



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y
SOCIALES

**La amenaza bioterrorista:
Nuevas vías de ataque y propuestas de intervención**

Autora: Ana Navarro Jaro
Directora: María Ángela Bernardo Álvarez

Madrid
2021/2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Relevancia y estado actual de la cuestión	4
1.2. Marco teórico	6
1.3. Finalidad y objetivos.....	8
2. MÉTODOS	9
2.1. Estrategias de búsqueda y fuentes consultadas	9
2.2. Criterios de selección de información (inclusión y exclusión).....	9
3. RESULTADOS:	10
3.1. Principales características del fenómeno.	10
3.2. Revisión histórica: amenazas del pasado.....	12
3.3. Evaluación y determinación del riesgo	15
3.4. Análisis de las vulnerabilidades actuales.....	17
3.5. Estrategias de prevención y protocolos de actuación	19
3.6. Delimitación de nuevas amenazas	24
3. DISCUSIÓN	27
4. CONCLUSIONES	31
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

Resumen:

El potencial empleo de agentes biológicos como arma bioterrorista constituye una amenaza alarmante en nuestros días. A lo largo de la historia, episodios como el Amerithrax acontecido en Estados Unidos ponen de relieve el eco mediático, el miedo suscitado en la población y la concienciación acerca de la gravedad de las consecuencias derivadas de un ataque de estas características. Pese a ello, la utilización de estos agentes con fines delictivos se cataloga como un escenario de baja probabilidad en la actualidad, aunque difícilmente evitable en el medio o largo plazo. Es importante ser consciente de las vulnerabilidades actuales en el marco estatal, europeo e internacional, con el fin de subsanar las carencias de las estrategias de prevención y protocolos de actuación actuales. En este contexto, las posibilidades que ofrece la ingeniería genética suponen un escalón más en lo que respecta a esta amenaza. Regular su desarrollo es necesario para anticiparnos a las diferentes posibilidades que ofrecen estas tecnologías de doble uso en materia de bioseguridad. Por todo ello, este estudio pretende realizar una revisión sobre las particularidades de esta modalidad de terrorismo; determinar su nivel de riesgo; y analizar los distintos mecanismos preventivos y reactivos vigentes con los que se pretende dar respuesta al peligro inherente a esta amenaza.

Palabras clave: *Bioterrorismo, amenaza biológica, bioseguridad, agente patógeno, guerra biológica, biotecnología.*

Abstract

The potential use of biological agents as a bioterrorist weapon constitutes an alarming threat today. Throughout history, episodes such as the Amerithrax that occurred in the United States highlight the media coverage, the fear aroused in the population and the awareness of the seriousness of the consequences derived from an attack of these characteristics. Despite this, the use of these agents for criminal purposes is currently considered a low probability scenario, although it is difficult to avoid in the medium or long term. It is important to be aware of the current vulnerabilities in the national, European and international framework, in order to remedy the shortcomings of current prevention strategies and action protocols. In this context, the possibilities offered by genetic engineering represent a further step in terms of this threat. Regulating its development is necessary to anticipate the different possibilities offered by these dual-use technologies in terms of biosafety. Therefore, this study aims to carry out a review of the particularities of this type of terrorism; determine your level of risk; and analyze the different preventive and reactive mechanisms in place to respond to the danger inherent in this threat.

Keywords: *Bioterrorism, biological threat, biosecurity, pathogen, biological warfare, biotechnology.*

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Relevancia y estado actual de la cuestión

El terrorismo convencional constituye *per se* un fenómeno de difícil abordaje debido a la falta de consenso en cuanto a una definición concreta y ajustada que englobe las distintas posibilidades y características que alberga. Una de las formas que adopta pasa por el empleo de agentes biológicos como armamento, lo que vuelve aún más compleja si cabe la regulación, análisis y prevención de esta problemática al encontrarse en constante evolución y suponer una mutación del fenómeno terrorista tradicional. Conforme a lo que apuntan los expertos en la materia, el bioterrorismo supone una amenaza real debido a que, pese a tratarse de un fenómeno de escasas probabilidades de materialización, conllevaría fatídicas consecuencias en caso de acontecer tal y como se evidenciará posteriormente.

La modernización y la rápida transformación de los servicios e infraestructuras digitales que dan cabida al uso disruptivo de las tecnologías emergentes se ha abierto un espacio en campos como el de la biotecnología, que cobra especial relevancia en el marco de la amenaza biológica al suscitar dilemas éticos, jurídicos y sociales por las posibilidades que ofrece con respecto a la ingeniería genética y sus implicaciones (Estrategia de Seguridad Nacional, 2021).

Así, se constata cómo de forma paralela al incesante crecimiento tecnológico que impera en nuestros días, el fenómeno terrorista se encuentra en constante evolución y desarrollo, nutriéndose de estos avances científicos con el objetivo de incrementar la amenaza intrínseca de los ataques, así como de eludir los mecanismos de prevención y de seguridad desarrollados a nivel mundial (Saad Bentaouet, 2017).

Los procesos de globalización, el incremento de la movilidad internacional facilitada por la inmediatez del transporte, así como la accesibilidad en las transacciones e intercambios comerciales y económicos, constituyen factores que dificultan enormemente las políticas y las medidas establecidas de cara a mitigar la propagación de agentes infecciosos como bacterias, virus u otro tipo de organismos.

En este contexto, es lícito tener cada vez más presente la posibilidad de que acontezca un atentado bioterrorista, esto es, donde el uso de agentes biológicos desempeñe un papel protagonista; teniendo en cuenta que los microorganismos son fácilmente producibles, manipulables, transportables y más asequibles económicamente que otro tipo de armas o artefactos de tipo convencional.

Si bien es cierto que hasta ahora se han considerado los ataques bioterroristas como escenarios de escasa probabilidad por las dificultades técnicas que su preparación entraña, sus efectos desestabilizadores y la gran potencialidad de sus consecuencias convierten el factor biológico en objeto de interés en los estudios acerca del fenómeno terrorista. Acontecimientos como la pandemia de la COVID-19, a pesar de no tratarse como tal de un ataque intencionado, ponen de relieve un nuevo paradigma en lo que a la comprensión del fenómeno terrorista respecta debido al paralelismo que cabría establecer con las devastadoras consecuencias derivadas de esta crisis sanitaria en todos los niveles y estratos de la sociedad. Esto ha evidenciado la falta de preparación y de recursos a nivel global de cara a enfrentar un evento de esta naturaleza, que sin duda comparte características con los daños esperables de un arma biológica, estableciendo la distinción entre una enfermedad de origen natural o zoonosis como la causada por el virus SARS-CoV-2 y una deliberada, como sucedería en el caso de un ataque bioterrorista.

Es precisamente la capacidad de adaptación y evolución en las estrategias de ataque y defensa de estos grupos terroristas lo que hace que su actuación se considere una potencial amenaza. Ejemplo de ello es que organizaciones de este corte ya habrían manifestado en sus mensajes propagandísticos su interés en hacer uso de agentes biológicos para la materialización de futuros ataques, como sería el caso de *Daesh* o *Al Qaeda* (García, 2021).

En este contexto, estudios sobre el rol que desempeñan espacios digitales como la *Deep Web* o la *Dark Web* en la fenomenología delictiva han revelado ser esenciales en la distribución y la adquisición armamentística de la que se sirven grupos terroristas, siendo esta una evidencia más de la optimización de las nuevas tecnologías al servicio de su actividad. Un buen ejemplo de esto, señala el Secretario General de INTERPOL Jürgen Stock (2020), viene dado por el interés de la delincuencia organizada por adentrarse en las cadenas de suministro de vacunas contra la COVID-19 con el fin de perturbarlas a través de recursos web de tipo fraudulento.

En España, la Estrategia de Seguridad Nacional (2017), revisada en 2021, ya se hizo eco de esta problemática como uno de los desafíos a los que hacer frente, alertando sobre la necesidad de priorizar la alarma que supone el terrorismo yihadista en el seno del desarrollo de Armas de Destrucción Masiva (ADM). En esta línea, el Departamento de Seguridad Nacional (DSN), adscrito a la Presidencia del Gobierno, aboga por la adopción de medidas anticipatorias, de forma que sugiere el desarrollo y la aplicación de planes en los que basar la estrategia de actuación frente a posibles ataques con agentes nucleares, biológicos y bacteriológicos, químicos o radiológicos -recogidos bajo el acrónimo NBQR-.

1.2. Marco teórico

Según Interpol, el bioterrorismo puede definirse como la diseminación intencionada de agentes patógenos, como virus, bacterias y otro tipo de microorganismos o de sus partes (toxinas) con el propósito de producir enfermedades a personas, animales o cultivos, e incluso de inducir su muerte; ejerciendo así un poder intimidatorio o coaccionador sobre un objetivo civil o gubernamental en favor de objetivos ideológicos, religiosos o políticos.

La amenaza planteada por este peligro potencial se acrecienta y se hace patente en la medida en que los grupos terroristas sitúan su interés en vencer las barreras que les hagan alcanzar la capacidad operacional necesaria y suficiente para perpetrar un ataque de estas características. Esta forma de terrorismo queda definida, entre otras cosas, por el gran impacto que despierta en la opinión pública, lo que pone en tela de juicio los sistemas de seguridad y de salud a escala mundial, obligando a los distintos Estados a trabajar en sus sistemas de biodefensa. Esto es, el conjunto de respuestas y estrategias desarrolladas con el fin de actuar en ambos niveles preventivo y reactivo, ante escenarios de alerta y emergencia sanitarias causados por el bioterrorismo (Buitrago et al., 2006).

A este respecto, consideraríamos arma biológica todo medio de destrucción constituido por agentes biológicos, así como las municiones y los dispositivos o equipos utilizados para su diseminación y propagación. La potencialidad de las mismas reside en su capacidad de infectar e inducir enfermedades por medio de microorganismos o toxinas. Esto es, tal y como veremos detalladamente, que el arma biológica por excelencia sería aquella que albergase una alta capacidad de virulencia (es decir, capacidad para inducir una enfermedad grave), además de albergar un gran poder de contagio (Delgado-Iribarren et al., 2020; Soteras, 2008).

Como se avanzaba al inicio, a pesar de que resulte compleja la predictibilidad de dichos ataques y pueda ponderarse como escasa la probabilidad de que acontezcan, la gravedad de sus consecuencias es tal que el establecimiento de medidas preventivas y reactivas se vuelve indispensable. Cobra especial relevancia aquí la Convención sobre Armas Biológicas de 1972 que, integrada por 146 Estados signatarios y ratificada por España en 1979, recoge *la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y de tóxicas y su destrucción*, permitiendo a los Estados signatarios el empleo de todos los agentes, toxinas, armas y equipos únicamente en aras de perseguir fines pacíficos.

A nivel internacional, la Asamblea Parlamentaria de la OTAN emitió un informe en 2003 que sentaba las bases principales de aproximación en materia de Protección civil contra el terrorismo con armas radiológicas, químicas o biológicas, concluyendo la importancia de establecer medidas preventivas dada la facilidad de alcance de estas. A este respecto, la Agencia Europea de Medicamentos (2003) ha clasificado en tres categorías los distintos microorganismos atendiendo al tipo de enfermedad que producen y a la existencia o no de medicamentos para tratarlas (Tabla 1). Esta categorización puede equipararse con la establecida por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, basada en el riesgo que cada nivel entraña en distintos ámbitos de la esfera social.

Tabla 1

Clasificación de agentes biológicos adaptada de la Agencia Europea de Medicamentos

Principales enfermedades infecciosas para las que existe tratamiento	Otras infecciones bacterianas para las que existe tratamiento	Agentes biológicos para los que actualmente no existe un tratamiento específico recomendado
Carbunco (anthrax maligno), peste, tularemia, viruela, fiebre hemorrágica viral, botulismo, fiebre Q, melioidosis, muermo	Tuberculosis, tifus epidémico, salmonelosis, cólera, psitacosis (clamidiosis aviar), shigelosis	<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica, encefalitis vírica (encefalitis equina venezolana), virus Nipah, toxina de ricina, fiebres hemorrágicas víricas adicionales (virus del ébola, virus de la fiebre amarilla)

En esta línea, la utilidad de los agentes biológicos vivos que la OMS y la OTAN han considerado susceptibles de ser utilizados como agentes de guerra biológica reside en las particularidades que presentan. Además de peculiaridades específicas como el grado de virulencia, letalidad o patogenicidad; la viabilidad en la producción, la estabilidad en los procesos de almacenamiento y transporte y la facilidad de diseminación y propagación son factores que dotan a estos agentes de la capacidad de actuar en un breve periodo de tiempo, lo que los convierte en susceptibles de ser empleados con fines terroristas (Saad Bentaouet, 2018).

A nivel estatal, es relevante acuciar a este respecto la inclusión de legislación en el Código penal español relativa expresamente al Bioterrorismo o a los Bidelitos, ya que actualmente sólo algunos artículos como el 160 o el 556 CP hacen mención a las armas biológicas, lo cual no es suficiente de cara a abordar la amenaza bioterrorista en sí. Por ello, deviene una necesidad la tipificación expresa de un marco legislativo que regule esta materia de forma adecuada (Cuadrado Ruiz, 2015).

1.3. Finalidad y objetivos

Como puede comprobarse, el fenómeno terrorista no se mantiene al margen del dinamismo propio de la sociedad actual, sino que evoluciona y se nutre de los distintos paradigmas acomodándose y actualizándose en función de estos, adoptando nuevas formas como el bioterrorismo. Es la rápida capacidad de adaptación de este fenómeno aunado a su complejidad lo que dificulta el establecimiento de un marco de protección pertinente y eficaz con el que defender a las naciones de las distintas implicaciones que produciría un ataque de estas características.

Teniendo en cuenta que una protección garante y eficaz debe pasar necesariamente por la adopción de una definición uniforme a nivel internacional, el primero de los objetivos es delimitar conceptualmente el fenómeno del bioterrorismo. Para ello, es necesario analizar comparativamente sus características diferenciales con respecto de otras formas de terrorismo tradicionales.

Una vez acotado el campo que abarca el fenómeno bioterrorista y abordadas sus peculiaridades, el segundo objetivo consiste en determinar el nivel de riesgo de que se produzcan ataques bioterroristas en el futuro, pues de ello dependerán los diferentes mecanismos de preparación adoptados para hacerles frente. Para ello, se realiza además una revisión histórica de eventos precedentes en la materia que permita dotar de una mayor objetividad el nivel de riesgo real en la actualidad.

Es de esta definición unánime y del nivel de riesgo de lo que deben partir los diferentes mecanismos legislativos de protección que permitan el establecimiento de un marco multilateral por el que garantizar la protección eficaz ante un posible ataque bioterrorista. En respuesta al tercer objetivo, en este estudio se revisan y exponen las herramientas de evaluación de ataques bioterroristas, así como los protocolos de actuación que se desplegarían a nivel internacional, europeo y estatal en sendos niveles preventivo y reactivo.

Por último, los avances en tecnología e información están dejando entrever los distintos dilemas morales, legislativos y bioéticos que entrañan, por lo que el último de los objetivos pasa por señalar estas potenciales amenazas dada su utilidad en relación con las nuevas formas de las que se puede revestir un ataque bioterrorista, enfatizando la necesidad de que sean abordados con el fin de circunscribir los límites del desarrollo y la utilización de la biotecnología y de recursos web fraudulentos.

2. MÉTODOS

2.1. Estrategias de búsqueda y fuentes consultadas

Para la realización del presente estudio se efectuó una revisión bibliográfica del material científico y legislativo pertinente en materia de Bioterrorismo con el fin de rescatar la información de interés necesaria para la elaboración del trabajo. Para la búsqueda de bibliografía se ha hecho uso de múltiples bases de datos ampliamente contrastadas y reconocidas, así como de otros recursos web en materia legal y de seguridad. Más concretamente, las bases de datos consultadas fueron PubMed, Google Scholar y PsycInfo, recurriendo asimismo a plataformas bibliográficas de acceso libre como Dialnet o Scielo. Adicionalmente se hizo uso del servicio de préstamo bibliotecario proporcionado por la Universidad Pontificia de Comillas, gracias al que se facilitó el acceso a libros físicos no disponibles vía web.

Se utilizaron a su vez otras bases de datos específicas de la temática abordada, a saber: Real Instituto Elcano, Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE), el Observatorio Internacional de Estudios sobre Terrorismo, la Enciclopedia de Bioderecho y Bioética y la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC).

Expuestas las bases de datos, se continúa exponiendo las páginas webs correspondientes a los organismos gubernamentales a los que se ha recurrido en busca de información. Así, se visitaron: el Departamento de Seguridad Nacional (DSN), Europol e Interpol, Ministerio de Interior y de Exteriores, la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) y la Agencia Europea de Medicamentos (EMA), entre otros recursos.

2.2. Criterios de selección de información (inclusión y exclusión)

La búsqueda se filtró primeramente por medio de distintas palabras clave como “bioterrorismo”, “amenaza biológica”, “guerra biológica”, “agentes patógenos”, “bioseguridad” y similares, en ambos idiomas castellano e inglés. Partiendo de esta base, para encontrar información relativa a los objetivos planteados en relación con las estrategias de prevención y actuación, se emplearon los tesauros específicos o disciplinares anteriores en combinación con otros del tipo “protocolo” o “estrategia”, para que los resultados arrojados se ajustasen a los descriptores indicados.

El criterio de temporalidad fue uno de los principales filtros de selección, priorizando aquellos estudios más recientes. Teniendo en cuenta el tinte legal que reviste el tema objeto de estudio, este criterio es crucial puesto que la distinta regulación en materia de seguridad ha ido evolucionando con el paso del tiempo, por lo que los enfoques técnicos, jurídicos y científicos se han ido matizando y actualizando a este respecto a lo largo de los años. No obstante, la perspectiva histórica se nutre de algunos materiales más antiguos con el fin de dar cuenta de la evolución del fenómeno bioterrorista hasta nuestros días. Además de esto, se han descartado aquellos documentos en los que se relacionaba el terrorismo con otras tipologías delictivas como la delincuencia organizada, o que no girasen en torno al bioterrorismo en concreto. Se han descartado asimismo aquellos materiales de rango inferior a una tesis doctoral.

3. RESULTADOS:

3.1. Principales características del fenómeno.

En contraposición a los ataques terroristas convencionales en los que se hace uso de artefactos explosivos o armas de fuego, los ataques bioterroristas resultan mucho más imperceptibles, siendo menos palpables y notorios. A pesar de que las consecuencias de un ataque bioterrorista no sean tan llamativas, tienen la capacidad de impactar gravemente en la vida social y en las economías nacionales. Cabe aquí rescatar el paralelismo que se hacía al inicio con las devastadoras consecuencias que han derivado de la pandemia de la COVID-19, que no son sino la drástica perturbación del funcionamiento ordinario de la sociedad en todos sus niveles. Si algo podemos sacar en claro de esta pandemia es la gran magnitud e impacto que recae en el plano psicológico, derivado de la dificultad que supone gestionar la incertidumbre causada por la invisibilidad de un patógeno virulento que se propaga indiscriminadamente siendo ajeno a todo tipo de control.

Uno de los casos más representativos de las características diferenciales del fenómeno bioterrorista es el asesinato del escritor búlgaro Georgi Markov. Exiliado en Londres por el régimen político de su país, fue asesinado en 1978 cuando la punta de un paraguas impregnada en toxina de ricina pinchó su muslo; inoculándole dicho veneno envuelto en una cápsula metálica. Este acontecimiento pone de relieve la diferencia de los ataques bioterroristas con respecto de otros de tipo convencional; como los que se sustentan en el uso de bombas o donde median secuestros. A diferencia de estos, los ataques bioterroristas y los

agentes empleados en ellos son difícilmente perceptibles por los sentidos, lo que les hace pasar desapercibidos al ser prácticamente invisibles. Lejos de ser inmediatos, sus efectos pueden llegar a aparecer días después, lo que complica la detección del origen del foco de infección o de contagio por el carácter de invisibilidad del que se reviste esta amenaza en sus fases más tempranas (Cique, 2015a).

Asimismo, distinguir un ataque biológico de una epidemia natural resulta una tarea ardua de gran complejidad, pues múltiples factores como el calentamiento global, catástrofes naturales, conflictos armados e incluso la acción humana pueden influir en la génesis de estas crisis naturales y aparición de enfermedades de forma imprevisible (Lindahl & Grace, 2015). Esta dificultad supone una ventaja para quienes ejecutan estos atentados al poder servirse de ella para facilitar su huida sin dejar rastro.

Si algo caracteriza el bioterrorismo es la dimensión que sus consecuencias pueden llegar a alcanzar, atendiendo al apunte que los expertos en la materia realizan respecto del arma biológica ideal, definiendo esta como aquella con facilidad para diseminarse y propagarse rápidamente en una gran población, con un alto ratio de contagio y capaz de causar elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, consecuencias que se agravarían por la falta de recursos disponibles para combatir las (Soteras, 2008). Esto tiene importantes implicaciones a nivel sanitario, pues la diseminación de este tipo de agentes patógenos podría ser el germen de enfermedades ya erradicadas como la peste, el ébola o la viruela; evolucionando y propagándose hasta desembocar en una epidemia, con la consecuente saturación de los recursos sanitarios necesarios para suministrar a toda una población, y las implicaciones que ello apareja (Saad Bentaouet, 2018).

Además, en la medida en que los avances en biotecnología (como la edición genética) se han materializado en dispositivos de fácil adquisición y a un bajo costo, la habilidad de los actores no estatales con escaso conocimiento y destreza en la creación de patógenos letales ha aumentado en consecuencia (Koblentz & Kiesel, 2021). Esta facilidad con la que pueden producirse, manipularse y transportarse, junto con su llamativo bajo coste en comparación con las armas nucleares o convencionales, justifica que referentes como el premio Nóbel en Fisiología y Medicina Joshua Lederberg manifestara ya en 1956 que “los microorganismos son la bomba atómica de los pobres”, aludiendo precisamente a estas características diferenciales (Machín, 2014).

3.2. Revisión histórica: amenazas del pasado

Si bien el bioterrorismo constituye una amenaza emergente y un término de actualidad, no se trata de un fenómeno nuevo, sino que sus orígenes se remontan tiempo atrás. En sus orígenes, el material biológico constituía un arma de guerra empleado en conflictos armados por su potencial para abatir a un contrincante por las bajas masivas capaces de causar a través de su elevada patogenicidad. Tras la aprobación de la Convención de 1972, el uso militar del material biológico como herramienta bélica ha quedado relegado a un segundo plano, adquiriendo protagonismo su uso potencial a la hora de perpetrar ataques (bio)terroristas, lo que supone una amenaza sustancial a la seguridad nacional de múltiples países (López-Muñoz et al., 2021a).

Ya en la Edad Media eran recurrentes prácticas como el lanzamiento de cadáveres putrefactos de origen humano o animal con los que contaminar al enemigo, así como la distribución de mantas infectadas, técnica de la que se sirvieron las tropas británicas durante la colonización de Norteamérica para propagar la viruela a las diferentes tribus indias. No obstante, es durante las dos Guerras Mundiales acontecidas en el siglo XX donde la guerra biológica encuentra su mayor apogeo. Eran tácticas empleadas la contaminación de los animales de carga de los enemigos con bacterias contenidas en un líquido con el que los ungían, o a través de patógenos encapsulados que insertaban en su dieta. Aunado a esto, fue objeto de controversia el descubrimiento de un programa de armamento biológico que se estaba desarrollando en Alemania, lo que despertó el interés de diversos países europeos por el diseño de sus propios programas y artefactos de guerra biológica, tal y como ejemplifican países como Francia, la Unión Soviética o Italia. Previo al inicio de la Segunda Guerra Mundial, Japón llevó a cabo numerosos experimentos con armas biológicas como, por ejemplo, el cultivo de pulgas como vectores transmisores de diversas enfermedades, así como la producción de centenares de kilos de ántrax y bacilos de cólera, dando como resultado alrededor de 400.000 fallecidos en las zonas ocupadas de China (López-Muñoz et al., 2021a).

La firma en 1972 de la Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas y Toxínicas y sobre su Destrucción (CABT) supuso un claro descenso en la utilización de este tipo de armas en el seno de los conflictos bélicos; pero ha suscitado el interés de los grupos terroristas por el gran alcance que tendría un ataque de ser perpetrado con dicho arsenal armamentístico (López-Muñoz et al., 2021a). No obstante, el enorme interés mediático suscitado por este tipo de ataques no resulta proporcional a la cantidad de víctimas que a lo largo de la historia se han visto afectadas por

ellos, ya que son escasos los atentados bioterroristas que han derivado en un elevado número de damnificados (Pita & Nogués, 2009).

El ejemplo de uno de estos casos se remonta al año 1984, cuando adeptos de la secta hinduista *Rajneeshe* contaminaron con salmonela la comida de varios restaurantes de Oregón, afectando a casi mil personas. La motivación subyacente a dicho ataque residía en el deseo de llevar a sus candidatos a la victoria en las elecciones locales que tendrían lugar en el condado de Wasco (Estados Unidos), asegurándose de incapacitar a parte de la población de votantes por medio de este ataque (Pita & Nogués, 2009).

Son de especial relevancia asimismo los ataques consumados en Tokio entre el año 1990 y 1995 por la secta japonesa *Aum Shinrikyo (La Verdad Suprema)*, responsable de diseminar *Bacillus anthracis* en estado líquido desde un edificio, así como de perpetrar múltiples ataques con toxina botulínica en el centro de la ciudad y espacios de alta afluencia de personas como el metro de la ciudad, el aeropuerto e incluso el Parlamento y bases navales americanas (López et al, 2021a). El interés de esta entidad sectaria por armas NRBQ no queda limitado aquí tal y como refleja la creación de su programa nuclear inspirado en los ataques sufridos en Hiroshima y Nagasaki durante la II Guerra Mundial, pero fueron las dificultades que entrañaba la obtención de los recursos necesarios los que redirigieron sus intereses a las armas químicas y biológicas, cuyo acceso suponía un menor número de barreras (Pita & Nogués, 2009). Es un dato relevante el hecho de que el ministro de Sanidad de la secta, Seiichi Endo, fuese un ingeniero genético en el Centro de Investigación de Virología de la universidad de Kioto, cargo que abandonó para ingresar en *Aum*, convirtiéndose en el principal dirigente del programa de armas biológicas que en su seno se desarrolló (Pita & Gunaratna, 2008).

Por su parte, Osama bin Laden se pronunció ya en 1998 acerca de las armas NBQ, haciendo referencia a su obtención como una “obligación religiosa”. Esto deja entrever la ausencia de límites y restricciones del terrorismo yihadista a la hora de hacer uso de este tipo de armas. Se dispone asimismo de información a este respecto gracias a uno de los miembros de Al Qaeda, Jamal Ahmed al-Fadl, quien abandonó la organización y en 1996 pasó a ser informador del gobierno de EE.UU. Es él quien aportó luz sobre la posibilidad que Al Qaeda barajaba entonces de poner en marcha un programa cuyo fin sería la producción de armas químicas en colaboración con el ejército de Sudán, motivo por el que la red trataba de aprovisionarse de recursos materiales y técnicos, incluyendo personal cualificado con el conocimiento necesario para materializar dicha propuesta (Pita & Nogués, 2009).

Es tras el atentado de las Torres Gemelas de Nueva York cuando se produce el ataque bioterrorista de mayor difusión mediática a lo largo de la historia. El 18 de septiembre de 2001 fueron remitidas numerosas cartas anónimas contaminadas con ántrax maligno a través del sistema postal del país, dirigidas a congresistas y a redacciones de múltiples medios informativos. Si bien este ataque causó únicamente alrededor de una veintena de contagios, fue objeto de una repercusión mediática y social sin igual, así como responsable de causar una ola de pánico entre la población, lo que lo convierte en uno de los ataques bioterroristas más significativos. Mensajes que acompañaban a las cartas como “Muerte a América. Muerte a Israel. Alá es grande” situaron el punto de mira en Al Qaeda, pero posteriormente se encontró una cepa de ántrax de iguales características que la empleada en el ataque en el centro en el que trabajaba Bruce E. Ivins, doctor del *United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases*, quien se suicidó posteriormente sin dar cabida al esclarecimiento de lo sucedido (López-Muñoz et al., 2021a).

Si bien esta revisión histórica permite corroborar que el bioterrorismo no constituye un fenómeno nuevo, es necesario asimismo situar el foco en los acontecimientos más recientes para no olvidar que constituye una amenaza presente en la actualidad. La Unidad de Prevención de Terrorismo de la Interpol (2020) expuso los incidentes de interés más recientes en esta materia, a destacar los que se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 2

Recopilación de los incidentes bioterroristas más recientes adaptada de Interpol

Primera mitad del 2020	Intentos deliberados de infectar intencionadamente con el virus SARS-CoV-2 por parte de individuos a través del contacto directo entre personas.
Abril de 2020	Complot yihadista frustrado contra las fuerzas del orden en Túnez que pretendía su infección deliberada con SARS-CoV-2.
Mayo de 2020	Miembros del Parlamento de Canadá reciben cartas intimidatorias presuntamente que contenían muestras del virus SARS-CoV-2.
Septiembre de 2020	Autoridades estadounidenses interceptan cartas con veneno de ricina dirigidas a Donald Trump y a los organismos encargados de aplicar la ley.

A la luz de los acontecimientos expuestos, no cabe duda acerca del atractivo que los grupos terroristas encuentran en los agentes biológicos de carácter patógeno debido a su potencial para causar un elevado número de víctimas, así como de infligir terror impactando de forma notoria en el plano psicológico de la población como consecuencia de la extensa visibilidad de las que se los provee. Esto no subraya sino las vulnerabilidades existentes a nivel internacional frente a las armas biológicas, poniendo de relieve la importancia de considerar nuevas formas de amenaza terrorista, plantear estrategias y planes de respuesta ante posibles emergencias. Puede concluirse fehacientemente que el fenómeno bioterrorista no constituye una amenaza del pasado, sino que su evolución supone una constante en nuestros días, lo que demanda la concreción de una respuesta acorde a su dimensión.

3.3. Evaluación y determinación del riesgo

Tal y como se ha expuesto, el interés de los grupos yihadistas por utilizar agentes biológicos con fines ilícitos se remonta tiempo atrás y algunos ejemplos recientes ilustran cómo sigue suponiendo una constante en la actualidad. Son estos incidentes ya acontecidos los que contribuyen a estimar el riesgo real y objetivo asociado a la materialización de estos ataques, y arrojan luz en lo que respecta a las consecuencias que de ellos cabría esperar.

De acuerdo con la situación actual y a los riesgos que entraña el uso potencial de armas de destrucción masiva como objeto de un ataque bioterrorista, conviene estudiar la capacidad operacional de diseminación de este tipo de agentes biológicos en aras de determinar el nivel de riesgo de que acontezca un fenómeno tal. Para ello, conviene hacer un análisis pormenorizado del grado de riesgo real, a la luz de datos objetivos que sobrepongan el sensacionalismo del que se nutren los grupos terroristas a través de sus recursos propagandísticos.

La discusión doctrinal que gira en torno a la delimitación del riesgo bioterrorista sitúa a los académicos y a los responsables políticos en tres posturas diferenciadas, de forma que pueden agruparse en tres posiciones sustentadas en las distintas percepciones acerca de la alta o baja probabilidad que supone la amenaza bioterrorista.

A tenor de los argumentos de quienes abogan por un discurso más optimista, una de las evidencias en las que se amparan para sostener su postura es la dificultad y los obstáculos técnicos que deben sobrepasarse para conseguir la militarización de agentes biológicos. A pesar de lo llamativo que pueda resultar el uso de microorganismos o toxinas como artefactos de guerra, todo su atractivo queda subsumido en la complejidad que alberga su

materialización. Además de considerar que el progreso científico no hará necesariamente que el bioterrorismo sea una alternativa más accesible y asumible para determinados grupos interesados en ella, apuntan que la capacidad de adquirir los materiales necesarios para la consecución de un ataque carece de cualquier tipo de impacto si no se dispone de conocimientos especializados para manipularlos. Según los académicos de esta corriente, estas habilidades son muy difíciles de adquirir, usar y transferir al ser de índole táctica, específica y colectiva. Es crucial considerar estos obstáculos en materia de conocimiento y a nivel organizacional a la hora de evaluar el potencial de los grupos terroristas para desarrollar armas biológicas (Koblentz y Kiesel, 2021).

Aun asumiendo que el fenómeno bioterrorista ha sido históricamente una amenaza de baja probabilidad, se arguye desde una óptica más pesimista el carácter aniquilador de las consecuencias derivadas de un solo ataque de esta tipología incluso a pequeña escala. Estas armas, además de ser relativamente económicas, accesibles y difíciles de detectar, se encuentran en un limbo legal al ser escasa la regulación normativa a este respecto, por lo que resultan más factibles de adquirir que otras armas de tipo convencional. Un ejemplo aquí serían las tecnologías basadas en biología sintética y edición genética, cuya accesibilidad potencia la capacidad de quienes no están especializados en estos recursos, incrementando así su idoneidad para diseñar agentes patógenos a pesar de disponer de un nivel de conocimiento rudimentario en la materia. En virtud del carácter extremo de las consecuencias esperables de un evento de tal calibre, los académicos que sostienen esta perspectiva afirman que no debería infravalorarse la más mínima o remota posibilidad de que se produzca un ataque bioterrorista. Se sitúan en esta postura aquellos argumentos basados en la concepción extremista sobre la que se sustentan determinados grupos religiosos, por la que se asume la voluntad y motivación de los individuos a asumir niveles superiores de violencia amparándose en las razones que hallan en estas ideologías para la justificación y legitimación de cualquier acto. Ello explicaría que, a pesar de que un ataque bioterrorista de amplia magnitud pudiese afectar de forma directa a sus propios ideólogos, prosiguieran con su ejecución enalteciendo su condición de mártir y aludiendo la grandiosidad de su acto en orden de un fin ulterior, en el que ellos mismos serían el instrumento por el que cumplir la voluntad de Dios (Reinares, 2020). Además del entramado argumentativo que encontraríamos en referencia a su moralidad característica, cabe aquí anotar la existencia de un edicto religioso dictado en 2003 por el clérigo yihadista saudí Nasir Al Fahd, por el que se rigen los adeptos a esta ideología, y en el que se legitima la utilización de armas de destrucción masiva como medio al que recurrir en última instancia en el caso de no triunfar sobre los infieles por

otras vías. En esta fatua encontraría también respaldo Al Qaeda en sus intentos de hacerse con material armamentístico de esta índole: “Deseo declarar que, si Estados Unidos usa armas químicas o nucleares contra nosotros, entonces responderemos con armas químicas y nucleares. Tenemos las armas como elemento disuasorio”, declaraba Osama Bin Laden poco tiempo después de los ataques del 11-S (González, 2020).

En tercer lugar, una perspectiva más pragmática es la que aúna los argumentos más contundentes de sendos puntos de vista; optimista y pesimista. La conclusión obtenida por esta visión pragmática es la que percibe el bioterrorismo como una amenaza de baja intensidad, aunque de fatídicas consecuencias. Es por ello por lo que, a pesar de que sea poco probable que acontezca un ataque bioterrorista a gran escala, tal y como corroboran los diversos acontecimientos históricos expuestos, los daños derivados de uno de menor proporción serían tan desestabilizadores que exigen una preparación multilateral que capacite a los distintos países para encarar un potencial ataque. Desde esta visión integradora de ambos polos, cabe concluir que el riesgo que entraña la amenaza bioterrorista se encontraría en un punto medio entre quienes la consideran como algo inviable y quienes aseguran que la capacidad operacional de los grupos simpatizantes está a la vuelta de la esquina gracias a los avances científicos y desarrollo tecnológico de los últimos tiempos (Koblentz y Kiesel, 2021).

3.4. Análisis de las vulnerabilidades actuales

La proliferación de las armas de destrucción masiva desde el pasado siglo ha supuesto el motor del desarrollo de políticas de acción estratégicas multinacionales que tienen por objeto el desarrollo de las posibles vías por las que hacerles frente. En función de las vulnerabilidades detectadas, las distintas Estrategias de Defensa Nacional deben dar respuestas específicas en los subniveles de prevención, protección, persecución y reacción ante dicha alerta.

Así, con motivo de la urgencia de actuación exigida por el contexto sociopolítico actual, marcado por las secuelas derivadas de la COVID-19, se ha decidido adelantar la revisión de la Estrategia vigente cuya actualización estaba prevista para el año 2022. Aunado a esto, la celeridad de la modernización tecnológica y el interés por alcanzar ciertos objetivos medioambientales han motivado la apuesta por una propuesta de integración, proactividad y actuación preventiva. De esta forma, la Estrategia Nacional de Seguridad (ESN-2021) señala la “precariedad” que caracteriza los tratados actualmente vigentes como una de las

principales vulnerabilidades en lo relativo al control de la proliferación de armas de destrucción masiva. Es precisamente esta condición de vulnerabilidad en torno a lo que giran las distintas medidas propuestas con el fin de reducirla, de forma que contrarrestar la amenaza que supone la actuación terrorista deviene una prioridad en los ámbitos nacional e internacional. Como ejemplo de esto, destaca la ausencia de dispositivos de vigilancia del cumplimiento de lo dispuesto en la Convención para la Prohibición de la Armas Bacteriológicas y Toxínicas de 1972 (de aplicación efectiva a partir de 1975), de forma que su implementación en los Estados parte depende únicamente de su buen hacer, sin estar sujetos a ningún mecanismo de verificación específico que supervise su cumplimiento.

Asumiendo el temor suscitado por la posibilidad de que los efectos provocados por un ataque biológico desemboquen en la génesis de una epidemia o pandemia, las dos últimas Estrategias señalan también la necesidad de actualizar el sistema de vigilancia epidemiológica frente a estas, abogando por un aumento en la agilidad y pertinencia que exige la respuesta de un país ante una emergencia sanitaria. El objetivo de esto es suplir las debilidades de la población de mayor riesgo expuesta a las injerencias del agente biológico por medio de fármacos y vacunas; así como a través de la vigilancia de los límites fronterizos evitando la propagación del contagio en el territorio nacional, a la par que impulsa la puesta en práctica de medidas de aislamiento y saneamiento (López-Muñoz et al., 2021b). Ante la dudosa fiabilidad de la información y la confusión a la hora de delimitar las claves epidemiológicas, la Organización Mundial de la Salud (2003), ha establecido las directrices fundamentales a tener en cuenta. Así, la detección del agente, la evaluación de los riesgos, el control y la protección de los escenarios y la comunicación de los riesgos constituyen las principales actividades de respuesta en la lucha contra las amenazas por la deliberación intencionada de un patógeno. Es a la hora de comunicar los riesgos cuando la información técnica debe prevalecer, quedando eximida de cualquier connotación o tinte político, seleccionándola de forma que sea precisa y útil. Este paso resulta crucial al constituir el principal aval de garantía y confianza para una población absorta por el temor y pánico infundidos a raíz del incidente o de su posibilidad de acontecer.

Según propone la OMS (2003) es prioritario conocer y establecer una demarcación a nivel de fortalezas y debilidades de nuestro sistema de salud pública para poder así acomodarlo a las estrategias de respuesta planteadas, asentándose sobre un paradigma preventivo. Aboga por la implementación de una estrategia integral denominada *One Health*, propuesta en la que, en detrimento de la particularización de su abordaje desde un enfoque científico específico, se integran las bases de los distintos planes de vigilancia y control que

garanticen la integración de las capacidades sanitarias en la lucha contra las enfermedades de entidad zoonótica y las consecuencias que entrañan.

Asimismo, resulta necesaria la actualización de un listado de recursos humanos y materiales a disposición de las diversas estrategias de preparación y de actuación con los que hacer frente a una posible situación de crisis, donde reside una de las principales debilidades a nivel nacional al depender estratégicamente de los recursos aportados por otras potencias europeas. Nuevamente, esto queda ejemplificado con la emergencia sanitaria de la COVID-19 por la falta de disposición de materiales sanitarios como los equipos de protección individual, por lo que la ESN-21 contempla la creación de una reserva estratégica a nivel nacional, cuya falta a día de hoy constituye una de las principales vulnerabilidades de España a este respecto. En esta línea, el Consejo de la UE contempló el 10 de mayo de 2021 la necesidad de reformar el Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea en aras de subsanar las lagunas puestas de relieve con la pandemia. Para garantizar la prevención y la preparación ante catástrofes, se subraya la necesidad de incrementar la reserva de activos común de la que disponer ante eventos de esta entidad para facilitar el apoyo mutuo, eficaz y coordinado entre las distintas competencias (DSN, 2021).

3.5. Estrategias de prevención y protocolos de actuación

Si bien es cierto que no es posible delimitar el momento y la forma en que un ataque bioterrorista puede producirse, los acontecimientos ocurridos en los últimos años suponen una alerta y llevan implícito el mensaje de que dicha posibilidad no debería ignorarse. Es cierto que dotar a una nación de los recursos y estrategias necesarias con las que hacer frente una amenaza de este tipo supone un arduo reto, pero las consecuencias derivadas de una insuficiente preparación para abordarla podrían ser devastadoras (Interpol, 2007).

Sin poner en entredicho el innumerable cómputo de ventajas que el desarrollo científico aporta en diversos sectores y sin otra intencionalidad que la de arrojar luz sobre la importancia de garantizar un nivel óptimo de seguridad, es necesario señalar la peligrosidad a la que se está expuesto por la posibilidad de determinados grupos y organizaciones políticas criminales y terroristas de proveerse de este tipo de arsenal microbiano y conocimientos de doble uso con el que generar fatídicas consecuencias. Las distintas posibilidades de estos materiales, entre las que se encuentran la infección de una cantidad masiva de personas, la contaminación de suelos e infraestructuras, la destrucción de los campos agrícolas y poblaciones ganaderas, o la interferencia en los alimentos y en su cadena de producción o

suministro, han impulsado el establecimiento de un marco jurídico global en los sectores que se encargan de regular diversas áreas e industrias como la alimentaria con el fin de luchar por el mantenimiento de su seguridad. A pesar de ello, las fallas en la adecuada aplicación de estas medidas y regulaciones sigue dejando un espacio a posibles lagunas en materia de seguridad, entrañando diversos riesgos que deviene necesario combatir (Comisión de las Comunidades Europeas, 2007). Teniendo en cuenta que los patógenos biológicos se almacenan en instalaciones legales como laboratorios, la prevención debe focalizarse en primera instancia en mejorar y fortalecer los mecanismos de seguridad de dichos establecimientos (Interpol, 2007).

En el ámbito nacional, la regulación de las importaciones, exportaciones y trasposos de material de defensa, entre las que se encuentra el de tipo biológico, es competencia de la Junta Interministerial Reguladora del Comercio Exterior de Material de Defensa y Tecnologías de Doble Uso. Este organismo tiene por obligación la emisión de un informe que de cuenta de las transacciones que competen a estos materiales, al margen de si dichas operaciones se aprueban o deniegan posteriormente. Todo tránsito que competa a España a este respecto implica la estrecha colaboración entre las unidades de inteligencia nacionales e internacionales. El Estado dispone a su vez de mecanismos de emergencias a desplegar ante este tipo de ataques. Es el caso de la unidad especializada NBQ *Valencia* número 1 de las Fuerzas Armadas, responsable de hacer frente a las amenazas causadas por agentes de dicha naturaleza. Un dispositivo disponible a este respecto es la Unidad Militar de Emergencias del Ejército, donde se ha impulsado esta área de trabajo con el fin de poder adaptarse a un posible escenario de estas características. Asimismo, la Guardia Civil y la Policía Nacional han ido actualizando las líneas de trabajo de sus unidades y respectivos equipos especializados como el Servicio de Desactivación de Explosivos y Defensa NRBQ y los TEDAX, adaptando sus conocimientos en el ámbito de la amenaza biológica.

España se sitúa como uno de los países a la vanguardia por barajar la implantación de un Plan Nacional de Biocustodia (ESN-21), aprobado por la Orden 168/2019, cuyo objeto contempla la custodia efectiva de material biológico, los lugares que lo albergan, así como los Planes de Seguridad y Protección que deben regir sus instalaciones. Así, debe realizarse un inventario que incluya los agentes patógenos reconocidos por el Grupo de Australia (que se expone posteriormente) y la UE, así como los reconocidos por el R.D. 664/1997 de 12 de mayo, por el que se pretende dar cobertura a los trabajadores expuestos a agentes biológicos en el ejercicio de sus funciones (Lopez-Muñoz et al., 2021b).

Por su parte, el Servicio Ejecutivo de la Comisión de Prevención del Blanqueo de Capitales e Infracciones Monetarias es el organismo encargado de la inteligencia en materia de blanqueo de capitales y financiación del terrorismo, donde se incluye la actividad financiera derivada de las armas biológicas. Así, la elaboración de los análisis e informes pertinentes permiten la investigación de determinados indicios y riesgos reflejados por dichos flujos económicos.¹

Resulta evidente que un ataque biológico compromete de forma severa el sistema sanitario, por lo que la coordinación de las distintas comunidades autónomas resulta crucial en un Estado descentralizado como el nuestro. Cabe destacar aquí el Centro de Coordinación De Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) por el rol crucial que ha desempeñado en las crisis del ébola (2014) y la COVID-19, las dos emergencias sanitarias más recientes. Su función es la de poner en consonancia la Administración General del Estado y las CC.AA, con el fin de retroalimentarse en cuanto a información relativa al impacto y los efectos sufridos para determinar las medidas más pertinentes a adoptar de manera uniforme. Acorde a esto, el Ministerio de Sanidad ha sacado a consulta pública recientemente el real decreto para crear la Red Estatal de Vigilancia de la Salud Pública; esto es, un mecanismo de intercambio de información entre el Estado y las Autonomías que, si bien ya estaba previsto en la legislación, no se había desarrollado con anterioridad. Esta red, que podría entrar en funcionamiento próximamente, supone una buena propuesta paliativa de cara a enmendar los problemas de coordinación informativa comentados previamente (Ministerio de Sanidad, 2022)². En este contexto, el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta Rápida del Ministerio de Sanidad (Ley 33/2011, de 4 de octubre) fue motivada por la epidemia del virus del ébola y la alarma que suscitó. Este sistema se encuentra funcionando continuamente y sirve para identificar aquellas amenazas con potencial de incidir considerablemente en la salud, de forma que exigen una coordinación en la adopción ágil y eficaz de medidas que limiten su propagación y velen por preservar la salud pública.

Para garantizar esta cooperación a un nivel macro, se está impulsando un proyecto europeo llamado incubadora HERA, cuya defensa de una acción coordinada de la UE ante

¹ Dada la importancia que adquieren actividades como la financiación del terrorismo y el blanqueo de capitales, este organismo encuentra su análogo a mayor escala en el *Grupo de Acción Financiera Internacional*, creado en 1989.

² Este mecanismo mejoraría asimismo el trabajo en red con los Estados Miembro de la Unión Europea, alineando sus objetivos con los adquiridos por los ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*) y la HERA (*Autoridad para la Respuesta ante Emergencias Sanitarias*).

situaciones de emergencia sanitaria viene motivada, entre otras razones, por las fallas en la previsión de oferta y demanda de los distintos recursos y su falta de disponibilidad con la que garantizar una actuación eficiente en estas situaciones. Así, esta iniciativa supone un respaldo para los Estados miembro al abordar los desafíos a los que las competencias no pueden hacer frente por sí solas (Comisión Europea, 2021).

En este plano, la conciencia generalizada respecto del potencial empleo terrorista de agentes biológicos motivó, desde un enfoque multirriesgo basado en una acción coordinada a nivel europeo, el Plan de Acción Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico en 2009, donde se exponen tres principales líneas de trabajo:

1. la prevención entendida como labor principal, incluyendo la evaluación del nivel de riesgo de los diversos materiales NBQR, que sienten las líneas maestras en materia de seguridad y control de dichos agentes.
2. la detección como soporte de la prevención y fundamental para la delimitación y el desarrollo de una respuesta. Propuestas como la instalación de sistemas detección en las fronteras limítrofes de la UE tienen cabida aquí, así como el establecimiento de estándares de detección de agentes QBRN o programas de prueba y certificación y el intercambio de buenas prácticas.
3. la preparación y respuesta, haciendo hincapié en la planificación de la respuesta ante emergencias, a los flujos de información, a los instrumentos de modelización y al alcance de las contramedidas e investigación penal.

Dichas áreas de trabajo y la puesta en marcha de las acciones mencionadas cuenta con el respaldo de otras medidas horizontales y la financiación de programas específicos como el *Plan de prevención, preparación y gestión de las consecuencias del terrorismo y de otros riesgos en materia de seguridad*, en el que se aborda la gestión de los Estados miembros en cuanto a la prevención de ataques terroristas, organización y defensa de individuos e infraestructuras críticas (Eur-Lex, 2020).

A nivel legal, los planes y medidas adoptadas subrayan la importancia de la cooperación internacional con los países miembro y el fortalecimiento de los tratados de los que forman parte; estrategias con el foco en la prevención de la proliferación y disminución de los riesgos asociados; regulación de la circulación de materiales y tecnologías de doble uso y estrategias de control de la difusión del conocimiento y otros bienes o herramientas.

En el plano internacional, las exportaciones ilícitas de arsenal biológico en el mercado requieren del establecimiento de medidas con las que paliar los efectos nocivos del libre comercio. Con el fin de limitar la compraventa de este tipo de materiales de doble uso se han

creado el Grupo de Australia, un foro no oficial de países con el fin de conciliar sus respectivos marcos legales nacionales en materia de armas biológicas y químicas y el Arreglo de Wassenaar, que delimita también el alcance de las condiciones y parámetros de seguridad bajo los que se sustenta el principio de libre comercio para evitar la difusión de estas armas. Cabe mencionar también la Iniciativa de Seguridad contra la Proliferación, agrupación internacional enfocado en la prevención del desarrollo de armas biológicas y químicas, sus vectores de lanzamiento y diseminación, de forma que facilitan el traspaso informacional y la posibilidad de interceptarlos por tierra, mar y aire (López-Muñoz et al., 2021b).

Desde una perspectiva sanitaria, la toma en consideración de amenazas inconcebibles hasta hace unos años ha motivado la actualización de preceptos como el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) que inmiscuye a los Estados miembros de la OMS, con el fin ulterior de ofrecer una respuesta acomodada a las nuevas realidades en las que la alerta ante epidemias exige la capacitación, coordinación y cooperación internacional para garantizar la dotación técnica, logística y económica entre países cuando fuese necesario. Son numerosos los potenciales agentes biológicos patógenos, por lo que resulta crucial disponer de un sistema de salud pública capaz de resolver de forma eficaz la posible crisis propiciada por el empleo de alguno de ellos en un ataque biológico. Como se ha apuntado previamente, resultaría muy ventajosa a nivel mundial la adopción de un mecanismo integral para unificar los esfuerzos que se hagan en salud humana, salud animal y salud ambiental, promoviendo la cooperación interdisciplinar. Desde este enfoque que plantea la iniciativa *One Health* mencionada previamente, se aunarían los diferentes recursos materiales y técnicos propios de cada una de dichas áreas, favoreciendo su coordinación a la hora de dar una respuesta más eficaz y fiable (Cique, 2018).

En suma, una prevención efectiva a manos de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado pasa necesariamente por disponer de la inteligencia que permita una detección precoz de la amenaza, la promoción de la coordinación en todos los niveles y el intercambio informacional, el fomento de los dispositivos de control y supervisión laboratorios e instalaciones que albergan material biológico y de quienes los proveen y distribuyen, así como el monitoreo de la tecnología asociada a dicho arsenal.

A nivel reactivo, los protocolos de actuación contemplan necesariamente la rápida identificación del agente biológico y el diagnóstico acertado de los individuos, materiales y espacios afectados por él, así como la pertinente evaluación y puesta en marcha de dispositivos de evacuación y el establecimiento alternativo de espacios seguros; tratamientos probados que aseguren el correcto tratamiento de la enfermedad transmitida por el agente y

las reservas necesarias para garantizar su administración inmediata, además de la descontaminación de las infraestructuras afectadas.

Dado el amplio margen de alcance de estas potenciales consecuencias, el denominador común de todas las medidas y actuaciones propuestas se basa en la imprescindibilidad de disponer de un marco multilateral que maximice la efectividad en el abordaje de esta problemática, apostando por la cooperación activa a nivel internacional (Hidalgo, 2013; Interpol, 2007). Se trata, pues, de complementar medidas de prevención y protección, no de sustituir estas por aquellas, de forma que se aúnen ambos mecanismos de preparación y actuación con el propósito de neutralizar la vulnerabilidad de la población a la diseminación intencionada de agentes biológicos patógenos (Organización Mundial de la Salud, 2003).

Una vez analizadas las vulnerabilidades y riesgos existentes que ocupan hoy un primer plano en materia bioterrorista, cabe mencionar otras vías que abren la puerta a potenciales amenazas en un futuro próximo.

3.6. Delimitación de nuevas amenazas

Una vez analizadas las vulnerabilidades y riesgos existentes que ocupan hoy un primer plano en materia bioterrorista, cabe mencionar otras vías que abren la puerta a potenciales amenazas en un futuro próximo. Principalmente deben considerarse tres; en primer lugar, las nuevas herramientas que pueden emplearse en la génesis de armas biológicas o en el reforzamiento de su potencialidad, como es el caso de la edición genética. En segundo lugar, los nuevos canales de información, compra y distribución de este tipo de materiales de doble uso, como ejemplificaría la *dark web*. Finalmente, el enfrentamiento entre Rusia y Ucrania, del que los medios se han hecho eco a nivel global, ha situado el foco de atención de los Gobiernos en torno a la posibilidad de sufrir un ataque con armas de destrucción masiva.

El interés de la ingeniería genética en el asunto que nos compete reside en la posibilidad que ofrece de manipular la composición de un organismo a través de la recombinación de determinadas piezas genéticas con fragmentos de ADN de otro organismo con el fin de dotarlas de una mayor funcionalidad. El desarrollo y la expansión de la ingeniería genética han abierto el campo de la biotecnología a una nueva dimensión de múltiples posibilidades. De entre todas las que esta disciplina científica abarca, la que permite incrementar la virulencia y la capacidad de diseminación de un virus es una de las que más

peligros entraña (Fariza, 2019). Es este “lado oscuro” de la biotecnología el que permite advertir el futuro advenimiento de bacterias con resistencia a los antibióticos, virus resistentes a las vacunas e incluso la génesis de patógenos completamente nuevos, cuya capacidad de diseminación, índices de virulencia y grado de resistencia estén diseñados a la carta (Cique, 2015b).

Entre estas tecnologías, cabe destacar la herramienta molecular denominada CRISPR/Cas9, ganadora del Premio Nobel de Química de 2020, al ser capaz de reescribir y corregir el genoma de todo tipo de células con un alto nivel de precisión y requiriendo una baja inversión económica. Ello no solo abre la puerta al desarrollo de determinados agentes patógenos ya extintos, sino a un sinfín de posibilidades inimaginables frente a las que actualmente no existiría mecanismo de defensa alguno. Hablaríamos de agentes biológicos modificados con una mayor capacidad de virulencia capaces de crear efectos más dañinos y perjudiciales, pudiendo ser diseminados, por ejemplo, a través de aerosoles cuando no lo serían en condiciones normales; dotados de resistencia a antibióticos, por lo que estos carecerían de eficacia en el caso de ser prescritos por los facultativos; podrían volverse resistentes frente a los desinfectantes comunes, pudiendo desencadenar su diseminación en brotes de gran magnitud (Cique, 2015b). Esta técnica en concreto no requiere de equipamiento propio de un laboratorio, de conocimiento específico o habilidades avanzadas para poder utilizarlo, por lo que estos kits de ingeniería genética a la venta en plataformas online (a visitar, por ejemplo, the-odin.com) pueden ser utilizados por no profesionales. La peligrosidad asociada al libre uso de este tipo de herramientas queda expuesta con eventos como el acontecido en 2017 en Alemania (ECDC, 2017), cuando las autoridades reportaron la contaminación por bacterias patógenas de un kit CRISPR producido en Estados Unidos, ante lo que su productor declaró que el kit contenía una muestra de *Escherichia coli* inofensiva y no patogénica, garantizando su uso seguro en casa con fines recreativos. A raíz de dicho acontecimiento, Alemania ha restringido la importación de este kit comercial y la Comisión Europea ha alertado acerca de las controversias que suscita el uso libre de estos kits de edición genética y su posible desencadenamiento en ataques intencionales o contaminaciones accidentales que comprometan a la humanidad, la seguridad y la responsabilidad (EGE group, 2021).

El riesgo es doble cuando el desarrollo de estas técnicas se aúna a nuevas vías de difusión del conocimiento que facilita su utilización. Tal y como apunta la Interpol, el acceso a la información por parte de los “bio-hackers”, y la disponibilidad de estos materiales a través de webs de tipo fraudulento pondrían satisfacer los fines criminales y terroristas de

quienes tengan acceso a ellos, con las calamitosas consecuencias que ello supondría. Como ya se ha mencionado, existen páginas web de libre acceso desde las que adquirir materiales con potencial bioterrorista, no obstante, el empleo de recursos como la *dark web* permite a los bioterroristas preservar su anonimato y la salvaguarda de su identidad, actuando de forma más segura.

Este nuevo paradigma entraña un riesgo derivado de la ausencia de un marco normativo que regule su evolución y aplicación en el ámbito internacional y supervise estos avances. En esta área, el material producido en el seno de esta disciplina no contraviene lo establecido en la Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxínicas y sobre su Destrucción, pues en ella se recoge la posibilidad de producir en cantidades limitadas este tipo de material con potencial armamentístico siempre y cuando se amparen bajo un propósito defensivo. No obstante, el desafío reside precisamente en la cuestión de discernir entre una finalidad defensiva de una ofensiva, al no existir organismo encargado de supervisar y controlar dicha materia.

No es baladí el reto que supone el desconocimiento de los riesgos potenciales de estas tecnologías de uso dual en el caso de caer en manos de grupos terroristas, por lo que medidas como el fortalecimiento del sistema sanitario, el establecimiento de guías de actuación que rijan la persecución de este tipo de delitos y la salvaguarda legislativa constituyen una necesidad imperante (Cique, 2015b).

En el plano actual, la amenaza bioterrorista merece una mención aparte en el seno del enfrentamiento entre Ucrania y Rusia. El secretario general de la OTAN, Stoltenberg, subraya la posibilidad de que Rusia pueda hacer uso de material biológico y químico como arsenal armamentístico. Según indica, esta potencial escalada del conflicto exigiría que los países aliados brindasen a Ucrania apoyo adicional, lo que incluye asistencia y equipos de ciberseguridad con los que poder hacer frente a la amenaza por armas NBQR. Es este pretexto el que ha despertado la preocupación por la posibilidad de que la estrategia de Rusia incluya armas biológicas o químicas a través de las que dar un salto cualitativo en el conflicto. De ser así, la OTAN advierte de la gravedad de las consecuencias que cabría esperar, señalando que el empleo deliberado de estas armas en Ucrania supondría la contaminación de los Estados vecinos (Sanger et al., 2022).

3. DISCUSIÓN

La motivación principal del presente estudio es arrojar luz acerca de la importancia que alberga la amenaza bioterrorista, conceptualizándola desde el escenario social característico de nuestros días con el fin de identificar un nivel de riesgo real que nos permita inferir cuán factible es que se perpetre un ataque de esta naturaleza. La principal conclusión que se desprende de los resultados de la búsqueda bibliográfica es que la unión de los mecanismos de regulación vigentes y las complicaciones operativas a las que se enfrentan los grupos terroristas convierten este escenario en uno de riesgo limitado, aunque no inverosímil. Esta conclusión parte, fundamentalmente, de la revisión histórica de hitos de esta naturaleza acontecidos en el pasado, así como del análisis de las fortalezas y debilidades encontradas en los distintos instrumentos legales y estrategias de prevención y mecanismos de respuesta actuales.

En las líneas que siguen se procede a discutir los resultados obtenidos de la literatura revisada, con el fin de delimitar las implicaciones de dichos hallazgos en lo que respecta a la comprensión del fenómeno bioterrorista y sus posibilidades de materialización, así como de analizar el papel que desempeñan las vulnerabilidades existentes a nivel estatal, europeo e internacional ante posibles ataques bioterroristas. Del mismo modo, se exponen las distintas limitaciones que han podido interferir en el estudio y las posibles nuevas vías de investigación en relación con esta potencial amenaza que compromete a la sociedad a escala global, de forma que su investigación posibilite la reducción de su riesgo y la preparación ante los distintos escenarios que plantea.

En primer lugar, la revisión histórica de los acontecimientos bioterroristas acaecidos a lo largo de los años permite establecer una analogía con lo que cabría esperar en la actualidad. Las motivaciones que han sustentado los ataques de los diversos grupos no estatales, los materiales empleados, el contexto sociopolítico en que se enmarcan y las consecuencias derivadas de su actuación permiten conceptualizar el fenómeno bioterrorista y asociarlo a unas características diferenciales de otras formas de terrorismo convencional. Conocer el pasado es crucial para saber dónde situar el foco en el presente y para prepararnos de cara al futuro. Sin embargo, es común encontrar en la literatura múltiples versiones de un mismo acontecimiento y muchos sucesos quedan reducidos incluso a meras hipótesis debido a la imposibilidad de contrastar qué es lo que realmente ocurrió (González et al., 2004). A este respecto, una de las limitaciones del trabajo es la falta de documentación fundada con la que poder establecer una compilación exhaustiva de los ataques acontecidos a lo largo de la

historia. No obstante, los eventos expuestos a lo largo del documento permiten constatar que el bioterrorismo constituye una realidad creciente, además de silenciosa y sutil (Interpol, 2020).

Desde aquí puede explicarse la dificultad a la que se enfrentan los expertos en este tema a la hora de proporcionar una definición que se ajuste a las características de esta tipología terrorista. Resulta realmente complejo precisar una descripción del fenómeno bioterrorista teniendo en cuenta su dinamismo además de su impredecibilidad. Esto hace prever que tal vez nos estemos basando en una definición inexacta y susceptible de modificación a medida que se vayan descubriendo las implicaciones reales de estos ataques.

Además, el hecho de que en la literatura no existan datos empíricos suficientes se explica porque el fenómeno bioterrorista no se ha hecho efectivo de una forma sistemática, por lo que las evidencias encontradas parten más de supuestos teóricos que de datos extraídos de ataques ocurridos en la realidad. Es por esto por lo que las inferencias en cuanto a la delimitación del riesgo y los mecanismos preventivos establecidos en los niveles estatal, europeo e internacional se sustentan sobre una fundamentación más teórica que práctica, lo que supone una debilidad a la hora de aproximarnos de manera fiable y acorde a la magnitud inherente al fenómeno bioterrorista (Jacobs, 2004; Koblenz y Kiesel, 2021). Puede afirmarse que esta es la gran limitación en mayúsculas, no solo del presente estudio, sino de la investigación sobre la amenaza bioterrorista en general, pues la falta de evidencia empírica exige que las medidas preventivas y reactivas se formulen en función de lo que de estos ataques cabría esperar, sin tener certeza alguna de su validez al desconocer su alcance y magnitud real.

En línea con los datos obtenidos y a pesar de las limitaciones mencionadas, resulta cabal adoptar la postura que concibe el bioterrorismo como un escenario de riesgo limitado de acuerdo con los teóricos que se amparan en una perspectiva pragmática. Esto es, que debe mantenerse presente la idea del bioterrorismo como una amenaza real y plausible, pero no deben subestimarse las dificultades técnicas y operativas a los que los grupos terroristas deben enfrentarse para ejecutar un ataque. Sin embargo, tal y como señalan los expertos, existe la posibilidad de que los grupos terroristas superen estas barreras técnicas por medio de ofertas lucrativas con las que conseguir que científicos especializados trabajen para ellos (Sánchez-Yáñez, 2008). Esta idea no resulta descabellada teniendo en cuenta casos que ya se ha materializado en casos como el de la secta japonesa *Aum Shinrikyo*, ilustrado en el trabajo (Pita & Gunaratna, 2008). Además, a la luz de los conflictos internacionales que ponen de relieve la fracturación sociopolítica de nuestros días, cabría

analizar de nuevo el nivel de riesgo asociado a este fenómeno, pues enfrentamientos como el de Rusia y Ucrania ya han reavivado la idea de desarrollar armas NBQR como mecanismo defensivo y de ataque (Sanger et al., 2022).

A esto se le suma el debate acerca de la eficacia de los mecanismos preventivos y reactivos vigentes. Conviene subsanar los vacíos legales en cuanto a la supervisión y revisión del cumplimiento de los principales tratados internacionales implementados en los distintos países para incrementar su utilidad de cara a frenar esta amenaza, de forma que constituyan instrumentos garantes de seguridad y no meramente simbólicos (García, 2021). En esta línea, los teóricos arguyen la necesidad de coordinar y armonizar la regulación en pos de aumentar la eficacia en la lucha contra el bioterrorismo. Si bien esta cooperación aumentaría exponencialmente la capacidad operativa de los países, reduciría su margen de actuación a nivel competencial, pues no debe olvidarse que cada uno de los Estados dispone a su vez de recursos jurisdiccionales propios que les otorgan libertad respecto de las organizaciones supranacionales de las que forman parte. Por su parte, son estas competencias a nivel de Estado las que aseguran que se vele por los intereses y las necesidades específicas de cada país en cuestión, pues recogen de una manera más precisa su realidad social de forma individualizada. Esto explicaría por qué algunos países menos desarrollados no se han adscrito aún a los instrumentos legales con los que enfrentarse a estos desafíos, pues estos no ejercen el mismo peso en todos los países. (Delgado-Iribarren et al., 2020). Teniendo en cuenta la repercusión global de la amenaza bioterrorista, son las autoridades internacionales quienes ostentan la potestad de concienciar a las distintas naciones del potencial peligro de estos agentes biológicos, por lo que de ellas depende en gran medida la implementación de planes de acción coordinados entre los distintos países (ESN, 2021).

En suma, podría afirmarse que el nivel de riesgo de un ataque con armas biológicas vendrá definido por la capacidad de los grupos terroristas para adquirir, producir y difundir un agente, aunada a las vulnerabilidades del contexto en que este se disemine (pues estos déficits contribuirán al éxito de su propagación). En esta línea, a lo largo del estudio se subraya la necesidad de mejorar la vigilancia epidemiológica y reforzar los sistemas sanitarios con el fin de frenar la propagación del agente patógeno y con ello el foco de contagio. No obstante, no puede olvidarse el hecho de que las consecuencias de estos ataques son imperceptibles hasta pasado el periodo de latencia en que el agente patógeno encuentra un correlato sintomatológico en el organismo que ha infectado o se manifiesta en el contexto ambiental (Cique, 2015a). Hasta el momento en que esto ocurre, no podrían ponerse en marcha los mecanismos reactivos que se defienden en la literatura, pues la evaluación clínica

del paciente resulta crucial a la hora de emitir un diagnóstico diferencial que confirme las sospechas de un ataque bioterrorista (Delgado-Iribarren et al., 2020). Sin duda, esta característica ligada a la naturaleza del agente patógeno convierte en especialmente compleja la tarea de acelerar la respuesta por parte de los dispositivos sanitarios ante un ataque bioterrorista.

Tal y como ejemplifican estudios sobre otras formas de bioterrorismo, toda rama de conocimiento en auge abre un nuevo campo de actuación por el que los actores no estatales encuentran una vía por la que poder llevar a la práctica sus ideaciones (como bien ilustra García [2021] desde el agroterrorismo). Así, la investigación debe situar el foco en estos nuevos campos en expansión como la ingeniería genética o la informática, estudiando posibles nuevas formas de terrorismo susceptibles de desarrollarse en un futuro próximo. Tal y como afirman los teóricos, los avances científicos ejemplificados en técnicas como la edición genética pueden suponer en un futuro no muy lejano la apertura de una nueva vía por la que materializar ataques de esta entidad. En esta línea, conviene destinar medios y recursos con los que regular el acceso a estas tecnologías de doble uso para evitar que se conviertan en un aliado para los agentes no estatales que decidan emplearlas con fines ilícitos. Asumiendo este progreso, en un futuro probablemente nos enfrentemos a armas biológicas altamente sofisticadas e indetectables, capaces de deprimir el sistema inmunológico haciendo al organismo vulnerable de cara a contraer enfermedades específicas. En ese caso, los expertos alertan de la imposibilidad de discernir si la enfermedad ha sido contraída de forma natural o si responde a una manipulación genética intencionada (Sánchez-Yáñez, 2008). Por esto, conviene ejercer cierto control en relación con los experimentos en mutaciones que deriven en alteraciones en la inmunidad o en la génesis de microorganismos panresistentes, pues ello podría contribuir a la generación de nuevas armas biológicas o a incrementar el potencial dañino de las ya existentes.

Como puede comprobarse, en el bioterrorismo convergen una amplia variedad de disciplinas, lo que contribuye a la complejidad de su naturaleza, análisis y prevención. Las futuras líneas de investigación que se abran en esta materia deben sustentarse en la cooperación, no solo territorial sino también disciplinar. Ello contribuiría a abordar el fenómeno bioterrorista desde un enfoque amplio y ajustado a las demandas que exige su amenaza.

4. CONCLUSIONES

El fenómeno bioterrorista constituye la modalidad terrorista que más retos plantea en relación con la bioseguridad. Su desconocimiento implica que los distintos mecanismos de prevención y de respuesta desarrollados a nivel global resulten, a día de hoy, precarios.

Los acontecimientos históricos y el interés actual por parte de grupos terroristas en adquirir arsenal de tipo biológico impiden que pueda hablarse de un escenario de riesgo cero. No obstante, la complejidad que entrañan los ataques de esta naturaleza supone una de las barreras que estos grupos encuentran a la hora de trasladar a la práctica sus intenciones.

Así, la evaluación y la determinación del riesgo juegan un papel fundamental de cara a abordar esta amenaza. Sin embargo, las distintas posturas doctrinales que giran en torno a ello convierten la estimación del riesgo en una tarea ardua de realizar, por lo que conviene no sobredimensionarlo, sino evaluarlo de forma ajustada.

Al tratarse de una amenaza de gran magnitud, son múltiples las vulnerabilidades que pueden encontrarse en los niveles estatal, europeo e internacional, de forma que dar respuesta a ellas constituye un imperativo en las agendas de los distintos países constreñidos por este fenómeno. Entre ellas, destaca la precariedad de los tratados vigentes encargados de controlar la proliferación de armas NBQR, así como la falta de recursos sanitarios por los que garantizar una adecuada vigilancia epidemiológica y afrontar una emergencia sanitaria.

El análisis de estas debilidades parte de los protocolos de actuación implementados en sendos niveles, preventivo y reactivo. A nivel preventivo, encontramos aquellas unidades de inteligencia encargadas de controlar tanto el tránsito de materiales de defensa, (donde se incluye el de tipo biológico), como la actividad económica derivada de la actividad terrorista. A nivel reactivo, la apuesta por la coordinación ha motivado prometedoras propuestas sanitarias a nivel europeo como ilustra el proyecto incubadora HERA.

La amenaza bioterrorista está encontrando respaldo en los avances de la biotecnología y en las nuevas vías de compraventa de materiales a través de la *dark web*. El desarrollo de estas disciplinas de conocimiento en auge supone una nueva vía por la que materializar este tipo de ataques, lo que despierta interrogantes como la necesidad de limitar su desarrollo por los dilemas bioéticos inherentes a su potencial doble uso.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buitrago, S. M., Casas, F. I., Eiros-Bouza, J.M., Escudero, N. R., Giovanni Fedele, C., Jado, G. I., Pozo, S. F., Rubio, M. JM., Sánchez-Seco, F. MP., Valdezate, R. S., & Verdejo, O. J. (2006). Biodefensa: un nuevo desafío para la microbiología y la salud pública. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 25(3), 190-198. <https://doi.org/10.1157/13099372>
- Cique, A. (2015a). Capacidad biológica del Daesh: querer no es poder. *Boletín IEEE* 130/2015.
- Cique, A. (2015b). Retos y desafíos de la biología sintética. *Boletín IEEE*, (6), 18.
- Cique, A. (2018). Reducción de amenazas biológicas. *Boletín IEEE*, (9), 1061-1095.
- Delgado-Iribarren, A., García-Campero., Fernández R. A., Ybarra, C., & Jado G. I. (2020). El laboratorio de Microbiología en respuesta al bioterrorismo. *Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica*.
- Fariza, I. (2019). Genómica y seguridad. CRISPR/Cas9. Aplicaciones y amenazas de la edición génica. *Boletín IEEE* 70/2019, (15), 261-275.
- García, L. M. (2021). El agroterrorismo en la lucha contra amenazas biológicas transfronterizas. Escenarios de cooperación España-Magreb. *Cuadernos de la Guardia Civil: Revista de seguridad pública*, (64), 27-53
- González, L. A. (28 de abril 2020). *Terrorismo yihadista y armas de destrucción masiva*. Observatorio Internacional de Estudios sobre Terrorismo. <https://observatorioterrorismo.com/actividades/terrorismo-yihadista-y-armas-de-destruccion-masiva/>
- González, R. A., Ríos, R. P., Álvarez, N. P., Lombardo, A. E., Hernández, O. H., Solórzano. G. E., López, A. M., & Ortega, M. E. (2004). Bioterrorismo. *Acta Pediátrica de México* 25(2), 125-133.
- Hidalgo, G. M. (2013). La Unión Europea y la no proliferación y desarme. *Boletín IEEE* 22/2013.
- Jacobs, M. K., (2004). The history of biologic warfare and bioterrorism. *Dermatologic clinics*, 22(3), 231-246. <https://doi.org/10.1016/j.det.2004.03.008>
- Koblentz, G. D., & Kiesel, S. (2021). The COVID-19 pandemic: catalyst or complication for bioterrorism? *Studies in Conflict & Terrorism*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/1057610X.2021.1944023>
- Lindahl, J., & Grace, D. (2015). The consequences of human actions on risks for infectious diseases: a review. *Infection Ecology & Epidemiology*, 5(1). <https://doi.org/10.3402/iee.v5.30048>
- López-Muñoz, F., Salas-Moreno, P., Montero-Sánchez, M. A., De-la-Puente-Mora-Figueroa, I., Suárez-Muñoz, A., García-Crespín, J. F., & Díaz-Muñoz, F. (2021a). Amenazas biológicas intencionadas: implicaciones para la Seguridad Nacional. *Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España*, 77(2), 98-105. DOI: <https://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712021000200006>
- López-Muñoz, F., Salas-Moreno, P., Montero-Sánchez, M. A., De-la-Puente-Mora-Figueroa, I., Suárez-Muñoz, A., García-Crespín, J. F., & Díaz-Muñoz, F. (2021b). Estrategia de Defensa Nacional frente a amenazas biológicas intencionadas. *Revista Española de Defensa*, 383, 48-51.
- Machín, N. (2014). Las armas biológicas. Perspectivas de futuro. *Revista UNISCI*, (35), 205-221. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76731410011>

- Pita, R., & Gunaratna, R. (2008). El agente etiológico del ántrax maligno como arma biológica y su posible uso en atentados terroristas: a propósito de la crisis del Amerithrax de 2001. *Athena Intelligence Journal*, 3(3), 21-55.
- Pita, R., & Nogués, O. (2009). Inteligencia NBQ: La amenaza del terrorismo nuclear. *Inteligencia y Seguridad: Revista de análisis y prospectiva*, (6), 165-196.
- Reinares, F. (2020). COVID-19 y bioterrorismo. Comentario Elcano 9/2020 – 23/3/2020. *Real Instituto Elcano*.
- Saad Bentaouet, M. (2017). El bioterrorismo, ¿es un peligro inminente?. *Ius et Scientia: Revista electrónica de Derecho y Ciencia*, 3 (2), 160-189. <http://dx.doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2017.i02.08>
- Saad Bentaouet, M. (2018). Armas biológicas, ingeniería genética, terrorismo de nueva generación. *Ius et scientia: Revista electrónica de Derecho y Ciencia*, 4(2), 151-167. <https://revistascientificas.us.es/index.php/ies/article/view/13312>
- Sánchez-Yáñez, J. M. (2008). Bioterrorismo: una antigua arma impulsor de los cambios políticos-sociales. Laboratorio de Microbiología Ambiental. Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Sanger, D. E., Schmitt, E., Cooper H., & Barnes, J. E. (2022). U.S. Makes Contingency Plans in Case Russia Uses Its Most Powerful Weapons. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2022/03/23/us/politics/biden-russia-nuclear-weapons.html>
- Soteras, F. (2008). Agroterrorismo. La nueva amenaza emergente para las sociedades de consumo. *Boletín de Información-Centro Superior de Estudios de la Defensa*, (304) 15-24. Biblioteca del Ministerio de la Presidencia.

6. ANEXO RECURSOS JURÍDICOS

- Comisión de las Comunidades Europeas. (11 de julio de 2007). *Libro Verde sobre la Preparación frente a Amenazas Biológicas*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0399&from=PL>
- Comisión Europea. (16 de septiembre de 2021). *Autoridad Europea de Preparación y Respuesta ante Emergencias Sanitarias (HERA)*. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12870-Autoridad-Europea-de-Preparacion-y-Respuesta-ante-Emergencias-Sanitarias-HERA-_es
- Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (biológicas) y Tóxicas y sobre su Destrucción. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 165, de 21 de junio de 1979, 15900-15902. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1979-16505>
- Departamento de Seguridad Nacional. (2017). *Estrategia de Seguridad Nacional*. Un proyecto compartido de todo y para todos. Gobierno de España. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/presidenciadelgobierno/Documents/2017-1824_Estrategia_de_Seguridad_Nacional_ESN_doble_pag.pdf
- Departamento de Seguridad Nacional. (2021). *Estrategia de Seguridad Nacional*. Un proyecto compartido de todo y para todos. Gobierno de España. <https://www.dsn.gob.es/es/estrategias-publicaciones/estrategias/estrategia-seguridad-nacional-2017>
- Departamento de Seguridad Nacional. (2021). *Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea: Mejora en la Gestión de Catástrofes*. Un proyecto compartido de todo y para todos. Gobierno de España. <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/mecanismo-protección-civil-unió-europea-mejora-gestión-catástrofes>
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2 de mayo de 2017). *Risk related to the use of “do-it-yourself” CRISPR-associated gene engineering kit contaminated with pathogenic bacteria*. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-risk-related-use-do-it-yourself-crispr-associated-gene>
- Eur-Lex. (18 de diciembre de 2009). *Plan de acción de la UE sobre la seguridad química, biológica, radiológica y nuclear*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3Ajl0030>
- European Medicine Agency. (25 de abril de 2003). *Biological and chemical threats*. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/biological-chemical-threats>
- Interpol. (2020). INTERPOL alerta del interés de la delincuencia organizada por las vacunas contra la COVID-19. <https://www.interpol.int/es/Noticias-y-acontecimientos/Noticias/2020/INTERPOL-alerta-del-interes-de-la-delincuencia-organizada-por-las-vacunas-contra-la-COVID-19>
- Ministerio de Sanidad. (09 de febrero de 2022). *Sanidad saca a consulta pública previa el Real Decreto para la creación de la Red Estatal de Vigilancia de la Salud Pública* [Nota de prensa]. <https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=5657>
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Respuesta de la salud pública a las armas biológicas y químicas*. <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/armasbiologicas.pdf>

