

ESTRATEGIA NUCLEAR Y LOS PAISES EN DESARROLLO

Fernando Thauby García
Capitán de Fragata IM

*L*a situación regional en materia de desarrollo nuclear hace que este tema sea de evidente actualidad; su complejidad y amplitud hacen también imposible y pretensioso tratar de agotarlo. El presente trabajo se limitará, así, solamente a tratar de establecer las condiciones en que un país en desarrollo accedería al arma nuclear, los efectos que esta decisión produciría en la región, las condiciones en que podría emplearla contra países de similar grado de desarrollo y las posibles reacciones de éstos. Los antecedentes empleados han sido tomados de las obras mencionadas en la bibliografía y de otros documentos de menor entidad, y las opiniones que se emite representan sólo las del autor. Ya que de la discusión se hace la luz, creemos que lo que a continuación se expone es un punto de partida para que los lectores que discrepen, que de seguro los habrá, expongan sus ilustradas opiniones en estas páginas.

La obtención de un sistema de armas nucleares es una decisión política que debe ponderar las necesidades de seguridad y desarrollo, y que, por los requisitos que debe reunir, requiere que sea tomada en el marco de la estrategia total.

Las necesidades de recursos son siempre mayores que las disponibilidades, más

aún en los países en desarrollo. La ecuación desarrollo-seguridad debe ser balanceada cuidadosamente a la luz de las amenazas y necesidades, de manera de lograr ambos elementos simultáneamente, en soluciones de compromiso que revelarán la idoneidad o falta de ella del estadista. En el amplio campo de la seguridad, las necesidades militares son muy significativas, y es aquí dónde se plantea la primera disyuntiva: En qué forma y en qué grado la implementación de un sistema de armas nucleares contribuye a la seguridad y afecta al desarrollo.

La toma de la decisión exige contar con un margen de libertad de acción que asegure la impunidad ante sanciones externas y la supervivencia del proyecto ante las trabas de diversa índole que pueden presentarse.

Este margen de libertad de acción puede ser obtenido mediante una maniobra exterior que logre demostrar que la posesión del arma es imprescindible para la seguridad nacional, que su uso estará enmarcado por la automoderación y encuadrado dentro del esquema estratégico de la potencia rectora del área correspondiente. Esta solución ha sido adoptada en el pasado por potencias medianas, como Inglaterra y Francia; es dudoso que un país en desarrollo obtenga un éxito similar.

En reemplazo, esta libertad de acción ha sido obtenida, de hecho, por algunos países en desarrollo, mediante la fabricación secreta del arma y su ocultamiento detrás de presuntas investigaciones para uso pacífico de la energía nuclear.

El tipo y cantidad de armas, y principalmente de vectores, de que podría disponer no permitirían estructurar una amenaza creíble contra una gran potencia o potencias medianas. Así, la fabricación de un sistema de armas nucleares, por parte de un país en desarrollo, debe entenderse que está destinado a amenazar sólo a sus vecinos y países equivalentes en la región en que aquél se encuentra situado. Escapa a esta consideración un arma atómica en poder de grupos terroristas o estadistas proclives a estos grupos, cuya lógica o falta de ella escapa a este análisis.

La materialización de esta decisión se lleva a cabo en el tiempo, y éste es crítico. Se distingue dos tiempos:

- El tiempo de fabricación, que es el tiempo que transcurre entre la toma de la decisión y el momento en que el arma esté operacional para uso militar, incluyendo el desarrollo o adaptación del vector. Es crítico, por cuanto el potencial destinatario del arma puede iniciar acciones preventivas —que se indicarán posteriormente— para destruir, impedir su desarrollo o neutralizar el empleo del arma. Este tiempo es más o menos largo, según la opción tecnológica de desarrollo que se adopte y la oportunidad de inteligencia adversaria.
- El tiempo estratégico, que es el tiempo entre la obtención del arma en condición operacional y la obtención por parte del adversario de la capacidad de represalia o disuasión que neutralice la ventaja adquirida. En este lapso debe obtenerse el objetivo político que motivó el desarrollo del arma. La explotación de este tiempo hace evidente que la decisión y fabricación del arma debe ser en un marco estratégico total que haga posible explotar esta ventaja, dentro de este lapso temporal, que puede ser breve.

El sistema de armas nucleares complementa a las fuerzas convencionales, pero no las reemplaza.

Al igual que entre seguridad y desarrollo, se plantea una segunda disyuntiva para determinar el correcto equilibrio entre armas nucleares y armas convencionales. Si consideramos que un sistema de armas nucleares requiere tres elementos, todos de alto costo, como son el arma, el vector y la protección y control, es evidente que difícilmente un país de recursos limitados puede avanzar armónicamente en las tres áreas y simultáneamente mantener una organización militar convencional, la que en este tipo de países juega un rol importante hacia el frente interno y es la que proporciona la flexibilidad necesaria para el uso político graduado de la fuerza en el frente diplomático.

Opciones para el desarrollo nuclear

Desde el punto de vista exclusivamente tecnológico, hasta la fecha hay dos caminos claros y probados, y uno o dos más en etapa de investigación teórica y práctica.

El más antiguo es el que emplea uranio natural, refrigerado y moderado con agua pesada. La obtención de uranio natural refinado apropiadamente no es tecnológicamente muy difícil, si es que se cuenta con el mineral; la obtención del agua pesada, más que un proceso difícil es un proceso caro, lo que involucra una difícil decisión política. Este camino tiene la ventaja de no ser tan complejo como para que no pueda ser efectuado por técnicos locales, sin adquirir dependencia tecnológica extranjera limitante; no está, por lo tanto, sujeto a salvaguardias de organismos internacionales, y por último, si lo que se busca es la capacidad de construir armas atómicas, el proceso terminará proporcionando plutonio en buena cantidad, que es la base del arma.

El otro camino es el del uranio enriquecido y agua liviana; el enriquecimiento del uranio es un proceso muy complejo y costoso y su

tecnología debe ser adquirida en el extranjero o, lo que es más común, adquirir el uranio enriquecido directamente de proveedores internacionales. Estos proveedores, obviamente, toman salvaguardias, que consisten básicamente en el control de los subproductos (el plutonio u otros) y la supervisión del empleo de los materiales. Económicamente, es más rentable que el primero, pero dificulta la obtención de armas atómicas ya que la obtención del material fisionable debe ser lograda en forma subrepticia e ilegal, lo que es difícil, aunque no imposible.

Se encuentra en experimentación otras técnicas de enriquecimiento de uranio, que aún no dan garantía de éxito.

La elección de uno u otro camino del desarrollo nuclear está entonces condicionada por diversos factores, algunos propios del país que toma la decisión, tales como la disponibilidad de recursos minerales naturales y de recursos humanos y financieros, y otros ajenos a él, como la actitud política de los proveedores de tecnología y uranio enriquecido y, como trasfondo, la intención final del programa nuclear, en conjunto.

Esta intención delinea dos vías típicas.

Ingresar al Club Nuclear, lo que se logra poseyendo y detonando un arma atómica, o alcanzar la condición de potencia nuclear, que es la adquisición de la infraestructura material y tecnológica que permita el uso de la energía nuclear, en cualquier campo, independientemente de fabricar o no un arma. Esta opción tiene la ventaja de que, eventualmente, su uso pacífico puede amortizar el gasto efectuado, revirtiéndose parte de la inversión hacia el área de desarrollo.

En la primera situación, de ingreso al Club Nuclear, el desarrollo del sistema de armas tendrá una base tecnológica precaria; el número de armas será, probablemente, muy limitado y las armas en sí voluminosas y poco diversificadas. En la segunda, basada en una sólida infraestructura material y humana,

se podrá obtener más y mejores armas cuando se decida fabricarlas, y si el desarrollo tecnológico ha alcanzado el control del *ciclo completo* su número sería prácticamente ilimitado.

Así, tanto la opción tecnológica que se decida, uranio natural-agua pesada o uranio enriquecido-agua liviana, como la vía del ingreso al Club Nuclear o la adquisición de la condición de potencia nuclear, estarán relacionadas con el tipo y cantidad de objetivos que puedan ser amenazados y eventualmente atacados.

Esto hace conveniente examinar las características que presentan tales objetivos en los países en desarrollo.

Objetivos civiles. Los países en desarrollo, en general, concentran en pocos, a veces en solo un lugar, sus núcleos habitados, la mayor parte de su infraestructura industrial, sus centros de mando y administración, y su capacidad intelectual y de investigación, lo que hace que su destrucción o amenaza pueda significar el fin del Estado y la disgregación de la nación o su atraso definitivo respecto al adversario.

Objetivos militares. Los países en desarrollo, en general, presentan las siguientes características:

- *Fuerzas aéreas.* Son pequeñas, de alto nivel tecnológico respecto a la media nacional respectiva, y sus bases están defendidas o cuentan con algún sistema de alarma. Los aeródromos principales están en o cerca de centros poblados y cuentan con la infraestructura apropiada para redesplegarse en caso de emergencia, lo que permite considerarlas o como incluidas en un objetivo civil o poco rentables como objetivo, ya que no existe certeza de alcanzarlas ni de encontrar en ellas aeronaves en número significativo.

- *Fuerzas terrestres.* En general, son numerosas y su nivel tecnológico es comparable al nivel general del país; pueden ser reemplazadas parcialmente durante el conflicto.

El uso de armas atómicas contra objetivos militares terrestres presenta dos grandes dificultades: el peligro de la lluvia radioactiva sobre las fuerzas y/o centros poblados propios o de aliados y la incapacidad de explotar el éxito posterior a su destrucción, por falta de preparación de un número significativo de fuerzas propias equipadas para combatir en un medio contaminado.

– *Fuerzas navales.* Son, en general, pequeñas, de nivel tecnológico comparable al de los países desarrollados, muy caras y no son reemplazables sino en el largo plazo. La contaminación no afecta directamente a las fuerzas propias ni a centros poblados y presenta un bajo costo político, ya que se trata de un objetivo netamente militar situado en un área despoblada y en que se contamina un área que no tiene propietario específico; además, permite la explotación inmediata del éxito, lo que hace rentable su destrucción.

El factor tiempo, las opciones de desarrollo de la tecnología nuclear disponibles y la vía que se decida para la obtención de las armas, a la luz del objetivo político por conseguir, han producido dos modelos teóricos para la toma de esta decisión, que son definidos como “el arma como respuesta niveladora” y “la capacidad nuclear como factor de incertidumbre”.

- *Modelo 1.* El arma como respuesta niveladora.

Aquí, el objetivo es alcanzar el equilibrio estratégico con un país de la región que o posee armas nucleares o tiene una superioridad militar convencional abrumadora. En el primer caso se ingresa al campo de la disuasión nuclear, situación en que se espera neutralizar al adversario. En el segundo, se pretende disuadirlo de una posible agresión convencional o lograr un objetivo político en el margen de tiempo estratégico obtenido.

El arma sería usada en caso de una derrota militar convencional o como herramienta para un ataque preventivo, y por último

si el control del país fuera asumido por un perturbador de la Historia, del tipo de Hitler. El uso de la bomba, en este modelo, estaría condicionado a la certeza de eliminar por completo la superioridad adversaria y su capacidad de represalia. En general, la decisión se adopta para conjurar una situación que ha presentado las siguientes características generales:

– *Situación internacional.* Enemigos regionales cuyos objetivos políticos deben ser obtenidos con perjuicio propio, y que se han mostrado decididos a obtenerlo.

– *Situación militar.* Inferioridad militar convencional ante los posibles adversarios.

– *Política interna.* Necesidad de afianzar la base política, ya sea calmando a la oposición o satisfaciendo al propio partido o grupos de gobierno o a los grupos militares.

– *Forma de desarrollo.* La decisión es tomada en emergencia o cuasi emergencia y no se dispone de la base tecnológica suficiente, lo que resulta en la decisión de ingresar al Club Atómico. Se toma el camino rápido y directo hacia la obtención de una bomba y su detonación experimental. Lo vital es producir un efecto visible, sorpresivo. El programa de desarrollo es netamente militar, secreto o abierto, según el margen de libertad de acción disponible. Se emplea como vectores los medios disponibles y no se desarrolla la infraestructura de comando y control.

– *Efectos en el ámbito regional.* Disuasión temporal a los agresores potenciales. Ejemplos: Rusia-China, China-India, India-Pakistán.

Desata una carrera atómica regional entre otros países de la zona, que originalmente no estaban considerados como *destinatarios del mensaje*. Vale el mismo ejemplo anterior. Tranquiliza y afianza el frente interno.

– *Desarrollo posterior.* Cabe, entre otras, las siguientes alternativas: aprovechar

la infraestructura ya desarrollada y transformarse en potencia nuclear (China) o detener el desarrollo del arma y activarlo según evolucione la situación interna y regional (India).

– *Tecnología.* En este modelo el ciclo más adecuado es el de uranio natural - agua pesada, que está menos sujeto a salvaguardias y lleva a la obtención rápida y directa de plutonio. Otra vía es la adquisición directa del plutonio en forma subrepticia, u otra vía ilegal.

• *Modelo 2.* La capacidad nuclear como factor de incertidumbre en el tiempo. (Israel, Sudáfrica, Corea del Sur, Taiwán, y próximamente Brasil y Argentina).

Objetivo. En este modelo, el país que toma la decisión pretende obtener las ventajas de tener un poder nuclear, evitando las desventajas políticas y militares de poseer el arma y constituir una amenaza inminente en la región. Asimismo, se ha llevado un desarrollo paralelo del arma, del vector y de la infraestructura de protección y control.

La decisión es tomada en un marco de las siguientes características generales:

– *Situación internacional.* Enemigos regionales que pueden ser disuadidos de atacar, mediante medios convencionales, o que pueden ser doblegados con los medios militares disponibles. Libertad de acción limitada por los aliados propios o los del adversario.

– *Situación militar.* Superioridad militar convencional sobre los posibles adversarios.

– *Política interna.* Se concede más importancia, en la coyuntura específica, a las necesidades de desarrollo que al logro de los objetivos políticos conflictivos, ya sea porque no son urgentes o porque los medios convencionales son suficientes para obtenerlos.

– *Forma de desarrollo.* Transformarse en potencia nuclear. Lo que interesa es demostrar la capacidad de construir la bomba y

la decisión abierta de hacerlo cuando se estime necesario. Esta capacidad debe ser declarada, demostrada y ampliamente publicitada.

– *Efectos en el ámbito regional.* Prestigio por su moderación respecto a sus capacidades potenciales, y no amenaza a nadie en particular. No provoca carrera armamentista.

– *Desarrollo posterior.* Una vez alcanzado el nivel de potencia nuclear, en determinadas condiciones éste puede contribuir a su autofinanciamiento, lo que deja un margen de recursos disponibles para el desarrollo del vector y del sistema de protección y control.

– *Cambio al modelo 1.* El camino elegido, de desarrollar la capacidad nuclear hasta el límite mismo del arma, deja abierta la vía para pasar al modelo 1, con gran rapidez, minimizando el tiempo de fabricación y prolongando el tiempo estratégico. Este cambio se produciría si la competencia regional amenazara su supremacía, si una crisis interna prolongada debilitara su capacidad convencional, si fuera derrotada en una guerra convencional o si el poder cayera en manos de un perturbador de la Historia o de un grupo extremista.

Conocida la decisión de producir un sistema de armas nucleares, por parte de un país en desarrollo, y considerando que su motivación no puede ser otra que actuar en la región en que éste se encuentre emplazado, los países no nucleares de la región se verán impulsados a actuar.

En el nivel de la estrategia de disuasión se hace necesaria la toma de dos decisiones básicas. La primera, respecto al arma atómica, la que presenta tres alternativas:

• Ingresar al Club Atómico, tomando el camino corto a la obtención de la bomba (modelo 1),

• Transformarse en potencia nuclear, tomando el camino largo hacia la tecnología y eventualmente la bomba (modelo 2), o

- No ingresar a la carrera atómica.

Para todo el análisis posterior se considera qué ocurre si se adopta esta última alternativa.

La segunda decisión básica está referida a cómo se neutralizará la amenaza en términos generales, y las actitudes entre las que se puede elegir son:

- La maniobra exterior, que puede estar destinada a inhibir al adversario de continuar el desarrollo del arma –lo que es improbable poder lograr– o a buscar la protección de otro poder nuclear mediante alianzas, lo que tampoco garantiza éxito dado la debilidad intrínseca de las alianzas militares y su costo político, que implica la pérdida de la libertad de acción y una grave limitación a la soberanía.

Las alianzas entre países en desarrollo son, en general, poco estables; asimismo, los realineamientos suelen ser bruscos e impredecibles. Al seleccionar el modelo para la toma de decisión de construir un arma atómica debe considerarse que la sola enunciación de la intención o capacidad de hacerlo puede provocar un reajuste entre los aliados y neutrales, ya que la percepción de éstos, respecto a la potencial amenaza, puede ser muy difícil de determinar.

- El desarrollo de una capacidad de represalia. Dado que por hipótesis ésta no sería nuclear, sólo quedaría la represalia convencional, química y/o bacteriológica.

Sólo la segunda alternativa, reforzada por algunos elementos de la primera, aseguraría neutralizar la amenaza atómica adecuadamente.

Una vez desarrollada el arma por parte del adversario, en el nivel de la estrategia de acción quedan, al parecer, sólo cinco tipos posibles de medidas para sustraerse a los efectos de su empleo por parte del enemigo.

1) El ataque preventivo durante el desarrollo del arma. Este camino, si el adversario ha adoptado el modelo 2 de decisión, no asegura su neutralización duradera, ya que por medios convencionales sería imposible destruir en forma total una infraestructura y capacidad tecnológica, muy difundida y dispersa; en el mejor de los casos, sólo se retardaría su obtención y justificaría su desarrollo y posterior empleo.

Si el modelo adoptado ha sido el 1 –como en el caso de Irak– su empleo podría ser retardado un tiempo más o menos prolongado.

2) La destrucción inicial de las armas (medio ofensivo directo). Este medio podría tener éxito sólo en las etapas iniciales del conflicto, siempre y cuando el adversario no haya desarrollado vectores muy protegidos –tales como misiles disparados desde silos subterráneos– o disponga de un gran número de armas. Estaría sujeto al éxito de una búsqueda de informaciones muy detallada y precisa, y por lo mismo difícil de garantizar.

3) La interceptación de las armas (medio defensivo). Practicable mientras los vectores sean aeronaves; en otras circunstancias este medio no sería posible para un país en desarrollo, dado su alto costo y complejidad tecnológica.

4) La protección física contra la explosión (medio defensivo). Cara y compleja de realizar si se pretende una protección completa. Aplicable para el caso de empleo del arma contra ciudades, y limitadamente en el caso de empleo contra fuerzas.

5) La amenaza de represalias (medio ofensivo indirecto). Está condicionada a que se haya tomado la decisión y se haya desarrollado los medios adecuados, en la paz. Pueden ser los mismos medios que se empleó en la estrategia de disuasión, antes que estallara el conflicto. En este caso la amenaza de represalia pretendería no ya evitar el conflicto, sino evitar la escalada nuclear y mantener el conflicto en el nivel convencional.

Un modelo estratégico a nivel nacional

Sabemos que no existe la solución estratégica permanente ni única, sino que cada modelo corresponde a una posible solución específica, en circunstancias definidas. Un modelo de solución corresponde a una creación basada en la ponderación del tiempo, el lugar, la cantidad de fuerzas morales y materiales y del factor maniobra, que determina la secuencia e interrelación de los elementos anteriores. Un modelo de este tipo abarca los cuatro campos de acción y maniobra con ellos simultáneamente, con diversos énfasis a lo largo del tiempo.

En el caso nacional, esta variabilidad está ligada, a nuestro juicio, a tres elementos: el grado de evolución técnica de la amenaza; el margen de libertad de acción de ambos bandos, antes, durante y después del conflicto; y la naturaleza de la guerra. Respecto a este último punto, una guerra en la que el objetivo político del adversario sea vital o de extrema importancia, éste no podrá ser disuadido sino con armas atómicas u otras, como químicas y/o bacteriológicas, que llevan una carga emotiva y de presión psicológica comparable a la primera. En caso de un objetivo político adversario de menor importancia para él, seguiría vigente la disuasión convencional. Asumamos una situación similar a esta última, en que se ha optado por mantener un sistema militar convencional, en un campo internacional como el actual y en que el estadista adversario se comporte según un patrón racional.

La estrategia nacional debería orientar sus esfuerzos a inhibir al adversario de iniciar el desarrollo del arma o pasar del modelo 2 al 1, demostrando que el costo económico y político del paso no asegura la obtención de sus objetivos políticos en desmedro propio. Quedaría descartado un ataque preventivo que sería inútil dado el modelo de decisión adoptado por los países circundantes de la región, y porque, además, legitimaría su uso futuro. La maniobra exterior debería buscar las alianzas y actuar a través de los organismos interna-

cionales. El frente interno debería ser preparado psicológica y materialmente para resistir la presión propagandística, y eventualmente los efectos de las armas. El frente bélico debería reestructurar sus fuerzas y procedimientos, de acuerdo a cómo afecten las nuevas condiciones a las respectivas estrategias particulares.

En la estrategia aérea no incide mayormente; sólo eleva los requisitos de supervivencia y aumenta la importancia de las operaciones de contrafuerza aérea, ofensiva y defensiva.

En la estrategia terrestre dificulta el ataque, ya que éste requiere concentración previa, la que de inmediato pasa a constituirse en blanco rentable; las fuerzas en movimiento no contarían con la protección del terreno.

La defensa adquiere relevancia, y dentro de ella la preparación de obras de protección, la dispersión y la profundidad. Una solución sería masificar y simplificar los medios terrestres hasta un nivel más próximo a la guerrilla que a la guerra regular, conjuntamente con extensas zonas defensivas preparadas desde la paz. Los teatros con baja densidad poblacional y alta concentración de fuerzas militares son más vulnerables que teatros más poblados, ya que los blancos son más escasos e inciden más directamente en el desarrollo de las operaciones.

La topografía más plana permite un mejor rendimiento de la explosión atómica; por otra parte, la situación geográfica señala si la contaminación afectaría o no a otros países.

Consideraciones respecto de las fuerzas navales ante una amenaza nuclear

1. Efectos del arma atómica

- Distribución de la energía:

Onda de choque	50%
Radiación termal	35%
Radiación nuclear residual	10%
Radiación nuclear inicial	5%

- Daños producidos por:

a) *Onda de choque*

– En los buses. 10 a 12 libras por pulgada cuadrada de sobrepresión los hundidos o quedan inutilizados. 6 libras, daños moderados. Menor de 4 libras, daños menores.

Partes más vulnerables: calderas, aspiraciones, radares y antenas no protegidas.

– En los seres humanos (sin protección). 35 a 45 libras por pulgada cuadrada, 1% de muertos. 45 a 55 libras, 50% de muertos. 55 a 65 libras, 99% de muertos.

– En los submarinos. 50 kilotones (Kt) a 200 pies de profundidad, presión de 450 libras por pulgada cuadrada en un radio de una milla.

– En las construcciones de material. 6 libras por pulgada cuadrada.

b) *Onda térmica*

Un megatón produce quemaduras de segundo grado en un radio de diez kilómetros.

Radiación. 1 megatón, a 2.750 yardas emite 450 rems. 50% de muertos y 5% de daños severos.

Ejemplos conocidos:

Ciudad	Dens. pobl. (hab/Km ²)	Potencia (Kt)	Altura explosión (m)	Sobrepr. máxima (lb/pulg ²)	Area destrucción total (Km ²)
Hiroshima Muertos: 26,5% Heridos: 29,7% Ilesos: 43,8%	3.279	12-14	570	A 1 Km: 12 A 2,5 Km: 2	78,16
Nagasaki Muertos: 21,8% Heridos: 12,1% Ilesos: 66,1%	2.226	20	570	A 1 Km: 16 A 2,5 Km: 2	15,9

- *Menos daños debido a menor densidad poblacional, a la topografía y al tipo de construcción de la edificación*

Para ilustrar mejor la relación sobrepresión-daños se muestra los cuadros adjuntos, calculados mediante el Rand Bomb-Damage Effect Computer, de la obra *Effects of Nuclear Weapons*, USA, Atomic Energy Commission, 1962

Sobrepresiones máximas y daños

Blancos	Daños	Sobrepresión (psi)•
Estructuras de madera	Moderado	2 a 3
	Severo	3 a 4
Aeronaves no protegidas	Moderado	1 a 3
	Severo	2 a 3
Poblacion no protegida en áreas construidas	Moderado	5 a 6
	Severo	7 a 10
Edificios en altura	Moderado	6 a 7
	Severo	8 a 11
Edificios de concreto reforzado, no antisísmicos	Moderado	8 a 11
	Severo	11 a 15

• *psi = libras por pulgada cuadrada*

Número de ojivas necesarias para cubrir áreas con diferentes sobrepresiones

Capac. arma (Kt)	Area (millas ²)	5 psi	10 psi	20 psi	30 psi
20	2.000	465	1.111	2.632	6.061
	350	81	194	460	1.061
	150	35	83	197	455
50	2.000	250	606	1.333	3.636
	350	44	106	233	636
	150	19	46	100	272
100	2.000	147	370	870	2.273
	350	26	65	152	398
	150	11	28	65	171
200	2.000	98	247	588	1.333

Capac. arma (Kt)	Area (millas ²)	5 psi	10 psi	20 psi	30 psi
	350	17	43	103	233
	150	7	19	44	100
500	2.000	55	124	318	741
	350	10	22	56	130
	150	4	9	24	56
1.000	2.000	33	84	200	476
	350	6	15	35	83
	150	3	6	15	36
5.000	2.000	11	28	69	147
	350	2	5	12	26
	150	1	2	5	11
10.000	2.000	5	11	26	65
	350	1	2	5	11
	150	1	1	2	5

Relación entre capacidad del arma y sobrepresión máxima
(Area en millas cuadradas)

Capac. arma (Kt)	5 psi	10 psi	20 psi	30 psi	300 psi
20	4.3	1.8	0.76	0.33	0.04
50	8.0	3.3	1.5	0.55	0.07
100	13.06	5.4	2.3	0.88	0.11
200	20.5	8.1	3.4	1.5	0.19
500	36.4	16.2	6.3	2.7	0.33
1.000	60.0	23.7	10.0	4.2	0.55
5.000	189.0	70.4	28.8	13.6	1.62
10.000	447.0	180.0	76.0	31.0	4.1

Estos antecedentes, aplicados a la guerra en el mar, indican que:

- Una bomba de 12 a 14 kilotones, lanzada sobre una superficie plana como lo era Hiroshima y lo es el mar, destruiría a los buques situados en un radio de 1 kilómetro del punto cero, y a 2,5 kilómetros les produciría daños menores.

- Una bomba de 20 kilotones, lanzada sobre una superficie ondulada como lo fue Nagasaki, mucho menos abrupta y por consiguiente menos protegida que la zona insular austral, hundiría los buques dentro del radio de 1 kilómetro, con una sobrepresión mayor que el caso anterior pero que a 2,5 kilómetros del punto cero los daños serían los mismos; esto demuestra la influencia relevante de la topografía en la propagación de la onda de choque.

- Los efectos térmicos son también fuertemente afectados por la topografía y podría asignárseles daños menores que los causados por la onda de choque. Respecto a la contaminación, los ejercicios y pruebas simuladas que se ha efectuado indicarían que la adopción de medios tales como protección de la piel, estanqueidad de los buques y lavado exterior antes y durante la explosión, permiten minimizar sus efectos sin limitar la capacidad combativa del buque y sin significar un costo adicional importante en su construcción.

- Respecto a los submarinos propios, su ventaja continuará residiendo, al menos para los países en desarrollo, en su difícil detección antes de que esté en condiciones de emplear sus armas; asimismo, en la dificultad que presentaría el emplear armas atómicas sólo contra él si está muy próximo o dentro de la formación de los buques de superficie.

2. Análisis estratégico

El arma atómica puede actuar sobre los tres elementos de la estrategia marítima: sobre la fuerza, sobre la posición y sobre las

líneas de comunicaciones marítimas. Dado el costo del arma y su número inicialmente limitado, se puede considerar que el blanco más rentable – tanto económica como estratégicamente – es la fuerza. Le sigue la posición, en cuanto ésta podría ser contaminada y sus facilidades logísticas destruidas, al punto que no pueda ser empleada. Las líneas de comunicaciones marítimas proporcionarían blancos rentables en los casos de convoyes formados por muchos buques o que transporten una carga militar muy valiosa.

Para destruir total o parcialmente la fuerza se requiere que ésta esté relativamente concentrada, ya que de otro modo el número de bombas requeridas aumentaría en exceso. La sola lluvia radiactiva podría no ser suficiente para neutralizarla. Este ataque se dificultaría aún más en las etapas iniciales del sistema, en las cuales el vector sería una aeronave basada en portaaviones o en tierra, que sería vulnerable a las armas antiaéreas propias que lo derribarían o dificultarían su penetración hasta el punto óptimo de lanzamiento.

Los vectores de que pueden disponer inicialmente los países en desarrollo son aviones y misiles de mediano-corto alcance, de fabricación local u obtenidos de otros países. Deben reunir los siguientes requisitos.

- *Exactitud.* El vector debe garantizar hacer blanco en el objetivo predeterminado, con un error de pocas millas para grandes objetivos o de pocos metros para objetivos pequeños.

- *Capacidad de penetración.* Debe ser acorde con la capacidad defensiva previsible del blanco; la no llegada del arma al blanco puede significar que ésta caiga en manos del enemigo y llegue a ser usada por él.

- *Supervivencia.* Deben estar a salvo de ataques preventivos inesperados u otras formas de ataque regular o irregular, convencional o nuclear.

La neutralización de la posición depende de su extensión, topografía y vientos predominantes; los mismos aspectos protegerían a las fuerzas mientras se mantengan en ella, ya que el efecto más significativo del arma atómica, la onda de choque, pierde buena parte de su efecto ante buques protegidos por la geografía. Asegurar su destrucción requeriría un número extremadamente alto de explosiones. Por ejemplo, buques dispersos en un área de veinte por veinte millas, en que se desconozca su ubicación exacta, requeriría 81 bombas de 20 kilotones para asegurar daños moderados en todos ellos, y para asegurar su destrucción se requeriría 194.

Fuera de la posición, la situación cambia; la seguridad residiría en la dispersión de las fuerzas y en la capacidad de derribar el vector antes que éste llegue al punto de lanzamiento, efecto que sólo se logra con aeronaves embarcadas o armas antiaéreas de largo alcance. Los submarinos no sufrirían amenazas, ya que su detección es difícil e individualmente no constituyen un blanco rentable. Los restantes medios secundarios, dado las características propias de maniobrabilidad, velocidad y capacidad de ocultamiento, se encontrarían en similar predicamento por cuanto pueden aprovechar las características geográficas del teatro de operaciones respectivo.

Como se mencionó anteriormente, la naturaleza de la guerra, derivada de la importancia del objetivo político en juego, será la que indicará la extensión del empleo del armamento atómico. Ante objetivos políticos vitales para el adversario, éste difícilmente se abstendría de emplear sus armas nucleares, y en determinadas circunstancias incluso podrían ser empleadas contra ciudades; ante objetivos políticos menos significativos, de no haber sido disuadidos de iniciar el conflicto, aún podría mantenerse éste dentro del ámbito convencional. Debe quedar claro que esto sólo sería así si el curso de las operaciones fuera favorable al adversario y la maniobra exterior propia haya sido en extremo exitosa; de otro modo recurriría a su arsenal nuclear,

posiblemente dentro del campo táctico. En esta eventualidad, en teatros de operaciones con características geográficas favorables y teniendo presente las consideraciones hechas anteriormente respecto a la fuerza, la amenaza o el empleo del armamento nuclear no garantizaría obtener el control del mar en el área respectiva, situación que es imprescindible para conquistar y mantener objetivos geográficos insulares de importancia. Estas consideraciones ponen al adversario ante la disyuntiva de iniciar una guerra de características genocidas o de correr el riesgo de verse obligado a escalar un conflicto ideado inicialmente como convencional, argumentos ambos que constituyen buenos elementos de disuasión.

Así, la necesidad imprescindible de destruir a la fuerza organizada, e incluso los medios secundarios para poder materializar conquistas geográficas litorales, y las dificultades materiales para hacerlo, hacen de las fuerzas navales el mejor elemento para apoyar una estrategia nacional de disuasión no-nuclear ante un adversario nuclear.

A nuestro juicio, la posesión de un sistema de armas nucleares, en un conflicto por un objetivo político no vital, implica mayormente un riesgo que una ventaja.

Conclusiones

1. La decisión de fabricar un sistema de armas nucleares, por parte de un país en desarrollo, está ligada a la obtención de un objetivo político que afecta a otros países en desarrollo, de la misma región.
2. Si se trata de un objetivo político vital, los otros países de la región solamente podrían neutralizar esta amenaza creando también su propio sistema de armas nucleares, químicas y/o bacteriológicas.
3. Si el objetivo político del adversario no fuera vital, la disuasión puede tener éxito con medios convencionales, y en el caso de

países marítimos la estrategia marítima juega el rol principal.

4. El factor tiempo es crítico para ambos adversarios. Durante el tiempo de fabricación del sistema de armas, el adversario convencional deberá readecuar sus medios y procedimientos para neutralizar la acción del adversario nuclear, durante el tiempo estratégico.

5. El tiempo estratégico que se conceda al adversario nuclear debe ser lo más breve posible, y eso sólo se puede lograr aplicando medidas planificadas y preparadas con ante-

rioridad, en los niveles político, estratégico y táctico.

6. El tiempo está últimamente ligado al modelo tecnológico de desarrollo nuclear adoptado.

7. En un caso marítimo nacional, los preparativos que se debe adelantar son principalmente de carácter táctico y logístico, para apoyar conceptos estratégicos que, en lo general, son los mismos que los vigentes en un marco convencional.

BIBLIOGRAFIA

ARON, RAYMOND, *Paz y guerra entre las naciones*, Revista de Occidente, Madrid, 1963.

BEAUFRE, ANDRES, *Introducción a la estrategia*, Instituto de Estudios Políticos, Madrid, 1963.

BEATON & MADDOX, *The spread of nuclear weapons*, The Institute for Strategic Studies, Mac Kay & Co. Ltd., Charham.

GARASINO, LUIS, *Explosión atómica de la India*, Revista Estrategia N° 28, mayo-junio, 1974. Ibid. *Proyección eventual en América Latina*, Revista Estrategia N° 28, mayo-junio, 1974.

GINSBERG R., SAMUEL, *Función del poder nuclear en la política internacional*, Revista de Marina N° 733, 1979.

GUGLIAMELLI, JUAN, *Argentina, Brasil y la bomba atómica*, Colección Proceso 12 Tierra Nueva, Buenos Aires, 1976.

JUSTINIANO A., HORACIO, *Estrategia Naval - Comentarios*, Academia de Guerra Naval, Chile, 1978, Ibid. *La estrategia y el avance tecnológico*, Academia de Guerra Naval, Chile, 1978.

KEMP, GEOFFREY, *Nuclear force for medium powers*, Part I: Target and weapons, Adelphi Papers N° 106, 1977.

LELAND, KOLLMORGEN, *Comunist China thrust for power*, Naval War College Review, June 1966, Vol. XVI N° 10.

NARVAH, ONKAR, *Nuclear proliferations and the near nuclear countries*, Survival, may-june, 1977.

TREVERTON, GREGORY F., *Latin America in world politics the next decade*, Adelphi Papers N° 137, 1977.

