

1.5

# Armas de destrucción masiva

## Riesgos y amenazas QBRN

Por el Coronel I (R) Ing Mil "VGM" Juan Carlos Villanueva\*

### Temario

1. Introducción	154
2. Riesgos y amenazas de las ADM	156
3. Aspectos que favorecen el desarrollo y empleo de las ADM	157
4. Interrogantes básicos: riesgos y amenazas de ADM	163
5. Amenaza de empleo militar de ADM en el marco regional	164
6. Amenaza del terrorismo empleando ADM	165
7. Evaluación de amenazas	167
8. Concepto de "sorpresa tecnológica"	179
9. Conclusiones	182
10. Bibliografía de interés	185

### Abstract

Pese al rechazo generalizado de la comunidad internacional, frente al empleo de armas químicas en la Primera Guerra Mundial, solo unas décadas después, el efecto devastador de las bombas nucleares lanzadas en Hiroshima y Nagasaki, generó que las grandes potencias iniciaran una carrera por la posesión de estas armas disruptivas, capaces de desbalancear cualquier confrontación bélica futura. Por imitación, muchos países consideraron imprescindible disponer también de armas de destrucción masiva (ADM) en sus arsenales, dando lugar a una delicada situación de inestabilidad latente ocasionada por la proliferación de estas armas, lo que presagiaba múltiples escenarios de conflicto. En la actualidad, pese al esfuerzo de los Organismos de Control multilaterales, la opción de una confrontación nuclear a gran escala ha dado lugar a nuevos escenarios, en los que actores estatales y no estatales, de los más diversos orígenes e intereses, se encuentran en capacidad de desarrollar, obtener y hacer uso de ADM, de acuerdo con sus necesidades, ambiciones o simplemente para sembrar el terror. En el presente trabajo realizamos una descripción general de los riesgos y amenazas que las ADM conllevan y desarrollamos algunas alternativas para abordar la evaluación de estas amenazas, tendientes a minimizar el efecto de la sorpresa y poder responder frente a un ataque de estas características.

**PALABRAS CLAVE: Armas de destrucción masiva (ADM) - Defensa QBRN - Proliferación - Organismos de no proliferación - Terrorismo - Bioterrorismo - Evaluación de amenazas QBRN - Sorpresa tecnológica**

## Introducción

*“La primera enseñanza de las Bombas Atómicas de Hiroshima y Nagasaki, es que, si uno dispone de armas terribles y peligrosas, existe una alta probabilidad de que estas se usen...”<sup>1</sup>*  
(Peter Kuznic<sup>2</sup>).

Los conflictos armados que han ocurrido entre países desde la Convención de La Haya (1899), Protocolos de Ginebra (1927) y los acuerdos internacionales posteriores, se han desarrollado normalmente enmarcados en aspectos relacionados con el alcance de Leyes Humanitarias, reflejadas en dos aspectos principales<sup>3</sup>:

- 1º. Existen estándares de protección de las víctimas de los hechos de guerra (tanto de civiles, combatientes heridos y prisioneros de guerra).
- 2º. Están enmarcados por las limitaciones prescriptas respecto de los medios y los métodos con los cuales se lleva adelante la confrontación.

Pero lo cierto es que los conflictos pasan a la fase de la acción armada, cuando las instancias diplomáticas se han agotado, y entonces la partes en disputa deciden que “la fuerza dará la razón”.

A partir de ese momento, el marco de leyes y regulaciones establecido y acordado normalmente es desafiado por los desarrollos tecnológicos y el despliegue de nuevos sistemas de armas, cada vez más sofisticados y letales. Y es por esa razón que, pese a todos los acuerdos que puedan estar en vigencia, normalmente la amenaza de las ADM en todas sus formas, se presentan como alternativas de gran interés para muchos actores involucrados en diferentes escenarios de conflicto.

Cualquier situación de confrontación en la que los contendientes emplean ADM genera por sí sola gran preocupación y temor. Solemos preguntarnos cuál es la razón por la que el hombre está preparado para asumir los efectos de muerte y mutilación de las armas convencionales y hasta incluso consideradas “más aceptables”.

Por el contrario, existe un rotundo rechazo a ser atacado por ADM que, a diferencia de las armas convencionales, basan su letalidad tanto en componentes químicos y la radiación que alteran el funcionamiento del cuerpo humano, como en patógenos y toxinas, que causan estados de lenta agonía y secuelas de por vida en el mejor de los casos.

La historia reciente presenta evidencias contundentes del temor que genera la amenaza de algo que no vemos, contra los que tenemos escasas defensas y que hasta suele ser considerado inmoral, para su uso como herramienta letal en las guerras, inevitables entre los seres humanos.

Pero lo cierto es que entre la Primera Guerra Mundial y la Guerra del Golfo Pérsico (2003), si bien existía la amenaza latente de empleo de ADM, los enormes stocks existentes en las grandes potencias, obraban en sí mismos como herramientas de disuasión entre las partes.

1 Martín Lema. "Guerra Biológica y Bioterrorismo"(2000). Kindle Edition

2 Peter Kuznick, Professor of History and Director of the Nuclear Studies Institute at American University

3 Neringa Mickevičiūtė. "Lessons from the past for weapons of future". (2016). International Comparative Jurisprudence

Por esta razón, el escenario de empleo de ADM en un conflicto militar no se veía como algo cercano y en muchos casos, no estaban entre las prioridades de equipamiento, ni en la doctrina o la organización, ni en los recursos asignados para esa área, en las FFAA de los países del bloque occidental.

Ciertos eventos ocurridos después de la citada Guerra en Iraq demostraron que la utilización de ADM en hechos puntuales y en pequeña escala, tenía un tremendo efecto sobre el comportamiento de los individuos afectados o amenazados.

Porque sólo la posibilidad de su empleo maximiza el temor incluso en tropas adiestradas, lo que demanda, además, un gran despliegue logístico de costosos medios y equipos de protección, sensores y descontaminación.

Es evidente que, pese al rechazo que naturalmente generan las ADM, ciertos eventos muestran que la situación global presenta escenarios propicios y oportunidades cada vez mayores, para que determinadas facciones, grupos irregulares e incluso países hagan uso de este tipo de armas en un futuro cercano, principalmente de manera encubierta.

En determinadas situaciones, la letalidad, persistencia y efectos psicológicos de las ADM y los agentes que ellas emplean, así como facilidades para la obtención de sus precursores, constituyen opciones muy atractivas y de menor costo que las armas convencionales.

En las últimas décadas, muchos países han incorporado la capacidad de desarrollo y producción de armas QB (Químicas/ Biológicas) y sus precursores las tienen disponibles muchas veces de manera encubierta y en constante evolución, como una oportunidad para generar disuasión, recursos financieros, reforzar alianzas estratégicas y otras causas. Y están dispuestos a comercializarlas o ponerlas a disposición de quien las necesite, incluso para ser empleadas en operaciones de pequeña escala.

Observamos también que la naturaleza de la guerra está cambiando y que el empleo de ADM en conflictos de gran intensidad parece ser un escenario menos probable, excepto el caso de las grandes potencias.

Por el contrario, se prevé que la proliferación de las ADM encuentre en los conflictos asimétricos y en el ámbito del terrorismo el escenario más propicio para las guerras futuras.

Por lo expresado, toda sociedad organizada tiene la obligación de implementar un sistema eficiente de respuesta ante la amenaza de las ADM, con las cuales seguramente deberemos convivir en las próximas décadas.

Nuestra nación debe estar preparada para defenderse contra cualquier escenario de ataque con ADM. Y ello requiere tiempo de planeamiento, organización, asignación de recursos específicos y entrenamiento.

En el presente trabajo no tratamos específicamente (*excepto el caso de terrorismo o sabotaje*) lo relacionado con accidentes / incidentes que puedan ocurrir en instalaciones industriales, plantas de energía nuclear, laboratorios e industria farmacéutica, transporte de materiales peligrosos, etc., que también son riesgos existentes que pueden causar un enorme daño a la población o a la economía de un país<sup>4</sup>.

No obstante ello, todas las capacidades que el Estado nacional desarrolle para combatir la amenaza de las ADM serán de enorme importancia y utilidad para colaborar en el caso de un incidente, como parte vital de las acciones de respuesta del Estado frente al desastre.

<sup>4</sup> En agosto de 2007, en Gran Bretaña se produjo una fuga accidental en un laboratorio privado donde se experimentaba con nuevas vacunas. Esto dio lugar a un brote de fiebre aftosa, que generó gastos al estado, así como preocupación y medidas extraordinarias, por el riesgo generado para el ganado y la población. <https://www.theguardian.com/uk/2007/aug/05/footandmouth.ruralaffairs#:~:text=An%20accidental%20leak%20of%20an,farming%20and%20the%20tourism%20industry>.

Eventos renombrados como los accidentes de Chernóbil y Fukushima son muestra de ello, en los que los elementos con capacidad QBRN de las FFAA como *"First responders"*, han sido vitales en cada uno de los casos<sup>5</sup>.

La única certeza que tenemos es que estos **riesgos/amenazas** pueden convertirse en una realidad.

No sabemos qué, cómo, dónde ni cuándo, pero sí efectivamente ocurren, la presencia y acción de elementos orgánicos de las FFAA con recursos y equipamiento específico, serán vitales para actuar de inmediato, a fin de minimizar los efectos de la agresión y colaborar en la gestión de los daños causados.

## Terminología básica

A efectos de clarificar el alcance de algunos términos relacionados con el trabajo que llevamos adelante, nos pareció conveniente definir cierta terminología básica empleada. Consideramos adecuado adoptar como referencia, algunos de los términos establecidos en un reporte realizado por la *"National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine"*<sup>6</sup>:

- > **Riesgo (*risk*)**: Un evento, actividad, acción o elemento que nos expone a determinado grado de peligro o daño.
- > **Amenaza (*threat*)**: Un evento, actividad o acción de terceros que, en caso de concretarse, tiene la capacidad de generar peligro o causar daños.
- > **Vulnerabilidad**: Combinación de circunstancias y/o acciones propias, que pueden generar daños o pérdidas propias provocadas por factores externos.
- > **Bioriesgo (*biork*)**: todo aspecto de la biología, las ciencias de la vida, biotecnología, y otros campos relacionados a esa ciencia, que expongan a determinado grado de peligro o daño.
- > **Bioamenaza (*biothreat*)**: el uso de la biología, las ciencias de la vida, la biotecnología y otros campos relacionados con esa ciencia, en una forma que presenta grandes posibilidades de generar peligro o causar daños.
- > **Riesgo químico**: todo aspecto de las ciencias químicas, sus materiales, equipamiento industrial y otros campos relacionados con esa ciencia, que expongan a determinado grado de peligro o daño.
- > **Amenaza química**: el uso de las ciencias químicas, sus materiales, equipamiento industrial y otros campos relacionados a esa ciencia, en una forma tal que su uso presenta la capacidad de generar peligro o causar daños
- > **Disuasión (*deterrence*)**: Generar una sensación de duda o temor al potencial agresor acerca de las posibles réplicas que sobre él se pueden producir en respuesta a su ataque, con la finalidad de desalentar una acción o evento. Esfuerzos para persuadir a un individuo (o grupo), al que no le resulta conveniente para su propia seguridad tomar determinado curso de acción.

## Riesgos y Amenazas de las armas de destrucción masiva

Muchos libros de historia militar muestran cómo ciertas predicciones acerca de los conflictos normalmente han fallado. La abundante bibliografía desarrolla cientos de casos en los que el conflicto ocurre de la manera y en el escenario menos esperado, con desastrosas consecuencias finales.

<sup>5</sup> El accidente de Chernóbil<sup>1</sup> fue un accidente nuclear sucedido el 26 de abril de 1986 en una Central Nuclear en Ucrania. El accidente nuclear de Fukushima (Japón) sucedió el 11 de marzo de 2011 en una Central Nuclear, después de un terremoto de gran magnitud que, además, provocó un tsunami en la costa, lo que afectó seriamente la citada planta de producción de Energía.

<sup>6</sup> "Strategic Vision: Biological Threat Reduction". National Academy of Sciences and Engineering. <https://www.nap.edu/catalog/25681/a-strategic-vision-for-biological-threat-reduction-the-us-department>

Y, en general, esto sucede por la dificultad que tienen las organizaciones para hacer un abordaje integral de los problemas, lo que implica el análisis e integración de todos los factores que, de una u otra manera, influyen para dar lugar a los resultados finales.

Relacionado con la incertidumbre y los pobres resultados que generalmente se tienen en las predicciones, particularmente para el ámbito de la Defensa, nos pareció acertado este mensaje extraído de un trabajo de la corporación RAND<sup>7</sup>:

*“Cuando se trata de predecir la naturaleza y el escenario de nuestros próximos enfrentamientos militares, desde Vietnam nuestro historial ha sido perfecto. Nunca hemos acertado.*

*Desde Mayaguez a Granada, Panamá, Somalia, los Balcanes, Haití, Kuwait, Irak y otros más, un año antes de cualquiera de esos conflictos, no teníamos idea que nos veríamos combatiendo en ellas”.*

*Secretario de Defensa de Estados Unidos, Robert GATES. Conferencia en la Academia Militar de West Point. 25 de febrero de 2011*

El desarrollo extraordinario que ha tenido en las últimas décadas la investigación científica en el campo de la química y su aplicación a la industria, así como la expansión de la biotecnología, han creado enormes oportunidades para mejorar los estándares de vida y salud de los seres humanos, cuando el uso de estos es con fines pacíficos. Lo mismo ocurre con los desarrollos nucleares, legalizados hoy en día para su empleo en la generación de energía, medicina y otros.

Pero también es cierto que los desarrollos en el campo QBN en manos inescrupulosas pueden tener objetivos letales, a través del empleo de componentes químicos, radiológicos, patógenos, toxinas y virus como armas.

Y hechos como el ataque al World Trade Center (11 de septiembre de 2001) o el atentado con gas Sarín en el metro de Tokio<sup>8</sup> (1995) nos muestran que si individuos o grupos extremistas disponen de cualquier tipo de arma de gran letalidad o simplemente para generar terror a su alcance, las emplearán. Y las ADM se presentan como instrumentos con condiciones “ideales” para ello.

## Aspectos que favorecen el desarrollo y empleo de las ADM

Ya hemos citado como referencia del empleo de ADM a gran escala la utilización de Armas Químicas (AQ) en la Primera Guerra Mundial, en la *batalla de Ypres (1915)*. El natural rechazo que sus efectos generaron entre la mayoría de los países fue dando lugar a acuerdos para la prohibición de su empleo. Sin embargo, en 1936 se utilizaron AQ, aunque en menor escala, por parte de Italia contra las tropas etíopes. Toda esa secuencia hacía presagiar el empleo de estas armas también en la Segunda Guerra Mundial, pero ello no ocurrió.

Más allá del empleo de ADM en la devastación de las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki, utilizando armas nucleares por parte de Estados Unidos en 1945, las armas químicas y biológicas no estuvieron presentes en la Segunda Guerra Mundial, exceptuando el uso de armas biológicas (AB) por parte de Japón en su conflicto con China entre 1938 y 194<sup>59</sup>.

Pasaron más de 40 años, hasta que en la guerra Iraq – Irán en los años 80, se emplearon armas químicas en los campos de batalla, y se estima que Irán sufrió unas 100.000 bajas a causa de estas.

<sup>7</sup> “Holistically assessing the future of warfare”. RAND Corp [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB10073.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB10073.html)

<sup>8</sup> 20 de marzo de 1995: miembros de Aum Shinrikyo perpetraron el famoso ataque terrorista del metro de Tokio. De ejecución más compleja que atentados anteriores de la secta, algunos seguidores se filtraron consiguiendo dirigir los trenes. Se coordinaron con otros seguidores que entraron en los vagones con bolsas llenas de gas sarín, expulsaron su contenido agujereándolas con paraguas y salieron a toda prisa, mientras los conductores cerraban tras de sí las puertas de los vagones. Murieron 13 personas, se hirió de gravedad a otras 54 y entre 980 y 6.200 de forma leve.

<sup>9</sup> <https://www.nytimes.com/1995/03/17/world/unmasking-horror-a-special-report-japan-confronting-gruesome-war-atrocity.html>

Esto llamó a la reflexión a los analistas militares a nivel mundial, debido a las ventajas que otorgaban estas armas en el campo estratégico y táctico. Se presentaban como una alternativa muy superadora de la “opción nuclear”, que tanto caracterizó como herramienta de disuasión en los años de la Guerra Fría.

Las armas nucleares estaban limitadas a un muy selecto grupo de potencias mundiales, con liderazgo en el desarrollo de tecnologías avanzadas, aplicadas en armas y plataformas de lanzamiento. El aspecto clave de la utilidad de estas armas radica en la “disuasión” que su empleo potencial provoca, desalentando así a cualquiera de las partes a realizar el primer ataque. Porque lo cierto es que, entre países con capacidad nuclear, la réplica a un ataque llegará rápidamente, y una escalada de sucesivas réplicas lo único que asegura es la mutua destrucción, con consecuencias devastadoras para todo el planeta.

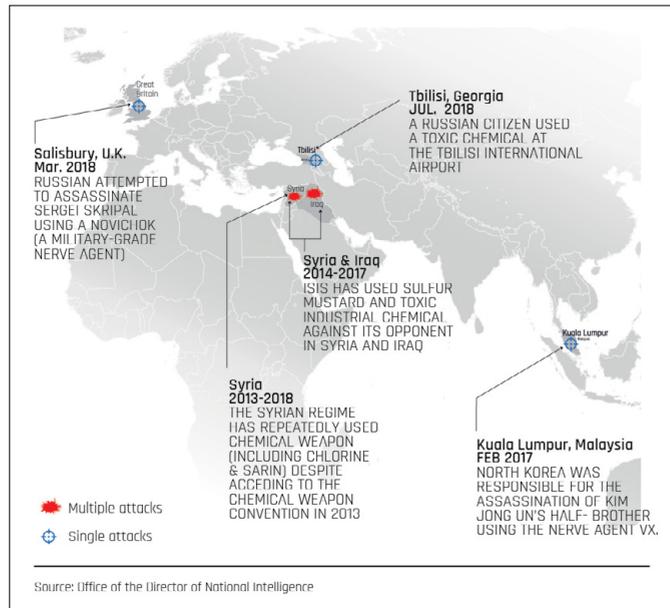
Por lo expresado, las armas químicas y biológicas se presentan como una opción más factible, de bajo costo, con mayor facilidad de obtención de sus precursores y componentes que pueden ser empleadas en determinados objetivos más puntuales, pero con efectos devastadores sobre la moral tanto de los combatientes como de la población civil. A tal punto que incluso comenzó a llamárselas “la bomba atómica de los países pobres”.

En síntesis, estas armas QB otorgan la capacidad de disputar intereses estratégicos de los países con recursos escasos. Porque muchos de los componentes o materiales necesarios para el armado de ADM en pequeña escala, se encuentran disponibles en determinadas ramas de la industria e I&D que muchos países ya poseen.

Esto permite concluir entonces que, desde hace ya algunos años, se abrieron inesperados caminos para una etapa donde la proliferación, podría ser el nuevo escenario en el cual se vayan a “disputar muchas de las batallas” del futuro. La siguiente imagen nos da una visión global de lo expresado, particularmente para el caso de los últimos ataques ocurridos desde 2013, en los cuales se emplearon armas químicas.<sup>10</sup>

Describiremos brevemente a continuación algunos aspectos que favorecen la **proliferación de las ADM**. Desarrollamos esta parte basándonos en un muy completo trabajo de JANE's “World Review of CBW Offensive Threat Capability”<sup>11</sup>.

FIGURA 1: ATAQUE CON ARMAS QUÍMICAS DESDE 2013



<sup>10</sup> Fuente: “Worldwide Threat assessment of the US Intelligence Community”. D. Coats. Director of National Intelligence.

<sup>11</sup> JANE’s Information Group Ltd (2001). “World Review of CBW Offensive Threat Capabilities”.

### Acceso a la información tecnológica de ADM

El uso y las facilidades para el acceso a la información que hoy otorga internet, y en especial las herramientas específicas de IT (*Information Technology*), facilitan de diferentes maneras la proliferación. El empleo de herramientas de Vigilancia Tecnológica, así como poderosos sistemas con capacidad de *data mining*, que buscan, clasifican y seleccionan información de calidad, e identifican las capacidades disponibles en laboratorios e instalaciones industriales de todo el mundo, resultan clave para ello.

Además, la disposición de determinados individuos altamente especializados en estas tecnologías genera un poderoso mercado ilegal al alcance de todos. Y para facilitar aún más las actividades ilícitas, las transacciones incluso pueden ser concretadas empleando sitios disponibles en la “*dark-web*”, la que, además, constituye una poderosa herramienta para reclutar terroristas y realizar acciones de propaganda<sup>12</sup>.

Como restricciones principales, además del desafío que implica la realización de actividades encubiertas, por fuera del control de organismos de seguridad de los estados, existe un gran reto que deben afrontar los elementos terroristas: ¿De qué manera organizar la gran cantidad de información disponible, en un formato adecuado, que les permita realizar una eficiente explotación de esto?

Por esta razón, el reclutamiento de personal para las organizaciones normalmente incluye la incorporación de tecnólogo y científicos altamente especializados en las áreas de desarrollo específicas.

Con toda esa información disponible, adecuadamente procesada y explotada, la existencia de “proveedores” interesados en ofrecer sus servicios tanto a grupos terroristas como al fundamentalismo religioso, financiados incluso por determinados países, es lo que hace cada vez más “*difusa la línea*” entre guerra convencional y terrorismo.

Además, la amenaza de las ADM normalmente se desarrolla a través de una compleja serie de redes de contactos entre individuos, tanto tecnólogos como operativos, organizaciones, entes gubernamentales y países que, de una u otra manera, por negligencia u omisión, promueven o permiten el desarrollo, posesión y proliferación de estas capacidades y los recursos que ellas demandan.

### Los organismos de control globales y locales - Los sistemas de verificación<sup>13</sup>

El **monitoreo y control** de los circuitos por los que se mueven estas disponibilidades / capacidades es esencial para poder realizar un seguimiento pormenorizado que debe incluir a los actores, sus conocimientos, la experiencia que adquieren en eventos en los que intervienen, así como los mecanismos que emplean en todo el proceso integral de desarrollo de sus ADM.

Lamentablemente, los sistemas de control legitimados por acuerdos internacionales dependen de la honestidad y buena fe de los países firmantes, en especial de la forma en que ellos mismos controlan el movimiento de componentes críticos para ADM en su propio país. En el Tratado de No proliferación (NPT), su Art VI deja librado a la “buena fe” de los estados un asunto de enorme relevancia como el desarme nuclear.<sup>14</sup>

Y la realidad es que muchos países son reticentes a ser sometidos a procedimientos de verificación, los que en mayor o menor medida resultan intrusivos y pueden poner al descubierto falencias en la seguridad de los países. En el caso de las armas biológicas, los países evitan com-

<sup>12</sup> United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC), *The use of the Internet for terrorist purposes*.

<sup>13</sup> JANE's Information Group Ltd (2001). "World Review of CBW Offensive Threat Capabilities".

<sup>14</sup> [https://www.un.org/disarmament/wp-content/uploads/2018/08/NPTSpanish\\_Text.pdf](https://www.un.org/disarmament/wp-content/uploads/2018/08/NPTSpanish_Text.pdf).

partir información sensible, aduciendo razones de preservación del “know-how” y la propiedad intelectual de los desarrollos.

Como mencionamos anteriormente, por fuera de los países también hay organizaciones dedicadas a desarrollar y comercializar estos materiales en “zonas grises”, donde el control es mucho más difícil. Obviamente, en ese caso, la única medida de control eficaz es una acción permanente de las agencias de seguridad propias, en coordinación con las de países vecinos y aliados, capaces de monitorear movimiento de materiales críticos.

La delgada línea entre las actividades de inteligencia encubiertas inter-agencias y la vulneración de derechos inalienables que tienen los ciudadanos en las democracias occidentales hace que sean estos últimos países los blancos ideales de este tipo de ataque con armas, en especial QB, y con objetivos puntuales.

Las acciones y el resultado final de todos los sistemas de control y vigilancia que tienen por misión detectar posibles actividades ilícitas desde sus inicios se ven seriamente condicionados por lo mencionado anteriormente.

Por ello, resulta vital que exista dentro de cada país una estrecha y franca relación estado – empresas, con rigurosos acuerdos de cooperación, así como la concientización de los ciudadanos, tendiente a minimizar el posible movimiento y uso delictivo de estos recursos para fabricar ADM.

### **La producción clandestina de agentes para ADM<sup>15</sup>**

Los programas de armas químicas y biológicas con fines ofensivos comenzaron a crecer hacia la década de los 60 del siglo XX y se podría decir que alcanzaron cierto grado de madurez en los 80 cuando se emplearon agentes químicos y toxinas en diversos escenarios de guerra, como el enfrentamiento entre Iraq e Irán.

Hasta esa fecha no existían mecanismos de control y estaba vigente sólo la Convención de Ginebra de 1925. Para las armas biológicas, en 1972 se firmó la Convención de Armas Biológicas y Toxinas (CABT), con escasos resultados concretos.

Para cubrir ese vacío de control y regulatorio, en 1985 una serie de países conforman el *Grupo Australia*<sup>16</sup>, verdaderos impulsores de la Convención de Armas Químicas (CAQ), que en 1993 pudo concretarse después de más de 20 años de negociaciones.

Más allá de los denodados esfuerzos por parte de los organismos internacionales de verificación y control para materializar los acuerdos establecidos, lo cierto es que, en algunos casos de países no firmantes, esos programas de desarrollo y producción de ADM continuaron expandiéndose y refinándose, y esto dio lugar a múltiples oportunidades de uso en otros escenarios o conflictos.

Existe un **Mercado ilegal global** relacionado con ADM y sus componentes, en el que la tecnología, materiales, conocimiento específico y diseño, así como las distintas formas en que todo ello puede ser obtenido, resulta una especial amenaza en manos del terrorismo internacional especialmente activo<sup>17</sup>.

En el caso del desarrollo de **armas químicas**, la mayoría de los países han adherido a la CAQ. Sin embargo, la existencia de infraestructura específica relacionada con la industria química, así como el continuo desarrollo de industrias del rubro, facilita enormemente el desvío y empleo de determinados componentes o precursores, necesarios para el desarrollo de AQ, aún a escala menor.

15 JANE's Information Group Ltd (2001). “World Review of CBW Offensive Threat Capabilities”.

16 El “Grupo Australia” es un acuerdo no oficial de países establecido en 1985, con la finalidad de ayudar a los países miembros a identificar aquellas de sus exportaciones que necesitan ser controladas para de esa manera no contribuir con la difusión de armas químicas y biológicas.

17 “Weapons of Mass Destruction Commission: War of terror”. WMDC. Stockholm. Sweden. (2006). [www.wmdcommission.org](http://www.wmdcommission.org)

Un aspecto que facilita ello es la disponibilidad de productos y tecnologías de “uso dual”, ya que muchos componentes químicos y biológicos comercializados para su empleo con propósitos médicos o industriales, en manos de criminales pueden convertirse en peligrosas armas<sup>18</sup>. Existen ciertos productos químicos industriales que pueden ser empleados como carga letal para AQ. Sólo a modo de ejemplo, podemos citar al Fosgeno o el Cianuro de Hidrógeno (*Hydrogen Cyanide*), producidos en plantas químicas industriales de todo el mundo.

Lo mismo ocurre con los **agentes biológicos** cuyo desarrollo, difusión y tráfico ilícito es mucho más sencillo y difícil de detectar, pese a la gran cantidad de países que adhieren a la CABT.

La verdadera “revolución” en biotecnología acarrea el riesgo de que se puedan desarrollar nuevas armas, creadas a partir de la recombinación genética. La industria farmacéutica, laboratorios biológicos y de investigación, incluso en organismos estatales específicos, hacen que la tarea de seguimiento y control de este tipo de amenazas sea de enorme dificultad y dudosa eficacia.

Sólo a modo de ejemplo, resulta muy complejo diferenciar una planta de fabricación de vacunas o farmacéutica, de una instalación de producción de agentes para Armas Biológicas (AB)<sup>19</sup>.

Para el caso del desarrollo de **armamento nuclear**, existen países como Corea del Norte, India, Pakistán o Irán<sup>20</sup>, que abiertamente avanzan en el desarrollo de tecnologías relacionadas con vectores que portan ojivas nucleares para su lanzamiento desde diversas plataformas. Pero, además de los citados países, existen otros que, bajo la cobertura de programas para el desarrollo de estas capacidades con fines pacíficos, generan serios interrogantes acerca de la posibilidad de movimiento ilegal o no debidamente monitoreado de determinados componentes críticos para estas armas.

Existe además gran cantidad de radioisótopos empleados en medicina, industria y otros que pueden convertirse en fuentes aptas para integrar un RDD (*Radiological Disperse Device*). Esos Radioisótopos<sup>21</sup>, aun en pequeñas cantidades y en lugares inesperados, pueden ser empleados para la ejecución de operaciones irregulares o de terrorismo que son capaces de generar gravísimos incidentes, lo cual provocaría un estado de conmoción interna, en países no adecuadamente preparados para agresiones de este tipo.

Para citar un ejemplo de ello, en noviembre de 1995 un grupo de rebeldes Chechenos enterró un paquete de Cesio-137 en un muy concurrido parque de Moscú<sup>22</sup>. Para complementar lo anterior, es interesante destacar que el accidente de Chernóbil (Ucrania) del 26 de abril de 1986 liberó una enorme cantidad de radioisótopos entre los cuales se encuentra el Cesio-137<sup>23</sup>.

### Las nuevas tácticas de empleo y criterios de uso<sup>24</sup>

Como mencionamos antes, no debemos olvidar que, si bien es importante monitorear las capacidades del oponente para acceder a los componentes críticos de ADM, no debe dejarse de lado el análisis de los eventuales cambios en las tácticas de empleo de esas capacidades.

Para el caso de un enfrentamiento bélico entre países, si los beligerantes son firmantes de los acuerdos internacionales relacionados con las ADM, en caso de empleo de estas, se estaría

18 Elena Dinu. “Reassessing CBRN terrorism threats”. (2019) SIPRI. *Stockholm International Peace Research Institute*.

19 “The worldwide NBC warfare threat”. (2009) US ARMY Chemical School.

20 En el caso de IRÁN, no está probado que haya logrado avances en el campo de Armas Nucleares, aunque sí en el de vectores capaces de transportarlas.

21 Algunos de ellos: Cesio-137; Cobalto-60; Iridium-192; Plutonio-238; Selenium-75.

22 “Nuclear, biological and chemical warfare threat”. US Army Chemical School.

23 “WHO: Chernobyl Report”. (2006) [https://www.who.int/ionizing\\_radiation/chernobyl/who\\_chernobyl\\_report\\_2006.pdf](https://www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/who_chernobyl_report_2006.pdf)

24 “World Review of CBW Offensive Threat Capabilities”. (2001). JANE’s Information Group Ltd

incurriendo en una flagrante violación de esos acuerdos, con las consecuencias que en cada caso correspondan.

Para los países “no firmantes” de esos acuerdos, sus capacidades de empleo dependerán de la disponibilidad de las ADM (producidas y obtenidas), así como sus plataformas de lanzamiento tácticas y estratégicas. Estos países están razonablemente identificados, así como sus capacidades relativas, en gran cantidad de informes que anualmente realizan instituciones y organismos diversos.

Lo que siempre genera dudas es el manejo que estos países hacen de sus stocks de armas y precursores que pueden circular de diferentes formas entre sus aliados y potenciales “clientes”.

Por lo expresado, actualmente se analiza y planifica con mayor énfasis el caso particular de escenarios en que las amenazas de ataque del adversario u oponente son realizadas mediante el empleo de sus medios y tácticas en las denominadas “**zonas grises**” (*grey zone tactics*).

Este tipo de ataques se realiza con la intervención de individuos/ organizaciones que operan en forma encubierta, sin frentes definidos y enmascarando la agresión en conflictos de tipo social, económico, étnico, limítrofe o religioso. Algunos indicios de operaciones en “zonas grises” se suelen encontrar en el surgimiento de determinados conflictos limítrofes, el incremento de la violencia social, la batalla en el campo de la información, la aparición de ciertos elementos irregulares, así como la ejecución de operaciones especiales encubiertas para atacar objetivos de carácter local o regional.

Y cuando un hecho grave de este tipo ocurre, las acciones de respuesta que deben realizar los organismos del estado como réplica al ataque recibido requieren de una rápida y agresiva acción de búsqueda de los responsables del ataque, los que normalmente operan de manera encubierta entre la población civil.

Esas acciones de los elementos de seguridad de los estados, por lo general, requieren controles “en fuerza”, allanamientos, escuchas, vigilancia e inteligencia y hasta acción agresiva en algunos casos, las que normalmente son presentadas como ilegítimas y violatorias de los derechos individuales de los ciudadanos.

Todas estas acciones son profusamente difundidas en los medios, normalmente como “acciones represivas desproporcionadas” por parte de los gobiernos. Esto va generando una actitud de duda y extrema cautela e incluso inacción en las fuerzas del orden, lo que obviamente favorece las operaciones del agresor.

Lo expresado resulta una ventaja formidable para elementos extremistas que disponen de agentes propios, fuentes de financiamiento externo y lo que es más importante, mucho tiempo, generalmente años, para planificar sus ataques con extrema precisión y eficacia. Por esa razón, estas acciones en las que son empleadas ADM, normalmente tienen como objetivos de interés países con regímenes democráticos y republicanos.

Finalmente, podemos afirmar entonces que la posibilidad de operar en “zonas grises” empleando diferentes tipos de ADM presenta una alta probabilidad de ocurrencia en futuros conflictos.

### **Cómo la situación global puede favorecer la proliferación de ADM**

La **urbanización** y las **megaciudades** son objetivos estratégicos ideales para el empleo de las ADM, en los que una acción que demanda escasos recursos para concretar un ataque exitoso pueda tener consecuencias catastróficas.

No puede dejar de considerarse una amenaza la existencia de problemas medioambientales como la escasez de agua o la tendencia de la población mundial a vivir en grandes conglomerados,

lo que hace al ámbito urbano el escenario más probable, en el cual fuerzas irregulares terroristas llevarán a cabo sus acciones terroristas.

En la medida que la población sea cada vez más urbana resultará más difícil para las autoridades estatales el mantenimiento de la ley y el orden y, en caso de producirse una acción terrorista, resulta extremadamente compleja la diferenciación entre blancos civiles o militares, por lo expresado en el punto anterior en relación a las operaciones en “Zonas grises”.

Además, en las naciones democráticas y particularmente en los grandes conglomerados urbanos, la sociedad se masifica con mayor facilidad, manifestando un natural rechazo a la imposición de restricciones a sus libertades individuales, amparándose siempre en lo que prescriben las garantías constitucionales de esos países.

El acceso a la comunicación mediante redes sociales puede generar movilizaciones inesperadas y puntos de conflicto en escasos minutos. Y en una acción terrorista el pánico se manifestará en pocos minutos. Podemos citar el caso del atentado en el metro de Tokio en 1995, donde a los pocos minutos del hecho, los hospitales de esa ciudad se vieron sobrepasados por la cantidad de personas que demandaban urgente atención, al creer que habían sido afectados.<sup>25</sup>

Por ello, ante la eventualidad de una acción terrorista en ámbito urbano debe tenerse en cuenta que las condiciones serán completamente diferentes que las presentadas en un conflicto militar convencional. En ámbito urbano, los elementos especializados de las Fuerzas Armadas en combate QBRN, actuarán a orden y en apoyo de los organismos del Estado a cargo de la situación.

Todos los aspectos presentados de manera muy sintética en los puntos anteriores deben ser analizados integralmente, sin olvidar la importancia de los “actores de interés” del problema, por el papel que ellos juegan, en todo el proceso de planeamiento del ataque y su ejecución (actor agresor) y la contraparte (actor blanco) en el proceso de prevención, contramedidas y respuesta.

El actor agresor con sus acciones participa en el desarrollo, obtención, adquisición, movimiento y finalmente empleo de las ADM para cumplir sus objetivos, provocando terror o afectando intereses de la Nación.

Pero también el actor blanco participa en todas las etapas de planeamiento, desarrollo de las capacidades necesarias y ejecución de acciones para materializar una respuesta eficiente frente al ataque con ADM. La falta de cumplimiento de las previsiones mencionadas dará lugar a vulnerabilidades que serán ingeniosamente explotadas por el atacante.

Los Agentes QBRN que se emplean o los medios de dispersión para el lanzamiento de estos son simplemente las “herramientas y medios” para canalizar la acción. Muy importantes por cierto porque afectan la capacidad de respuesta del actor blanco y hasta podrían resultar decisorias en el caso de operaciones militares de envergadura, como el lanzamiento de bombas con carga nuclear en Hiroshima y Nagasaki en 1945.

Pero lo relevante de las ADM es la **decisión de atacar**. El arma a emplear no constituye un fin en sí mismo.

## Interrogantes básicos: riesgos y amenazas de ADM

Identificando los “actores de interés”, estaríamos teniendo una visión acotada del tema por lo que, además, deberíamos comenzar cualquier análisis contestando algunas preguntas:

- > **¿Dónde será peleada la “próxima batalla”?**
- > Espacio físico donde ocurrirá el evento

<sup>25</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9660289/>

- > **¿Qué características tendrá?**
  - > Cómo serán los riesgos / Amenazas QBN a enfrentar
- > **¿Quién será el actor agresor que la generará?**
  - > ¿Cuáles son los potenciales enemigos /amenazas / riesgos?
- > **¿Por qué motivos ocurrirá?**
  - > Razones que pueden motivar que suceda ese evento
- > **¿Quiénes serán los que actuarán en ella? (de parte del actor blanco)**
  - > En las diferentes etapas: desarrollo de capacidades; prevención; respuesta; gestión de los daños
  - > Quiénes intervendrán en esas acciones: entes, organismos, recursos que intervendrán
- > **¿De qué forma será enfrentada? (por el actor blanco)**
  - > Organizaciones – RRHH y medios – Tecnología – Doctrina - Integración de organismos del estado - Ciudadanía

A efectos de realizar un **abordaje más integrador** del tema, se podrían incluir otros interrogantes tales como:

- > ¿Qué elementos / componentes / organismos propios harían frente a la amenaza?
- > ¿Qué recursos (Humanos – Tecnologías – Infraestructura - Materiales – Económicos) mínimos se debería disponer?
- > ¿Quién tomará a su cargo la conducción de las operaciones?
- > ¿Cuáles son las coordinaciones imprescindibles entre organismos participantes?
- > ¿Cuál es el marco normativo / legislación aplicable en estos casos que contemple la participación de las FFAA en las acciones?
- > ¿Qué organismos intervienen activamente en las etapas de mitigación de los efectos y recuperación de los daños?

La respuesta y desarrollo de los tópicos que vayan surgiendo de cada uno de estos interrogantes serán básicos para iniciar un proceso de Planeamiento Estratégico del tema que nos ocupa.

## **Amenaza de empleo militar de ADM en el marco regional**

Tomamos como referencia la información extraída de un estudio de JANE's "*World Review of Offensive CBW Threat Capability*"<sup>26</sup>, en el que se analiza la situación global y regional. El informe presenta a los países separados por grupos y por regiones, de acuerdo con las relaciones existentes entre ellos.

El desarrollo del trabajo y el análisis de las diferentes regiones y los respectivos países se sustentan en dos aspectos principales:

- > La situación regional en lo relacionado a inventario y stocks de ADM, así como el esfuerzo de I&D específico. (Capacidades de I&D desarrolladas; logros alcanzados; si se han cumplido los acuerdos de desarme respectivos en las áreas QBN; estado de situación de estas en la actualidad.)

---

<sup>26</sup> World Review of CBW Offensive Threat Capabilities",(2001). JANE's Information Group Ltd

- > La predisposición existente en esa Región para el empleo de ADM

Para el caso de **América del Norte, Centroamérica y América del Sur** se concluye que el riesgo de un conflicto militar en el que se empleen ADM es extremadamente bajo.

Los fundamentos son:

**Cuba** es el único país que aún dispone de stocks de proyectiles con agentes químicos, remanentes de la época de asistencia Soviética. Existen alegaciones de uso de AQ en Angola, al ser Cuba el país que asistió a las tropas rebeldes en aspectos de defensa QB<sup>27</sup>. Sin embargo, estas nunca han sido probadas por los entes internacionales de control. Se estima, además, que Cuba mantiene la capacidad básica necesaria para emplear armas químicas (AQ), en caso de una eventual invasión por parte de Estados Unidos. Es interesante, además, destacar que Cuba ha implementado la organización de un sistema de defensa QBRN y mantiene aún una estructura y medios D-QBRN con personal adecuadamente adiestrado y alistado.

Respecto del resto de los países, podría existir limitado riesgo de empleo de ADM en Centroamérica, donde aún persisten diferentes tensiones, pero mayormente por razones políticas y sociales.

Todos los países de **América Latina y el Caribe** han firmado y ratificado la CWC<sup>28</sup>. Lo mismo ocurre con la BWC, excepto **Panamá** que no es signatario de esa Convención.

Asimismo, los países de la Región firmaron el **Tratado de Tlatelolco**, para la No proliferación de Armas Nucleares en América Latina y el Caribe.<sup>29</sup>

Por lo expresado y teniendo en cuenta la información de carácter público que se dispone, el citado informe estima<sup>30</sup>:

- > Que la capacidad de empleo de ADM en la región es baja.
- > La predisposición de los países de la región de emplear ADM en caso de conflicto militar también es baja.

## Amenazas del terrorismo empleando ADM

La acción de los movimientos terroristas en todo el mundo continúa teniendo vigencia. Considerando los grupos conocidos como Al-Qaeda, Hezbollah, IRA, ETA y en los últimos años ISIS (Estado Islámico), lo cierto es que, en la mayoría de los casos, los atentados son realizados mediante las formas consideradas clásicas, ya sea mediante el empleo de IED<sup>31</sup>, vehículos cargados con explosivos o empleando armas de fuego.

Un caso especial e inesperado por sus características y magnitud, es el conjunto de acciones de ataque terrorista coordinadas del “11-S” (*11Set01*), a objetivos estratégicos de Estados Unidos. La vulnerabilidad del sistema de defensa de ese país evidenciada en el ataque obligó a una revisión integral de su renombrado NORAD<sup>32</sup>.

Pero en opinión de los expertos, el empleo de ADM para ejecutar atentados es mayormente rechazado, incluso entre facciones terroristas, quienes en muchos casos consideran más legítimo el empleo de artefactos explosivos, que la dispersión de un Agente QBRN, para provocar

27 "World Review of Offensive CBW Threat Capability". (2001). JANE's Information Group Ltd.

28 <https://www.armscontrol.org/factsheets/cwcsig>

29 Tratado para la proscripción de Armas Nuclear en América Latina y el Caribe. (1967). (Tratado de Tlatelolco).

30 "World Review of Offensive CBW Threat Capability". (2001). JANE's Information Group Ltd.

31 IED: Improvised Explosive Device.

32 NORAD: North American Aerospace Defense Command.

víctimas de manera indiscriminada y sin siquiera poder cuantificar la magnitud del daño a causar. Existe una opinión muy negativa y un fuerte rechazo que el empleo de estas armas genera, llegando incluso los atacantes a perder "legitimidad"<sup>33</sup> ante la opinión pública y sus posibles adherentes.

El caso de los atentados del culto "*Aum Shinrikyo*" en Japón entre 1993 y 1995 tuvo al parecer motivaciones relacionadas con una visión apocalíptica de la situación de ese país y la necesidad de reformular todo a través del caos. Se concluyó que a esa Secta ni siquiera le preocupaba el descrédito que sus acciones podían provocar.

No obstante lo expresado, podemos observar el resurgimiento tanto en Europa como en Estados Unidos de grupos directamente relacionados con ideas anarquistas, de extrema violencia que no responden ni a las izquierdas ni derechas tradicionales, filo-nazis y hasta grupos cultores del "doomsday"<sup>34</sup>. Todos estos grupos, que reclutan entre sus filas mayormente a jóvenes, se estima que pueden considerar a las ADM como una herramienta alternativa de interés para el logro de sus fines.

Suele también llamarse a este tipo de grupos que surgen, como el "Nuevo Terrorismo" porque, en general, no tienen ideas políticas determinadas, consideran que todos los sistemas de gobierno de los países han fracasado, y su objetivo final es casi "fundacional" y en contra de todo orden vigente en la actualidad.

Está profusamente registrado y analizado, además, la utilización en los últimos años de agentes QB para el asesinato selectivo por razones políticas. El más reciente de ellos fue el empleo del agente neurotóxico "*Novichok*" para intentar asesinar al ex doble agente soviético *Sergei Skripal* y su hija en Londres en Mar 2018<sup>35</sup>.

Podemos considerar que estos últimos casos, como también el caso de *Kim Jong Nam*, asesinado con agente neurotóxico VX en el aeropuerto de Kuala Lumpur (Malasia) en febrero de 2017<sup>36</sup>, son casos aislados, ejecutados sobre blancos muy determinados, que por las características de la acción y del "blanco", sugieren algún tipo de asistencia e involucramiento de los países relacionados con las víctimas y los agentes QB empleados.

Pero normalmente, para el resto de las organizaciones terroristas, en especial las "sub-estatales", lo cierto es que las ADM tienen una serie de restricciones que dificultan su empleo de manera eficiente más allá de su relativo bajo costo o facilidad de obtención de los precursores.

Esas restricciones se relacionan con el desarrollo y gestión de los agentes, el diseño y empleo de sistemas de dispersión eficientes, necesidad de financiamiento, así como formación de cuadros en operaciones especiales, entre otros aspectos. Esta serie de restricciones a superar es lo que ha motivado que los terroristas "tradicionales", normalmente persistan con el empleo de los viejos métodos y agentes QBN suficientemente probados y asuman incluso las eventuales debilidades que los mismos tengan.

Pero como mencionamos anteriormente, la extraordinaria difusión del conocimiento, antes reservada al ámbito científico permitirá que las barreras tecnológicas que dificultan hoy a los grupos terroristas el empleo de ADM, se vayan diluyendo gracias a las facilidades de acceso a las tecnologías necesarias para el desarrollo de estos sistemas letales.

33 Legitimidad que no tiene "per se" ninguna acción de esas características. Pero es cierto también que en muchos casos de países con regímenes dictatoriales o incluso democracias débiles, los atentados han sido justificados por parte de la población, como actos necesarios "para la Causa".

34 "Doomsday" o "Grupos del fin del mundo".

35 <https://www.gov.uk/government/news/novichok-nerve-agent-use-in-salisbury-uk-government-response>.

36 <https://www.theguardian.com/world/2019/apr/01/how-north-korea-got-away-with-the-assassination-of-kim-jong-nam>.

Por esta razón, las autoridades de los países deben realizar tareas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, para detectar a estos grupos incipientes desde la etapa de su formación. Ello permitirá neutralizar su accionar, en lo posible antes que el mismo ataque se produzca.

Como dice un conocido lema, **“los sistemas de seguridad deben ser exitosos siempre. El Terrorismo, tiene que ser exitoso una sola vez”**.

## Evaluación de amenazas

### Aspectos conceptuales

El informe del US National Intelligence *“Worldwide threat Assessment of the US Intelligence” (2019)*<sup>37</sup> concluye que debe esperarse que continúe la amenaza global de ADM al observarse particularmente un crecimiento en el empleo de Armas Químicas (AQ).

Destaca que entre 2013 y 2018 los casos de ataques con ADM registrados fueron específicamente con AQ<sup>38</sup>, siendo estos tanto ataques masivos a poblaciones civiles en localidades como ataques puntuales sobre individuos por razones políticas<sup>39</sup>.

Otra característica para destacar de estos ataques con AQ es que se han empleado tanto agentes antiguos y ampliamente conocidos como el Gas Mostaza o el Sarín, químicos industriales como el cloro, además de otros, como los extremadamente letales agentes neurotóxicos, algunos de los cuales han provocado “Sorpresa Tecnológica” como el Novichok utilizado en el intento de asesinato del doble agente Ruso-UK Sergei Skripal y su hija en Londres (2018), y existen todavía sospechas de su empleo además en el asesinato del banquero Ivan Kivelidi y su secretaria en Rusia en 1995.<sup>40</sup>

Estos hechos han puesto en evidencia diferentes formas de vulnerar lo establecido en la CWC y desafían abiertamente la capacidad y eficacia de los mecanismos de control implementados (OPCW).

Las **Armas Biológicas (AB)**, por su parte, presentan un desafío aún mayor, debido al “uso dual” de la infraestructura industrial, las tecnologías y los materiales que se emplean, que resultan muy difíciles de detectar cuando están siendo utilizados para fines “prohibidos”. Y lo cierto es que la biotecnología es una de las ramas científicas más promisorias para proporcionar a los seres vivos excepcionales beneficios y mejoras en sus condiciones de vida, pero desgraciadamente abren también la puerta para el desarrollo de nuevos agentes de guerra biológica que puedan amenazar la seguridad alimentaria o degradar los sistemas biológicos de los humanos. Y en caso de ser empleados en un ataque, causarán “sorpresa tecnológica” también. Sin embargo, su empleo eficiente como arma aún resulta más complejo que las AQ, por lo que se estima que estas últimas serán más factibles de ser empleadas.

Como expresamos anteriormente, la probabilidad de ser atacados con ADM es una realidad global que no podemos descartar. En nuestro país, después de las acciones terroristas de la década de los 70, suponíamos que estábamos en una “Región de paz”, alejados de las amenazas que el extremo global, político o religioso, provocaba en otras regiones del planeta.

<sup>37</sup> Worldwide threat Assessment of the US Intelligence” (2019) US National Intelligence.

<sup>38</sup> 2014-17: Siria empleó cloro y Sarín contra poblaciones civiles opositoras al régimen – 2013-18: Siria/Iraq. ISIS emplea gas mostaza y químicos industriales contra opositores. 2017: Malasia: asesinato del ciudadano coreano Kim Jong Um con Ag neurotóxico VX – Mar 2018: UK. Asesinato S. Skripal con Novichok.

<sup>39</sup> “Timeline of Syrian Chemical Weapons Activity”. Arms Control Association. <https://www.armscontrol.org/factsheets/Timeline-of-Syrian-Chemical-Weapons-Activity>. (Last review May 2020).

<sup>40</sup> Carlos H. Trentadue. “Guerra de nervios: Los agresivos neurotóxicos en el contexto del renacer de la guerra fría entre Rusia y el resto de Europa” (2018). TEC1000- 2018. Centro de Estudios de Prospectiva Tecnológica Militar Mosconi (CEPTM). Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino (FIE). <http://www.ceptm.iue.edu.ar/tec1000-18/>

Hasta que fuimos “sorprendidos” por los atentados a la Embajada de Israel (1992) y a la Mutual AMIA (1994), sin la debida prevención y medios de respuesta frente a hechos de esa magnitud y características.

Deberíamos haber aprendido la lección. La situación global de proliferación y acceso a este tipo de armas se ha incrementado, por lo que descartar la posibilidad de ser objetivo de una agresión con ADM en un futuro cercano, sería como mínimo, inocente.

En el caso de nuestro país que, por diversas razones, no ha priorizado la obtención de capacidades para la defensa contra ADM, se debería trabajar en un proceso de planeamiento que permitiera al menos determinar: Estado de situación actual, - Evaluación integral de las potenciales amenazas (actuales y futuras) - Capacidades que resulta necesario obtener (prevención y respuesta) – Recursos demandados.

Existen varios caminos posibles para abordar el tema y solo a modo de ejemplo describiremos algunos de ellos. Una de las formas es la **consulta a expertos** en la materia, para que a partir de sus opiniones sobre diversos interrogantes claves, se pueda disponer de una primera aproximación a la situación.

Tomamos como referencia, un trabajo realizado en el año 2005 denominado “**Lugar Survey on Proliferation Threats and Responses**”<sup>41</sup>.

En el mismo se expresa que la guerra al terrorismo se desarrolla en un mundo donde han proliferado las ADM y el acceso a ellas por parte de elementos “no estatales”, se ha visto muy facilitado y, seguramente, se incrementará en los próximos años.

El trabajo desarrolla entonces una serie de **consultas a expertos**, para que opinen acerca de la posibilidad de ocurrencia (expresadas en %) de determinados tipos de ataques con ADM, así como otros aspectos como la obtención de capacidades y el financiamiento.

Los ítems consultados para opinión de los expertos fueron:

> **Amenaza de ataque nuclear:**

- > Probabilidad de ataque armas / agentes nucleares en los próximos 5 y 10 años.
- > Escenario posible del ataque nuclear: entre gobiernos o por elementos terroristas.
- > De qué manera los terroristas acceden al material nuclear: Estados - Robo - Mercado Negro (MN) - MN & Estado - MN & robo.

> **Amenaza de ataque armas biológicas. (Desagregado de preguntas similar a nuclear)**

> **Amenaza de ataque armas químicas. (Desagregado de preguntas similar a nuclear).**

> **Amenaza de ataque radiológico. (Desagregado de preguntas similar a nuclear).**

> **Esfuerzos del Estado para hacer frente a la amenaza de las ADM:**

- > Inversión específica para hacer frente ADM: Debería aumentarse – disminuirse.
- > Si sobre la base de qué escenario probable deberían asignarse más recursos para adquirir las capacidades necesarias: Ataque terrorista - enfrentamiento militar ambiente QBN.

Complementando lo anteriormente expuesto, respecto del “Proceso de Evaluación de Amenazas”, la WMDC<sup>42</sup> reconoce la amenaza de las ADM como de tres tipos posibles<sup>43</sup>:

- > **De las ADM desarrolladas / existentes en países:** Uso deliberado, accidente, fallas de cálculo, vulnerabilidades de inteligencia, robo, uso no autorizado.
- > **Por su transferencia de un país a sus aliados:** cesión, venta, etc.

41 Sen Richard Lugar. “Lugar Survey on Proliferation Threats and Responses”. (2005). Chairman, Senate Foreign Relations Committee.

42 WMDC (Weapons of Mass Destruction Commission).

43 Dr O. Aspitarte, Dr J. Ferrero. “Prevención y respuesta de incidentes con ADM”. (2010). Posgrado Regional en Desarme y No Proliferación.

- > **Por la posible obtención de grupos terroristas:** Cesión de un tercero, adquirida en el mercado ilegal.

Sobre esa base y para ampliar el tema, tomamos algunas ideas del trabajo de la WMDC “Bioterrorism and Threat Assessment”<sup>44</sup>. Si bien este trabajo se refiere particularmente al empleo de armas biológicas por parte de grupos terroristas, consideramos que puede ser aplicado conceptualmente al ámbito de las AQ o AN.

### Encuadrar el problema

Sin una adecuada definición del problema, en este caso la amenaza que será evaluada, probablemente las decisiones que se adopten sean erróneas. Para el caso de las Armas Biológicas (AB), como expresamos anteriormente, si bien los virus, bacterias y toxinas pueden ser riesgosos, no constituyen armas en sí mismas. Para su “*Weaponization*”<sup>45</sup>, deben ser integradas a un sistema que las convierta en AB. Y lo mismo ocurre para las nucleares o químicas.

El primer paso que se establece es definir lo que se considera la amenaza a enfrentar.

En el citado trabajo definen entonces al **bioterrorismo**, como: “el uso por parte de actores no estatales de microorganismos (patógenos) o productos de organismos vivos (toxinas) para infligir daños en la población”.<sup>46</sup> Y, además, se dejan de lado discusiones de orden académico u opiniones políticas, concentrándose en lo que debe ser el foco de la discusión: **el empleo por parte de actores no estatales de armas biológicas**<sup>47</sup>.

### VARIABLES QUE INTERVIENEN EN LA EVALUACIÓN DE AMENAZAS

Continuando con la referencia del trabajo citado, el mismo expresa que una inadecuada evaluación de las amenazas dará lugar a malas decisiones políticas futuras. Y tal vez el principal error sea pensar en la amenaza del bioterrorismo, considerando solo la letalidad de los agentes que se emplearán. O considerando sólo la probabilidad de su ocurrencia.

El más letal de los patógenos será inútil si los que lo emplean no tienen los conocimientos ni las habilidades ni los medios para transformarlo en arma. Por el contrario, el más criminal de los grupos terroristas fallará si no emplea los agentes adecuados en el sistema de arma más conveniente y sin los conocimientos necesarios.

Y sobre la base de ese marco conceptual se pueden identificar y establecen las siguientes relaciones:

- > **AMENAZA BIOTERRORISMO = Consecuencias del ataque \* Probabilidad de ocurrencia**

Cada uno de esos elementos a su vez pueden ser divididos en:

- > **CONSECUENCIAS DEL ATAQUE = Valor de los objetivos atacados \* Riesgos propios del agente empleado \* Vulnerabilidades del objetivo.**
- > **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA = Motivación de los Terroristas \* Capacidades para el ataque.**

44 G. Akerman and G. Morán. “Bioterrorism and Threat Assetsment”. (2004). Weapons of mass Destruction Commission (WMDC).

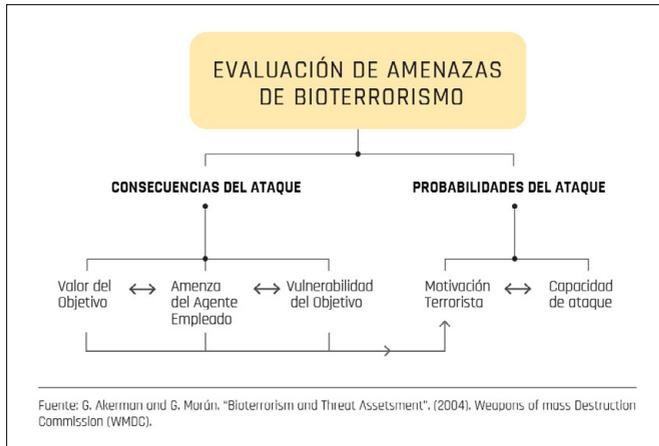
45 Traducción libre de un término que en una sola palabra define “*Transformación en un arma*”

46 G. Akerman and G. Morán. “Bioterrorism and Threat Assetsment”. (2004) Weapons of mass Destruction Commission (WMDC). Pág. 3

47 Idem anterior.

La relación entre los términos de esas ecuaciones se analizó en un seminario interdisciplinario organizado por el "Center for Nonproliferation Studies of Bioterrorism Threat Assessment and Risk Management"<sup>48</sup> y que dio lugar al esquema que se presenta a continuación:

FIGURA 2: AMENAZA BIOTERRORISTA: CONSECUENCIAS DEL ATAQUE \* PROBABILIDAD DE OCURRENCIA. (FUENTE).<sup>49</sup>



Dos aspectos importantes se pueden deducir del diagrama. Estos están desarrollados en el citado trabajo y se pueden resumir en:

Primero: Ninguno de los elementos actúa independientemente y, por la naturaleza propia de ellos, pueden afectar y ser afectados por cualquiera de los otros, en diferentes grados de importancia. Por ello, si valorizamos desproporcionadamente alguna de las dos ramas principales, puede resultar que determinadas sinergias se reduzcan o pierdan valor y disminuya el peligro de la amenaza.

Segundo: La decisión final del atacante puede no depender necesariamente del valor o la vulnerabilidad del objetivo, o del daño que determinado agente pueda provocar en él. Pueden existir, además, cuestiones subjetivas difíciles de cuantificar acerca de la propia percepción y valoración que el atacante pueda tener de determinados atributos, tanto de las capacidades propias como de las vulnerabilidades de la otra parte.

Obviamente cada uno de los factores presentados en el diagrama y las interrelaciones entre ellos requiere de un pormenorizado análisis particular para cada situación específica y en el contexto propio del país objetivo. Para quien desee profundizar el tema, cada uno de los factores son desarrollados en el documento citado que se puede consultar según la referencia<sup>50</sup>.

Pero posiblemente el aspecto de mayor interés que podemos extraer en relación con nuestro trabajo, son algunas de las recomendaciones presentadas en el informe citado.

Como mencionamos antes, si bien se refieren al caso de las armas biológicas, las hemos analizado y observamos que, en forma general, alcanzan en cierta medida a los otros tipos de ADM.

- a. Definición de este tipo de terrorismo que emplea ADM: Se suele caracterizar genéricamente al terrorismo como "la sucesión de actos de violencia o realizados por bandas organizadas, para difundir terror, con distintos fines, políticos, religiosos, etc."<sup>51</sup>. Sin embargo, el Terrorismo empleando ADM en sus acciones, constituye una de las formas más complejas de ataque por parte de actores "no estatales" sobre objetivos militares o civiles. Por ello, como primer paso debe acordarse claramente, a nivel nacional e internacional, cuál es la definición clara del

48 G. Akerman and G. Morán. "Bioterrorism and Threat Assessment". (2004). Weapons of mass Destruction Commission (WMDC). Pág. 5.

49 Idem anterior.

50 G. Akerman and G. Morán. "Bioterrorism and Threat Assessment". (2004). Weapons of mass Destruction Commission (WMDC).

51 Fuente RAE: "Terrorismo".

tipo de terrorismo que emplea ADM. Sólo a modo de ejemplo, en el caso del empleo de AB, es denominado “*Bioterrorismo*”. Por las características de sus integrantes, la sofisticación de los agentes y medios empleados, las formas de obtención, las redes de contactos, los países “*sponsor*” y las fuentes de financiamiento, generan una enorme dificultad para su detección temprana, seguimiento e identificación de células integrantes.

Y por sus características, el resultado de las acciones del terrorismo empleando ADM, puede tener consecuencias que superan las capacidades de respuesta convencionales que los estados normalmente disponen, en especial cuando el ataque se produce en objetivos civiles densamente poblados.

- b. Contribuir a reforzar la posición global de rechazo unánime: La posición de la comunidad internacional, acerca del empleo de este tipo de armas, que van en contra de los principios más elementales de supervivencia de la raza humana. Ese rechazo unánime, debe lograrse con una acción más agresiva de difusión del problema en los foros internacionales y locales, concientizando a la opinión pública, instituciones educativas, de I&D e industria, acerca de la necesidad de involucrarse decididamente en la lucha contra ese flagelo.
- c. Mejorar y estandarizar los esfuerzos a nivel local e internacional, para incrementar la eficiencia de los mecanismos de control. Como mencionamos antes para el caso de las **Armas Biológicas**, por las características de “uso dual”, de materiales, equipamiento y formación específica de los recursos humanos especializados, resulta extremadamente complejo disponer de un sistema de seguimiento y control eficiente. Es indispensable un involucramiento de todas las partes, que deben contribuir con su acción a dificultar la posibilidad de obtención de precursores y medios para su empleo con fines ilícitos. Obviamente lo expresado vale también para materiales QNR.
- d. Apoyo irrestricto a todos los esfuerzos multilaterales para evitar la proliferación de las ADM en todas sus formas. A nivel del Gobierno de la Nación, participar en organismos internacionales e incluso en trabajos de investigación, para determinar el eventual impacto de tecnologías emergentes en ADM, que a futuro puedan tener efectos disruptivos, capaces de neutralizar los sistemas de prevención y respuesta actualmente disponibles.
- e. Mejorar e incrementar la relación entre los organismos de seguridad, ciencia e industria. El terrorismo convencional es monitoreado y combatido con variado grado de eficacia por los organismos de seguridad de la mayoría de los países. Pero el terrorismo que emplea ADM presenta una serie de desafíos de tipo técnico y relacionados con el “uso dual” de los precursores e instalaciones de I&D e industria específicas (plantas industriales, generación de energía, medicina, agricultura y veterinaria, etc.), que como ya lo mencionamos, da lugar a enormes “zonas grises”. En ellas, la posibilidad de empleo ilícito de los diferentes recursos se ve favorecida, siendo los controles neutralizados o vulnerados por diferentes vías. Una estrecha relación entre los organismos involucrados del “Actor Blanco” permitirá una acción temprana de prevención, detección y eventualmente respuesta eficiente.
- f. Obtener y mejorar las capacidades de respuesta frente al ataque con ADM. Una adecuada preparación y la obtención de capacidades de respuesta no previenen el terrorismo. Pero resultan indispensables para minimizar las víctimas, los daños económicos, la contaminación, la interrupción de determinados servicios estratégicos, además de intentar neutralizar los efectos del terror que naturalmente este tipo de ataque pueden causar en la población civil. El ataque al Metro de Tokio por el culto Aum Shimrikyo (1995) mencionado anteriormente, es un “caso testigo” para tener en cuenta, más por el impacto social y mediático que tuvo, que por la eficiencia del ataque en sí mismo.

Otras hubieran sido las consecuencias con sistemas más sofisticados de ataque, o mecanismos de dispersión de los agentes más eficientes, por parte de los agresores. Este caso y otros sirvieron para identificar enormes falencias en los sistemas de prevención y carencias básicas en el sistema de respuesta a este tipo de ataques.

Todo lo expresado son conclusiones de carácter parcial, ya que a medida que avanzamos en el tema, comprendemos el papel vital que, en todo el proceso de **Prevención de las Amenazas**, tienen las acciones de los órganos de Inteligencia de las Agencias de Seguridad y Defensa del Estado.

No se pueden esperar resultados satisfactorios si los órganos citados no son capaces o no disponen de las herramientas y los recursos necesarios para la realización del **proceso básico de inteligencia**: Recolección de la Información confiable (coordinación inter-organismos) - clasificación - análisis de los riesgos y amenazas y su potencial impacto - detectar las vulnerabilidades propias - informar y proponer a los órganos de decisión.

Para la ampliación del presente tema, se sugiere consultar un trabajo denominado "*The Commission on the Intelligence Capabilities of the US regarding of WMD*"<sup>52</sup>. El Informe desarrolla en forma integral las amenazas pasadas, actuales y futuras de las ADM, con un pormenorizado detalle de las capacidades de los principales países, así como el funcionamiento del sistema de inteligencia específico del área de ADM de Estados Unidos.

Nos pareció interesante destacarlo porque pone en evidencia que un análisis parcial del problema, sólo desde el área técnica específica, presentará una enorme debilidad al momento de aportar conclusiones.

### Proceso de EVALUACIÓN DE AMENAZAS

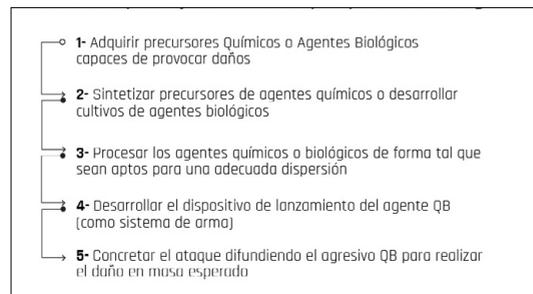
Para poder realizar un proceso integral de **Evaluación de amenazas** es imprescindible disponer de información e inteligencia sobre una cantidad variada de factores, que en diferentes formas afectarán los posibles escenarios.

La misma debe haber sido procesada y generada por elementos especializados de inteligencia que garanticen confiabilidad, debido a que de ello dependerá también la calidad del trabajo de evaluación y respectivas conclusiones. Además, es vital anticiparse a las acciones del "Actor agresor" en las etapas de planificación del ataque, lo que muchas veces permite neutralizarlo antes que el mismo se concrete.

Conceptualmente, las etapas básicas que podrá incluir la preparación de un ataque con ADM son las que se presentan en el siguiente cuadro, considerando la hipótesis de empleo de armas del tipo QB por parte de un "Actor agresor no estatal".

El cuadro ha sido extraído del trabajo de "*US General Accounting Office*" (GAO)<sup>53</sup>:

FIGURA 3: ETAPAS BÁSICAS DEL PLANEAMIENTO DE UNA ACCIÓN TERRORISTA PARA EJECUTAR UN ATAQUE QUÍMICO O BIOLÓGICO.



<sup>52</sup> "The Commission on the Intelligence Capabilities of the US regarding of WMD": (2005). [https://fas.org/irp/offdocs/wmd\\_report.pdf](https://fas.org/irp/offdocs/wmd_report.pdf)

<sup>53</sup> US General Accounting Office (GAO). "Combating Terrorism: Need for comprehensive Threat and Risk Assessment of Chemical and Biological attacks". (1999). Pág. 8

Por las características del presente trabajo, realizado en un ámbito académico, nos limitaremos a la descripción esquemática y sintética, de los aspectos que debe contemplar el proceso de Evaluación de Amenazas.

Para ello nos basamos en lo expuesto en el trabajo “**Prevención y respuesta a las ADM**” por el Coronel Dr. Osvaldo Azpitarre<sup>54</sup>.

No vamos a incursionar en la explicación del detalle de cada uno de los puntos contemplados, pero una visión general de este nos puede servir como estructura básica de análisis para futuros trabajos.

## 1. Definición de Escenarios

### a. Tipo de Conflicto

- 1) Entre Estados
- 2) Entre Estados y Actores “no estatales” (país reconocido por ONU - Terrorismo internacional).

### b. Actor Agresor

- 1) Estatal: País reconocido por ONU (conflictos de límites, disputas de intereses, étnicos o religiosos)
- 2) No estatal: Terroristas, anarquistas, independentistas, fundamentalismo religioso, racismo, etc.
- 3) Motivación: Actor estatal (agresión externa, límites, intereses económicos, etc.) o No Estatal (Fundamentalismo religioso, político, independentista, racismo, etc.).
- 4) Fines concretos: Impacto militar bélico (estatal). Impacto mediático; terror; erosión de la oposición política o la autoridad de la otra parte; lograr una mejor posición para negociar (estatal y no estatal).
- 5) Organización: Estatal; para-estatal; red nacional o internacional terrorista; atacantes suicidas.
- 6) Capacidad Económica: Propia; espónsor interno o externo; generación de recursos propios. (Narcoterrorismo, Al Qaeda; ISIS); red de financiamiento; lavado de activos.
- 7) Recursos logísticos y en apoyo a la operación: Transporte de material estratégico; comunicaciones; capacidad de ciberataques; infiltración de los sistemas de seguridad del actor blanco.
- 8) Capacidad técnica específica.
  - a) Capacidad completa: Desarrollo total; sistema arma sofisticado.
  - b) Limitada: Compra elementos a terceros; sistema arma rudimentario.
  - c) Nula: Adquisición / obtención del sistema completo en mercado negro; cesión de terceros.
- 9) Capacidad de producción de ADM: Estatal y no estatal.
- 10) Capacidad de lanzamiento de ADM: Dispone de plataformas o sistemas de lanzamiento de ADM.

### c. Actor Blanco. (Nos basamos en el caso de ataque al Estado nacional).

Son las características básicas que evalúa además el agresor en el proceso de selección del blanco y planeamiento integral de la operación. Estas le permitirán definir si el ataque es rentable y atractivo.

<sup>54</sup> Osvaldo Azpitarre. “Prevención y respuesta a las ADM”. (2010) Fundación NPS Global. Especialización en Desarme y no proliferación de ADM.

- 1) Vulnerabilidades:
  - a) Población vulnerable y proclive a la psicosis por atentados anteriores. Poco afecta a las normas.
  - b) Escaso control de instalaciones sensitivas. (Nucleares, químicas, etc.): ineficiente; mala calidad.
  - c) Capacidad de apoyo interno: Infiltrados, adherentes locales, corrupción, etc.
  - d) Fuerzas de Seguridad y Fuerzas Armadas: Poco profesionales; pasivas, ineficientes, desmoralizadas, fáciles de corromper.
  - e) Escaso control del espacio aéreo y marítimo: Por falta de medios; ineficiencia; por corrupción.
  - f) Fronteras y puertos de descarga de materiales: Permeables, escasamente controlados.
  - g) Control de Importaciones: Permeable, ineficiente, corrupto, etc.
  - h) Sistema de Inteligencia: ineficiente. (Le resultará dificultoso identificar y menos tratar de detener al atacante). Corrupto.
  
- 2) Fortalezas propias: Son las que generan barreras al atacante y actúan disuadiendo la agresión, En general, son la contraparte de las vulnerabilidades.
  
- 3) Capacidad de respuesta al ataque: Su efecto concreto es que limitan las consecuencias del ataque, minimizando los daños en el momento del hecho y posteriormente.
  - a) Disposición de Medios de Defensa QBRN: Estructura de Emergencia (Civil y militar): Sistema integral de gestión de los medios para la emergencia; formación de RRHH y adiestramiento; alistamiento de los medios.
  - b) Capacidad de atención médica en todo el proceso (Movilidad; triage; evacuación; atención; etc).
  
- 4) Capacidad de represalia: Identificación de agresores (inteligencia previa, sistema de vigilancia); localización; acción militar (captura o neutralización). Explotación de la información obtenida.
  
- d. Tipo de Blanco elegido
  - 1) Población urbana: Alta densidad de población; escasos controles.
  - 2) Evento multitudinario televisado.
  - 3) Nudo de transporte: Que provoque efectos de gran relevancia social y económica.
  - 4) Edificio gubernamental.
  - 5) Edificio simbólico (para el país blanco).
  
- e. Tipo de arma elegida: En este punto se debe analizar teniendo en cuenta las características del Actor Agresor: Sus integrantes, antecedentes, eventos anteriores, capacidad técnica disponible y adquirida, red de relaciones y apoyos, posibilidades de obtención de ADM y sus precursores, países sponsor, etc.
  - 1) Química.
  - 2) Biológica.
  - 3) Nuclear.
  - 4) Radiológica

f. Medio de lanzamiento: Similar al punto anterior.

- 1) Vector cohete / misil.
- 2) Vehículo aéreo tripulado y no tripulado.
- 3) Vehículo terrestre.
- 4) Dispositivo fijo improvisado. (IED, RDD, RED y otros).
- 5) Persona.

g. Escala de la agresión

- 1) Muy alta (nuclear)
- 2) Alta / media (biológica)
- 3) Media / baja (química / radiológica).

h. Eficiencia del ataque

Dependerá de:

- 1) Medidas de prevención del Actor Blanco. (Inteligencia previa; sistemas de vigilancia; sensores, capacidad de respuesta; equipamiento específico, etc.).
- 2) Condiciones meteorológicas. (cómo afectan al desempeño de cada tipo de arma).
- 3) Configuración y características del ambiente. (Urbano, montaña, monte, llanura, etc.).
- 4) Edificación. (Tipo, baja o en altura).
- 5) Población. (Distribución, cantidad).

i. Consecuencias

- 1) Humanas: pérdida de vidas; heridos; efectos sobre salud persistentes; consecuencias psicológicas, etc.
- 2) Económicas: pérdida de capacidades industriales, servicios e infraestructura, sector público y privado, lucro cesante, etc.
- 3) Estructurales.: Pérdida de instalaciones o servicios esenciales que provocan, más allá de los efectos económicos, graves perjuicios a la comunidad. (Fuentes de energía eléctrica; plantas de abastecimiento de agua; nodos logísticos, de transporte o comunicaciones; hospitales; etc.).
- 4) Materiales: Bienes muebles e inmuebles, stocks de ganado, cosechas, etc.
- 5) Simbólicas: Ejemplos: Cabildo Bs As, Estatua Libertad (Estados Unidos), Torre Eiffel, etc.

j. Escenario típico para cada sistema de ADM. (Para el caso de ataque terrorista)1) Incidente químico

Uso terrorista: Diseminación por spray, con medios terrestres o aéreos; contaminación de agua y alimentos; sabotaje a planta química.

2) Incidente biológico

Uso terrorista: Diseminación por spray, con medios terrestres o aéreos; diseminación por contagio a través de objetos; por contagio con vectores humanos o animales; contaminación de agua y alimentos.

3) Incidente radiológico / nuclear (RN)

Uso terrorista: Atentado o sabotaje a una planta nuclear; sabotaje en transporte de material RN; contaminación de agua y alimentos; Radiological Disperse Devices (RDD).

## 2. Evaluación del riesgo implícito de cada escenario

La presentación citada de *O. Aspirtarte*<sup>55</sup>, desarrolla un interesante abordaje del problema, empleando conceptos y herramientas de probabilidad extraídas del trabajo "*Probabilistic model of terrorist Threats: A systems analysis approach to setting priorities among counter-measures*".<sup>56</sup>

Como podemos observar de lo expuesto sintéticamente en el punto anterior, el espectro de posibles escenarios es muy grande, así como la probabilidad de ser atacado muy difícil de cuantificar. La información específica de las variables que afectan a ambos actores, agresor / blanco, obtenida de diferentes fuentes de variada confiabilidad, mayormente de carácter público, puede ser confusa y difícil de procesar. Y todo ello puede dar lugar a asesoramientos y resoluciones erróneas para los decisores.

Sugerimos la consulta de ambos trabajos, que ejemplifican la forma en que se pueden obtener conclusiones de tipo "cuantitativo", para un proceso de evaluación de amenazas.

El método cuantitativo, que emplea herramientas de probabilidad, presenta ciertas ventajas respecto del cuantitativo. La principal a destacar es que permite la comparación de los "efectos netos" (con valores) de las diferentes amenazas (en términos de probabilidad y consecuencias), así como la combinación de factores que por su relación intrínseca afectan los resultados<sup>57</sup>.

## 3. Factores Críticos que deben ser analizados

A continuación, mencionaremos los factores críticos de mayor interés para la evaluación de amenazas. No haremos un desarrollo de cada uno, ya que ello excede el alcance del presente trabajo y requiere de un análisis más profundo y específico.

### a. Incidente químico

- 1) Uso dual de los precursores.
- 2) Grado de difusión del conocimiento de los procesos de producción de esos agentes químicos.
- 3) Fallas de seguridad en lugares de almacenamiento de precursores químicos o armas químicas.
- 4) Compra con fines lícitos, de equipamiento y materiales.

### b. Incidente biológico

- 1) Adquisición de agentes patógenos.
- 2) Grado de difusión del conocimiento de los procesos y procedimientos clave de obtención de patógenos y toxinas.
- 3) Transformación de los anteriores en componentes de armas. (*Weaponization*)
- 4) Experiencias y antecedentes en desarrollo de sistemas de diseminación eficientes.
- 5) Seguridad en laboratorios y depósitos.

### c. Incidente radiológico

- 1) Obtención de fuentes de radionucléidos apropiados para un ataque con AR.

<sup>55</sup> Osvaldo Azpitarte. "Prevención y respuesta a las ADM". (2010) Fundación NPS Global. Especialización en Desarme y no proliferación de ADM.

<sup>56</sup> E. Paté Cornell; S. Guikema. "Probabilistic model of terrorist Threats: A systems analysis approach to setting priorities among counter-measures". (2002). Stanford University.

<sup>57</sup> Idem anterior. Pag 18.

- 2) Definición del tamaño y portabilidad de las fuentes.
- 3) Seguridad en la manipulación, transporte y almacenamiento.

d. Incidente Nuclear

- 1) Grado de difusión del conocimiento de los procesos y procedimientos clave para el desarrollo de AN.
- 2) Obtención de suficiente materia prima (MP): Uranio natural; combustible nuclear quemado.
- 3) Instalaciones para procesar la MP.  
Enriquecimiento / Obtención de  $U^{235}$  a partir de Unat.  
Reprocesamiento: Obtención de Pu a partir de combustible nuclear quemado.
- 4) Compra encubierta de material fisil ( $U^{235}$ ; Pu).
- 5) Disponibilidad de la tecnología, conocimientos y experiencia para configurar un arma nuclear.

#### 4. Determinación de las Vulnerabilidades

a. Incidente Químico

- 1) Escasa seguridad en la industria química propia
- 2) Ubicación de plantas químicas propias en proximidad de centros poblados
- 3) Falta de control sobre los precursores
- 4) Falta de información acerca de los riesgos potenciales que lo anterior conlleva
- 5) Falta de control sobre las diferentes vías de entrada: Puertos, aeropuertos, zonas fronterizas, etc.

b. Incidente Biológico

- 1) Escasa seguridad en la industria farmacéutica y laboratorios propios
- 2) Falta de información acerca de los riesgos potenciales que lo anterior conlleva
- 3) Falta de control sobre las diferentes vías de entrada: Puertos, aeropuertos, zonas fronterizas, etc.

c. Incidente Radiológico / Nuclear

- 1) Falta de control y trazabilidad sobre las fuentes radiactivas
- 2) Falta de control sobre las diferentes vías de entrada: Puertos, aeropuertos, zonas fronterizas, etc.
- 3) Falta de control en el proceso de material crítico en las plantas nucleares
- 4) Falta de seguridad en plantas nucleares

Como podemos observar, la simple descripción de todos los aspectos que deben ser considerados al momento de realizar una EVALUACIÓN DE AMENAZAS, particularmente para el caso de empleo de ADM permite afirmar que nos encontramos ante un enorme desafío, no solo por la cantidad de temas y aspectos a considerar en cada caso, sino además por las incontables variantes que surgen de confrontar las capacidades (Actor Agresor) y las vulnerabilidades (Actor Blanco), en caso de ser objeto de un ataque con ADM.

Además, la valoración de cada uno de los ítems debe basarse en información concreta, verificable y proporcionada por fuentes altamente confiables. Esto no se puede realizar sin la asistencia de los organismos de inteligencia y seguridad del Estado.

Relacionado con lo expresado y solo a modo de ejemplo, nos pareció representativo presentar un “diagrama de influencias” básico obtenido del trabajo “*Probabilistic model of terrorist Threats*” ya citado.<sup>58</sup>

Cualquier modelo de evaluación de amenazas que se desee implementar debe incluir **gran cantidad de datos e información confiable y contrastable** que, en general no es pública, de cada uno de los aspectos detallados en la parte anterior.

Esa información servirá para alimentar diferentes herramientas de probabilidad, teoría de juegos y simulación, que permitan llegar a resultados útiles, para definir una serie de escenarios que tengan correlación con la realidad. La utilidad de los resultados que se obtengan estará condicionada por disponer de datos precisos e información confiable, así como la opinión de expertos en los temas que se traten.

Como mencionamos anteriormente, la finalidad de este trabajo es tomar conciencia de nuestra situación frente a los riesgos y amenazas de las ADM y, fundamentalmente, cómo prepararnos a la luz de los diferentes escenarios de conflicto futuros que se observan a escala global.

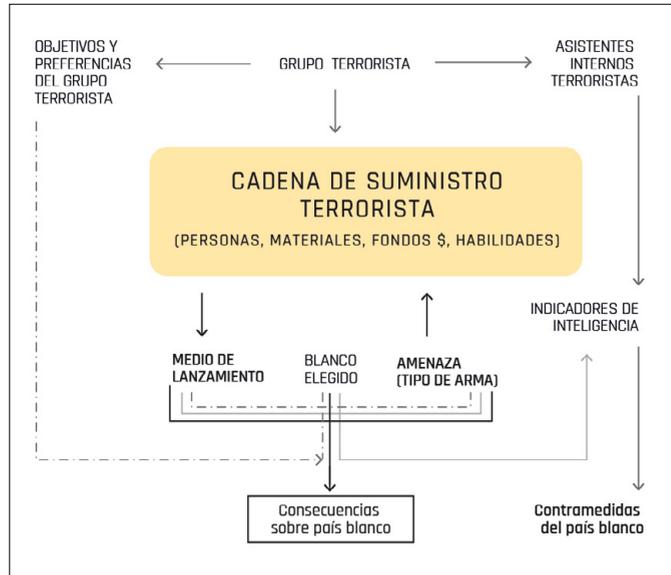
Ampliando lo expresado y en relación con la vigencia de la amenaza de las ADM, el “*Global Risk Report 2020*” en su apéndice A, “*Descriptions of Global Risks 2020*”<sup>59</sup> expresa:

**“Riesgo global”** es definido como un evento incierto o condición que, en caso de ocurrir, puede causar impactos significativos en muchos países e industrias dentro de los próximos 10 años”.

Entre los **riesgos globales** relacionados directamente con nuestro trabajo, cita los siguientes:

- > Las **“armas de destrucción masiva”** (ADM): el despliegue de tecnologías nucleares, químicas, biológicas y radiológicas, así como sus materiales, pueden crear situaciones de crisis y posibilidad de destrucciones significativas en los próximos años.
- > Los **“ataques terroristas en gran escala”** que realicen individuos o grupos no estatales con objetivos políticos o religiosos pueden tener éxito en sus acciones, lo que causa daños humanos y materiales mediante ataques en gran escala en los próximos años.

FIGURA 4: DIAGRAMA DE INFLUENCIAS ENTRE AMENAZAS (ACTOR AGRESOR) Y CONTRAMEDIDAS (ACTOR BLANCO).



58 E. Paté Cornell; S. Guikema. “Probabilistic model of terrorist Threats: A systems analysis approach to setting priorities among counter-measures”. (2002) Stanford University. Pág 7.

59 “Global Risk Report 2020”. (2020). World Economic Forum. Apéndice A, pág. 87.

Por ello, el peor escenario al cual podríamos enfrentarnos es aquel en el que seamos “*sorprendidos*” por un ataque de estas características, sin haber arbitrado las medidas necesarias de prevención, vigilancia, alerta y desarrollo de las capacidades, como mínimo las de respuesta, frente a un ataque con ADM.

## Concepto de “sorpresa tecnológica”

Hemos realizado un recorrido y análisis de todos los aspectos desarrollados en la parte de descripción histórica y enumeración de los riesgos y amenazas que las tecnologías de ADM presentan, así como las variables presentadas en la evaluación de amenazas.

Esto nos permite afirmar que no existen indicios de que las ADM tiendan a desaparecer, ni que los resultados de los mecanismos de control implementados por los Organismos nacionales e internacionales sean totalmente exitosos en tan compleja y ardua tarea.

Por el contrario, vivimos en un mundo en el que los instrumentos más letales desarrollados por el hombre están cada vez más disponibles para los extremistas o el crimen organizado. Las facilidades para el acceso a variadas fuentes de información técnica específica, la sofisticación de las herramientas y medios para la búsqueda y obtención de los materiales requeridos y sus precursores por parte del terrorismo se incrementarán.

Como expresamos también, los escenarios en los cuales se presenten los conflictos serán cada vez más difusos, especialmente en las denominadas “zonas grises”, lo que obliga a los organismos de seguridad de los estados a transitar por una delgada línea entre la legitimidad de las acciones y la ilegalidad.

Además, tal vez una de las peores conclusiones a las que podamos arribar es que la revolución científica en el área de biotecnología está creciendo a niveles difíciles de imaginar, al punto que no podemos descartar, por ejemplo, el escenario en el que un agente biológico letal pueda ser desarrollado en una pequeña instalación oculta de un actor desconocido y sea entonces empleada con los fines más diversos en cualquier lugar poblado del planeta.

Relacionado con ello, en el trabajo de J. Bosswell “*Strategic Technology*”<sup>60</sup>, el autor cita: “*Francis Fukuyama en su libro “Blindside” expresa que, del análisis de los eventos de la última década, nada es tan cierto como la incertidumbre*”.

A continuación, el autor amplía los conceptos citados: En un estudio del Defense Science Board (DSB) “*2008 - Summer study of capability surprise*”, se avanza en categorizar a la Sorpresa en dos tipos: “*Sorpresas*” y “*Sorpresas sorprendentes*”<sup>61</sup>.

Analizando lo expuesto en el citado trabajo, podríamos considerar como ejemplo de una “Sorpresa” con ADM, el ataque terrorista ya mencionado anteriormente, de la secta *Aum Shin-rikyo* con Sarín en el Metro de Tokyo (Mar 95). En ese caso, las acciones terroristas no son algo nuevo; el agente empleado (*Sarín*) es ampliamente conocido. Pero la “sorpresa” radica en: el Escenario (metro/Japón) y las características del ataque (los atacantes, sus objetivos, el medio de dispersión, etc.).

Por otra parte, un ejemplo de “sorpresa sorprendente”, podría ser un ataque con “enjambres de drones”, esparciendo un agente biológico altamente infeccioso, completamente desconocido hasta el momento, sobre una multitud congregada en un evento popular en una ciudad. Los drones son herramientas conocidas, pero no existen antecedentes de su uso masivo para dispersar un AB en esa forma.

60 “Strategic Technology”. Cpt James Bosswell. (2012). US Army War College. Pág. 6

61 “Strategic Technology”. Cpt James Bosswell. (2012). US Army War College. Pág. 6

Tampoco existen aún desplegados masivamente medios electrónicos o cinéticos de neutralización de enjambres de UAS. Consideramos también para este caso que el patógeno empleado puede ser desconocido, tanto por sus características como por los efectos y por ende los medios para mitigar sus consecuencias.

Podemos ver en los ejemplos expuestos que la sorpresa tiene diversos factores que necesariamente intervienen en su implementación.

Si nos centramos específicamente en los aspectos tecnológicos, podemos decir que la **sorpresa tecnológica** transcurre en el lapso de tiempo entre:

- > que el cambio tecnológico se produce,
- > lo que le lleva al atacado a identificar y entender el cambio,
- > para poder reaccionar y ajustar su orgánica, equipamiento y doctrina para enfrentar la nueva amenaza.

Nos pareció interesante como un posible ejemplo de lo expresado el caso de la pandemia del COVID-19 que transcurrimos actualmente (año 2020).

Si se tratara de una agresión con agentes biológicos, (AB) la respuesta demandaría: Un tiempo para adoptar las acciones adecuadas para el “*nuevo virus*”; identificar el tipo de agresión, ya que los patrones de comportamiento del mismo no responden a lo conocido; no existen vacunas; la tasa de infectados y fallecidos crece; las medidas extremas de aislamiento social causan reacciones diversas al confrontar con el respeto a las libertades individuales; se resiente gravemente la economía; se paraliza la industria y los sectores más vulnerables de la sociedad entran en ebullición.

Todo lo expresado nos indica que las nuevas condiciones generadas por la globalización y la proliferación de todo tipo de adelantos tecnológicos han otorgado fortalezas inesperadas a nuevos actores. Estados subdesarrollados o simplemente facciones terroristas que desean hacerse conocer y hasta incluso individuos fanatizados que, operando en solitario, realizan acciones relacionadas con el anarquismo o con un discurso en contra de ciertos avances de las sociedades modernas, como podría ser el caso de *Theodore Kaczynski*, denominado “*Unabomber*”<sup>62</sup>.

Observamos que los cambios tecnológicos van a ir incrementándose de manera exponencial, por lo que podemos esperar que el impacto de la tecnología sea cada vez más relevante en el futuro. La clave para el **Actor Agresor** está en reconocer el impacto que genera la aplicación de una nueva tecnología y, obviamente, tener la decisión de emplearla. Y para el **Actor Blanco**, estar preparado para reaccionar.

Por esta razón, la amenaza de “**sorpresas tecnológicas**” en las ADM deberá ser considerada en los escenarios de futuros estudios de prospectiva.

Algunos expertos opinan también que el enfoque tradicional de las amenazas puede ser abordado más integralmente como una extensa gama de desafíos a la seguridad. Este nuevo enfoque obliga a los países a innovar y capacitarse en forma permanente, con estructuras flexibles y capaces de operar “a requerimiento” dentro de un proceso integral de vigilancia, análisis, predicción y preparación frente a un futuro incierto, en el que los desafíos a la seguridad serán cada vez mayores.

<sup>62</sup> Theodore Kaczynski, denominado “Unabomber”, que entre 1978 y 1995 produjo una verdadera conmoción en Estados Unidos por el envío de 16 bombas a objetivos entre los que había universidades y aerolíneas, asesinando a 3 personas e hirió a otras 23. Durante más de 17 años desorientó el FBI y otros organismos de seguridad.

Como mencionamos antes, en los últimos años el concepto de “bioamenaza” ha evolucionado continuamente, e incluye las amenazas accidentales, intencionales y naturales, que pueden provocar consecuencias económicas, sociales, políticas y de seguridad. Mencionamos, además, que la explotación de la biotecnología para su uso terrorista o militar ha motivado el intento de acceso no autorizado, a bases de datos de información biológica de carácter reservado, con las consecuencias que esto puede acarrear.

Esos cambios han sido posibles gracias a la globalización del conocimiento en las ciencias biológicas y biotecnología, sumado a las habilidades hoy disponibles en operadores especializados en vulnerar las barreras de ciberseguridad de los estados y organizaciones.

Todo lo expresado obliga a estar preparados frente a la posibilidad de **sorpresa tecnológica**, particularmente en el ámbito de las ADM. Más allá de realizar una minuciosa tarea de vigilancia y seguimiento pormenorizado de los diferentes sucesos que ocurren, tanto en el ámbito del terrorismo, la delincuencia o los conflictos interestatales, una forma de minimizar los efectos de sorpresa tecnológica es adelantarse al hecho realizando “**evaluación tecnológica**”.

En la obra ya citada “*Strategic Technology*”<sup>63</sup>, se define “evaluación tecnológica” como: “*La evaluación sistemática de los descubrimientos y desarrollos en todos los campos de la ciencia y tecnología, con la finalidad de examinar los impactos de corto y largo plazo, en los campos táctico y estratégico, sobre nuestras capacidades, estrategias y doctrina*”.

Esa **evaluación tecnológica**, así como el conocimiento de los actores involucrados y las metodologías de ataque con ADM, nos pueden proporcionar información vital acerca de: materiales empleados (conocidos y nuevos), tendencias tecnológicas, tácticas de empleo, capacidad de respuesta de los organismos específicos del estado agredido, el desempeño de estos y las lecciones aprendidas, las respuestas del sistema de salud, el comportamiento de la población afectada, etc.

El rango de los posibles escenarios de riesgo/amenaza es enorme y aún más, si lo planteamos desde esta otra óptica de los desafíos a la seguridad que impone planificar y actuar en el marco de un sofisticado sistema integrado: Coordinación y apoyo mutuo entre todos los Organismos del Estado involucrados, flexibilidad de las organizaciones, los recursos y la doctrina de empleo.

Y la capacidad para estar atentos y, de alguna manera, adelantarnos o minimizar la sorpresa tecnológica que nos permitirá estar preparados para responder más rápido y de manera más eficiente ante el suceso.

Reiteramos que para ello resulta imprescindible, disponer de un sistema de inteligencia con elementos orgánicos especializados, capaces de realizar evaluación tecnológica y en estrecha coordinación con otros órganos del Estado para poder prever eventuales ataques, sus características y actores y minimizar así los efectos y consecuencias posteriores de la agresión.

Finalmente, no debemos olvidar que uno de los “principios de la conducción de las operaciones militares”, **la SORPRESA** continuará siendo una herramienta extraordinaria como multiplicador de fuerzas, en este caso para el agresor, y que por ello estará presente siempre en cualquier ataque con Armas de Destrucción Masiva (ADM).

63 “Strategic Technology”: Cpt James Bosswell (2012). US Army War College. Pág. 11.

## Conclusiones

*“La mayor amenaza para la humanidad hoy, es la posibilidad de un ataque secreto y repentino con armas químicas, biológicas, radiológicas o nucleares.”*

Ex presidente de Estados Unidos George W. Bush

11 de febrero de 2004

*“... la mayor amenaza para los Estados Unidos de América y la seguridad Global, no es tanto el intercambio de Misiles Nucleares entre las naciones, como el Terrorismo con armas nucleares por parte de extremistas...”*

Ex Presidente de Estados Unidos Barack H. Obama

6 de abril de 2010

Más allá de la cantidad de **acuerdos de no proliferación**<sup>64</sup> existentes entre países para neutralizar o desactivar los programas de desarrollo de ADM y los stocks de armas aún remanentes, debemos tener en cuenta que los mismos son firmados sólo entre algunas Naciones. Y las que no los firmaron, si la necesidad lo impone o la oportunidad lo amerita, las emplearán.

*La utilización de AQ por parte de Siria en conflictos internos es una muestra de ello.*

La realidad es que, en mayor o menor medida, muchos países siguen empleando ciertas **capacidades industriales legítimas** en las áreas química, biológica y nuclear para desviarlas de manera encubierta hacia programas de uso militar, difíciles de detectar por los Organismos de Control.

*Las capacidades del área biológica son las que probablemente impongan los mayores desafíos a los organismos de control.*

Se estima que los países, aun los firmantes de tratados internacionales que han tenido programas para **desarrollar la capacidad de ADM** no han perdido todo su “*Know-how*”, ni desactivado sus capacidades. Incluso algunos de ellos, en cierta medida han tratado de preservarlos, en estado latente y en el ámbito de la defensa, de manera tal de poder recuperar las capacidades en caso de ser necesario.

*Los pormenorizados informes de inteligencia de difusión pública que realizan algunos países dan cuenta de ello.*

Que un país sea signatario de **tratados para la no proliferación de ADM** no es una garantía de que no las vaya a emplear. Según la situación y la evolución del conflicto, así como la amenaza a sus propios intereses, las utilizará: Inicialmente como elemento de disuasión, pasando luego a su empleo efectivo y asumiendo las consecuencias que eso conlleva.

*Hay muchos ejemplos en la historia donde “el bien superior” ha llegado a “legitimar” lo ilegítimo.*

Para hacer más compleja la situación, muchos países en regiones donde existe un **desequilibrio en el poder militar relativo** con sus vecinos en conflicto tratan de mantener “vivos” sus programas de ADM como una poderosa herramienta de disuasión, para sentarse a negociar en caso de crisis.

*Corea del Norte o Siria son algunos casos de ese tipo que podemos citar.*

---

<sup>64</sup> CAQ – CABT – TNP, etc.

Lo expresado en el punto anterior incrementa las posibilidades de proliferación en una cantidad de pequeños actores, no estatales y en muchos casos emergentes, capaces de emplear agentes QBRN conocidos, o bien la **“sorpresa tecnológica”** para generar terror mediante acciones inesperadas de gran impacto especialmente en ámbitos urbanos.

*Particularmente las Armas Biológicas, son un área de extraordinaria proyección, siendo la principal preocupación de los países su uso eventual por parte de grupos extremistas.*

Sumado a ello, los conflictos entre países desarrollados en forma cada vez más habitual en las denominadas **“zonas grises”** presentan escenarios de gran complejidad.

*Nuestro país también debería estar en capacidad de afrontar conflictos de este tipo, en las mejores condiciones posibles.*

En escala mayor o menor, las operaciones militares en ambiente QBN son extremadamente complejas y generan enormes contratiempos, hasta para los ejércitos más desarrollados, con equipamiento y adiestramiento para operar en esos escenarios.

*Son **capacidades que no se pueden improvisar**, por lo que resulta poco realista suponer que habrá tiempo y medios para reaccionar, una vez que la agresión se concrete.*

Por lo expresado, deberíamos prepararnos para hacer frente a estas **“amenazas y desafíos a la seguridad”**.

Porque las fronteras tecnológicas parecen hoy cada vez más difusas y hasta casi inexistentes. Y cualquier atacante, con seguridad las aprovechará, para superar las capacidades propias, que deberían estar en constante evolución, adaptándose y mejorando.

**Desarrollar esas capacidades** requiere un esforzado trabajo de prevención, incorporación de conocimiento específico, organizaciones y RRHH adiestrados y en alerta. Asimismo, no podrán faltar los medios de respuesta adecuados, modernos y en apresto, protocolos de emergencia establecidos entre las diferentes jurisdicciones del Estado Nacional, así como una gran coordinación entre todos los “Actores” a los que les corresponda intervenir.

Además, los gobiernos tienen la responsabilidad ineludible de desarrollar e implementar los medios necesarios, que permitan mitigar las consecuencias de un **ataque con ADM** o de un **incidente QBRN**. De esa manera, si eventualmente ocurriera alguno de ellos, la respuesta no puede quedar condicionada por la carencia de medios y falta de preparación, o sujeta a la improvisación y al voluntarismo.

Somos hoy una región sin graves conflictos limítrofes, en la que los países vecinos son signatarios de los tratados específicos que prohíben el desarrollo y empleo de ADM.

*Eso puede en cierta medida darnos una “sensación de tranquilidad”.*

Pero la amenaza del terrorismo y la delincuencia organizada está latente, esperando que la situación y las vulnerabilidades propias, hagan rentable la oportunidad de actuar. Y las ADM y más específicamente las QB, son herramientas que presentan una excelente **relación “costo / beneficio”** para cualquier ataque inesperado.

Sería importante reflexionar acerca del hecho de que, aunque no creamos necesario ni conveniente establecer hipótesis de conflicto, para un país de gran extensión, poca población y extraordinarios recursos naturales demandados por la humanidad, ***no necesariamente esto implica que las amenazas o los conflictos desaparecerán.***

## Reflexión Final

**De “Holistically Assessing the Future of warfare”. RAND<sup>65</sup>.**

*“Todas las capacidades militares, dependen de que quien las dispone tenga la decisión de usarlas.*

*Una gran cantidad de factores como las leyes internacionales, la opinión pública, la cobertura de los medios, las capacidades tecnológicas, las preferencias de los aliados y otros imperativos operacionales, son parte de las **restricciones que los elementos de combate tienen que respetar en un conflicto.***

*Y muchos de esos factores son los que necesariamente influirán en la manera en que Estados Unidos y la mayoría de las **democracias liberales** pelearán las guerras del futuro.*

*Como resultado de esas condiciones, los citados países deberán enfrentarse a una brecha de restricciones cada vez mayor para el empleo legítimo de la fuerza.*

*Restricciones **que sus adversarios no respetarán**, particularmente en conflictos de baja intensidad o en etapas iniciales del conflicto<sup>66</sup>”.* 

---

---

---

<sup>65</sup> “Holistically Assessing the Future of Warfare” (2020). RAND Corp. [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB10073.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB10073.html)

<sup>66</sup> “Holistically Assessing the Future of Warfare” (2020). RAND Corp. [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB10073.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB10073.html)

## Bibliografía y Fuentes

- > “*Timeline of Syrian Chemical Weapons Activity. 2012 - 2020*”. (May 2020) Arms Control Association. <https://www.armscontrol.org/factsheets/Timeline-of-Syrian-Chemical-Weapons-Activity>
- > G. Akerman; K. Moran. “*Bioterrorism and Threat Assessment*” (2004). Weapons of Mass destruction Commission (WMDC).
- > Carlos H. Trentadue. “*Guerra de nervios: Los agresivos neurotóxicos en el contexto del renacer de la guerra fría entre Rusia y el resto de Europa*” (2018). TEC1000- 2018. Centro de Estudios de Prospectiva Tecnológica Militar Mosconi (CEPTM). Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino (FIE). <http://www.ceptm.iue.edu.ar/tec1000-18/>
- > E. Pate Cornell; S. Guikema. “*Probabilistic model of terrorist Threats: A systems analysis approach to setting priorities among counter-measures*”. (2002). Stanford University.
- > “Center for the Study of Weapons of Mass Destruction”. National Defense University. <https://wmdcenter.ndu.edu/>
- > “*Public health response to biological and chemical weapons - WHO guidance*”. (2004). World Health Organization. <https://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/>
- > “*A Strategic vision of Biological threat reduction*”. (2020). National Academy Science Engineering and Medicine. (2020). <http://nap.edu/25681>
- > “*Combating WMD: Challenging for the next 10 years*”. (2005). Center for Study of WMD.
- > “What is a Chemical Weapon?”, Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW), <http://www.opcw.org/about-chemical-weapons/what-is-a-chemical-weapon>
- > “*Global Risk Report 2020*”. (2020). Insight Report. 15th Edition. World Economic Forum.
- > “*Chemical and Biological warfare overview*”. (2015). Center of Unconventional Weapons Studies (USAF). <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CSDS/Books/cbwprimer2015.pdf>
- > Weapons of Mass Destruction Commission, final report, ‘*Weapons of Terror: Freeing the World of Nuclear, Biological, and Chemical Arms*’, (2006). Stockholm, Sweden,
- > Mahknen, Sharp, Kim. “*Deterrence by detection*”. (2020) Center of Strategy and Budgetary Assessment. (CSBA). [https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA8209\\_\(Deterrence\\_by\\_Detection\\_Report\)\\_FINAL.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA8209_(Deterrence_by_Detection_Report)_FINAL.pdf)
- > “*Holistically Assessing the Future of Warfare*”. (2020). RAND Corp. [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB10073.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB10073.html)
- > “*Reassessing CBRN Threats in a changing global environment*”. (2019). SIPRI. [https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-06/1906\\_cbrn\\_threats\\_su\\_anthony\\_0.pdf](https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-06/1906_cbrn_threats_su_anthony_0.pdf)
- > James Bosswell. “*Strategic Technology* “. (2012). US Army War College.
- > P. Bracken, I. Bremmer, D. Gordon. “*Managing Strategic Surprise: Lessons from Risk Management and Risk Assessment*”. (2008). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press,
- > F. SARRO. “*Radiological Terrorism and the Forgotten Threat among Weapons of Mass Destruction*”. <https://global-strategy.org/radiological-terrorism-and-the-forgotten-threat-among-weapons-of-mass-destruction/>.
- > Osvaldo Azpitarte. “*Prevención y respuesta a las ADM*”. (2010) Fundación NPS Global. Especialización en Desarme y no proliferación de ADM. [http://npsglobal.org/esp/images/stories/pdf/folleto\\_postgrado.pdf](http://npsglobal.org/esp/images/stories/pdf/folleto_postgrado.pdf)
- > “*The Commission on the Intelligence Capabilities of the US regarding of WMD*”. (2005). Report to the President of the United States.
- > “*Rethinking Armagedom*”. (2016). Center of Strategy and Budgetary Assessment. (CSBA). [www.csbaonline.org](http://www.csbaonline.org).

- > Sen Richard Lugar. *"Lugar Survey on Proliferation Threats and Responses"*. (2005). Chairman, Senate Foreign Relations Committee. <http://lugar.senate.gov>
- > *"Proliferation of Weapons of Mass Destruction: Assessing the Risk"*. U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Washington, DC: U.S. Government. Printing Office. (August 1993).
- > *"Deterrent by detection"*. (2020) Center of Budgetary and Security Assessment. (CSBA). [https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA8209\\_\(Deterrence\\_by\\_Detection\\_Report\)\\_FINAL.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA8209_(Deterrence_by_Detection_Report)_FINAL.pdf)
- > *"World Review of Offensive CBW Threat Capability"*. JANE's Information Group Ltd.
- > *"Worldwide threat Assessment of the US Intelligence"* (2019). US National Intelligence <https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/2019-ATA-SFR-SSCI.pdf>
- > B. Benett; et.al *"Health Effects of the Chernobyl accident and health programs"*. World Health Organization (WHO). [https://www.who.int/ionizing\\_radiation/chernobyl/who\\_chernobyl\\_report\\_2006.pdf](https://www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/who_chernobyl_report_2006.pdf)
- > J. Stern. *"The prospects of domestic Bioterrorism"*. (1999). Council on Foreign Relations, Washington, D.C., USA. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627739/pdf/10458956.pdf>
- > *"Combating Terrorism: Need for comprehensive Threat and Risk Assessment of Chemical and Biological attacks"*. (1999). US General Accounting Office (GAO).

(\*) **Juan Carlos Villanueva** es Oficial retirado del Ejército Argentino con el grado de Coronel de Infantería. Ingeniero Militar de la especialidad Mecánica - Armamentos. Es Paracaidista Militar y Veterano de la Guerra de Malvinas. Realizó una Maestría en Gestión de Empresas Tecnológicas (Doble titulación ITBA / EOI- España). Es Especialista en Gestión Tecnológica (Instituto Tecnológico Bs As - ITBA). Ocupó cargos directivos en Fábricas Militares (DGFm) con responsabilidad en la fabricación de Armamento y Munición. Se desempeñó, en el ámbito de Proyectos Militares en el EMCFFAA, en el EMGE y en CITEDEF como Jefe del Dpto Propulsión. Realizó los cursos de Formación, Avanzado y de Especialización como Inspector en el área de Misiles del "United Nations Monitoring and Verification Commission (UNMOVIC)". Desde el 2015 se desempeña como Analista de Armamentos en el CEPTM "Grl MOSCONI" - Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino (FIE).