos. Estos rayos se difunden con la velocidad de la luz y hacen impacto en los objetos que están dentro de su alcance una millonésima de segundo después de emitidos. La irradiación ultravioleta es igual a la de la luz solar causante de la insolación. La única diferencia entre los rayos ultravioleta de origen solar y los producidos por la bomba atómica estriba en que los primeros son eliminados, en su mayoría, por la acción filtrante de la atmósfera, lo que no ocurre en la explosión atómica. Las que maduras que producen pueden tener efec-

tos fatales. Cualquier material ligero puede servir de defensa contra los rayos ultravioleta.

Las irradiaciones infrarrojas contienen la mayor parte del calor generado por la bomba. Se calcula que de 20 a 30 por 100 de las bajas en Hiroshima debieron a las quemaduras, y presúmese que dichas quemaduras fueron mayormente causadas por los rayos infrarrojos. A una distancia de 2.000 pies del centro de la explosión la piel de los que fueron expuestos alcanzó temperaturas hasta de 2.000° centígrados. A 6.000 pies la vestimenta ardía y a 10.000 pies los postes telefónicos eran abrasados. Los rayos infrarrojos, como los ultravioleta, no tienen mucha potencia de penetración y cualquier resguardo ligero es suficiente protección.

Muchas de las bajas causadas cerca de una explosión atómica se deberán a estas tres irradiaciones: rayos gama, ultravioleta e infrarrojos.

Hasta ahora solamente hemos considerado los efectos de la irradiación. Más del 50 por 100 de las bajas de Hiroshima y Nagasaki se debieron a los efectos primarios y secundarios de la onda de presión (blast).

Dicha explosión derribó edificios a una distancia de dos o más millas y destruyó cuatro millas cuadradas de las zonas urbanas. Hay que tener en cuenta que eran construcciones livianas.

Inmediatamente que estalla una bomba atómica, la *esfera de fuego* sube verticalmente en la atmósfera y termina los efectos instantáneos. Sin embargo, la explosión dispersa materiales radiactivos sobre una extensa zona. A estas partículas se les llama alfa o beta, debido a sus reacciones eléctricas, que fueron descubiertas desde hace mucho tiempo. Ambas partículas causan daño a los tejidos debido a la ionización.

Otra característica de estas partículas es que desaparecen o transmutan a una razón fija; a este fenómeno se le llama *vida media*. La vida media es el tiempo que una cantidad específica de radiactividad tarda en llegar a la mitad de su valor inicial.

Los sentidos del hombre no perciben o descubren las irradiaciones nucleares que hemos discutido. Aun en los casos de radiaciones muy intensas, el cuerpo no nota nada

anormal a pesar que los tejidos están sufriendo graves e irreparables daños. Actualmente el Servicio de Guerra Química prueba varios aparatos para determinar su confiabilidad y durabilidad en campaña.

Pueden erigirse anuncios sobre el peligro existente en determinadas zonas, cosa que sería imposible determinar de otra manera.

Creemos que cerca de 20.000 personas perdieron la vida innecesariamente en Hiroshima debido a que las personas encargadas de la labor de salvamento no tenían los medios que les revelaran la presencia de la radiactividad y no se aventuraron a entrar a la ciudad.

En el caso de un bombardeo atómico, ciertos individuos tendrán que penetrar la zona contaminada para extinguir incendios, socorrer los heridos y salvar la propiedad. Tales operaciones son ejecutadas aceptando cierto riesgo. No hay tolerancia para la radiactividad—siempre causa daño—; pero utilizando los instrumentos medidores, el personal encargado de esta labor puede penetrar y recibir aquella cantidad de radiactividad que no le perjudique.

Medios para su protección:

Máscaras: La máscara conocida con el nombre de "chem-ox", la máscara de combate y otras especialmente diseñadas para no aspirar partículas radiactivas.

Vestimenta protectora: Gorras, gafas, guantes, ropa de trabajo, zapatos de caucho y calcetines. La persona se quita estos artículos al abandonar la zona contaminada para luego destruirlos o descontaminarlos.

Demarcación de las zonas: Los investigadores examinan la zona y colocan avisos de peligro.

Limitación del tiempo: Los investigadores determinan la intensidad de la radiactividad y anuncian el tiempo máximo que el personal podrá permanecer en dicha zona sin sufrir daño.

Debe recordarse que la radiactividad disminuye con el tiempo. La razón con que disminuye es fija para cada sustancia y actualmente no hay medio conocido alguno para alterarla. La radiactividad de ciertas sustancias disminuye rápidamente, la de algunas en fracciones de segundo; la de otras, como el plutonio, toma miles de años.

EXPERIENCIAS ATOMICAS EN ENIWETOK

Si en 1946 fueron invitados numerosos observadores extranjeros a las experiencias atómicas de Bikini, fué porque no se trataba de *armas secretas*, sino para ensayar el empleo contra naves del arma que se utilizó en 1945 contra dos ciudades del Japón.

Por el contrario, se ha tenido el mayor cuidado de no dar publicidad ninguna a las experiencias que se realizaron en el mes de abril de 1948 en Eniwetok, otro atolón perdido en el Pacífico.

Los 10.000 hombres que participaron en esta experiencia hubieron de comprometerse a guardar el más absoluto secreto; no se autorizó a ningún sabio a acercarse al atolón misterioso. Y los mismos ingleses—que habían colaborado en la puesta a punto de la primera bomba atómica—fueron mantenidos ahora al margen de esta experiencia de Eniwetok.

Desde entonces no se ha hecho revelación alguna importante sobre la constitución de los aparatos ensayados ni sobre su fabricación. Sólo algunas publicaciones científicas americanas han sido autorizadas para dar indicaciones de orden general. Así es como se ha sabido que el "Scientific and Engineering Staff of the U. S. Army" (Grupo de Estudios Científicos de Ingeniería del Ejército Americano) hizo explotar el 14 de abril en Eniwetok la primera mina submarina atómica, colocada a 500 metros de profundidad.

Se habían tomado precauciones para que no se expusiera ninguna vida humana en un radio de 150 kilómetros; sin embargo, se ha sabido que entre los catorce observadores y sabios americanos que se encontraban a esa distancia, "siete de ellos sufrieron desvanecimientos y salieron con las ropas que llevaban puestas desgarradas", y que la columna de agua levantada por esta explosión alcanzó una altura de 3.300 metros. Los primeros aviones de reconocimiento no volaron sobre el lugar de la experiencia hasta dos días más tarde, no obstante lo cual los motores de varios de ellos se pararon al pasar sobre el atolón y las tripulaciones tropezaron después con serias dificultades para ponerlos nuevamente en marcha.

Aparatos registradores especiales acusa-

ron la explosión desde las costas de los Estados Unidos, y como estos registradores quedaron en los lugares en que fueron colocados, las autoridades americanas afirman que se encuentran hoy todavía en situación de recibir inmediatamente noticia de cualquier explosión de bomba atómica en cualquier punto del mundo, aunque fuese en el corazón de Siberia.

Se cree que se han experimentado en Eniwetok cuatro nuevas armas secretas.

La primera, designada con el nombre de "bomba atómica 337", parece que tiene una forma esférica, que pesa 500 kilos y que alcanza un efecto destructor por lo menos diez veces más potente que el de los explosivos utilizados en Japón y en Bikini. La segunda arma ensayada se dice que consistió en una "nube radiactiva", que se elevó hasta una altura de 14.000 metros y que, cargada de sustancias tóxicas, podría ser capaz de aniquilar toda vida animal en grandes extensiones. La tercera parece que fué una "bomba cohete bacteriológica", capaz de contaminar el ambiente, el agua y todo alimento. Finalmente, la cuarta arma secreta experimentada parece que fué el "gas venenoso atómico", es decir, la famosa "arma de muerte irradiante".

Los especialistas nos anuncian triunfalmente que se ha llegado a un punto en el que se puede prever el desencadenamiento de verdaderas *batallas de epidemias* mediante el lanzamiento de virus y bacilos que no solamente matarían a las poblaciones, sino también al ganado y los vegetales; y se señala a este respecto entre las enfermedades que forman parte del *arsenal militar*, el tifus, el cólera, la peste, la fiebre amarilla, la encefalitis, la psitacosis, el botulismo y la peste bovina.

Los estrategas han tratado de moderar el entusiasmo de los hombres de laboratorio, haciendo notar que al desencadenar las epidemias en el territorio enemigo se impediría automáticamente la invasión inmediata de su territorio. Pero los partidarios de los nuevos métodos contestan friamente que al proceder tal como ellos preconizan, esa invasión se facilitaría grandemente con sólo tener paciencia para dejar que las epidemias produzcan un efecto completo.

En esto se olvida que los bacilos se bur-

lan de las fronteras y de las alambradas y que, a menos de *domesticar* los microbios y de enseñarles a distinguir entre las razas, los *lanzadores de epidemias* correrían el riesgo de que su arma bacteriológica les alcanzase a ellos mismos poco después.

Es justo reconocer que este inconveniente no ha pasado desapercibido a todos los sabios, y algunos de ellos se han impuesto la obligación de buscar una solución que *conciliase* la *novedad* con la *tradicición*. Según una revista científica americana, parece que han encontrado ya la solución y han logrado fabricar un gas no mortal, que produciría simplemente el efecto de dormir al enemigo durante algunos días, o sea el tiempo suficiente para poder realizar la ocupación de los puntos estratégicos esenciales y de los centros económicos vitales del país enemigo, mediante columnas motorizadas y tropas aerotransportadas del invasor.

Para aquellos que pudieran dudar de la realidad de estas informaciones sensacionales, diremos que M. W. Higginbotham, presidente de la Federación de sabios dedicados a la energía atómica, no ha vacilado en confirmar la experiencia del "gas venenoso atómico", que mataría por efecto de la radiactividad, y que la realidad del "arma mortífera irradiante" ha sido revelada igualmente por el profesor Smith, así como por Georges W. Merk, consejero americano para la guerra bacteriológica.

También se han experimentado en Eniwetok cohetes radiodirigidos considerablemente perfeccionados, y cuyo alcance se ha aumentado seriamente, portadores de explosivos nucleares.

LA BOMBA HELIOATOMICA

En *Mundo* pudimos leer:

* En un artículo publicado recientemente por André Labarthe—especialista en asuntos atómicos—se afirma que el Gobierno norteamericano gasta 16 dólares cada segundo en los estudios de energía atómica. El 30 de junio de 1949 el Gobierno de Washington había empleado la enorme cantidad de 3.400 millones de dólares en cuestiones atómicas. A pesar de esta cifra, las bombas atómicas han constituido para los Estados Unidos, al menos desde el punto económico, un buen negocio; en efecto, las bombas

de Nagasaki e Hiroshima, que acortaron seguramente en muchos meses la guerra, costaron 2.000 millones de dólares (es decir, costaron 2.000 millones de dólares todos los experimentos, construcciones y laboratorios atómicos que llegaron a producirlos); con que sólo acortaran la guerra en ocho días hubieran sido un negocio magnífico, ya que los Estados Unidos gastaban por entonces 250 millones de dólares diarios en la guerra del Pacífico.

Los experimentos de Bikini—en los que se probaron nuevas armas atómicas—costaron 500 millones de dólares. Lo que se ignora es el costo de las grandes maniobras atómicas de Eniwetok, que se mantienen todavía en el más absoluto misterio.

Se sabe que los resultados debieron ser altamente satisfactorios, porque acaba de entrar en funcionamiento, en Hanford, una fábrica de bombas atómicas tipo Eniwetok.

¿Cuál es en realidad el número de bombas atómicas que poseen los Estados Unidos? Como es natural, se halla envuelto en uno de los más cerrados secretos militares de la Historia. Se hacen cábalas, se anuncian números, se aventuran cálculos...; pero la verdad aparece cubierta por el velo de la estrategia. De todas maneras, no faltan algunos científicos que se lanzan a operar por su cuenta en el abierto campo de los cálculos. En uno de los últimos números de *El Diario de Química de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos*, el profesor J. A. Campbell declaraba que su país fabricaba cada semana una bomba atómica de un millón de dólares, aumentando así en 52 unidades al año el "stock" de bombas atómicas que posee, calculado entre 200 y 250. Otro científico, el profesor Robert Oppenheimer, afirma que los Estados Unidos trabajan a pleno rendimiento con el objeto de llegar a la cifra de 1.000 bombas atómicas en dos años.

Pero a pesar de la perfección alcanzada por las armas atómicas, escribe Campbell, tres superarmas pasan en potencia a la bomba atómica: el arma biológica (microbios), la lluvia radiactiva y una tercera que se mantiene bajo el más riguroso secreto. Las dos primeras son, según Campbell, dos armas espantosas: en la guerra bacteriológica cada víctima se convierte, a su vez, en agente de contaminación, y en la lluvia ra-

diactiva la muerte se propaga sin cesar a través del aire.

La tercera arma secreta de los Estados Unidos es la que suscita más comentarios, más cábalas y más cálculos en los medios científicos de los Estados Unidos. Según parece, esta tercera arma secreta aplica el famoso círculo de Bothe, y en Eniwetok fué experimentada. ¿Qué es el ciclo de Bothe? Es una reacción atómica que permite crear el fuego del sol. Y este ciclo infernal hace posible construir una nueva bomba más terrible que ninguna: la bomba helioatómica.

André Labarthe escribe sobre ella: "Para comprender sus principios hace falta conocer, ante todo, las líneas generales de la arquitectura del átomo. Este, como se sabe, es una especie de sistema planetario minúsculo, análogo al que podemos ver en el cielo gracias a nuestros telescopios. Está constituido de un núcleo extremadamente denso, donde se encuentra concentrada toda la masa, y alrededor de la cual, a muy grande distancia, una nube de granos de electricidad, llamados electrones, traza órbitas. El núcleo es un pequeño grupo de partículas, protones, cargadas de electricidad positiva y de neutrones que no poseen electricidad. Los electrones están cargados de electricidad negativa. Hasta hoy la Humanidad no posee más que el uranio 235 y el plutonio para liberar, por reacción en cadena, la energía concentrada en el núcleo de la materia. Esta reacción en cadena es una serie de escisiones de los núcleos del uranio en dos porciones. Esta multitud de liberaciones de energía han causado, en definitiva, las hecatombes de Hiroshima y Nagasaki. Pues bien, el ciclo de Bothe, que ha recibido el nombre del físico alemán que lo ha descubierto, libera energía atómica, no por la ruptura de los núcleos del átomo, sino por la adición. Esta es la diferencia fundamental. Los átomos ligeros, como los del hidrógeno, dan lugar a una liberación de energía por adición. La suma de dos átomos de hidrógeno, ajustados a dos neutrones, crea el átomo de helio. Esta reacción entre

átomos ligeros del sol y de las estrellas alcanza temperaturas prodigiosas. Los núcleos atómicos, con una carga positiva, no pueden entrar en contacto por esta adición más que si uno de los dos es proyectado contra el otro a velocidades terribles. Entonces la fuerza viva llega a vencer las fuerzas repulsivas. Las grandes velocidades son obtenidas en el interior de las estrellas bajo la acción de altas temperaturas, aproximadamente unos 20 millones de grados en el interior del sol. Así, la reacción de Bothe se prosigue indefinidamente. De una parte, la energía liberada por la reacción crea las altas temperaturas, y las altas temperaturas, de otra, una vez obtenidas, dan a los átomos la velocidad suficiente para proseguir las reacciones. Se forma un verdadero ciclo. El resultado es una transformación del hidrógeno en el helio."

Lo más difícil de lograr en el llamado ciclo de Bothe son las altas temperaturas necesarias para el desarrollo del mismo. Para construir una bomba helioatómica hace falta imitar nada menos que las condiciones de los astros, es decir, obtener temperaturas iguales a la de la masa central del sol.



Aunque se ignoran completamente los resultados de Eniwetok, los técnicos afirman que es posible la construcción de una bomba

helioatómica. En este caso, la actual bomba atómica sólo serviría para encender a la helioatómica. Como dice Labarthe, se emplearía como la *cerilla* de la nueva y mortífera arma de la Humanidad.

Los sabios afirman que las experiencias de la bomba helioatómica durarán todavía más de diez años. De todas maneras, no parece que vayan por mal camino. Las autoridades norteamericanas han permitido recientemente su regreso a Heidelberg y al gran ciclotrón de la Universidad al físico Bothe, descubridor del ciclo de su nombre. Como cosa curiosa y candorosa, las autoridades de ocupación han recordado a Bothe que sólo puede utilizar el ciclotrón de Heidelberg para "experiencias pacíficas".