



La Prueba de Corea del Norte. Prueba Fallida, Proliferación Acertada

Rafael Ortega González

Colaboraciones n° 1315

6 de noviembre de 2006

16 de julio de 1945. A las 5:29 hora local, en Alamogordo, Nuevo México, tuvo lugar la primera explosión de un dispositivo nuclear de la historia. Era una bomba que utilizaba como explosivo nuclear plutonio, que unía mediante el método de implosión. El nombre en código de la prueba fue "Trinity". El rendimiento fue el equivalente a la explosión de 20000 kilogramos de TNT o, como se suele indicar más técnicamente, 21 kT. Este modelo, aquí probado, fue el utilizado en el bombardeo de Nagasaki.

El 9 de octubre de 2006, en la vecindad de P'unggye, Corea del Norte realizó una prueba similar. Ignoramos por ahora su nombre, pero no que el resultado fue totalmente distinto, un rendimiento menor a 1000 kilogramos de TNT¹ (1 kT), menos de una vigésima parte del rendimiento de la prueba de Alamogordo

realizada 61 años antes. La prueba de Alamogordo fue atmosférica, la de P'unggye subterránea.

Si esta información, basada en los registros de observatorios sismológicos y en el análisis de restos recogidos por aviones WC-135 de Estados Unidos sobre el Mar del Japón el día 11 de octubre de 2006, todo parece indicar que la bomba norcoreana sufrió de la conocida "predetonación".

Primero, hay que indicar que un terremoto tiene un registro distinto a una explosión nuclear. Segundo, que los restos de radionuclidos y su distribución entre distintos isótopos concuerdan con una explosión nuclear. Por lo tanto la claridad del paso dado por Corea del Norte queda fuera de toda duda. No tanto ocurre con su capacidad, especialmente después de la prueba fallida

del Taepodong-2 realizado el pasado mes de julio.

Todo parece indicar que, al igual que la prueba Trinity, nos hallamos frente a un dispositivo con plutonio. El motivo es sencillo ¿Por qué arriesgarse con un dispositivo de implosión si se tiene suficiente uranio-235?

¿Cuál es el motivo del fallo? Los análisis de los restos recogidos nos podrán ayudar a salir de dudas, pero, por lo pronto tenemos las siguientes opciones:

1. Corea del Norte no tiene suficiente U-235 purificado para fabricar una bomba nuclear.
2. Corea del Norte no tiene reactores productores de plutonio bien diseñados. El plutonio producido está demasiado “quemado”, contiene demasiados isótopos que presentan fisión espontánea, como el Pu-240.
3. Corea del Norte no tiene la técnica necesaria para purificar suficientemente el plutonio obtenido en sus reactores nucleares. El plutonio utilizado contiene demasiadas impurezas, ya sean isótopos de plutonio o absorbentes de neutrones.
4. Corea del Norte no dispone de técnicos cualificados en fisión nuclear o fluidos, electrónica o explosivos. No son capaces de diseñar las lentes explosivas convenientemente.
5. Corea del Norte no tiene expertos en química y física lo suficientemente cualificados para purificar los materiales (muy poco probable).

Respecto al primer punto, algunas informaciones parecen indicar que, en efecto, no hay suficiente uranio-235 y que los métodos utilizados por los norcoreanos no son los mejores. Que este problema se resuelva es solo cuestión de tiempo.

En referencia a la falta de técnicos cualificados, hay que decir que, a diferencia de Irán, que ya desde antes de la Revolución Islámica se ha dedicado a enviar a estudiantes a lo largo y ancho del mundo para formar expertos para su programa nuclear, Corea del Norte siempre ha sido mucho más cerrada y sus únicos contactos han tenido lugar con China y Rusia (posiblemente poco partidarias de un grano nuclear en su patio trasero) además de la famosa red del científico nuclear pakistaní, Abdul Qadeer Khan. Se cree que es en esta fuente de donde ha sacado la mayor parte de su formación y de material a través del mercado negro, no muy fiable en cuanto a los controles de calidad.

Los análisis dirán si efectivamente el material era plutonio y si éste era de una calidad demasiado baja para ser utilizado en armas nucleares. Siguiendo esta hipótesis el artefacto nuclear habría sufrido una predetonación². Esto ocurre cuando la criticidad tiene lugar antes del momento oportuno y el rendimiento energético de la bomba es mucho menor al calculado. Un fallo de cálculo en el diseño de la lente explosiva, en los tiempos de inserción, en las velocidades de los explosivos químicos o en la disposición de los detonadores. Tal vez mala calidad de los detonadores o de otros componentes

electrónicos. O simplemente que el material nuclear no era lo suficientemente puro.

Tal vez el problema radique en que Corea del Norte es una dictadura. En las dictaduras muchas personas no escriben informes con lo que piensan, sino con lo que el dictador quiere escuchar. O son sus superiores los que lo modifican para que el dictador esté contento. Tal vez los técnicos norcoreanos no se fiaban demasiado de este artefacto, pero había que adular al Rey Comunista. Ahora todo se achacará a un complot, se sacrificará a algún inocente sin responsabilidad y todo el mundo contento. No me gustaría estar en la piel de ninguno de los técnicos de ese país.

Es muy posible que los técnicos norcoreanos no sean lo mejor en el mundo de la física, pero eso no nos puede dejar tranquilos. En el Proyecto Manhattan estuvo implicada la flor y nata de la física nuclear existente en los años 40, pero también es cierto que nosotros tenemos muchas ventajas respecto a esos científicos. Ellos tenían que explorar la posibilidad de una explosión nuclear, estudiar los métodos y resultados. Hablaban a veces de elementos que ni siquiera se habían obtenido aun en laboratorio para poder estudiar sus propiedades químicas. Y tenían una tecnología muy precaria: calculadoras mecánicas que sumaban y restaban y las famosas "máquinas tabuladoras" de IBM.

Hoy día sabemos que la bomba nuclear se puede hacer, los métodos necesarios y cómo conseguir los ma-

teriales. Tenemos una batería de datos en fuentes abiertas, desde los tipos de explosivos a utilizar y características de los elementos fisibles, a los detonadores y quienes los fabrican. La potencia de cálculo actual era inimaginable en 1943. Por muy poco capacitados que estén, por muy malo que sea su material, hoy día, cualquier país que tenga la intención puede hacerse con armamento nuclear. Ese es nuestro dilema.

El resultado de este fallo será una nueva prueba, que Corea del Norte intentará realizar lo antes posible para curar las heridas en su orgullo, o más bien, para que el dictador cure las suyas. Esta vez se asegurarán mejor de la validez del dispositivo.

Otra consecuencia la sufrirá Irán. Menos dado a la propaganda gratuita de la que hacen gala los dictadores marxistas, se cuidará muy mucho de tener un fallo similar. Personalmente creo que el programa iraní es mucho más serio y "profesional" que el norcoreano, con más recursos y organización. Tal vez este fallo retrasará un poco una posible prueba nuclear iraní, que tendrá lugar, sin duda, si la comunidad internacional sigue con la actitud pasiva y más pendiente de luchas entre ambos lados del atlántico que de atajar un problema fundamental para nuestro futuro.

Irán también estará pendiente de la actitud de la comunidad internacional frente a la provocación norcoreana. Si ésta no es lo suficientemente efectiva (y tratándose de la ONU muchas dudas sobre su efectividad

surgen) tendremos vía libre para una multiplicación nuclear por todo el planeta. A la prueba de Irán reaccionarán los países del Golfo, no sólo Israel, quienes posiblemente sean la primera presa en la mente iraní.

Parece que cuando muchos habían enterrado la confrontación nuclear, incluso la necesidad de que los occidentales (siempre los mismos) se deshicieran de sus arsenales en este nuevo tiempo, vuelve a resurgir la necesidad de mantener la opción nuclear como uno de los pilares de la defensa del mundo libre. El futuro es tan inestable dentro de la proliferación nuclear como en cualquier otro campo de la seguridad.

Cuestiones Técnicas

Existen dos métodos para conseguir unir los trozos de material fisible, uno es el de disparo y otro el de implosión.

En el primero se lanza un trozo de material fisible a gran velocidad hacia otro mucho mayor que se deja fijo (diseño Mark I o Little Boy, la bomba de Hiroshima) o bien dos pedazos que chocan uno contra otro. La velocidad se le proporciona gracias a un explosivo que detona en el extremo del material fisible, lanzándolo a gran velocidad. Dicho con palabras no técnicas, básicamente es coger un cañón, ponerle dos culatas, una en cada extremo y disparar un proyectil desde cada extremo para que choquen, uno contra otro, en el centro del cañón. El proyectil sería el material fisible.

El otro método, sin entrar en tecni-

cismos, consistiría en poner una esfera de material fisible hueca (en el centro habría un iniciador, un emisor de neutrones para asegurar el inicio de la fisión en el momento deseado) rodeada por una combinación de explosivos, uno lento y uno rápido, con la forma necesaria para que la onda de choque final provocara la implosión uniforme de la esfera. A esta combinación se le denomina “lente explosiva” por analogía con una lente normal. En esta última se juega con la velocidad de la onda en distintos medios para lograr refracciones que varíen la dirección del rayo de luz (frente de onda) y poder converger varios rayos en un punto. Exactamente igual opera la lente explosiva, sólo que la onda es causada por una variación de presión en un material y no luz.

Este último punto es la clave, la implosión uniforme. Mientras el primer método es tan sencillo que ni siquiera en 1945 se necesitó probar, la Mark I fue la primera y única bomba de ese tipo detonada, el segundo es mucho más complejo. Hay que saber la forma de la lente explosiva, que dependerá de la velocidad y densidad de los explosivos; los detonadores que originen el inicio de la explosión tendrán que ser repartidos de forma uniforme en la superficie del explosivo exterior (el más rápido) con una precisión enorme; su detonación tiene que ser simultánea, se necesitan corrientes de grandes amperajes alcanzados en poco tiempo, descarga inmediata...

Este segundo método, tan complejo tiene una gran ventaja. La compresión del material fisible es más rápi-

da que con el disparo (la velocidad relativa de los fragmentos) y su compresión es mayor (el material está "más junto", se alcanza mayor densidad) con lo que se consigue mayor potencia que con el método de disparo a igual cantidad de material fisible utilizado. Además, el plutonio 239, por tener mayor sección eficaz a una colisión con neutrones, mayor producción de neutrones en promedio por fisión que el uranio 235 y por la presencia siempre de isótopos que presentan fisión espontánea (que genera neutrones) sólo es utilizable en forma de bomba si se detona siguiendo este método. No se puede utilizar plutonio 239 con bombas que usan el método de disparo.³

Hay que tener en cuenta que el plutonio se produce por irradiación con neutrones de uranio natural. Los isótopos de uranio-238 absorben un neutrón, convirtiéndose en uranio-239 que se desintegra en neptunio-239 y posteriormente en plutonio 239. En este proceso y antes de su

desintegración, el uranio-239 y especialmente el neptunio-239, o el propio plutonio-239 pueden absorber un neutrón convirtiéndose al final en un isótopo que presenta fisión espontánea y, por lo tanto, que introduce neutrones en momentos no deseados llegando a producir una predetonación.

Una explosión de fisión óptima requiere que el desensamblaje explosivo del núcleo tenga lugar cuando la velocidad de multiplicación de neutrones está en un máximo. Idealmente, la bomba será diseñada para comprimir el núcleo hasta este estado (o cercano a él) antes de inyectar neutrones para iniciar la reacción en cadena. Si los neutrones entran en el material después de la criticidad, pero antes de este momento ideal, el resultado es la predetonación (o preiniciación): el desensamblaje a una velocidad de multiplicación neutrónica por debajo de la óptima (y por lo tanto menor producción de energía) que produce un rendimiento reducido.

Notas:

¹ Office of the Director of National Intelligence, News Release No. 19-06. 16 de octubre de 2006

² Para una explicación más detallada de la predetonación ver las cuestiones técnicas al final del artículo.

³ En algunos estudios se señala que puede utilizarse Pu-239 en dispositivos de disparo, pero debe estar muy, muy purificado, del orden de 99,9%. Algo que es muy complicado de conseguir y anti-económico. El grado de pureza del plutonio usado en el arsenal americano es de 93-94% Pu-239.