

Algunos aspectos del bombardeo atómico en comparación con los del bombardeo ordinario

Por L. RICO DE SANDOVAL, Capitán de Aviación.

Desde que se lanzaron las bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki, es mucho lo que se ha escrito y muchas las consideraciones que se han hecho acerca de sus efectos, tanto en informes oficiales como en otras exposiciones de carácter puramente personal o particular. Precisamente esta profusión de fuentes de información nos permite establecer una comparación entre los efectos y el empleo de las bombas atómicas y las de explosivo ordinario, comparación siempre interesante y que puede contribuir a fijar en sus justos límites algunas ideas sobre el arma atómica.

Hemos de empezar por hacer mención de los efectos de las bombas arrojadas en Hiroshima y Nagasaki, siquiera sea someramente, y a pesar de esa abundancia de referencias acerca de ellos de que hablamos, puesto que han de ser uno de los más importantes—si no el que más—elementos de juicio para nuestra comparación. Por estimar que han de ser más dignos de crédito los datos tomados de informes a los que avale su carácter oficial, las principales fuentes de información que utilizaremos para nuestro fin serán los informes estadounidenses 4 y 5 sobre el bombardeo estratégico y el informe británico, referentes unos y otro a los efectos de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki.

Es sabido que los ataques sobre estas poblaciones no se realizaron por formaciones de aparatos de bombardeo, sino que cada uno de ellos fué llevado a cabo por un solo avión B-29, con base en la isla de Tinian, del archipiélago de las Marianas, acompañado únicamente por uno o dos aparatos más, no enviados con la finalidad de proporcionar protección al que transportaba la bomba, sino en misión específica de observación. Y hacemos notar este detalle del aislamiento del avión atacante en ambos casos, porque es un punto sobre el que más adelante hemos de volver.

En primer lugar, y éste es un dato interesante, sobre todo a la hora de considerar las bajas humanas producidas, el informe americano manifiesta que en Hiroshima el ataque sorprendió a la población, por completo desprevenida. Parte de la población obrera se

encontraba en su trabajo, y otra gran parte camino del mismo, mientras algunos empleados industriales y la mayor parte de los niños de las escuelas trabajaban en el derribo de edificios, para crear cortafuegos, y otras misiones de interés colectivo para las que habían sido movilizados. Cuando se produjo el ataque, hacía cuarenta y cinco minutos que había sonado el fin de una alarma aérea anterior. Esta falta de aviso y la indiferencia de la población a pequeños grupos de aviones hizo que la gente no hubiera buscado refugio, encontrándose muchas personas al descubierto y otras en edificios de frágil construcción, produciéndose la explosión como una completa sorpresa.

Al ser lanzada la segunda bomba atómica sobre Nagasaki, tres días después de serlo la primera sobre Hiroshima, la población se encontraba muy poco más prevenida, a pesar de que los periódicos del día 8 de agosto habían publicado algunas referencias, aunque vagas, al desastre de Hiroshima. Tampoco esta vez había sido dada la alarma aérea, por lo que en el momento en el que se produjo la explosión, y a pesar de que la capacidad de los refugios subterráneos de la ciudad, permitía albergar en ellos un 30 por 100 de la población de la misma, tan sólo era de unas cuatrocientas personas el número de las que habían buscado protección.

Así, pues, no fué sólo la magnitud de la explosión en sí la que originó el enorme porcentaje de bajas causado por las bombas atómicas; también otras circunstancias en que los ataques se produjeron, principalmente la inadvertencia, la absoluta sorpresa, contribuyeron a él. Y el verdadero valor de este inmenso porcentaje se pone mejor de manifiesto por comparación con el alcanzado por el «raid» de bombardeo con explosivo ordinario que realizó la Aviación americana sobre Tokio el 9 de marzo de 1945, que es, en valores absolutos, el ataque aéreo de más devastadores efectos que se haya realizado sobre ninguna población. En Hiroshima fueron destruidas por completo aproximadamente unas 4,4 millas cuadradas, siendo de 70 a 80.000 el número de las personas que resul-

taron muertas o desaparecidas y dadas por muertas, y de unas 70.000 el de las que resultaron heridas; en Tokio, aunque la superficie destruída casi llegó a las diez millas cuadradas, el número de muertos fué de 83.600, llegando el de heridos a ser de 102.000, y en Nagasaki, en donde la superficie destruída rayaba en las dos millas cuadradas, resultaron de 35 a 40.000 personas muertas o desaparecidas y 40.000 heridas. Pero como, por otra parte, la densidad de población en Tokio era mucho mayor que en las otras dos ciudades (doble que en Nagasaki y de tres a cuatro veces mayor que en Hiroshima), se puede fundadamente suponer que, de haber sido arrojada sobre Tokio una bomba atómica, el número de bajas sufrido por la población habría llegado a ser, seguramente, dos o tres veces mayor de lo que fué en las otras dos ciudades. En resumen: los promedios de bajas (muertos y heridos) por milla cuadrada destruída en estos tres ataques fueron los siguientes: en Tokio, 11.800; en Hiroshima, 32.000, y en Nagasaki, 43.000.

Hemos de hacer notar que, aunque la bomba de plutonio que se arrojó sobre Nagasaki tenía un radio de destrucción mayor en un 5 por 100 que la de uranio que fué lanzada sobre Hiroshima, el número de bajas que causó la primera, así como la extensión que resultó destruída, fué menor que en esta última población. Mas ello fué debido a que en Nagasaki, lo ondulado del terreno realizó un efecto protector de algunas partes de la ciudad contra el efecto de la bomba.

La superficie destruída, ya hemos dicho anteriormente que fué de unas 4,4 millas cuadradas en Hiroshima, mientras que en Nagasaki sólo llegó a ser de 1,8 millas cuadradas. La onda explosiva que se produjo superó, no sólo en extensión, sino también en duración, a la que habría podido producirse por una bomba de alto explosivo ordinario, llegando a hundirse o a ser seriamente dañados edificios de estructura de cemento situados hasta a una distancia de 215 metros del punto de la explosión en Hiroshima, y de 600 en Nagasaki, mientras que edificios de ladrillo resultaron hundidos a casi 2.250 metros de distancia en Hiroshima y a 2.600 en Nagasaki. En la primera de estas poblaciones, de los 90.000 edificios que aproximadamente componían la ciudad, puede calcularse que unos 65.000 quedaron completamente

inservibles, habiendo resultado por lo menos con algunos daños superficiales casi todos los restantes; en cambio, los servicios subterráneos de la ciudad no sufrieron daños, excepción hecha de los puntos en que cruzaban en puentes sobre ríos a través de la ciudad, y mientras que las pequeñas fábricas del centro de la misma resultaron completamente destruídas, las grandes instalaciones industriales de la periferia sufrían pocos daños, resultando ilesos el 94 por 100 de sus trabajadores; y es notable el hecho de que las vías férreas que atravesaban la ciudad pudieron ser reparadas en poco tiempo, puesto que el día 8 de agosto—dos días después del ataque—quedaban en condiciones de reanudar el tráfico. En Nagasaki, el número de edificios destruídos o seriamente dañados por la explosión fué de 20.000, de entre los 57.000 a que llegaba el total de los que formaban el núcleo urbano, y tanto en una como en otra de las citadas poblaciones los efectos del ataque atómico fueron de una magnitud tal que puede decirse que ocasionaron una absoluta paralización en la vida de ambas ciudades. Ni siquiera llegaron a alcanzar un resultado semejante los más intensos ataques realizados con bombas ordinarias, aunque fueran de efectos tan destructores como los bombardeos que se llevaron a cabo sobre Hamburgo durante el verano de 1943 y el ya anteriormente mencionado de Tokio en el mes de marzo de 1945.

En la tabla a continuación, deducida de datos de Hiroshima y Nagasaki, se da una especie de resumen de las destrucciones causadas por las bombas atómicas en las diferentes clases de edificios:

Tipo de estructura de los edificios	Area de serios daños	Radio de serios daños
	— Millas	— Metros
Edificios reforzados de cemento.....	0,43	640
Edificios de armazón metálica.....	1,8	1.280
Edificios de ladrillo de un piso.....	8,1	2.375

Vamos ahora a ir estableciendo una comparación entre el explosivo atómico y el ordinario. En el informe británico sobre el efecto de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki se establece que una bomba de plutonio produce una onda explosiva comparable a la que se produciría a consecuencia de la explosión de 20.000 Tm. de trilita. No

obstante, la explosión de una masa semejante haría que se desperdiciase una gran parte de la energía producida, que se gastaría en pulverizar de una manera innecesaria lo que estuviera colocado en su inmediación, resultando así excesivos los destrozos que llegaría a ocasionar en la parte central de la superficie del blanco. Por ello, parece que una cantidad bastante menor que esta de 20.000 toneladas de trilita podría ser bastante para producir los mismos daños materiales que una bomba de plutonio.

Sin necesidad de salirnos de referencias oficiales, encontramos elementos para poder determinar esta equivalencia. En documentos sometidos por los Estados Unidos a la Comisión de Energía Atómica de las Naciones Unidas, se calcula que una bomba atómica de plutonio produce iguales destrucciones materiales que 167 bombas de 10 toneladas de explosivo ordinario; por tanto, por lo que se refiere a daños materiales, y según este cálculo, cada bomba atómica equivaldría a 1.670 toneladas de bombas ordinarias. Y en el informe estadounidense ya varias veces referido, comparando los efectos del bombardeo atómico de Nagasaki con otros de bombardeos ordinarios, se dice que en dicha población fueron dañados decisivamente en su estructura los edificios de ladrillo hasta una distancia de 1.830 metros del punto de la explosión, mientras que la distancia correspondiente para causar daños semejantes con una bomba de 10 toneladas de explosivo ordinario, por ejemplo, es de 120 metros; por tanto, la superficie destruida por una bomba de plutonio sería, según esto, unas 225 veces mayor que la destruida por una bomba de 10 toneladas de explosivo ordinario, lo que nos lleva a la deducción de que la de plutonio equivaldría, por lo que a daños materiales causados se refiere, a unas 2.250 toneladas de bombas ordinarias, aproximadamente.

En todas estas cifras dadas hasta ahora se hace referencia a equivalencias entre las destrucciones causadas por las bombas atómicas y por las de explosivo ordinario simplemente, sin tener en cuenta que la técnica empleada durante la guerra fué arrojar en los bombardeos ordinarios una mezcla de bombas explosivas y de incendiarias, con lo que se conseguía un considerable aumento en los efectos de los ataques; esta técnica debe tenerse en cuenta, porque haría variar las can-

tidades dadas hasta ahora como equivalentes. Tomando como base los resultados obtenidos y destrucciones causadas en diversos bombardeos de la guerra del Pacífico y de la de Europa, se calcula en el informe americano que, empleando esta mezcla de bombas explosivas e incendiarias, se necesitarían unas 1.300 toneladas de ellas (una cuarta parte de explosivas y tres cuartas partes de incendiarias) para alcanzar destrucciones semejantes a las causadas en Hiroshima, y que con sólo 600 toneladas (tres cuartas partes de explosivas y una cuarta parte de incendiarias) se habrían logrado daños equivalentes a los de Nagasaki. Además, para ocasionar una cantidad de bajas humanas comparable a la de estas ciudades, se supone que habría sido necesaria, junto con las incendiarias y explosivas de demolición, una cierta cantidad de bombas contra personal, estimada en 500 toneladas en Hiroshima y en 300 toneladas en Nagasaki.

Por otra parte, para asegurarse de que alcanzarían el objetivo estas cantidades de bombas—partiendo del principio de realizar la operación en «raid» diurno y en condiciones, tanto meteorológicas como de reacción adversaria, similares en esencia a las que reinaron cuando se llevaron a efecto los dos ataques atómicos sobre el Japón—, supone el informe mencionado que habría habido necesidad de lanzar 300 toneladas más en cada uno de los dos casos de que tratamos, todo lo cual hace que las cantidades últimamente dadas de bombas ordinarias se eleven a 2.100 toneladas para el caso de Hiroshima, y a 1.200 toneladas para el de Nagasaki. Se calcula también el número de aviones precisos para estas acciones, y suponiendo que cada aparato cargara un total de 10 toneladas, resultaría una fuerza atacante de 210 B-29 para el caso de la primera de dichas poblaciones, y de 120 para el de la segunda.

En resumen: tenemos así varias opiniones sobre la equivalencia, en lo que a destrucciones materiales y bajas humanas se refiere, entre las bombas ordinarias y las de explosivo atómico, y vemos que no hay entre dichas opiniones unas diferencias verdaderamente notables. Tomando un término medio aproximado—y teniendo en cuenta que en lo que a los bombardeos atómicos se refiere se deben tomar como más característicos los resultados de Hiroshima que los de Nagasaki, debido a las irregularidades del suelo

en la última de estas ciudades—, se puede llegar a la conclusión de que una bomba atómica de plutonio viene a ser equivalente a unas 2.000 toneladas de bombas de alto explosivo, adecuadamente distribuidas sobre el objetivo; cifra ésta bastante más baja, como vemos, que la de 20.000 toneladas de trilita deducida anteriormente por la simple consideración de las ondas explosivas producidas.

De todas estas cifras dadas, las más problemáticas son, indudablemente, las que se refieren a las pérdidas humanas, pues no cabe duda de que éste no es el punto sobre el cual es más aventurado establecer comparaciones. Es evidente que, con igual cantidad de bombas empleada, el número de bajas que se produjeran sería muy distinto en el caso de realizarse un ataque por sorpresa, que en el de llevarlo a cabo contra una ciudad preparada y cuya población civil lo espere; es claro que las pérdidas serán muy diferentes, según que las personas se encuentren en el momento del ataque en refugios especialmente contruidos, en edificios de estructura de cemento, en casas de construcción ordinaria (ladrillo, etc.) o completamente al descubierto. Pero en la imposibilidad de conseguir cifras que nos den una equivalencia exacta, pueden perfectamente aceptarse las expresadas anteriormente, siempre sin perder de vista que en ciertas ocasiones pueden exigir modificaciones, y aun considerables, como en el caso expuesto de ataques por sorpresa, cual podrían ser algunos realizados al dar comienzo las hostilidades.

Debe tenerse muy en cuenta la posibilidad, o, por mejor decir, la necesidad, de adoptar medidas de defensa pasiva, que indudablemente pueden hacer que los daños, y sobre todo las bajas humanas, se reduzcan a una pequeña parte de lo que llegaron a ser en el Japón. A este respecto, es digna de señalarse la declaración del informe norteamericano de que de la experiencia de las guerras europeas y del Pacífico se puede deducir que las actuales técnicas de defensa pasiva permiten reducir las pérdidas a una veinteaava parte o menos de las que se sufrirían en caso de no emplear tales técnicas. Se indica el hecho de que en Nagasaki sobrevivieron al ataque atómico los pocos cientos de personas que se encontraban en refugios subterráneos, aunque fuera cerca de la «zona cero» (llamando «zona cero» al punto del suelo inmediatamente debajo de la explosión),

y que los refugios cuidadosamente contruidos, si bien estuvieran desocupados, permanecieron sin sufrir daños, tanto en Hiroshima como en Nagasaki. El análisis de la protección de los supervivientes dentro de un radio de unos cuantos cientos de pies de la «zona cero», enseña que la protección es posible incluso contra los efectos de los rayos gamma, de lo que se deduce que refugios adecuadamente contruidos harían disminuir en forma sensible las bajas por radiación, pareciendo que pocos pies de hormigón o un espesor algo mayor de tierra proporcionan protección suficiente a las personas para evitar serios efectos de la radiación, incluso cerca de la «zona cero». Por tanto, como es indudable que los refugios pueden proporcionar protección a los que se cobijen en ellos contra todo menos contra el impacto directo, es cuestión de una importancia capital el asegurar que alarmas adecuadas hagan llegar a dichos refugios a un máximo de personas. Y en lo que se refiere a la resistencia de los edificios, lo mismo en Hiroshima que en Nagasaki, permanecieron en pie estructuras de edificios de cemento en medio de los escombros de otros de ladrillo y piedra, o de las cenizas de los de madera; de aquí la posibilidad de levantar edificios que, a partir de distancias aproximadas de 600 metros o poco más, protejan en forma adecuada su interior de los efectos de una bomba de los tipos empleados en el Japón. Sería semejante la construcción de estos edificios a las construcciones resistentes a los terremotos, y las experiencias llevadas a cabo en California sobre este tipo de edificaciones ponen de manifiesto que su coste viene a ser solamente de un 10 a un 15 por 100 más elevado que el de la construcción ordinaria.

* * *

En otro lugar del informe americano se expresa que el bombardeo atómico, en su estado presente de desarrollo, alcanza el poder destructivo de un solo bombardeo ordinario multiplicado por un factor cuyo valor se puede suponer entre 50 y 250, según las diferencias en naturaleza y tamaño de los objetivos. La capacidad de destruir, «dado el control del aire y unas adecuadas existencias de bombas», está fuera de toda duda, mientras que la falta de estas condiciones hace variar los términos de la cuestión. Esta afirmación de la necesidad de un control del aire nos hace recordar las condiciones espe-

ciales bajo las que se desarrollaron los ataques atómicos contra el Japón: la supremacía aérea aliada era completa y, además, facilitada por la angustiosa escasez de combustible que sufrían los nipones, escasez que les había llevado, por ejemplo, a abandonar las tentativas de interceptar los vuelos de reconocimiento aliados, frecuentísimos en aquella época, con el fin de reservar sus escasas disponibilidades de gasolina para acciones de defensa contra las formaciones de bombarderos, que constituían un ataque «directo»; por ello no encontraron resistencia por parte de la Aviación japonesa los aparatos aislados que llevaron a efecto los bombardeos atómicos. Hemos de pensar que si la defensa aérea del Japón hubiera sido entonces de una eficacia que podemos llamar normal (y aparte de consideraciones sobre si en tal supuesto se podría mantener una ofensiva diurna de bombardeo más allá del radio de acción de la caza propia), los ataques atómicos habrían tenido que llevarse a cabo por una formación de un número considerable de aviones, que pudieran así proporcionarse protección recíproca. Es claro que sobre esto sólo se pueden hacer suposiciones con fundamentos de una solidez relativa; pero, por comparación con otras acciones llevadas a cabo en el teatro de guerra europeo, no parece que por parte aliada se hubiera efectuado un ataque contra defensas normalmente eficientes y desde bases situadas a 1.500 millas de distancia del objetivo con una fuerza menor de 50 bombarderos B-29, caso de aceptar la posibilidad de hacerlo.

Analícemos un poco más detalladamente la hipótesis del ataque por esta fuerza que acabamos de citar. Si los 50 aviones llevasen bombas atómicas, la superficie que podría destruir sería de unas 400 millas cuadradas, atribuyendo a cada bomba un área de destrucción de alrededor de ocho millas cuadradas; excepción hecha de Londres o de Los Angeles, no hay en el mundo ninguna población que se aproxime a una extensión semejante.

En el caso de que la ciudad a atacar tuviera una superficie de unas ocho millas cuadradas, como una sola bomba atómica sería suficiente para conseguir su destrucción, no tendría objeto el que las llevaran los 50 aviones atacantes. Entonces—como en caso de que todos ellos cargasen bombas ordinarias el total arrojado sería de 500 toneladas, mien-

tras que llevando uno de ellos una bomba atómica y los restantes bombas ordinarias, resultaría el equivalente de unas 2.500 toneladas de bombas ordinarias—, el «raid» llevando una bomba atómica sería únicamente unas cinco veces más efectivo que el mismo hecho con bombas no atómicas.

Y en el caso de que el objetivo fuese, por ejemplo, una instalación industrial aislada, o cualquier otro de una superficie aún menor (una o dos millas cuadradas), entonces no habría ninguna ventaja con el empleo de bombas atómicas, puesto que los 50 aviones con sólo bombas ordinarias podrían destruirlo.

Como resumen de todo lo expuesto acerca del número de aviones necesarios para destruir un objetivo dado con bombas de explosivo ordinario y con atómicas, podemos decir que depende principalmente de dos factores: 1), la intensidad de la oposición adversaria, que al aumentar hace crecer también la cantidad de aparatos que precisan ser enviados, y 2), la extensión del objetivo que debe atacarse.

Así, contra objetivos muy pequeños y una oposición enemiga muy fuerte, son muy pocas las ventajas que ofrece el empleo de la bomba atómica sobre las ordinarias. Este valor relativo de la bomba atómica va aumentando al hacerlo el tamaño del objetivo, llegando a ser francamente considerable cuando el área del blanco es sumamente grande, aunque sea también grande la oposición del adversario, y alcanza su mayor proporción cuando la oposición es pequeña y el área a atacar de unas ocho millas cuadradas en adelante, como fueron los casos de Hiroshima y Nagasaki; y ya se ha deducido anteriormente que, en condiciones similares a estas últimas, sería preciso el empleo de 200 aviones de gran bombardeo, cargando cada uno una bomba de 10 toneladas de explosivo ordinario, para producir iguales efectos que una sola bomba atómica. Vemos, pues, cómo las cualidades de la bomba atómica hacen que sea un arma típica para el ataque a muy grandes objetivos y aparece una clara tendencia a que todas las consideraciones sobre su empleo se hagan suponiendo que ese empleo se haría contra grandes ciudades, puesto que, aparte de éstas, hay pocos objetivos suficientemente grandes para que proporcione—desde el punto de vista de sus efectos—el máximo de ventajas sobre el explosivo ordinario.