

# Las bombas nucleares (I)

## Hiroshima y Nagasaki

**H**IROSHIMA, ocho y cuarto de la mañana de 6 de Agosto de 1945. El bombardero B-29 bautizado por el piloto, Paul Tibbets, con el nombre de su madre, Enola Gay, acaba de dejar caer una bomba sobre la ciudad. El artefacto en cuestión tiene también su apodo, Little Boy (el muchachito, el chico). Pesa en total algo más de cuatro toneladas, pero su carga explosiva está formada por sólo unas decenas de kilos de un isótopo relativamente raro del Uranio (U235), divididos en dos partes. Cuando a unos quinientos metros de altura la espoleta se activa, una carga de pólvora lanza uno contra otro los dos bloques, de modo que el conjunto que se forma pesa algo más de cincuenta kilos, que es la llamada masa crítica del U35. Por debajo de ella el Uranio es relativamente estable, pero cuando se sobrepasa se tiene las condiciones para que de modo espontáneo se produzca una reacción en cadena.

En el interior de la masa de Uranio unas partículas increíblemente pequeñas descubiertas apenas doce años antes, los neutrones, que según las leyes de la Mecánica Cuántica tienen una probabilidad de escapar de los núcleos donde habitualmente se encuentran, impactan con otros núcleos de Uranio. Al hacerlo estos se vuelven inestables y se rompen en dos partes (fisión) que en conjunto pesan menos que el núcleo original (defecto de masa), mientras se liberan nuevos neutrones que repiten el proceso, fragmentando otros núcleos. La masa que falta de la rotura de los núcleos de Uranio se convierte en energía según la fórmula de Einstein  $E=mc^2$ , que se libera de forma explosiva en diezmillonésimas de segundo.

En el proceso los ritmos lo son todo. Si la explosión es demasiado rápida los fragmentos de Uranio se dispersarán, y los neutrones no podrán alcanzar a los núcleos para fisiónarlos. Como cada fragmento tiene masas inferiores a la crítica la reacción en cadena se detendrá. Pero si se mantiene unido el tiempo suficiente, prácticamente toda la masa del Uranio se fisiónará y explotará. Toda la bomba está rodeada de una gruesa capa de acero y la carga iniciadora de pólvora está cuidadosamente calculada para garantizar que esto sucede.

Los habitantes de Hiroshima se habían despertado con una alarma aérea. Un solitario avión había sobrevolado la ciudad al amanecer perdiéndose pronto en el horizonte hacia la lejana Isla de Tinian, conquistada unos meses antes por los americanos y base de los bombardeos que machacaban desde el aire Japón. Pronto las sirenas anunciaron el fin de la alarma. Aquel día de verano las autoridades lo habían destinado a realizar tareas de desescombro de los escasos daños que la ciudad había padecido. Hiroshima no era un lugar estratégico, apenas un puerto donde se embarcaban las tropas rumbo al frente. Curiosamente, el hecho de estar poco afectado por los bombardeos era la causa principal de haber sido designado como objetivo.

Pocos vieron al Enola Gay que en su solitario vuelo a gran altura se aproximó desde el sur.

Little Boy explotó casi sobre la vertical del elegante edificio de estilo occidental que hacía las veces de cámara de comercio, que a su vez lindaba con la sede local de la Cruz Roja, cerca de la inconfundible bifurcación del río que sirvió referencia al artillero del avión. La bomba estaba mal dirigida y su trayectoria no era la deseada por Tibbets, pero no importó: para la enorme potencia que almacenaba unos cientos de metros eran indiferentes.

Un relámpago de luz (los fotones -rayos gamma- emitidos como parte del proceso de fusión) hizo que todos volvieran la vista hacia el cielo. Casi instantáneamente una enorme bola de fuego se expandía a gran velocidad desde el cielo. A distancia, algunos comentarán después que una luz literalmente cegadora, un segundo Sol, brillaba en el cielo. En el interior de la bola se alcanzaron temperaturas de muchos de miles de grados. La estatua de un Buda de bronce a un kilómetro y medio del punto cero de impacto se fundió casi totalmente. El bronce se funde a 1600 grados centígrados.

En pocos segundos la formidable onda de choque (aire a alta temperatura y enorme presión) impactó sobre la ciudad. En la ciudad, la suma combinada de esta onda y de su propio rebote en el suelo genera un círculo de destrucción que se expande a más de cien kilómetros hora destruyendo prácticamente todo en un radio de dos kilómetros a la redonda. El calor desató incendios en toda la ciudad. Veinte segundos después vientos de más de trescientos kilómetros por hora arrastraron todos los escombros en la dirección del punto de impacto. El aire volvía para llenar el vacío generado por la explosión rematando la faena.

Setenta mil personas murieron casi instantáneamente. Cien mil más fallecerán como resultado directo de la explosión antes del fin de aquél año. Los supervivientes (Hybakusha) y sus descendientes arrastrarán una variada gama de enfermedades que van desde la ceguera hasta variadas formas de cáncer, pasando por malformaciones fetales y enfermedades no identificadas.

Una enorme nube en forma de hongo sube hacia el cielo. La tripulación del Enola Gay, en estricto silencio radiofónico se ha podido quitar ya las gafas protectoras contra el previsto relámpago luminoso. Ha desaparecido en buena parte el nerviosismo que les atenazaba ante la supersecreta misión que tenían encomendada y de la que tenían sólo información fragmentaria desde hacía pocos días. Ahora entienden el motivo del largo y extraño entrenamiento que venían siguiendo de un modo casi absurdo: una sola pasada. Una sola bomba y una rápida maniobra evasiva. Pero el nerviosismo ha dejado paso a un estado de sobrecogimiento. Vuelven la vista atrás contemplando hongo provocado por la explosión. A ochenta kilómetros del blanco el silencio se rompe por



**El punto cero en Hiroshima** después de la explosión. Entre las calles, la zona estaba llena de casas.

primera vez cuando un tripulante, nadie supo quien fue, musita, casi como una plegera, "Dios mío, qué hemos hecho."

Tres horas después el Estado Mayor japonés tiene la primera e indirecta noticia: más allá de una pequeña estación de ferrocarril situada a quince kilómetros de Hiroshima ha desaparecido toda comunicación. La noticia es el silencio. Tardarán más de un día en darse cuenta de lo que ha ocurrido. Se niegan a creer los informes de las primeras unidades de observación enviadas. De hecho sólo empiezan a entender tras el mensaje de Harry Truman, el presidente americano, en el que anuncia que una nueva y superpoderosa arma ha sido utilizada "sobre objetivos militares" en el Japón, y les conmina a la rendición incondicional inmediata. Tampoco les deja tiempo. Dos días después un nuevo artefacto similar "Fat Man" (el gordo) explota sobre Nagasaki. En esta ocasión son solo seis kilos de Plutonio, un elemento artificial fabricado por el hombre, los que destruyen la ciudad.

La propaganda de la Guerra abrió una enorme euforia en el pueblo americano y en sus aliados. Disponían del arma decisiva. Durante cuatro años los Estados Unidos vivirán en la tranquila confianza de disponer de un elemento decisivo en cualquier conflicto que les garantizaría la supremacía total y la invulnerabilidad ante todos sus enemigos, y en particular sobre la enorme maquinaria de guerra soviética que ellos habían contribuido a crear.

Pero en 1949 la Unión Soviética realiza su primer ensayo exitoso de explosión nuclear. Para conseguirlo han tenido que echar mano de los científicos alemanes capturados tras la caída de Berlín, de la información proporcionada por los espías que trabajaban en Estados Unidos y sobre todo, de una enorme cantidad de recursos que debilitan a un país ya extraordinariamente pobre.

Lejos de que estos hechos llamaran a la prudencia, espolean al gigante americano en la búsqueda de un arma aún más poderosa: la bomba de fusión, las llamadas popularmente bombas de Hidrógeno, que multiplicarán por cinco mil la potencia desatada en Hiroshima. Lo conseguirán poner a punto en 1951, pero su supremacía durará poco. Dos años después la URSS dispone de la nueva bomba.

A día de hoy se calcula que existen en los arsenales del planeta más de treinta mil bombas nucleares en sus dos variantes de fisión y fusión. Casi el noventa y ocho por ciento está en mano de las tres superpotencias (hay que contar con China), con graves problemas de mantenimiento en el caso ruso. También disponen de estas armas países como Gran Bretaña, Francia, Israel, la India y Pakistán. Hay indicios ciertos de que a este reducido club pueden incorporarse pronto Corea del Norte e Irán. En la práctica, casi cualquier país puede fabricar bombas nucleares con tal de obtener el combustible, que se puede conseguir con relativa facilidad si se tiene la tecnología para las centrales eléctricas nucleares.

Los acuerdos de limitación nuclear entre USA y Rusia (SALT-II) contemplan la reducción de los lanzadores de misiles nucleares de 6000 a 2000 por cada lado. Las propias bombas no están limitadas porque los sistemas de verificación no permiten comprobarlo.

El planeta vive con la amenaza latente de que se produzcan hechos como los que un día de agosto de hace sesenta años vivieron en Hiroshima, solo que ahora a una escala incomparablemente mayor. La verdadera imagen del Apocalipsis bíblico no debe ser muy distinta.

¿Cómo se llegó a esto? Intentaré contarlo entre la Ciencia, la Historia y la política en próximas entregas.

**Luis Vega.**  
Universidad de La Laguna.

## Leo Szilard, padre de la bomba atómica

**N**acido en Budapest, Hungría, en 1898 estudió ingeniería en la Universidad Técnica de su ciudad. En 1919, tras haber participado durante algo más de un año en la primera guerra mundial como suboficial de artillería el régimen antisemita imperante en Hungría tras la guerra le hace exiliarse a Alemania, donde continua sus estudios en Física en la Universidad de Berlín, teniendo

como profesores a Einstein, Planck y von Laue. Tras doctorarse en 1922 trabajará en diversas universidades familiarizándose con la Mecánica Cuántica, pero manteniendo un continuo interés por la investigación aplicada y el desarrollo de patentes industriales. En 1931, otra vez a causa del antisemitismo, marcha al Reino Unido donde trabaja durante cuatro años. Es ahí

donde concibe y patenta la reacción nuclear en cadena. Durante los años siguientes la patente será custodiada por el Almirantazgo británico mientras Szilard intenta demostrar que es posible desarrollarla de modo efectivo.

En 1938 se traslada a Estados Unidos. Es ahí donde, tras conocer los descubrimientos realizados por Otto Hann y comunica-

dos por Lise Meitner, verifica la posibilidad del uso militar de la reacción en cadena. Al estallar la II Guerra Mundial, en unión de otros dos científicos húngaros refugiados (Teller y Wigner) convence a Einstein de que firme la carta a Roosevelt en la que se le insta a desarrollar las bombas nucleares antes de que lo haga el régimen nazi.

Tras la rendición de Alemania intentará por todo los medios parar el desarrollo de la bomba. A partir de 1947 abandona la Física para dedicarse a la Biología.

Murió en La Jolla, California en 1964.