

**Xavier Bohigas y Teresa de Fortuny**

## **Modernización del armamento nuclear mundial**

La poca información relacionada con las armas nucleares que aparece en los medios de comunicación puede dar la falsa impresión de que los estados nucleares dedican poca atención y pocos recursos a este asunto. Algo que está muy lejos de la realidad. Actualmente hay nueve estados nuclearmente armados, y todos están destinando enormes recursos multimillonarios a programas de modernización de sus arsenales nucleares, a pesar de que EE.UU. y Rusia estén disminuyendo el número de armas. No hay ninguna excepción. Hagamos un repaso.

### **Corea del Norte**

La información que se puede obtener sobre el programa nuclear de Corea del Norte es muy reducida y poco fiable. Se sabe que ha realizado tres explosiones nucleares de prueba. Se considera que dispone de menos de 10 dispositivos explosivos. Su capacidad nuclear es ínfima comparada con los otros ocho estados nucleares. Ha hecho algunas pruebas con cohetes para poner un satélite en órbita, con resultados poco exitosos. Esas pruebas despertaron una gran preocupación en Occidente ya que se temía que estos cohetes podrían reconvertirse en misiles intercontinentales con capacidad nuclear. Lo que representa un reto tecnológico de gran alcance. Parece que sus esfuerzos están dirigidos a mejorar sus vehículos de lanzamiento. Se cree que no tiene una fuerza aérea ni naval con capacidad de transportar armas nucleares.

A pesar de que se considere Corea del Norte como una potencia nuclear, tiene unas existencias muy reducidas y una capacidad muy pequeña para lanzar sus dispositivos nucleares, en comparación con el resto de estados nucleares.

Corea del Norte firmó el Tratado de No Proliferación nuclear (TNP) en 1985, pero en enero de 2003 anunció que se retiraba del Tratado.

### **Pakistán**

Se calcula que tiene unas 130 cabezas nucleares. Desde el año 2000 ha aumentado su arsenal nuclear de forma muy significativa. Pakistán está sustituyendo su arsenal de armas nucleares basadas en uranio enriquecido por armas de plutonio, gracias al aumento de producción de este material. A finales de 2014 tenía cuatro reactores operativos de producción de plutonio. Se prevé que en los próximos años siga aumentando su arsenal nuclear, incluso a un ritmo más rápido, gracias al aumento de la producción de plutonio.

Pakistán puede lanzar sus cabezas nucleares desde aviones y también con misiles balísticos de alcance corto y medio de base terrestre. Actualmente está trabajando para mejorar varios misiles balísticos y de crucero, de alcance medio, de base terrestre y de base móvil. Posiblemente también esté trabajando para poder lanzar los misiles desde el mar. A principios de 2015 hizo pruebas con un nuevo misil de un alcance de 2.750 km [1].

Hay muy poca información disponible sobre los recursos económicos que destina Pakistán a su programa nuclear. Se estima que puede ser de unos 4.000 millones de dólares al año. Esto

representa un gran esfuerzo para el país, sobre todo si tenemos en cuenta que es un país con una economía que depende, en gran parte, de ayudas exteriores.

Una preocupación de los gobernantes paquistaníes, los últimos años, es la política norteamericana de estrechar las relaciones con la India para contrarrestar el ascenso de China. Esto puede provocar un efecto contraproducente, por un lado un aumento de las tensiones entre Pakistán e India y, por otro, una activación de la carrera armamentística nuclear entre Pakistán y la India, lo que, de hecho, ya está pasando. Todo esto aumenta la posibilidad de que se inicie un conflicto bélico, incluso nuclear, entre las dos potencias del sudeste asiático.

Pakistán no ha firmado el TNP, esto hace que no tenga ninguna obligación legal respecto a su arsenal nuclear. Sin embargo, su gobierno ha apoyado el inicio de negociaciones para un tratado de prohibición de las armas nucleares [2] y [3], mediante un programa de desarme por fases, que es la propuesta de los estados armados que pertenecen al TNP. Pakistán sigue bloqueando las conversaciones sobre el tratado de reducción de material fisible dentro de la Conferencia de desarme de la ONU. Argumenta que la reducción sólo haría aumentar las asimetrías entre los estados nuclearmente armados. En 2014 hizo una propuesta que parecía destinada a crear una paridad aproximada en los inventarios de material fisible con la India; es poco probable que sea aceptada por los otros estados.

## **India**

Se estima que la India tiene entre 110 y 120 cabezas nucleares, que pueden ser lanzadas desde varios vehículos: misiles con base terrestre y naval y aviones bombarderos [4]. Sea como fuese, los aviones de caza bombarderos todavía constituyen la base de su fuerza de ataque nuclear.

La modernización del armamento nuclear indio está orientado a mejorar los sistemas de lanzamiento. Están trabajando en sistemas que puedan lanzar misiles desde cualquier lugar y en cualquier momento, según dice el director de la Defense Research and Development Organisation (Agencia Gubernamental India de Investigación Militar) [5]. Han hecho varias pruebas con el nuevo misil balístico Agni V y está proyectado que las fuerzas armadas indias lo incorporen en 2017. Su alcance es desconocido, pero podría estar en torno a los 5.000 km, superior al de los actuales misiles indios. También trabajan en el misil de crucero Nirbhay y están en proceso de desplegar su primer submarino nuclear.

El incremento del gasto en armamento nuclear sigue el correspondiente aumento del gasto militar indio. En 2014, la India fue el primer importador mundial de armas.

La doctrina nuclear india es del año 2003. En un informe posterior se dice que la India desplegará la tríada nuclear para responder con una represalia a un ataque inaceptable. Se ha resistido a firmar los tratados internacionales que imponen obligaciones en sus arsenales nucleares. No ha firmado el TNP.

## **Israel**

Las estimaciones sobre el arsenal de Israel se basan en la capacidad de producción del reactor de Dimona. Se considera que tiene unas 80 cabezas nucleares. Israel tiene la tríada nuclear de sistemas de lanzamiento de armas nucleares (base terrestre, submarinos y aérea).

Israel continúa mejorando su tríada nuclear. En septiembre de 2014 recibió el cuarto submarino, de los seis previstos, fabricados en Alemania. Estos submarinos se pueden adaptar para llevar armas nucleares.

No hay ninguna estimación realista sobre el gasto de Israel en armamento nuclear.

La opacidad israelí con respecto a las armas nucleares ha sido casi total. Israel no ha aceptado ni ha negado oficialmente que posea armas nucleares. En consecuencia, no existe una política pública oficial respecto a la utilización de sus armas nucleares.

No ha firmado el TNP. Además, se ha opuesto [6] de forma muy contundente a las iniciativas de declarar Oriente Medio como zona libre de armas nucleares, a pesar de que, según un estudio publicado en 2011 [7], el 65% de los israelíes querrían que Oriente Medio estuviera libre de armas nucleares.

## **China**

Actualmente tiene un arsenal de unos 260 cabezas nucleares, que puede lanzar mediante 160 misiles balísticos de base terrestre, desde aviones y desde submarinos [8]. Cada misil balístico lleva una única cabeza nuclear que, normalmente, está separada del misil. Se cree que China aumenta ligeramente su arsenal nuclear.

La política nuclear china se basa en mantener un arsenal nuclear pequeño, pero suficiente para responder a un ataque con armas de destrucción masiva por parte de cualquier estado. China está retirando gradualmente sus misiles antiguos y los sustituye con otros nuevos, con el fin de incrementar su alcance y sofisticación, tanto en los sistemas de lanzamiento terrestres como desde submarinos. Es posible que también esté desarrollando un nuevo misil balístico intercontinental (ICBM) de base móvil. Algunos analistas creen que China también está modernizando su flota de submarinos nucleares.

Es difícil saber el gasto china en armas nucleares. Suponiendo que dedicara un 5% de su presupuesto militar total, el gasto nuclear llegaría a 13.000 millones de dólares para el 2014.

China defiende la política de no primer uso de armas nucleares, se adhiere a una estrategia nuclear de autodefensa y no quiere entrar en una carrera de armas nucleares con otro país, según su política de defensa nacional de 2010 [9].

## **Gran Bretaña**

A principios de 2015, Gran Bretaña tenía 120 cabezas nucleares operativas, una parte de su arsenal total que evalúa entre 180 y 225 cabezas nucleares. Dispone de un único sistema de lanzamiento de armas nucleares, consistente en cuatro submarinos, de los que siempre hay uno de patrulla. Cada submarino puede llevar hasta dieciséis misiles balísticos intercontinentales Trident D5, lo que hace un total de 48 cabezas nucleares en cada submarino, ya que cada misil

Trident puede llevar hasta tres cabezas nucleares [10].

Desde 2011, se está cambiando las cabezas nucleares antiguas de los misiles Trident por un nuevo modelo, el Mk4A, dotado con un nuevo sistema de detonación que lo hará más eficaz contra objetivos blindados. EE.UU. suministrará los nuevos misiles Trident D5LE actualizados con un sistema de control de propulsión y de navegación modernizado. Actualmente hay un debate importante en Gran Bretaña sobre sus submarinos nucleares. Se prevé la construcción de tres o cuatro nuevos submarinos para que sean operativos en 2018, pero debido a su alto coste se está planteando la restauración de los actuales. La mayoría de las instalaciones nucleares británicas donde se desarrollan y construyen cabezas nucleares se han restaurado o reconstruido. Hay una colaboración muy estrecha con EEUU en los programas de modernización de las armas nucleares británicas. El coste del programa de sustitución de los Trident está alrededor de los 100.000 millones de libras.

Este importante programa de modernización indica que Gran Bretaña tiene la intención clara de seguir siendo un estado nuclearmente armado.

Durante la campaña del referéndum de secesión de Escocia respecto de Gran Bretaña, el partido nacionalista escocés (Scottish National Party) defendía que, en caso de que ganara el sí en el referéndum, Escocia no tendría armas nucleares. Esto querría decir que Gran Bretaña debería retirar los submarinos nucleares de la base naval de Clyde en Faslane (Escocia). En previsión de ello, se estudiaron varias posibilidades donde ubicar la nueva base de submarinos, ya que el gobierno británico no tenía disponible otro lugar donde alojar estos submarinos con armas nucleares. Gibraltar era el lugar que reunía las mejores condiciones entre las diversas posibilidades estudiadas. Se estimaba que la reubicación de la base costaría unos 3.000 millones de libras esterlinas y las obras se alargarían unos diez años [11].

## **Francia**

Se considera que tiene 330 cabezas nucleares, aproximadamente 290 de los cuales están desplegadas o operativamente disponibles para su implementación en un corto plazo de tiempo. Francia puede lanzar las armas nucleares desde 40 aviones (que tienen asignados un total de 54 misiles de crucero) y desde cuatro submarinos nucleares. Cada submarino puede llevar hasta 16 misiles balísticos de largo alcance y cada uno de estos misiles puede llevar varias cabezas nucleares. Siempre hay dos de estos submarinos en operación.

Francia está reemplazando los misiles M45 que aún le quedan en sus cuatro submarinos nucleares de la serie Triomphant por los más eficientes M51. El presidente Hollande declaró que se están haciendo estudios para una nueva generación de misiles de crucero para lanzarlos desde el aire. Está previsto que los aviones Rafale sustituyan todos los aviones Mirage 2000 antes de 2018.

El gobierno francés ha dicho que gasta, aproximadamente, 4.600 millones de dólares en sus fuerzas nucleares anualmente. Pero la organización Global Zero estima que el coste total durante el 2011 llegó a 6.000 millones [12]. Las previsiones para 2015 son de 3.800 millones de dólares.

Está claro que Francia quiere conservar su fuerza nuclear. En unas declaraciones en 2015, Hollande dijo que la disuasión no es cosa del pasado y que no hay motivo para bajar la guardia.

Es más, si EEUU y Rusia reducen sus arsenales nucleares, Francia actuará en consecuencia, pero no a corto plazo [13].

## Rusia

Se calcula que tiene un total de 7.500 cabezas nucleares, de las cuales unas 4.500 son operativas. Rusia declaró en marzo de 2015 [14], dentro de las obligaciones del Tratado New Start, que tenía 515 lanzaderas operativas (ICBM, SLBM y bombarderos) y 1.582 cabezas nucleares. El número real de cabezas nucleares operativas es ligeramente mayor al declarado debido al criterio, muy singular, con la que el Tratado New Start contabiliza las armas nucleares. Así, un avión bombardero se considera una sola arma nuclear, a pesar de que es capaz de llevar hasta 20 cabezas nucleares. Las últimas estimaciones [15] consideran que Rusia dispone de 489 lanzaderas estratégicas operativas (311 ICBM, 160 SLBM y 72 bombarderos) que pueden llevar 4.500 cabezas nucleares (1.049, 672 y 2.600 respectivamente). Hay que añadir unas 2.000 cabezas nucleares más correspondientes a armas no estratégicas y de defensa. Es obvio que el arsenal ruso supera enormemente el de cualquiera de los otros arsenales que hemos descrito hasta aquí.

El presidente Putin anunció en noviembre de 2013 que Rusia sustituirá a los antiguos arsenales soviéticos por unas armas más modernas para hacer frente a las actuales amenazas. Es posible que se refiera, entre otras, al escudo antimisiles norteamericano que, en parte, está desplegado en Rota (Andalucía). Asignará unos 700.000 millones de dólares a la modernización de su arsenal nuclear hasta 2020. Un 10% del gasto irá dedicado a la modernización de las fuerzas estratégicas. El programa incluye 400 nuevos misiles ICBM y ocho nuevos submarinos. Se han hecho trabajos preliminares para una nueva generación de bombarderos estratégicos. Esta modernización, según dicen las autoridades rusas, es necesaria para mantener la paridad con EE.UU. [16].

El gobierno ruso no cuestiona que Rusia posea armas nucleares, si bien considera que debe trabajar para conseguir un mundo sin estas armas. La política oficial adopta el derecho del primer uso de las armas nucleares. La doctrina militar rusa, publicada en 2010, dice que Rusia podría responder al uso de cualquier arma de destrucción masiva con la utilización de armas nucleares. Por otra parte, el Jefe del Estado Mayor ruso dijo [17], en unas declaraciones en febrero de 2012, que Rusia podría usar las armas nucleares en respuesta a una amenaza inminente a su seguridad nacional.

## Estados Unidos

EE.UU. declaraba [14], dentro de las obligaciones del Tratado New Start, que tenía 785 vehículos de lanzamiento de armas nucleares estratégicas (ICBM, SLBM y bombarderos) y 1.597 cabezas nucleares estratégicas. Se calcula que EE.UU. tiene unas 7.000 cabezas nucleares en total. Además de un número desconocido de cabezas nucleares retiradas. La tríada norteamericana consiste en 450 misiles Minuteman (ICBM) que llevan 450 cabezas nucleares, con la capacidad de incorporar cabezas nucleares adicionales, 14 submarinos Ohio con 24 tubos de lanzamiento de misiles balísticos intercontinentales Trident cada uno de ellos (SLBM), que pueden llevar 1.152 cabezas nucleares y 60 aviones bombarderos que tienen asignadas tareas nucleares [16] y [18]. Recordemos que cada uno de estos bombarderos se contabiliza como una única arma nuclear aunque cada avión B-52H puede transportar 20 cabezas nucleares instaladas en misiles de

crucero o que el avión B-2 puede transportar hasta 16 bombas nucleares gravitatorias. Son especialmente controvertidas las 180 bombas nucleares que EEUU tiene fuera de sus fronteras, concretamente en las bases de Bélgica, Países Bajos, Alemania, Italia y Turquía. El arsenal nuclear estadounidense es del mismo orden de magnitud que el de Rusia y muy superior al de cualquier otro estado nuclear.

El gobierno estadounidense se ha comprometido oficialmente a modernizar su arsenal nuclear: submarinos, misiles y aviones. Y también los laboratorios e industrias que diseñan, mantienen y fabrican armas nucleares.

El gasto de las armas nucleares se reparte entre el Departamento de Defensa (DoD) y el de Energía (DoE). El presupuesto del DoE para 2016 destinado a la National Nuclear Security Administration, para actividades relacionadas con las armas nucleares, llega a 8.850 millones de dólares [19]. El aumento respecto el gasto de 2015 es de un 10%, un aumento sólo superado en dos ocasiones en la historia nuclear de EEUU, en 1962 y en 1982. Seguramente el gasto en armas nucleares es superior, ya que la organización War Resisters League evalúa el gasto de EE.UU. en el programa de armas nucleares en 20.000 millones de dólares para el año 2016 y Global Zero estimaba en 61.300 millones de dólares el gasto del año 2011 [12]. Las proyecciones presupuestarias comportan un aumento continuado hasta el 2040. Según la Congressional Budget Office (CBO) el mantenimiento y modernización del arsenal nuclear estadounidense costará unos 348.000 millones entre 2015 y 2024 [20]. Se evalúa que EE.UU. gastará más de un millón de millones de dólares en el programa nuclear durante los próximos treinta años.

La política nuclear estadounidense está expuesta en la *Nuclear Posture Review* de 2010. Allí se afirma que EE.UU. sigue confiando en las armas nucleares como una parte importante de su seguridad nacional, y que lo seguirá haciendo en un futuro inmediato. En un informe del DoD de 2013 [21] se dice que mientras existan las armas nucleares, EE.UU. mantendrá «un arsenal seguro, fiable y efectivo para su protección y la de sus aliados». En la tercera conferencia sobre el impacto humanitario de las armas nucleares, el representante de EEUU dijo [22]: «Los Estados Unidos no apoyan los esfuerzos para avanzar hacia una convención de armas nucleares, su prohibición, o un calendario fijo para la eliminación de todas las armas nucleares».

### **Por la eliminación de las armas nucleares**

Así, parece claro que los estados nucleares tienen intención de seguir siéndolo. Si repasamos sus políticas de defensa, ninguno de ellos dice que dejará de ser nuclear. Además, todos tienen programas de modernización con presupuestos importantes. Por lo tanto seguirán con armas nucleares durante mucho tiempo.

Rusia y EE.UU. acumulan el 90% de las armas nucleares del arsenal mundial.

Por otra parte, en los últimos años ha aumentado la sensibilización en contra de las armas nucleares por parte de los movimientos sociales. Se han celebrado tres conferencias internacionales (Oslo en 2013, México y Viena en 2014) para analizar los efectos humanitarios que tendría la explosión de una bomba nuclear o una guerra nuclear. Se han aportado nuevos datos, algunos de ellos estremecedores. Así, si hubiera una guerra en la que se hiciera explotar menos del uno por ciento del arsenal nuclear mundial, se provocaría unos efectos de alcance planetario. Estudios científicos de modelización climática [23] indican que, en caso de explosión

de unas 100 bombas de la potencia de la lanzada sobre Hiroshima, habría un cambio importante del clima a escala global y no restringido a la zona de explosión [24]. Este cambio llevaría a una reducción de las lluvias en la zona tropical y provocaría una reducción muy importante de las cosechas. Con lo cual, se ha calculado que más de dos mil millones de personas estarían en riesgo alimentario [25].

En la reunión de Viena se aprobó un documento, conocido como «Compromiso humanitario». Los Estados firmantes de ese documento se comprometen a trabajar para llenar el vacío legal sobre la prohibición y eliminación de las armas nucleares y a iniciar conversaciones para conseguir este objetivo. Hasta ahora se han adherido 120 estados.

La única manera de evitar las consecuencias catastróficas de las armas nucleares es asegurar que no se usen y, por tanto, que se prohíban y eliminen. Las armas nucleares, a pesar de su enorme capacidad de destrucción, son las únicas armas de destrucción masiva no prohibidas. Hemos sido capaces de conseguir prohibir las armas químicas y las armas biológicas, también lo podremos hacer con las armas nucleares.

## Referencias

[1] Hans M. Kristensen and Robert S. Norris; Pakistani nuclear forces, 2015, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 0(0) 1-8 2015.

[2] Statement by Ambassador Masood Khan, Pakistan's Permanent Representative, at the Informal Meeting on Nuclear Disarmament, Geneva, 5 February 2008. [http://www.pakistanmission-un.org/2005\\_Statements/CD/cd/stcdinf\\_5feb08.htm](http://www.pakistanmission-un.org/2005_Statements/CD/cd/stcdinf_5feb08.htm)

[3] Statement by Ms. Tehmina Janjua, Deputy Permanent Representative at the Informal Meeting on Nuclear Disarmament, Geneva, 9 February 2009. [http://www.pakistanmission-un.org/2005\\_Statements/CD/cd/stcddprinfdenuclisarm\\_9feb09.htm](http://www.pakistanmission-un.org/2005_Statements/CD/cd/stcddprinfdenuclisarm_9feb09.htm)

[4] Hans M. Kristensen and Robert S. Norris; Indian nuclear forces, 2015, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 2015, Vol. 71(5) 77–83.

[5] Shiv Aroor; “My job is to speed up India's nuclear strike time, DRDO chief says”; *Mail Online India*, 3 July 2013 <http://www.dailymail.co.uk/indiahome/indianews/article-2355107/Dr-Avinash-Chander-My-job-speed-Indias-nuclear-strike-time-DRDO-chief-says.html>

[6] X. Bohigas; “Orient Mitjà, zona lliure d'armes nuclears”, *eldiario.es*, blog *Adéu a les armes*, 08-04-2015. [http://www.eldiario.es/catalunyaplural/adeu\\_a\\_les\\_armes/Orient-Mitja-lliure-darmes-nuclears\\_6\\_374872534.html](http://www.eldiario.es/catalunyaplural/adeu_a_les_armes/Orient-Mitja-lliure-darmes-nuclears_6_374872534.html)

[7] Yitzhak Benhorin; “We'll give up nukes if Iran does same”, *Israel News*, 12-01-2011. <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-4155677,00.html>

[8] Hans M. Kristensen and Robert S. Norris; Chinese nuclear forces, 2015, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 2015, Vol. 71(4) 77-84.

[9] *China's National Defense in 2010* oficial, part II. *National Defense Policy*.  
[http://www.gov.cn/english/official/2011-03/31/content\\_1835499.htm](http://www.gov.cn/english/official/2011-03/31/content_1835499.htm)

[10] Philip Webber; "The climatic impacts and humanitarian problems from the use of the UK's nuclear weapons", Scientists for Global Responsibility, *Newsletter* No. 35, winter 2008, pp. 6-8.

[11] Marco Giannangeli; "Trident nuclear submarines to be moved to Gibraltar amid SNP threat", *Express*, Apr 27, 2015. <http://www.express.co.uk/news/world/572986/Gibraltar-Trident-nuclear-submarines-SNP>

[12] Bruce G. Blair & Matthew A. Brown, *World spending on nuclear weapons surpasses \$1 trillion per decade*, Global Zero Technical Report, June 2011

[13] Speech by François Hollande, Visit to the Strategic Air Forces, 25 February 2015,  
<http://basedoc.diplomatie.gouv.fr/vues/Kiosque/FranceDiplomatie/kiosque.php?fichier=baen2015-02-25.html>

[14] U.S. Department of State; New START Treaty Aggregate Numbers of Strategic Offensive Arms. Bureau of Arms Control, Verification, and Compliance. Fact Sheet, July 1, 2015.  
<http://www.state.gov/t/avc/rls/240062.htm>

[15] Hans M. Kristensen and Robert S. Norris; Russian nuclear forces, 2015, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 2015, 0(0) 1-14.

[16] *Assuring destruction forever: 2015 Edition*. Women's International League for Peace and Freedom. Aquesta publicació és un actualització de *Assuring destruction forever: nuclear weapon modernization around the world* (2012). <http://www.reachingcriticalwill.org/resources/publications-and-research/publications/9724-assuring-destruction-forever-2015-edition>

[17] "Putin Pledges 400 ICBMs for Russia in Ten Years", *Sputnik International*, 20-02-2012.  
<http://sputniknews.com/russia/20120220/171407962.html>

[18] Hans M. Kristensen and Robert S. Norris; Indian nuclear forces, 2015, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 2015, Vol. 71(2) 107-119.

[19] *Administration's nuclear warhead design, production budget larger than Reagan and Bush, again*. Los Alamos Study Group. 2 February 2015. [http://www.lasg.org/press/2015/press\\_release\\_2Feb2015.html](http://www.lasg.org/press/2015/press_release_2Feb2015.html)

[20] Congressional Budget Office; *Projected Costs of U.S. Nuclear Forces, 2015 to 2024*. January, 2015.  
<https://www.cbo.gov/publication/49870>

[21] Department of Defense ; *Report on Nuclear Employment Strategy of the United States. Specified in Section 491 of 10 U.S.C.*, June 2012. <http://www.globalsecurity.org/wmd/library/policy/dod/us-nuclear-employment-strategy.pdf>

[22] Intervention during Session I. "Impact of Nuclear Weapons Explosions". *Vienna Humanitarian Impact of Nuclear Weapons Conference*. December 8, 2014. <http://vienna.usmission.gov/141208nwe.html>

[23] ROBOCK, Alan, Oman, L., Stenchikov, G.L., Toon, O. B., Bardeen, C. and Turco R. P. (2007); «Climatic consequences of regional nuclear conflicts», *Atmospheric Chemistry and Physics*, 7, 2003-2012.

[24] Xavier Bohigas; "Cambio climático y hambruna global, consecuencias de una guerra nuclear local", *El Viejo Topo*, n. 327. Abril de 2015, p. 21-29.



**[25]** Ira HELFAND; *Nuclear famine: Two billion people at risk?*, International Physicians for the Prevention of Nuclear War and Physicians for Social Responsibility. November 2013.

**[Xavier Bohigas y Teresa de Fortuny son miembros del Centre Delàs d'Estudis per la Pau]**