

# PROLIFERACIÓN NUCLEAR: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

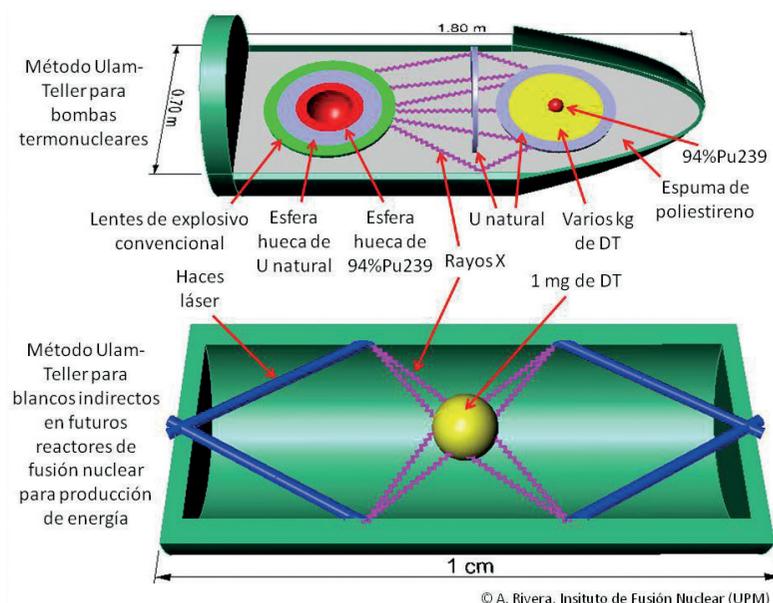
**Natividad Carpintero Santamaría**

Profesora titular del Departamento de Ingeniería Energética (ETSII-UPM)  
Secretaria general del Instituto de Fusión Nuclear Guillermo Velarde (IFN GV)

La proliferación define una acción que se reitera multiplicándose rápidamente en el tiempo y en el espacio, razón por la que este término se aplicó al primer tratado internacional que regulaba la fabricación de armas nucleares, termonucleares y de radiación incrementada. Cuando la URSS se disolvió el 31 de diciembre de 1991, erróneamente se llegó a publicar que la proliferación nuclear había llegado a su fin y que habría que plantearse la inconsistencia del término.

Es obvio que los datos reales sobre el número de armas nucleares, su almacenamiento y despliegue, así como los stocks de material fisible, son clasificados. Por tanto, solo podemos establecer análisis partiendo de la naturaleza fragmentada que nos ofrece la información pública.

Si nos atenemos a esta información, podríamos decir que el número «total» de armas nucleares en el mundo llegaría a unas 15 000, almacenadas en 107 sitios en 14 países: 9400 en arsenales militares y el resto, retiradas o esperando desmantelamiento. Aproximadamente 4150 están disponibles operativamente y unas 1800 en estado de alerta máxima y listas para ser utilizadas inmediatamente. También se incluirían las armas nucleares en las bases de la OTAN en Bélgica, Alemania, Italia, Holanda y Turquía, que albergarían actualmente unas 150 cabezas nucleares tácticas, contempladas dentro del carácter de misión disuasiva de la OTAN. El número de armas nucleares durante la Guerra Fría en las bases de OTAN fue muy superior.



Esquema de la verdadera bomba termonuclear, basada en el principio de Ulam-Teller. (Imagen: <http://www.denim.upm.es/research/lines/non-proliferation-security-studies/> y Proyecto Islero. Cuando España pudo desarrollar armas nucleares)

El proceso de verificación, cumplimiento y ejecución de los acuerdos de reducción de armas nucleares es crucial para un desarme real pero, al mismo tiempo, son procesos complicados de realizar pues entran en conflicto con la barrera que protege la información sensible a lo largo de la cadena de custodia. En esta cadena de custodia se incluyen los elementos desmantelados para proceder a su destrucción, deflagración y/o almacenamiento de sistemas electrónicos, explosivos químicos convencionales, detonadores krytron, bolas de uranio y plutonio militar y, en el caso de las cabezas termonucleares, la bombona de tritio, etc. Es fundamental el control estricto del almacenamiento del uranio altamente enriquecido y del plutonio altamente enriquecido, en términos de seguridad nuclear y de seguridad física nuclear (cinco kilogramos de plutonio militar bastarían para fabricar una bomba de 20 kilotones). Se estima que el desmantelamiento de cada unidad puede suponer del orden del 20% al 30% de lo que costó su fabricación.

**Se estima que el desmantelamiento de cada unidad puede suponer del orden del 20% al 30% de lo que costó su fabricación**

1962 al borde una guerra nuclear sin restricciones, se puso en marcha la doctrina de Destrucción Mutua Asegurada (AMD) que ha derivado a lo largo de las décadas en: postura nuclear, postura nuclear ambigua, política de opacidad nuclear, doctrina de primer uso, doctrina de no primer uso, suficiencia estricta, ambigüedad deliberada, ambigüedad calculada, represalia asegurada, postura de escalada asimétrica, etc, convirtiéndose la ambigüedad en el as en la manga de los países nucleares.

#### **LA INCONSISTENCIA DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES DE PROHIBICION DE ARMAS NUCLEARES**

La Convención de Viena sobre Ley de Tratados establece que la firma de un tratado es un término sujeto a ratificación, aceptación o aprobación, pero no significa estar vinculado con él, implica que el país signatario expresa su deseo de seguir con el proceso del tratado, y que no realizará acciones que vayan en contra. La ratificación de un tratado indica que el país signatario consiente en su vinculación al mismo. El acceso al tratado

#### **DOCTRINAS NUCLEARES: DE LA AMENAZA A LA AMBIGÜEDAD**

Una doctrina nuclear es un concepto de doctrina militar que conceptualiza el lugar que ocupan las armas nucleares en las estrategias de defensa de cada país, es decir, cómo entiende su seguridad utilizando armas nucleares. Por tanto, lleva implícitamente el concepto de MÁXIMA ESTRATEGIA con sus consiguientes efectos para la guerra, la paz o la estabilidad internacional. Las doctrinas nucleares han evolucionado a tenor de los procesos políticos y avances científicos y tecnológicos de las armas nucleares y sistemas de lanzamiento cada vez más complejos y sofisticados.

La primera doctrina nuclear surge en la década de los años 50 en los Estados Unidos y establecía la utilización de armas nucleares de forma contundente (represalia masiva). Sin embargo cuando la política geoestratégica por parte de Estados Unidos y la URSS llevó a ambas potencias en



*Ensayo nuclear en el desierto de Nevada (Estados Unidos) en los años 50*

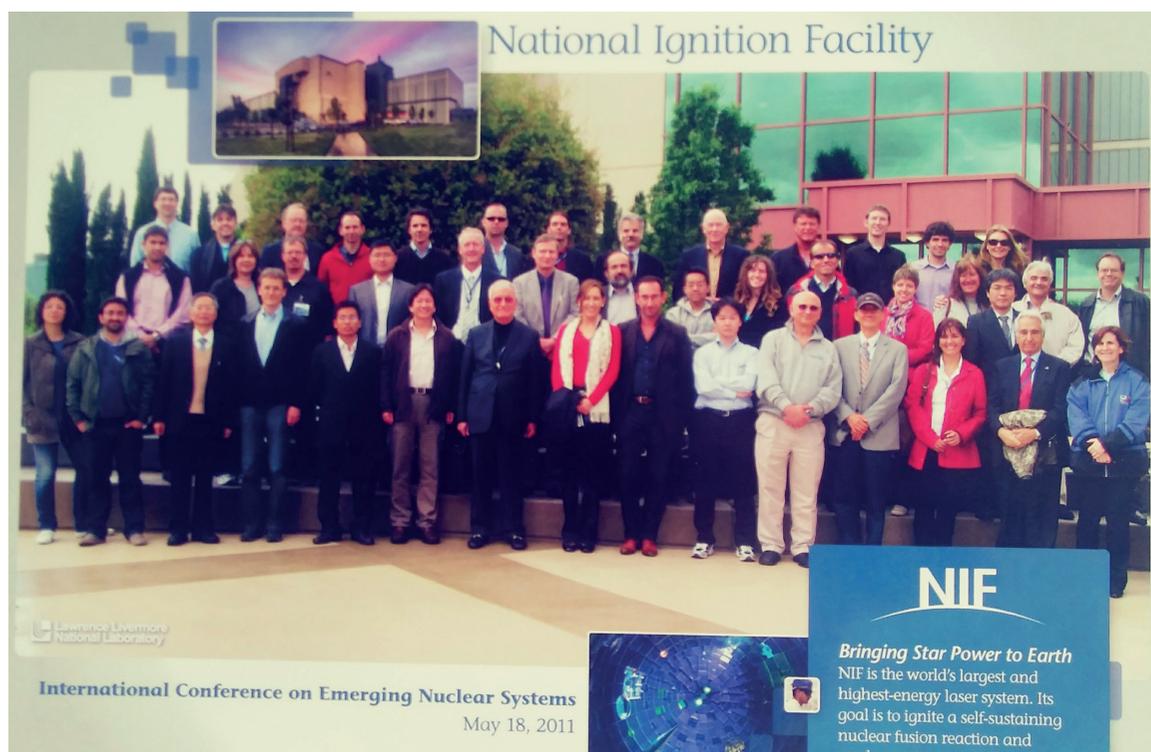
es un acto por el que un estado acepta el ofrecimiento de convertirse en parte signataria de un tratado ya negociado y firmado por otros países. La trayectoria de los tratados para la no proliferación de armas nucleares ha demostrado que sus objetivos no solo no se han alcanzado sino que, probablemente, nunca se alcanzarán. Se reseñan a continuación lo más significativos.

- *Non Proliferation Treaty (NPT)*: Entró en vigor en marzo de 1970 en medio de una impresionante carrera de armas nucleares entre Estados Unidos y la Unión Soviética. En 1967, Estados Unidos tenía un arsenal de 31 255 armas nucleares y en 1986 la URSS tenía el récord histórico de 45 000 armas nucleares. El TNP establecía cinco países nucleares: Estados Unidos, la URSS, Francia, China y el Reino Unido que habían realizado explosiones nucleares antes de 1967 y que conformarían el P5, es decir los países que constituyen el Consejo Permanente de Naciones Unidas, con máxima capacidad de decisión, es decir, el derecho a veto. India, Israel, Pakistán, Sudáfrica y España no se adhirieron al TNP. España lo firmó en 1987. En 1993, el presidente sudafricano Frederik de Klerk anunció oficialmente la renuncia voluntaria de su país a los programas de armas



De derecha a izquierda: presidente Frederik de Klerk, premio Nobel de la Paz (1993) y profesores Ayman Khalil y Natividad Carpiñero Santamaría (Amman, 2008)

nucleares, que habían comenzado en secreto en 1974 bajo el mandato del primer ministro John Vorster. El presidente de Klerk, premio Nobel de la Paz junto con el presidente Nelson Mandela en 1993, nos comentó que el gobierno de Pretoria había considerado esta renuncia como una de las decisiones políticas más difíciles que ha-



Visita al NIF de Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL, California) de miembros del Instituto de Fusión Nuclear Guillermo Velarde (IFN GV) el 18 de mayo de 2011. (Imagen de la autora)

bía tenido que tomar. Uno de los desafíos del TNP es el control del ciclo nuclear sensible, susceptible de producir ambigüedades ya que no establece el nivel de enriquecimiento del uranio. El TNP otorga a los países nucleares y a Israel, India, Pakistán y Corea del Norte, una libertad que dificulta exponencialmente el cumplimiento de los objetivos del Tratado. Un ejemplo es la incorporación de armas nucleares tipo Low-Yield Nuclear Weapons, de unos cinco kilotones, a los SLBM Trident II D5 norteamericanos y Bulava rusos que cargan actualmente sus submarinos.

- *Intermediate Range Nuclear Forces (IFN)*: En 1987 los Estados Unidos y la Unión Soviética acordaron renunciar a sus misiles crucero lanzados desde tierra, con un alcance entre 500 y 5500 km (Pershing BGM-109G americanos y SS y SSC-X-4 soviéticos); reducir sus arsenales nucleares y permitir inspecciones tangibles y verificación sobre el terreno. No obstante a partir de 2014 comenzaron las acusaciones mutuas de falta de cumplimiento y violación de los términos del IFN que condujeron en 2019 a su abandono por ambas partes.

- *Strategic Arms Reduction Treaty (START I y II)*: El START I se firmó en 1991 y se puso en marcha en 1994, tras la disolución de la URSS. El START suponía la reducción de un alto número de armas nucleares y cambiaba el tipo de verificación de tratados anteriores, pero dadas las constantes dificultades que se encontraron para su cumplimiento se reemplazó por el START II (1993) que no dio tampoco resultados. El START I expiró en 2009.

- *Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (CTBT)*: Como continuación de la propuesta del Fissile Material Cut-Off Treaty (FMCT), en septiembre de 1996 se abrió para la firma el Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares que prohibiría las explosiones nuclea-



*National Ignition Facility: Preamplificadores para el incremento de energía de los haces laser. (Imagen: Lawrence Livermore National Laboratory)*

**Uno de los desafíos del TNP es el control del ciclo nuclear sensible, susceptible de producir ambigüedades ya que no establece el nivel de enriquecimiento del uranio**

res y la producción de material fisible (uranio y plutonio altamente enriquecidos), estableciendo el compromiso «inequívoco» de los países nucleares para conseguir la eliminación total de sus arsenales nucleares. A fecha de hoy, el CTBT no se ha puesto todavía en marcha, hecho que resulta irrelevante pues tampoco impediría el desarrollo de las armas termonucleares, cuya validación y optimización

hace ya décadas que se realiza por medio de códigos de simulación numérica, modelos matemáticos y físico matemáticos y en la experimentación en láseres gigantes y haces de partículas. El National

Ignition Facility (NIF) en el Laboratorio Nacional de Lawrence Livermore (LLNL) en California (Estados Unidos) o el Laser MegaJoule (LMJ) en Burdeos (Francia) y otros análogos en Rusia son instalaciones para la investigación de doble uso civil y militar pues, por un lado, permiten desarrollar nuevas armas nucleares y, por otro, realizar experimentos para la obtención en un futuro de energía eléctrica por fusión nuclear por confinamiento inercial. Por otro lado y debido a la amenaza reconocida del terrorismo nuclear y radiológico, la I+D sobre los efectos de la lluvia radiactiva, técnicas forenses nucleares, sistemas de detección radiológica y de tráfico ilícito de



Réplica de la bomba de Nagasaki (Fat Man) en el Science Bradbury Museum de Los Alamos National Laboratory (LANL) (Los Alamos, Nuevo México, Estados Unidos).

materiales radiactivos o sistemas de detección de neutrinos y antineutrinos configura una investigación en su conjunto cada vez más avanzada.

- *Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons* (TPNW): Por resolución de Naciones Unidas 71/258 la Asamblea General convino el 7 de junio de 2017 la negociación de este tratado como «paso significativo» en la política de desar-

me multilateral con entrada en vigor el 22 de enero de 2021. El hecho más importante es que el TPNM no ha sido firmado por ninguno de los países nucleares. Por tanto, la esencialidad de su cumplimiento queda en el vacío de un debate donde no hay debate por parte de quien tiene que dirigirlo. El TPNW queda reducido pues a un documento más, interpretable como una segunda ratificación adicional al TNP por parte de naciones no nucleares, o como una justificación a la falta de eficacia que el TNP ha demostrado tener desde su inicio.

- *New Start Treaty* (START III): Se firmó en abril de 2010 e implicaba un proceso de reducción significativa del número de armas estratégicas de los Estados Unidos y de la Federación Rusa, y cuya fecha de expiración es febrero de 2021.

### LAS ARMAS NUCLEARES EN EL SIGLO XXI: UNA DISUASION COMPLEJA

Las armas nucleares en el siglo XXI tienen una letalidad muy superior a las del siglo XX: superioridad técnica; radiación inicial incrementada a expensas del poder de destrucción producido por la radiación térmica y la onda de choque; volúmenes muy compactos y desarrollo de sistemas de lanzamiento y ataque cada vez más rápidos.



Réplica de las primeras armas nucleares soviéticas de uranio y plutonio. Museo del Laboratorio de Arzamas 16. (Imagen: cortesía del Museo del Laboratorio de Arzamas 16)

Como puede observarse en las fotografías, las primeras armas nucleares norteamericanas y soviéticas, fabricadas en el Laboratorio de Los Alamos (Nuevo México) y Arzamas 16 (Nizhni Nóvgorod), respectivamente, eran prácticamente idénticas, con algunas variaciones de diseño. A partir de los años 60 comenzaron a desarrollarse cabezas nucleares de tamaño reducido tipo W54.

Los sistemas de lanzamiento están centrados en la I+D de misiles hipersónicos desplegados desde tierra, mar y aire y considerados hoy en día como una amenaza en ciernes, pues pueden llevar tanto cabezas nucleares como armamento convencio-

nal. Aunque una categorización rigurosa de la velocidad es difícil, podríamos estar hablando de mach 5, frente a los mach 2-4 de los misiles supersónicos. No hay que olvidar tampoco las investigaciones y puesta en marcha de torpedos nucleares no tripulados, misiles crucero impulsados por energía nuclear con capacidad dual para el lanzamiento de armas convencionales y nucleares, etc.

Teniendo en cuenta el alto nivel destructivo de las armas nucleares, sería razonable pensar que, con una capacidad de disuasión mínima, no sería necesaria la inversión de fondos espectaculares que se siguen destinando para ampliación y optimización de los arsenales nucleares. Sin embargo existen las premisas de que armas nucleares más poderosas harán menos posible una guerra nuclear y la contraria, sobre que el mayor despliegue de armas nucleares de bajo rendimiento constituye un riesgo elevado. La realidad es que todos los países nucleares han aumentado sus capacidades nucleares militares calculando los riesgos y amenazas de un conflicto militar sin dejar de considerar una guerra global, habiendo aumentado el número de cabezas nucleares en alerta máxima con respecto a 2018. Se puede concluir que esta guerra global, que



Oficiales norteamericanos con el proyectil nuclear M-388, una de las mayores miniaturizaciones de armas nucleares desarrolladas en la década de los años 60. (Imagen: wikimedia)

antes llamábamos mundial, tendría los visos de ser probablemente nuclear y de la que ninguna potencia ni sus aliados saldrían victoriosos. Por lo que es cabal pensar que las armas nucleares seguirán siendo exclusivamente fuerzas de disuasión que sostengan el equilibrio político inestable a nivel internacional al que se ha llegado en el siglo XXI. ■

#### REFERENCIAS

- Laser fusion experiment yields record energy at LLNL's National Ignition Facility. (2013) <https://www.llnl.gov/news/laser-fusion-experiment-yields-record-energy-llnls-national-ignition-facility>
- Velarde, G. (2016) *El Proyecto Islero. Cuando España pudo desarrollar armas nucleares*. Editorial Guadalmazán. 2016. 378 pp.
- Carpintero Santamaría, N. (2020) *A 21st Century Perspective on Nuclear Proliferation and Nuclear Terrorism*. Non Conventional Threat (NCT) Magazine. <https://nct-magazine.com/nct-magazine-october-2020/a-21st-century-perspective-on-nuclear-proliferation-and-nuclear-terrorism/>
- Creating an Opportunity to Withdraw U.S. Nuclear Weapons from Europe. Arms Control Association. (2020) <https://www.armscontrol.org/act/2020-10/features/creating-opportunity-withdraw-us-nuclear-weapons-europe>
- Stockholm International Peace Research Institute. SIPRI. Yearbook. 2020. <https://sipri.org/yearbook/2020>