

Capítulo duodécimo

Hacia una estrategia de biodefensa

Alberto Cique Moya

«Messieurs, c'est les microbes qui auront le dernier mot»

(«Señores, son los microbios los que tendrán la última palabra»)

Louis Pasteur

Resumen

Estamos sometidos a un riesgo biológico de origen natural y/o accidental fruto de nuestro estilo de vida y vivir en un mundo globalizado. A esto se suma la posibilidad de empleo intencionado de agentes biológicos, lo cual supone que estemos sometidos a una amenaza biológica. Para hacer frente al riesgo y la amenaza bio se considera necesaria desarrollar una estrategia de segundo nivel subordinada a la *Estrategia de Seguridad Nacional 2021*, la cual podría denominarse estrategia de biodefensa (o de biopreparación y biorespuesta) que debiera ser y estar coordinada con la *Estrategia de Salud Pública 2022*. Estrategia basada en la prevención, la protección de la sociedad y la recuperación frente a un incidente bio, al objeto de dar una respuesta coordinada e integradora de todos los niveles de la sociedad frente a los

desafíos derivados de un brote epidémico o una pandemia fuese cual fuese el origen.

Palabras clave

Riesgo biológico, amenaza biológica, seguridad, estrategia biodefensa.

Towards a strategy of biodefense

Abstract

We are subject to a biological risk of natural origin and/or accidental fruit of our lifestyle and live in a globalized world. Added to this is the possibility of intentional use of biological agents, which means that we are subject to a biological threat. To address the risk and threat Bio is considered necessary to develop a second level strategy subordinated to the National Security Strategy 2021, which could be called Biodefense Strategy (or bio-preparedness and bio-response) Strategy based on prevention, protection of society and recovery from a Bio incident, in order to provide a coordinated and inclusive response at all levels of society to the challenges arising from an epidemic outbreak or pandemic from whatever source.

Keywords

Biological risk, biological threat, security, strategy of biodefense.

1. Introducción

Más allá de la hipocondría, el hombre siente miedo frente la enfermedad, este temor atávico se debe sin lugar a duda a que los agentes infecciosos heredados de los homínidos ancestrales nos han acompañado en nuestro devenir histórico, incrementándose el impacto de los brotes de enfermedad conforme aumentaban los movimientos de población, mercancías y productos agropecuarios fruto del comercio o de las campañas militares^{1,2,3,4}. Solo hay que pensar en la peste de Justiniano o la gripe, la viruela, o el sarampión en el Nuevo Mundo para corroborar que el peligro biológico nos ha acompañado siempre^{5,6}.

En la actualidad no todos los países tienen las mismas capacidades para enfrentarse a las epidemias o a las pandemias, estableciéndose diferencias significativas entre países próximos (fig. 1). Esas diferencias regionales vienen generadas por una falta de preparación frente al riesgo bio (biológico) en tres aspectos claves, que no son otros que la prevención, la detección y la respuesta⁷. Existiendo la posibilidad real de que un brote local se transforme en una pandemia global en función del estilo de vida que tenemos y el mundo en el que vivimos⁸.

En adición de lo anterior, la intervención de artrópodos vectores en sus cadenas de transmisión favorece la introducción del hombre en el ciclo biológico de la enfermedad, dando lugar a fenómenos de amplificación que, en determinadas circunstancias pueden llegar

¹ Todas las referencias de internet se han realizado el 15 sep. 2022.

Goberna Trica, J. (2004). La enfermedad a lo largo de la historia. Un punto de mira entre la biología y la simbología. *Index Enferm* (ed. online) 2004;13(47). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962004000300011

² Harper K. (2019). *El fatal destino de Roma: cambio climático y enfermedad en el fin de un imperio*. Ed. Critica.

³ Huget Pané, G. (2021). Grandes pandemias de la historia. *National geographic* [pág. web] 06 sep. 2021. Disponible en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/grandes-pandemias-historia_15178

⁴ Harper, K. (2021). *Plagues upon the earth. Disease and the Course of Human History* Princeton University Pres. Pp. 19-49.

⁵ Rius i Gibert, C. (2019). La peste a lo largo de la historia. *Rev Enf Emerg*. 2019;18(3):119-127.

⁶ Cique, A. (2008). Medios de transporte y diseminación de enfermedades. *San. Mil*. 2008;64(4):208-218.

⁷ Bell, J. A. y Nuzzo, J. B. (2021). *Global Health Security Index: Advancing Collective Action and Accountability Amid Global Crisis*. Disponible en: www.GHSIndex.org

⁸ Centers for Disease Control and Prevention. *Why It Matters: The Pandemic Threat* Division of Global Health Protection Winter 2017;26. Disponible en: <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/why-it-matters.html>

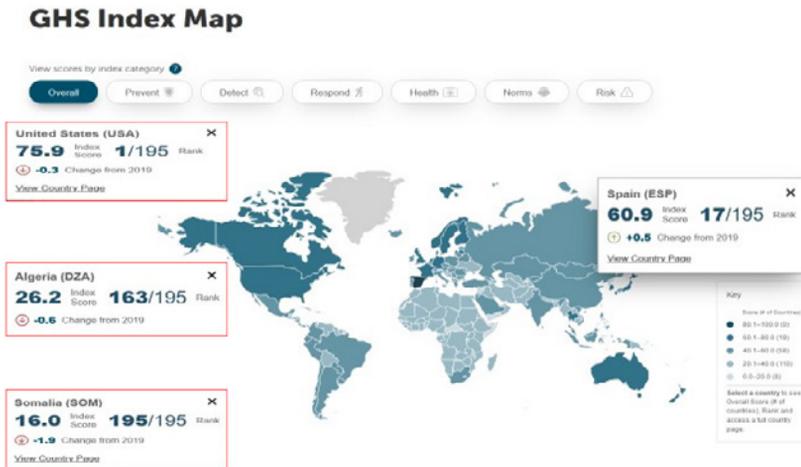


Fig. 1. Global Health Index map 2021 (accedido 15 sep. 2022). Disponible en: <https://www.ghsindex.org/>

a provocar un brote de enfermedad. El problema es que vivimos en un mundo hiperconectado donde se ha demostrado que no hay fronteras capaces de parar a los microorganismos y eso tiene como consecuencia que vivamos en un mundo donde el riesgo bio es global. Solo hay que recordar el COVID-19 para confirmarlo⁹.

A efectos de establecer el marco conceptual hay que distinguir entre peligro, riesgo y amenaza (fig. 2). En este sentido hay que ser consciente que los microorganismos patógenos constituyen un peligro para los seres humanos, los animales y las plantas ya que pueden provocar un daño en ellos¹⁰.

En función de la probabilidad de que se produzca el daño el riesgo será mayor o menor en función del tipo y clase de microorganismos de que se trate, letal o incapacitante, así como de los medios de protección y medidas a adoptar para reducir ese riesgo. Se relaciona con los brotes de origen natural o accidental sin la intervención consciente del hombre.

Por otro lado, la amenaza se relaciona con la diseminación intencionada o la intimidación de diseminación, de un agente biológico. Se relaciona con los brotes de origen provocado por parte

⁹ Karesh, W. B., et al. (2012). Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The Lancet*. 380:1936-1945.

¹⁰ Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación (EUFIC). Diferencia entre peligro y riesgo (infografía). EUFIC [pág. web]. 01 mar. 2017. Disponible en: https://www.eufic.org/images/uploads/understanding-science/Hazard_Vs_Risk_-_Print_-_es.pdf

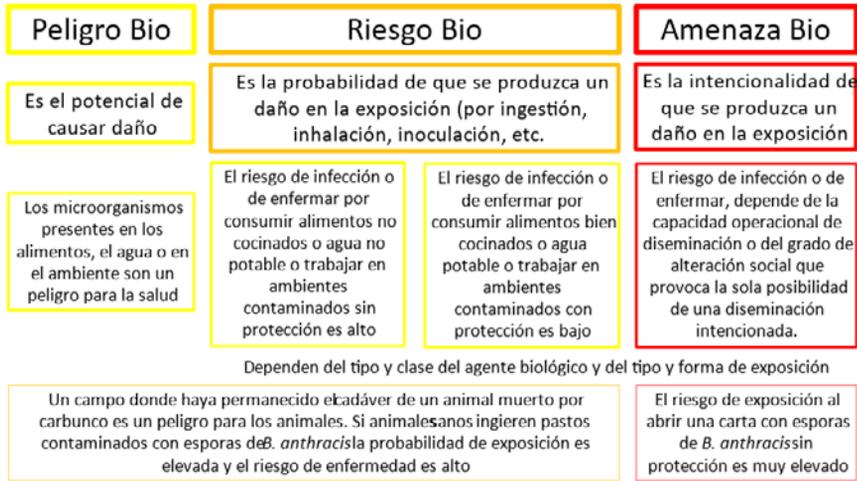


Fig. 2 Diferencia entre peligro, riesgo y amenaza (modificado del Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación (EUFIC))

de actores estatales o no, con finalidad bélica, terrorista o criminal en función de cual sea el objetivo último del causante.

2. Riesgo bio

El riesgo bio viene derivado del cambio radical en nuestra manera de vivir, vivimos en un mundo globalizado e hiperpoblado, donde las fronteras cada vez son más tenues y el movimiento de personas y mercancías es prácticamente instantáneo, más si cabe derivado del tráfico ilegal de animales y sus productos (compañía, silvestres y sus productos animales), los cuales constituyen uno de los factores que más influye en la emergencia de enfermedades zoonóticas^{11,12,13,14}.

¹¹ World Health Organization. (2019). A world at risk: annual report on global preparedness for health emergencies. Global Preparedness Monitoring Board. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/world-risk-annual-report-global-preparedness-health-emergencies-global-preparedness>

¹² Friend, M. (2006). Disease Emergence and Resurgence: The Wildlife-Human Connection. Circular 1285. U.S. Geological Survey. Disponible en: <https://pubs.usgs.gov/circ/1285/cir1285.pdf>

¹³ World Organization for Animal Health. (2015). Biological Threat Reduction Strategy, Strengthening Global Biological Security. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/A_Biological_Threat_Reduction_Strategy_jan2012.pdf

¹⁴ Van Roon, A., et al. (2019). Live exotic animals legally and illegally imported via the main Dutch airport and considerations for public health. *PLoS ONE*. 14:e0220122. doi: 10.1371/journal.pone.0220122

La globalización, la urbanización del medio, el no acceso al agua potable, entre otros factores, en los que se incluye el incremento de las resistencias antimicrobianas, determinan un incremento del riesgo biológico a nivel mundial (fig. 3). En relación con la resistencia a los antimicrobianos hay que tener en cuenta que supone una de las mayores amenazas para la salud y el desarrollo mundial. De hecho, la Organización Mundial de la Salud ha declarado que «la resistencia a los antimicrobianos es una de las 10 principales amenazas de salud pública a la que se enfrenta la humanidad»¹⁵.



Fig. 3. Factores que afectan a la emergencia y/o reemergencia de las enfermedades

Estos factores «actúan» bien por sí mismos o de manera interrelacionada, incluso potenciados entre sí, en la aparición de nuevos agentes infecciosos transmisibles que dan lugar a la emergencia de enfermedades hasta ahora desconocidas en un área donde antes no estaba presente o se ignoraba su existencia. O en función de las condiciones ecológicas participar en la reemergencia de enfermedades que habían conseguido ser erradicadas en determinadas áreas derivada de cambios ecológicos, sociosanitarios o derivados de la aparición de gérmenes resistentes a los tratamientos médicos. Sirva de ejemplo el incremento de enfermedades de transmisión vectorial por la colonización y desarrollo

¹⁵ Organización Mundial de la Salud. (13 oct. 2020). Resistencia a los antimicrobianos. Nota descriptiva. Organización Mundial de la Salud [pág. web]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

de vectores artrópodos en áreas donde se habían eliminado o ahora se dan las condiciones ecológicas adecuadas para su desarrollo influenciado por el calentamiento global¹⁶. El incremento de la prevalencia del virus del Nilo Occidental en España relacionado con la colonización y difusión del mosquito *Aedes albopictus* constituyen ejemplos de riesgos biológicos al que tenemos que hacer frente¹⁷. Debiendo extremar la vigilancia para realizar una adecuada evaluación del riesgo¹⁸.

La epidemia de ébola de 2014 es un claro ejemplo de riesgo al expandirse sin control la enfermedad en las familias, dejando a miles de niños sin padres, alterándose las estructuras familiares clásicas, lo cual sin ninguna duda está provocando consecuencias sociales y económicas que pudieran afectar a la seguridad^{19,20,21}. Ese ambiente de inseguridad o de conflicto provoca que no se puedan adoptar los programas de control de enfermedades, que se impida desplegar equipos sanitarios, la República Democrática del Congo es un ejemplo paradigmático de cómo un brote de enfermedad puede afectar al control de las enfermedades²².

No pudiendo dejar de referirnos, como un aspecto diferenciado, pero muy relevante en relación con el incremento del riesgo bio es el derivado de la posibilidad de generación de un brote como consecuencia de una emisión accidental desde una instalación donde se procesen o almacenen agentes biológicos, siendo el

¹⁶ Division of Global Health Protection. (2017). Why It Matters: The Pandemic Threat. *Division of Global Health Protection Winter 2017*. Issue 26. Disponible en: <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/why-it-matters.html>

¹⁷ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fiebre del Nilo Occidental [pág. web]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/fiebre-nilo-occidental/F_O_Nilo.aspx#prettyPhoto

¹⁸ Rebollo García, L., *et al.* (2021). Las enfermedades emergentes y reemergentes del siglo XXI. *SANUM*. 5(1):48-61.

¹⁹ Kaira, S., *et al.* (2014). The Emergence of Ebola as a Global Health Security Threat: From 'Lessons Learned' to Coordinated Multilateral Containment Efforts. *J Global Infect Dis*. 6(4): 164-177. doi: 10.4103/0974-777X.145247

²⁰ Ziraba, A. (21 ago. 2019). How outbreaks like Ebola extract huge social and economic costs. *The conversation* (edición online). Disponible en: <https://theconversation.com/how-outbreaks-like-ebola-extract-huge-social-and-economic-costs-121832>

²¹ Back, G., *et al.* (January 2000). Contagion and Conflict: Health as a Global Security Challenge Center for the Strategic. A report of the Chemical and Biological Arms Control Institute and the CSIS International Security Program. Project Codirectors Michael moodie, William J. Taylor. Washington DC, Center for Strategic and International Studies.

²² International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (28 abr. 22). Emergency Plan of Action (EPoA) DRC: Plague outbreak in Ituri. Disponible en: <https://adore.ifrc.org/Download.aspx?FileId=522450>

incidente de *Lanzhou* un ejemplo relevante de ello que demuestra la necesidad de fortalecer los niveles y medidas de bioseguridad en las instalaciones donde se manejen agentes biológicos, ya que las consecuencias sanitarias pueden ser desastrosas.

La investigación realizada en una instalación dedicada a la producción de vacuna frente a la brucelosis determinó que entre julio y agosto de 2019, como consecuencia de unos inadecuados procesos de higiene se emitieron al ambiente microorganismos viables. Como consecuencia de la emisión se infectaron al menos 10.000 personas que vivían alrededor de la instalación²³.

A finales de 2021, una asistente de laboratorio contrajo, como consecuencia de fallos de bioseguridad relacionados con la formación insuficiente del personal y la no utilización del equipo de protección individual, una variante Delta del COVID-19 con la que estaba trabajando y que no estaba circulando entre la población del área circundante. Como resultado del contagio fueron investigados 110 contactos estrechos y otros 337 con relación al caso dieron negativo^{24,25}.

Lo relevante de este caso es que en el laboratorio se trabajaba con una variante del virus no circulante en el área. Lo cual, en caso de haberse diseminado entre la población, podría haber tenido un impacto epidemiológico indeterminado. Además, hay incertidumbre, a pesar de los desmentidos de la institución acerca de las investigaciones relacionadas con la ganancia de función del virus que se realizaban en el laboratorio. De ahí deriva la necesidad de potenciar las medidas de bioseguridad y la formación del personal que trabaja con agentes biológicos, ya que en caso de escape o de infección de algún trabajador las consecuencias pueden ser impredecibles, más cuando se trabaja o investiga con materiales o agentes de doble uso o, incluso en programas de guerra biológica²⁶.

²³ Pappas, G. (2022). The Lanzhou Brucella Leak: The Largest Laboratory Accident in the History of Infectious Diseases? *Clin Infect Dis*. Jun 8;ciac463. doi: 10.1093/cid/ciac463.

²⁴ Silver, A. (24 ene. 2022). Taiwan's science academy fined for biosafety lapses after lab worker contracts COVID-19. *Science.org* [pág. web]. Disponible en: <https://www.science.org/content/article/taiwan-s-science-academy-fined-biosafety-lapses-after-lab-worker-contracts-covid-19>

²⁵ Field, M. (25 ene. 2022). A lab assistant involved in COVID-19 research in Taiwan exposed 110 people after becoming infected at work. *Bulletin of the Atomic Scientists* [pág. web]. Disponible en: <https://thebulletin.org/2022/01/a-lab-assistant-involved-in-covid-19-research-in-taiwan-exposed-110-people-after-becoming-infected-at-work/>

²⁶ Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades - CDC. El doble uso de la investigación y la influenza aviar: preguntas y respuestas. *CDC* [pág. web]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/flu/avianflu/avian-durc-qa.htm>

En este punto no se puede dejar de citar que el riesgo bio no solo se refiere al riesgo biológico «humano», sino que hay otros agentes infecciosos, algunos con riesgo zoonótico, que afectan a las plantas y a los animales que pueden tener consecuencias en la estabilidad regional o incluso global derivadas de una menor producción agroganadera que afecte a la seguridad alimentaria^{27,28}.

La pérdida de biodiversidad, junto con el calentamiento y el mercado global están detrás de ese incremento del riesgo de que se produzca una pandemia vegetal, fundamentalmente por enfermedades víricas, bacterianas o fúngicas, que disminuyan el rendimiento y/o la calidad de las cosechas, que tenga consecuencias imprevisibles para la estabilidad regional, e incluso mundial derivada de la inseguridad alimentaria que pueden generar²⁹. Solo hay que pensar en la conflictividad social o en los movimientos de población generados por carestías o por el aumento de precios³⁰. *Xylella fastidiosa*, agente productor del «ébola del olivo», es uno de los agentes infecciosos que determinan la necesidad de prevenir, detectar y responder para reducir el riesgo de introducción de una plaga vegetal en un territorio³¹.

La peste porcina africana o la fiebre aftosa son solo dos ejemplos de enfermedad que, en caso de aparecer en nuestro territorio provocarían consecuencias brutales para la economía nacional³². Esto es debido a que la primera medida que se adoptaría a nivel

²⁷ IPPC Secretariat. (2020). Sanidad vegetal y salud alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i7829es/I7829ES.pdf>

²⁸ García-Arenal Rodríguez, F. (5 dic. 2012). Impacto económico y social de las enfermedades emergentes en plantas. *Fundación Ramón Areces* [pág web]. Disponible en: <https://www.fundacionareces.es/fundacionareces/es/comunicacion/blog/impacto-economico-y-social-de-las-enfermedades-emergentes-en-plantas.html>

²⁹ Jones, R. A. C. (2021). Global Plant Virus Disease Pandemics and Epidemics. *Plants*. 10(233) https://doi.org/10.3390/plants10_020233

³⁰ Inter Press Service. (27 sep. 2012). ALIMENTACIÓN: Primavera Árabe brinda pistas para evitar crisis. *Inter Press Service* [pág. web]. Disponible en: <https://ipsnoticias.net/2012/09/alimentacion-primavera-arabe-brinda-pistas-para-evitar-crisis/>

³¹ Sevilla, I. (8 oct. 2021). Andalucía pide ayuda a los viajeros para prevenir las pandemias vegetales. *NIUS diario* (ed. digital). Disponible en: https://www.niusdiario.es/espana/andalucia/andalucia-pide-ayuda-viajeros-prevenir-pandemias-vegetales_18_3184397213.html

³² Cique Moya, A. (3 dic. 2018). Virus de la peste porcina africana: el enemigo en el corazón de Europa. Instituto Español de Estudios Estratégicos. *Documento de Opinión 124/2018*. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2018/DIEEE0124_2018ALBCIQ-VPPA.pdf

internacional sería el cese de las exportaciones para cualquier tipo de carne española, lo cual unido al sacrificio asociado de los animales de las granjas adyacentes provocaría pérdidas incalculables, sin olvidar el impacto medioambiental y la inseguridad alimentaria que podría derivarse de la adopción de las medidas de control^{33,34,35}.

Desde que en 1997 se declarara el primer caso humano de influenza aviar, el virus H5N1 se ha diseminado por todo el mundo aprovechando la globalización y el mercado internacional, las rutas migratorias de las aves silvestres y el tipo de producción avícola³⁶. El carácter zoonótico de la enfermedad desde las aves a los seres humanos tiene un carácter esporádico, favorecido por un contacto estrecho con aves infectadas o en entornos muy contaminados. Pero en función de la circulación continua de varios subtipos, los brotes de influenza aviar constituyen una preocupación constante para la salud pública a nivel global que determina la existencia de planes de vigilancia específicos frente a ella³⁷.

El riesgo bio no solo lleva aparejado consecuencias sociosanitarias, sino que tiene consecuencias directas en la seguridad. Razón por la cual debemos de prepararnos frente a lo improbable ya que entran de lleno en lo que se conoce como eventos de «baja probabilidad, alto impacto»³⁸. El problema es que el

³³ Knight-Jones, T.J. y Rushton, J. (2013). The economic impacts of foot and mouth disease – What are they, how big are they and where do they occur? *Preventive Veterinary Medicine*. 112(3-4):161-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.07.013>

³⁴ Diario Veterinario. (31 jul. 2019). Las consecuencias de un foco de fiebre aftosa pueden ser «brutales». *Diario Veterinario* (edición online). Disponible en: <https://www.diarioveterinario.com/t/1492338/consecuencias-foco-fiebre-aftosa-pueden-brutales>

³⁵ Berthe, F. (2020). El impacto económico mundial de la peste porcina africana. *Boletín Panorama Organización Mundial de Sanidad Animal*. 21:23-24. Disponible en: <https://bulletin.woah.org/wp-content/uploads/bulletins/panorama-2020-1-es.pdf>.

³⁶ Organización Mundial de Sanidad Animal. (2022). Influenza aviar. *Organización Mundial de Sanidad Animal* [pág. web]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/influenza-aviar/>

³⁷ Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. (22 de marzo de 2022). Actualización situación de influenza aviar de alta patogenicidad. (IAAP) H5N1 en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/iaapactualizacionfocos22_03_2022_tcm30-615175.pdf

³⁸ Magariño Abreus, L. A., et al. (2021). Contribución del sector de la salud a la seguridad nacional e internacional. 2.º Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas en Granma – Manzanillo. Disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/72/57>

impacto en ocasiones es brutal, solo hay que recordar a los muertos por la COVID-19 para mostrarnos que la realidad va más allá que la ficción³⁹.

El mundo no estaba preparado para la llegada del SARS CoV2 y aún hoy en día sufrimos las consecuencias desastrosas que la pandemia ha provocado, tanto desde el punto de vista sociosanitario como de la seguridad, ya que las enfermedades, como bien hemos aprendido, no entienden de fronteras. Hasta hace unos pocos años, previamente a la aparición de la COVID-19 solo unas pocas personas nos avisaban de que debíamos hacer un esfuerzo de preparación frente a la llegada de la enfermedad «X», instando a los gobernantes a realizar un esfuerzo de preparación para hacer frente a las posibles consecuencias del riesgo⁴⁰. En definitiva «prepararnos frente a lo improbable».

Todo lo anterior determina que el mundo está en grave riesgo de ser devastado por epidemias regionales o pandemias que no solo causarán pérdidas de vidas, sino que alterarán la economía y provocarán el caos social⁴¹.

Si lo anterior no fuera suficiente, vivimos en un mundo hiperinformado donde raro es el día donde no aparece una noticia de prensa de un brote de enfermedad desconocida; muchas de ellas saltan prácticamente a las portadas, aunque días después, conforme se conocen más detalles de la investigación se lee, pero ya en páginas interiores, que el riesgo no era tan elevado, solo hay que recordar las noticias relacionadas con el henipavirus de *Langya* para comprobarlo^{42,43}.

³⁹ BBC News. (17 sep 2014). Obama says Ebola outbreak a 'global security threat'. *BBC news* [pág. web]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-29231400>

⁴⁰ Loria, K. (28 dic. 2018). Bill Gates thinks a coming disease could kill 30 million people within 6 months. *Science alert*. Disponible en: <https://www.sciencealert.com/bill-gates-warns-a-new-disease-could-kill-30-million-people-in-6-months>

⁴¹ Global Preparedness Monitoring Board. (2019). A world at risk: annual report on global preparedness for health emergencies. Geneva, World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponible en: https://www.gpmb.org/docs/libraries-provider17/default-document-library/annual-reports/gpmb-2019-annualreport-en.pdf?sfvrsn=bd1b8933_36

⁴² Lázaro, R. (11 ago. 2022). Así son los síntomas de Langya, el nuevo virus detectado en China. *Redacción Médica* (edición online). Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/asi-son-los-sintomas-de-langya-el-nuevo-virus-detectado-en-china-5479>

⁴³ López Goñi, I. (22 ago. 2022). No, el nuevo virus Langya no ha causado un brote en China y no supone una amenaza pandémica (de momento). *The Conversation* (edición online). Disponible en: <https://theconversation.com/no-el-nuevo-virus-lang->

En relación con esto, debemos tener en cuenta que ese estado de hiperinformación es aprovechado por actores estatales y no estatales para generar estados de opinión gracias a campañas de desinformación, lo que en inglés se conoce como *disinformation*, donde se difunde información deliberadamente engañosa o sesgada con fines desestabilizadores dentro de una campaña orquestada de comunicación que entra de lleno en la zona gris. Solo hay que pensar en la campaña llevada a cabo para «convencer/crear un estado de opinión», en definitiva, crear dudas, acerca de la misión real de los laboratorios ucranianos como instalaciones donde se llevaba a cabo un programa biológico encubierto^{44,45}, llevando sus acusaciones incluso al Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, tergiversando resultados de investigaciones conjuntas con investigadores alemanes^{46,47}.

Hay que tener en cuenta respecto a estas acusaciones que no son nuevas, sino parte de una vieja estrategia rusa de generar dudas respecto a las capacidades reales de laboratorios de investigación, fundamentalmente apoyados por los Estados Unidos en las antiguas repúblicas soviéticas, como es el caso de Georgia, aludiendo incluso a promover el artículo V de la CABT aprovechando que no existe un mecanismo de verificación y las medidas de apoyo a la confianza se basan en la buena fe de los gobiernos. Sin olvidar que hay sectores de la sociedad que están dispuestos a dar pábulo al rumor^{48,49}.

ya-no-ha-causado-un-brote-en-china-y-no-supone-una-amenaza-pandemica-de-momento-189149

⁴⁴ Chappell, B. y Yousef, O. (25 mar. 2022). How the false Russian biolab story came to circulate among the U.S. far right. *NPR* [pág. web]. Disponible en: <https://www.npr.org/2022/03/25/1087910880/biological-weapons-far-right-russia-ukraine>

⁴⁵ Ling, J. (2 mar. 2022). False Claims of U.S. Biowarfare Labs in Ukraine Grip QAnon. *Foreign Policy* (ed. online). Disponible en: <https://foreignpolicy.com/2022/03/02/ukraine-biolabs-conspiracy-theory-qanon/>

⁴⁶ Curry, A. (2022). Ukrainian bat study spun into tale of bioweapons. 375(6587):1330. <https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/science.abq1708>

⁴⁷ Lentzos, F. y Littlewood, J. (8 jul. 2022). Russia finds another stage for the Ukraine «biolabs» disinformation show. *Bulletin of the Atomic Scientists* [pág. web]. Disponible en: <https://thebulletin.org/2022/07/russia-finds-another-stage-for-the-ukraine-biolabs-disinformation-show/>

⁴⁸ Lentzos, F. (19 nov. 2018). The Russian disinformation attack that poses a biological danger. *Bulletin of the Atomic Scientists* [pág. web]. Disponible en: <https://thebulletin.org/2018/11/the-russian-disinformation-attack-that-poses-a-biological-danger/>

⁴⁹ Pérez Mellado, R. y Escauriaza Leal, R. Convención para la prohibición de las armas biológicas: una herramienta para la seguridad internacional. Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/biotecnologia/Divulgacion%20CABT_tcm30-190285.pdf

La pandemia no ha sido ajena a esas campañas de desinformación, tenemos que ser conscientes que hemos estado sometidos a información y noticias falsas con contenidos engañosos, elaborados a propósito, con un marcado carácter sensacionalista imitando la forma de las noticias principales (*fake news*) aprovechando el impacto que generan las redes sociales. Solo hay que pensar en cómo la COVID-19 ha provocado «una infodemia masiva, es decir, de una cantidad excesiva de información —en algunos casos correcta, en otros no— que dificulta que las personas encuentren fuentes confiables y orientación fidedigna cuando las necesitan». Esto motiva la necesidad de analizar el riesgo desde una aproximación científico-técnica que se aleje de los titulares de prensa y, fundamentalmente de las redes sociales^{50,51,52,53,54}.

Algunas de las principales consecuencias de las campañas de desinformación son la pérdida de confianza en las respuestas gubernamentales, generación de estados de opinión contra el gobierno o contra determinadas minorías, que incluso pueden desembocar en actos violentos a merced de una exacerbación de los movimientos políticos existentes en un escenario de empleo de estrategias no convencionales o híbridas con el objetivo último de desestabilizar, deslegitimar o afectar a los intereses nacionales^{55,56}.

No pudiéndose establecer, la mayor de las veces, una frontera clara entre riesgo y amenaza porque los límites en determinadas circunstancias son difusos y de acuerdo con el enfoque que se pretenda pueden considerarse prácticamente sinónimos. Esto es así porque

⁵⁰ Ortega, A. (5 dic. 2017). Campañas de desinformación: la debilidad de la desconfianza. *Real Instituto Elcano* [pág. web]. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/campanas-desinformacion-debilidad-desconfianza/>

⁵¹ Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet*. 395(10225), 676.

⁵² Nieves Ramos, G. M. (Febrero 2022). Herramientas ante estrategias híbridas. *Revista Española de Defensa* Pp. 38-39.

⁵³ Organización Mundial de la Salud. Aplanemos la curva de la infodemia. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/spotlight/let-s-flatten-the-infodemic-curve>

⁵⁴ Galán, C. (3 dic. 2021). Las campañas de desinformación y la responsabilidad de las redes y plataformas de comunicación: el caso de Telegram. *Real Instituto Elcano* [pág. web]. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/las-campanas-de-desinformacion-y-la-responsabilidad-de-las-redes-y-plataformas-de-comunicacion-el-caso-de-telegram/>

⁵⁵ Bernard, R., et al. (2021). Disinformation and Epidemics: Anticipating the Next Phase of Biowarfare. *Health Security*. 19(1):3-12. doi: 10.1089/hs.2020.0038 3-12

⁵⁶ Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos. (Abril 2020). Nota conceptual «Operaciones multidominio». Centro de Estudios Superior de la Defensa Nacional. Disponible en: https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/OPERACIONES_MULTI-DOMINIO.PDF

las consecuencias últimas son las mismas, es decir, un brote de enfermedad epidémico o pandémico en función del tipo y clase de agente causal y del nivel de preparación y respuesta establecido.

Sverdlovsk es un caso particular porque se podría considerar como un riesgo o como una amenaza en función del criterio que se aplicara. Así, si se enfatiza en que fue un escape accidental derivado de un fallo de procedimiento de un operario podría considerarse como un riesgo. O, por el contrario, podría considerarse como un ejemplo claro de amenaza debido a que la emisión se produjo desde una instalación militar encubierta de producción de esporas de *B. anthracis*. Este hecho, como bien puede suponerse, supuso una vulneración de la comúnmente conocida como Convención de Armas Biológicas y Toxínicas (CABT) por parte de la Unión Soviética, incidente que pasó desapercibido a pesar de que había sospechas fundadas de que se había producido un escape accidental. Teniendo que esperar hasta 1992 a que el presidente Yeltsin declarara como cierto lo que todo el mundo suponía⁵⁷.

Resulta relevante destacar que, si en vez de haberse diseminado un agente no transmisible se hubiera diseminado uno transmisible, como por ejemplo viruela, las consecuencias podrían haber sido globales. Aunque no se puede olvidar que si el incidente se hubiera conocido en tiempo y forma las consecuencias para la paz mundial podrían haber resultado devastadoras desde el punto de vista geoestratégico.

La preparación frente a la posibilidad de sufrir un incidente bio o una emergencia sanitaria, de origen natural, accidental o intencionado, se debe de plantear a todos los niveles, desde el nivel local hasta el nivel nacional e internacional, ya que contribuirá sin ninguna duda a la seguridad y a la salud de los ciudadanos, resultando preciso establecer una estrategia de biopreparación y biorepuesta. En definitiva, una estrategia de biodefensa (si se permite el anglicismo) para hacer frente al riesgo y la amenaza bio.

La colaboración internacional relacionada con el establecimiento de un sistema de detección y respuesta es la base de la protección y, por ende, de la seguridad global, máxime cuando nos enfrentamos a enfermedades pandémicas, o mejor aún, cuando nos preparamos frente a ellas cuando aún no se han producido.

⁵⁷ Meselson, M., et al. (1994). The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science*. 266:1202-1208.

Sirva de ejemplo la vigilancia global frente al virus influenza o el plan nacional frente a gripe pandémica que es un ejemplo de plan de preparación y respuesta en un contexto estratégico de lucha contra la gripe de carácter pandémico o cualquier brote epidémico de una enfermedad emergente donde se desconoce la evolución que puede tener. Solo hay que comparar el impacto que tuvo el síndrome respiratorio agudo grave (SARS por sus siglas en inglés) con el impacto que está teniendo la COVID-19⁵⁸.

3. Amenaza bio

Nuestra sociedad está sometida a diferentes tipos de riesgos y amenazas de tipo biológico (bio), unos percibidos como tales y otros, la gran mayoría, no somos conscientes de cómo podrían afectarnos. Pudiendo establecerse, si se permite la licencia, que una de las razones de ser de nuestra seguridad y defensa viene derivada del peligro bio, ya sea por el riesgo biológico de enfermedades endémicas, emergentes y reemergentes de origen natural o de la amenaza biológica generada por actores estatales y no estatales que están dispuestos a emplear de manera intencionada agentes biológicos o a amenazar con su empleo constituyen una realidad que tenemos que afrontar^{59,60,61}.

La amenaza bio afecta a nuestro modo de vida y a nuestra libertad, o lo que es lo mismo, afecta a nuestra seguridad de manera integral, desde la seguridad económica hasta la seguridad política, pasando por la alimentaria, la sanitaria, la personal, la comunitaria. Todas ellas imbricadas en el concepto más amplio

⁵⁸ Lee, J. W. y McKibbin, W. J. (2004). Estimating the Global Economic Costs of SARS. In: Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats; Knobler, S., et al. (eds.). *Learning from SARS: Preparing for the Next Disease Outbreak: Workshop Summary*. Washington (DC), National Academies Press (US). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92462/pdf/Bookshelf_NBK92462.pdf

⁵⁹ Mowatt-Larssen, R. (Jan. 2010). Al Qaeda Weapons of Mass Destruction Threat: Hype or Reality? Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School. Disponible en: <https://www.belfercenter.org/publication/al-qaeda-weapons-mass-destruction-threat-hype-or-reality>

⁶⁰ Inglesby, T. (20 nov. 2019). Biological Threats to US National Security United States Senate Committee on Armed Services. Subcommittee on Emerging Threats and Capabilities. Disponible en: <https://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/testimony-briefings/pdfs/191120-Testimony-to-SASC-Inglesby.pdf>

⁶¹ Parachini, J. V. y Gunaratna, R. (2022). *Implications of the Pandemic for Terrorist Interest in Biological Weapons Islamic State and al-Qaeda Pandemic Case Studies*. RAND Corporation.

de seguridad humana, la cual se relaciona de manera directa con los objetivos de desarrollo sostenible^{62,63,64,,65}.

Siendo uno de los problemas al que nos enfrentamos o, mejor dicho, nos enfrentábamos, ya que la COVID-19 ha cambiado la percepción del riesgo frente a las enfermedades, tengan el origen que tengan, es que solo unos pocos eran conscientes del riesgo que supone no estar preparados frente a lo improbable, máxime cuando hay actores estatales y no estatales dispuestos a utilizar agentes biológicos, modificados o no, para alcanzar sus objetivos⁶⁶.

Ese desconocimiento, o incluso la falta de un análisis crítico de la información disponible, hace que suframos las consecuencias de «cisnes negros» que alteran nuestras vidas sin estar preparados porque carecemos de las herramientas o no tenemos el marco estratégico que determina los principios de respuesta y las líneas de acción para enfrentarnos con garantías de éxito a esos eventos que no habían sido tenidos en cuenta, fundamentalmente los de origen biológico⁶⁷.

Vivimos en un mundo interdependiente donde no hay hechos aislados, lo que sucede en Nigeria, China, Estados Unidos o Alemania tiene consecuencias inmediatas en nuestras vidas, aunque no las percibamos conforme se están produciendo. Demostrándose que el «efecto mariposa» es una realidad con la que tenemos que vivir y aprender para prepararnos frente a lo improbable ya que las consecuencias son inmediatas e impredecibles, tanto desde el punto de vista económico, como en lo social y, sin ninguna

⁶² Lens Blanco, A. J. (2021). Seguridad humana. *Revista Española de Defensa*. 384:50-53.

⁶³ Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*. 50:370-396.

⁶⁴ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (1994). Informe sobre desarrollo humano 1994:3. Disponible en: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-1994>

⁶⁵ Organización para la Seguridad y la Cooperación Europea. (22 mar. 2017). Desarrollo sostenible y seguridad – El programa mundial y su reflejo en la OSCE. *Organización para la Seguridad y la Cooperación Europea* [pág. web]. Disponible en: <https://www.osce.org/es/magazine/326656>

⁶⁶ Torres Soriano, M. R. (8 may. 2020). La percepción del riesgo después de la pandemia. *Documento de Opinión 52/2020*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2020/DIEEE052_2020MANTOR_riesgo.pdf

⁶⁷ Cique Moya, A. (25 feb. 2020). Cuando los cisnes negros transmutan en coronavirus (y se convierten de desafíos a la seguridad). *Documento Informativo 12/2020*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_informativos/2020/DIEEEI12_2020ALBCIQ_coronavirus.pdf

duda, en la seguridad. Solo tenemos que pensar en los filovirus, en los coronavirus o incluso en el carbunco o en la ricina para corroborarlo^{68,69,70,71}.

De hecho y continuando con la idea anterior, vivimos en un mundo inseguro en el sentido más amplio del concepto, bien sea por los conflictos armados, bien sea por las desigualdades sociales, bien sea por vivir en un mundo sin fronteras donde las distancias no existen a merced de los movimientos de personas, animales y mercancías, hechos que son aprovechados por los microorganismos para ocupar su nicho ecológico, contribuyendo así sin ninguna duda al incremento del riesgo. Esto conlleva que lo que antes era un brote epidémico focalizado autolimitado en un área determinada ahora pueda convertirse, como así ha sido, en un desastre global. Solo hay que pensar en la difusión del cólera en el mundo y, su impacto en Sudamérica en 1991, la epidemia de ébola de 2014, o la viruela del mono en 2022, entre otras muchas enfermedades para destacar que el concepto *Una Sola Salud* es determinante para hacer frente al riesgo y la amenaza biológica. Esto es así porque la salud humana y la salud animal están relacionadas y ambas a su vez son interdependientes con el medioambiente^{72,73}.

Esa vida plagada de peligros de origen biológico de origen natural conlleva que vivamos bajo un riesgo biológico con-

⁶⁸ Jaramillo Antillón, J. (31 ene. 2022). El efecto del aleteo de una mariposa. La pandemia viral y la teoría del caos (edición digital). Disponible en: <https://www.meer.com/es/68440-el-efecto-del-aleteo-de-una-mariposa>

⁶⁹ Katugampola, N. (2020). El efecto mariposa y el COVID-19: seis repercusiones para la inversión sostenible en un mundo interconectado. *Morgan Stanley Investment Managemen*. Disponible en: https://www.morganstanley.com/im/publication/insights/articles/article_thebutterflyeffect_es.pdf

⁷⁰ World Health Organization. (22 jul. 2022). Marburg virus – Ghana. Outbreak at a glance. *World health Organization* (pág. web). Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON402>

⁷¹ AFP. (26 mar 2020). Tunisian handed ten years for ricin bomb plot in Germany 26 mar. *France24* (pág. web). Disponible en: <https://www.france24.com/en/20200326-tunisian-handed-ten-years-for-ricin-bomb-plot-in-germany>

⁷² Soto, S. (6 abr. 2021). One Health (una sola salud) o cómo lograr a la vez una salud óptima para las personas, los animales y nuestro planeta. *Instituto de Salud global - ISGlobal* [pág. web]. Disponible en: <https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/one-health-una-sola-salud-o-como-lograr-a-la-vez-una-salud-op-tima-para-las-personas-los-animales-y-nuestro-planeta/90586/0>

⁷³ Ochoa, R. (16 mar. 2020). El Perú en los tiempos del cólera. *Diario La República* (edición online). Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/2020/03/16/epidemias-y-enfermedades-el-peru-en-los-tiempos-del-colera/>

tinuo, complicándose el escenario más si cabe por la acción consciente o inconsciente del hombre. Lo cual determina que ese riesgo de carácter probabilístico se transforme en una amenaza, ya sea por el empleo de agentes biológicos en un contexto militar de guerra biológica; en un contexto criminal utilizado como arma; o en un contexto terrorista, ya se trate de bioterrorismo cuando el objetivo sea el ciudadano o de agroterrorismo, cuando el objetivo sea el sector primario, bien la agricultura o bien la ganadería. Resultando fundamental hacer un esfuerzo de preparación a todos los niveles para reducir la amenaza bio⁷⁴.

La pandemia nos ha mostrado que el riesgo de un evento biológico catastrófico es real, más ahora cuando la libre difusión del conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías de biología molecular hacen más sencillo, económico y rápido modificar o crear nuevos agentes patógenos⁷⁵. Estos factores determinan que vivamos en un contexto de inseguridad donde la posibilidad de uso intencionado de agentes biológicos por parte de actores estatales y no estatales, para alcanzar sus objetivos, es una realidad contra la que debemos de prepararnos para reducir, minimizar o anular esta amenaza.

Al igual que el riesgo bio no se circunscribe exclusivamente a lo «humano», la amenaza bio no se ciñe a las personas, sino que también afecta a los animales o a las plantas, amenazando más si cabe a la seguridad en su acepción más amplia, ya que han sido numerosos los países que se han planteado/llevado a la realidad iniciar programas biológicos que afectaran a animales o a plantas una posibilidad de alcanzar sus objetivos estratégicos en un contexto de guerra biológica⁷⁶.

Una de las ventajas del empleo de agentes biológicos, si así pudiera considerarse, es que resulta complicado diferenciar en las primeras fases de un brote, uno de origen natural de uno provocado, resultando fundamental reconocer las claves epidemiológicas tal cual se ha podido leer en otros capítulos

⁷⁴ Nudelman, M. (18 feb. 2017). Bill Gates: A new kind of terrorism could wipe out 30 million people in less than a year — and we are not prepared. Bill Gates, Bill & Melinda Gates Foundation. *Business Insider* (pág. web). Disponible en: <https://www.businessinsider.com/bill-gates-op-ed-bio-terrorism-epidemic-world-threat-2017-2?IR=T>

⁷⁵ Nuclear Threat Initiative - NTI. Covid-19. *NTI* [pág. web]. Disponible en: <https://www.nti.org/area/covid-19/>

⁷⁶ Pita, R. (2011). *Armas biológicas. Una historia de grandes engaños y errores*. Plaza y Valdés Ed. Pp. 104-107.

de este cuaderno. Para lo cual hay que identificar mediante análisis de inteligencia los entornos potencialmente hostiles. Siendo la aparición de artrópodos vectores fuera de su estación uno de esos determinantes epidemiológicos que permitirían establecer que se ha producido un acto intencionado. O desde otra aproximación, presentaciones atípicas de enfermedades, como en los casos primarios de peste neumónica o de carbunco respiratorio.

4. Gestión del peligro bio

La gestión del peligro bio de origen natural, accidental o intencionado se entiende desde una aproximación conjunta civico-militar (relacionada con la norma ISO 31000:2018.) como la acción combinada de dos elementos interdependientes e interconectados. Por un lado, la posibilidad o plausibilidad de que se produzca un incidente bio y por otro, el impacto que puede provocar. En este sentido, la gestión del peligro serían las actividades coordinadas para dirigir y controlar dentro de la estructura, sea cual sea esta, dicho peligro⁷⁷.

- La probabilidad o plausibilidad de que se produzca un incidente bio viene determinada a su vez por la amenaza y por la vulnerabilidad.
 - o La amenaza, como se ha podido leer anteriormente, está en relación directa con la capacidad operacional de diseminación del agente biológico, es decir, con la capacidad del actor estatal y no estatal, de diseminar/utilizar con eficacia el agente biológico sobre el objetivo. Para ello, como se ha podido leer en otros capítulos, debe de disponer del agente biológico con la calidad y cantidad suficiente para poder diseminarlo, del sistema de diseminación o la forma de diseminación que le permita alcanzar el objetivo, así como de la intención de utilizarlo, que quizá sea uno de los factores determinantes que influyen en la amenaza. Aunque debemos tener siempre en consideración que «querer no es poder»⁷⁸.

⁷⁷ International Standardization Office. (2018). ISO31000:2018 (es) Gestión del riesgo — Directrices. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>

⁷⁸ Cique Moya, A. (3 dic. 2015). Capacidad biológica del Daesh: querer no es poder. *Documento de Opinión 130/2015*. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO130-2015_CapacidadBiologicaDaesh_AlbertoCiqueMoya.pdf

- o La vulnerabilidad es el factor que determina las consecuencias potenciales de la diseminación/utilización de agentes biológicos. La vulnerabilidad comprende:
 - La vulnerabilidad individual, la cual depende sin lugar a duda del nivel de preparación del individuo, tanto en lo físico como en lo mental. Vulnerabilidad que se verá reflejada en el impacto social del conjunto de individuos.
 - La vulnerabilidad del equipamiento en relación con sus características de diseño y de funcionalidad.
 - La vulnerabilidad de las infraestructuras frente al agente diseminado depende al igual que el anterior, de las características de diseño y de funcionalidad, ya que no es lo mismo una infraestructura dotada con un sistema de filtros que impidan la entrada del agente, que una infraestructura donde se manejen, almacenen o procesen agentes ya que el filtro tiene por objetivo evitar que el agente salga de la instalación^{79,80}.
- El impacto de un incidente bio se entiende como el conjunto de consecuencias que originará un agente biológico en los diferentes niveles de respuesta y de organización. Si en el ámbito militar normalmente se refiere al impacto táctico, al operacional y al estratégico, debemos tener en cuenta que, en función de la entidad y tipo de incidente la afectación puede ser individual o colectiva. En esta última hay que tener en cuenta que en función del tipo y clase de agente el impacto puede ser local, regional, nacional e internacional.

En relación con el tipo y clase de agente dependerá de que se trate de un agente biológico letal (mortalidad >10 % sin tratamiento) que de uno incapacitante (mortalidad <10% sin tratamiento). En función de que se trate de uno u otro, el incidente generará consecuencias psicosociales en menor o mayor proporción en función del nivel de preparación general, el cual determina el grado de resiliencia de la sociedad.

⁷⁹ Center for Health Security. Protecting Building Occupants from Exposure to Biological Threats John Hopkins Bloomberg School of Public Health [pág. web]. Disponible en: https://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/Center-projects/completed-projects/protecting_building_occupants/building_vulnerability.html

⁸⁰ Taylor, J., et al. (2013). The Role of Protection Measures and their Interaction in Determining Building Vulnerability and Resilience to Bioterrorism. *J Bioterr Biodef.* 4:123. doi: 10.4172/2157-2526.1000123

El impacto está relacionado con la capacidad de intervención y respuesta para realizar una adecuada gestión del incidente en los primeros momentos en los que se está generando. Lo cual significa la existencia de procedimientos operativos de respuesta coordinados entre los distintos servicios de intervención, sanitarios o no sanitarios (fig. 4).



Figura 4. Planes integrados de preparación y respuesta frente al peligro bio

El éxito de la intervención se basa en el establecimiento de un sistema de respuesta preparado para dar respuesta a los interrogantes que se generan cuando el incidente se encuentra en las primeras fases de este. Se relaciona de forma directa con el establecimiento de un sistema de vigilancia que detecte el agente diseminado, siempre teniendo en cuenta que generalmente será el personal sanitario el que detecte el incidente al constituir la primera línea de defensa, salvo que por parte de los servicios de información o de investigación de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad se haya averiguado que se va a producir un incidente.

Esos planes específicos se relacionan con riesgos o amenazas determinados, ya sea el plan nacional de preparación y respuesta frente a la gripe, las recomendaciones de actuación y respuesta ante la aparición de un caso o de un brote de viruela o la

gestión de un incidente de diseminación de viruela o de esporas de *Bacillus anthracis*^{81,82,83}.

Desde otra aproximación, hay que tener en cuenta que, en función del carácter zoonótico de alguno de los agentes biológicos, los veterinarios pueden generar la alarma al resultar afectados animales domésticos, silvestres, o incluso animales de compañía.

La importancia de la detección es tal, que en relación con el síndrome respiratorio agudo grave (SRAG – SARS por sus siglas en inglés) se manifestó que carecer de test rápidos de diagnóstico complicó la gestión de la emergencia sanitaria e influyó en su gestión de manera relevante, tanto en el ámbito sanitario como en el ámbito socioeconómico⁸⁴. Lo cual ha sido corroborado de manera clara en las primeras fases de la COVID-19 cuando se carecía de sistemas de identificación o de detección específica.

La COVID-19 nos ha enseñado que una sociedad preparada sufre en menor medida las consecuencias de un brote de enfermedad. Por otro lado, no se puede dejar de destacar que el impacto en el individuo o, en la sociedad donde vive, dependerá de la capacidad de preparación, de detección y de respuesta. Desde el desarrollo normativo, hasta la capacidad laboratorial, pasando por la capacidad industrial para producir desde equipos de protección individual, hasta la producción de contramedidas sanitarias, entre las que se incluye desde la quimioprofilaxis hasta los tratamientos, pasando por disponer de inmunoprofilaxis frente al agente causal.

⁸¹ Ministerio de Sanidad. (Mayo 2005). Plan nacional de preparación y respuesta frente a la gripe. *Ministerio de Sanidad* [pág. web]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/pandemia/home.htm>

⁸² Instituto de Salud Carlos III. (2002). Recomendaciones de actuación y respuesta ante la aparición de un caso o de un brote de viruela (II). *Boletín Epidemiológico Semanal*. Semana: 24 del 09/06 al 15/06 de 2002. Centro Nacional de Epidemiología. Ministerio de Sanidad y Consumo. 10(14):137-148.

⁸³ Ponencia de alertas de salud pública y planes de preparación y respuesta. (16 jun 2015). Protocolo de actuación ante una liberación intencionada de esporas de *Bacillus anthracis*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Economía y Competitividad. Disponible en: <https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/3558/Protocolo%20Antrax%2016%2006%202015.pdf>

⁸⁴ Institute of Medicine. Learning from SARS: Preparing for the Next Diseases Outbreak: Workshop Summary. Washington, DC, The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10915>

Por otra parte, el impacto se minimiza con el establecimiento de medidas de distanciamiento social, así como con la cuarentena y el aislamiento de los infectados y enfermos.

La COVID-19 ha mostrado cómo una sociedad organizada ha podido hacer frente a algo frente a lo que nunca pensaba que iba a sufrir. El esfuerzo conjunto de la sociedad, desde el ámbito de la seguridad y defensa hasta el sector del transporte, pasando por la sanidad, han permitido que nuestro modo de vida, aún resentido, siguiera su curso.

Un marco normativo adecuado permitirá sin duda reducir el impacto al permitir establecer las medidas de preparación y respuesta reduciendo las consecuencias del incidente, en función de su entidad, en todos los sectores, incluidos el económico. Quizá por eso la Organización Mundial de la Salud alcanzó el 1 de diciembre de 2021 un consenso para poner en marcha el proceso de elaboración y negociación de un convenio, acuerdo u otro instrumento internacional para reforzar la prevención, la preparación y la respuesta ante pandemias que permita a los países reforzar las capacidades y resiliencia regionales, nacionales y a nivel internacional en lo relativo a alerta de brotes e intercambio de información, colaboración y coordinación internacional mediante el RSI-2005^{85,86,87}.

En este sentido, parece conveniente traer a colación que, como todo el mundo pudiera pensar, resulta más económico prepararnos que responder. Así prevenir, detectar y prepararnos frente a un brote pandémico, incluyendo la investigación y el desarrollo se calculaba en 2016 en 4,5 10⁹ \$/año. Cifra que parece asumible en principio si queremos vivir en un mundo más seguro desde el punto de vista del peligro biológico⁸⁸.

⁸⁵ Consejo de Europa. (25 mar. 2022). La Asamblea Mundial de la Salud alcanza un consenso para poner en marcha la negociación de un acuerdo para luchar contra las pandemias. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/coronavirus/pandemic-treaty/#:~:text=El%201%20de%20diciembre%20de,prevenci%C3%B3n%2C%20la%20preparaci%C3%B3n%20y%20la>

⁸⁶ Sanders, D. (2017). Gobernanza de la salud global: la OMS y perspectivas para su nuevo director general. *CooperaSalud* [pág. web]. Disponible en: <https://www.cooperasalud.org/monografias/gobernanza-de-la-salud-global>

⁸⁷ CooperaSalud. (2021). Seguridad sanitaria versus acceso universal a la salud: el tratado pandémico mundial. *CooperaSalud* [pág. web]. Disponible en: <https://www.cooperasalud.org/monografias/seguridad-sanitaria-versus-acceso-universal-a-la-salud-el-tratado-pandemico-mundial>

⁸⁸ GHRF Commission - Commission on a Global Health Risk Framework for the Future. (2016). The neglected dimension of global security: A framework to counter infectious

A efectos de establecer una analogía en relación con un incidente bio intencionado, la COVID-19 es un claro ejemplo de impacto en todos los ámbitos, tanto sobre los individuos como en los niveles local, regional, nacional e internacional. Demostrándose la necesidad de establecer una estrategia de biodefensa para establecer el marco conceptual y referencial que permita establecer los principios en los que se asienta la preparación y respuesta frente al peligro biológico, considerando este como la suma del riesgo biológico y de la amenaza biológica que integre los diferentes planes de preparación y respuesta. Es decir, una estrategia que contemple la prevención, la protección de la sociedad y la recuperación frente a un incidente bio gracias al establecimiento de una respuesta conjunta y coordinada a todos los niveles organizativos. Lo que en el ámbito sanitario incluye la prevención, la detección y el tratamiento.

Esa estrategia de biodefensa debe de tener en cuenta el nivel estratégico, el operacional y el táctico, relacionándose todos ellos para una mejor preparación y respuesta.

- En el nivel estratégico se lleva a cabo la caracterización de riesgos y amenazas a efectos de alcanzar la conciencia situacional lo más precisa posible, ya fuera integrando la información (meteorológico, sensores, epidemiología, etc.), luchando contra la desinformación y llevando a cabo una adecuada evaluación y análisis. Lo cual permitirá mejorar la preparación del personal, así como fomentar la colaboración interdepartamental en materia bio y la investigación para hacer frente al peligro bio.
- El nivel operativo se encarga de la preparación y la respuesta, para lo cual, resulta prioritario asegurar la disponibilidad de contramedidas sanitarias, asegurar la cadena de suministro de proyectos sanitarios y promover la educación sanitaria y proveer de apoyo psicológico y médico a los enfermos.

La respuesta se basa en ser capaces de detectar el agente diseminado, disponer de equipos de protección física, capacidad de descontaminación, diagnóstico, profilaxis y tratamiento.

Para alcanzar este objetivo resulta necesario establecer y mantener planes y programas de gestión de bajas masivas, junto

disease crises. Disponible en: <https://nam.edu/wp-content/uploads/2016/01/Neglected-Dimension-of-Global-Security.pdf>

con el desarrollo de programas de instrucción y adiestramiento bio específico.

- En el nivel táctico resulta prioritario ser capaces de detectar y gestionar el brote. Para ello se deberá desarrollar la doctrina, los materiales y equipos de protección, junto con la capacidad de identificación laboratorial.

5. Estrategia de biodefensa

La COVID-19 ha provocado un impacto diferenciado en los países en función de su nivel de preparación y respuesta. Desde el punto de vista geopolítico parece que el equilibrio de poder y la competencia ideológica ha cambiado el mundo tal cual lo veíamos y vivíamos, pivotando los ejes de poder a otras latitudes. La invasión de Ucrania ha venido a complicar más si cabe el escenario internacional, ya que puede darse la situación de una reducción de la colaboración internacional relacionado con la potenciación de las medidas de preparación y respuesta en los países más necesitados frente al riesgo y la amenaza biológica en favor de otras áreas⁸⁹. Hecho que ha sido tenido en cuenta por países de nuestro entorno como Estados Unidos o Reino Unido que han visto necesario desarrollar estrategias de biodefensa específicas que incluyen riesgo y amenaza de manera conjunta.

Este cambio de paradigma geopolítico que parece se está produciendo en numerosos países, supone un incremento del riesgo y de la amenaza bio a nivel global, no solo por el riesgo derivado de las enfermedades emergentes, fundamentalmente las de origen zoonótico, sino por la posibilidad de diseminación accidental de un agente biológico desde una instalación donde se investiguen o almacenen agentes biológicos o por el empleo intencionado de agentes biológicos, modificados o no, en un contexto de guerra biológica o de bioterrorismo, aprovechando las posibilidades que lamentablemente ofrece la investigación de uso dual, la democratización del saber y la simplificación de las técnicas de biología molecular.

La *Estrategia de Seguridad Nacional 2021* (ESN-2021) identifica la COVID-19 como «un factor que ha producido una aceleración de las principales dinámicas globales que afectan a la

⁸⁹ Fidler, D. P. (July 28, 2022). Geopolitics, Global Health, and the Group of Seven. A Policy Brief for the T7 Task Force Global Health Council of Foreign Relations. Disponible en: <https://www.cfr.org/article/geopolitics-global-health-and-group-seven>

seguridad». Esta pandemia ha tenido y tiene un impacto directo sobre la salud, la economía y la seguridad a nivel global, contribuyendo sin ninguna duda a generar vulnerabilidades y a constituirse como un factor multiplicador de amenazas a medio y largo plazo. Riesgos y amenazas frente a las cuales hay que realizar un esfuerzo de preparación y respuesta para reducirlas, resultando necesario integrar las capacidades existentes en los niveles local, regional, nacional e internacional mediante la adecuación de los recursos, medios, sistemas y organizaciones⁹⁰.

Dentro del planeamiento estratégico recogido en la ESN-21 se establecen a todos los niveles tres ejes de acción para dar respuesta a los diferentes desafíos a los que nos enfrentamos, desde el nivel local hasta el internacional, pasando por el regional y el nacional.

La protección de las personas y la promoción del bienestar, junto con la preservación de la seguridad internacional, se incardinan de manera clara con la necesidad de establecer un sistema de alerta temprana frente al peligro bio que permita dar respuesta a los diferentes desafíos ya que el conocimiento de la situación permitirá la adopción de las medidas de control. De ahí que la iniciativa anteriormente citada de la ONU para prevención de pandemias, junto con el fortalecimiento de las capacidades nacionales constituya la base de la preparación y respuesta.

En relación con esta necesidad de protección, la reciente Estrategia de Salud Pública 2022 (ESP-22) se plantea, coordinada con la ESN-21, como una necesidad fortalecer la salud pública y contribuir a la salud de las personas bajo el enfoque *Una Salud* y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 como un compromiso para la mejora de la salud a nivel global, considerando desde una interpretación amplia ESP-22 incluiría la amenaza biológica tal cual se contempla en este trabajo, es decir, la diseminación intencionada de agentes biológicos o la amenaza de empleo. Pero en un análisis libre más detallado se circunscribiría a las enfermedades, transmisibles o no, de origen natural que precisaran de acciones de salud pública⁹¹. Esta falta de mención expresa se considera que hace más necesaria una estrategia de biode-

⁹⁰ Consejo de Seguridad Nacional. (4 nov. 2021). *Estrategia de Seguridad Nacional 2021. Un proyecto compartido*. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

⁹¹ Ministerio de Sanidad. (Agosto 2022). *Estrategia de Salud Pública 2022 (ESP 2022): mejorando la salud y el bienestar de la población*. Ministerio de Sanidad.

fensa, como estrategia de segundo nivel subordinada e incardinada con ESN-21 y con la ESP-22 al objeto de contemplar de una manera integral el riesgo bio y la amenaza bio, circunstancia que parece se tendrá en cuenta en la futura red de vigilancia de salud pública, ahora en fase de desarrollo.

La ESP-22 tiene un marcado carácter transversal que pretende constituir el marco referencial de mejora de la salud mediante la protección, la promoción y la recuperación de la salud de las personas en el ámbito individual y colectivo, para lo cual establece cuatro líneas estratégicas⁹²:

- Fortalecer la salud pública para mejorar la salud de la población asegurando, entre otras metas, capacidades y competencias, así como impulsar la investigación y la innovación y potenciar la comunicación en el ámbito de la salud pública.
- Modernizar la vigilancia en la salud pública para garantizar la capacidad de respuesta ante los riesgos y las emergencias en salud al objeto de garantizar una respuesta rápida, oportuna y coordinada ante las amenazas que supongan un riesgo para la salud pública a nivel local, regional, nacional e internacional.
- Mejorar la salud y el bienestar a través de la promoción de estilos de vida y entornos generadores de salud, seguros y sostenibles.
- Promover la salud y la equidad en salud a lo largo de la vida.

Por otro lado, la ESN-21 destaca la fragilidad de las cadenas de suministro global de determinados recursos estratégicos y la necesidad de disminuir el grado de dependencia del exterior de recursos esenciales para garantizar su accesibilidad en todo momento.

Estas cuatro líneas estratégicas de la ESP-22 se complementan de manera clara con los tres ejes de la ESN, ya que en definitiva ambas buscan la protección, la promoción y la recuperación de la salud a nivel individual y colectivo y como más adelante se describirá relacionado con el proyecto de Real Decreto de Vigilancia en Salud Pública.

⁹² La Moncloa. (22 jun. 2022). El Consejo Interterritorial del SNS aprueba la Estrategia de Salud Pública 2022. Nota de prensa [pág. web]. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad14/Paginas/2022/220622-estrategia-salud-publica.aspx>

La aplicación de los tres ejes citados al riesgo y amenaza biológica se relacionan de manera clara con las establecidas por organizaciones internacionales o por países aliados y amigos, considerando como pilares o metas los mismos principios con el objetivo último de minimizar el riesgo y la amenaza, disminuyendo la vulnerabilidad y reduciendo el impacto gracias al esfuerzo combinado de la sociedad en su conjunto tal cual se ha planteado con la iniciativa de las Naciones Unidas frente a las pandemias^{93,94}:

– Prevención:

La prevención tiene por objetivo último eliminar la amenaza, para ello resulta fundamental establecer el marco internacional y nacional de lucha contra la proliferación, reduciendo las vías de financiación, formación y acceso a los agentes biológicos que pueden servir de base para el desarrollo de un programa biológico^{95,96,97}.

Se fundamenta en la reducción de la adquisición de agentes NBQR en general y, biológicos en particular; prevenir el uso intencional o la emisión accidental de agentes bio. En definitiva, reducir la proliferación biológica por parte de actores estatales y no estatales. Solo hay que recordar a la CABT o al Comité 1540 o al Grupo Australia para destacar su

⁹³ North Atlantic Treaty Organization. (5 jul. 2022). NATO'S Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN). *Defense Policy* [pág. web].

⁹⁴ Bush, G. R. (1 nov. 2005). Declaraciones del presidente sobre la Estrategia Nacional del Poder Ejecutivo de Preparación y Respuesta a la Pandemia de la Influenza. The White House - Office of the Press Secretary [pág. web]. Disponible en: <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2005/11/20051101-1.es.html>

⁹⁵ Hidalgo García, M. M. (21 may, 2014). El décimo aniversario de la resolución 1540. *Documento Análisis 26/2012*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2014/DIEEEA26-2014_DecimoAniversarioResolucion1540_MMHG.pdf

⁹⁶ Hidalgo García, M. M. (24 ago. 2016). La revisión de la aplicación de la Resolución 1540. *Documento Informativo 06/2016*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_informativos/2016/DIEEEI06-2016_Resolucion_1540_MMHG.pdf

⁹⁷ Castro Torres, J. I. (7 mar. 2018). El futuro de la proliferación NBQR: la sombra del cisne negro. *Documento Análisis 10/2018*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2018/DIEEEA10-2018_Proliferacion_NBQR_IJCT.pdf

labor de evitar la proliferación biológica (y química los dos últimos)^{98,99}.

No se puede olvidar que la prevención también incluye la reducción del riesgo, resultando fundamental las iniciativas llevadas a cabo por la Organización Mundial de Sanidad y la de Sanidad Animal, así como otras relacionadas, con organizaciones internacionales o con colaboraciones internacionales, para reducir el riesgo pandémico. En este sentido, el esfuerzo realizado como consecuencia de la epidemia de ébola o los preparativos frente a la influenza, entre otros ejemplos, constituyen la base de la reducción del riesgo al fortalecer la preparación de los países frente al riesgo biológico^{100,101,102}.

Hay que destacar en este punto el papel que tiene el Reglamento Sanitario Internacional (RSI-2005) como la principal herramienta «para prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos de salud pública, evitando interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacionales»¹⁰³.

Dentro de la prevención desde un punto de vista más operativo hay que tener en consideración que la detección es una forma de prevenir tal cual establece la ESN-21 y la ESP-22. Esto es así porque constituye la primera línea de defensa,

⁹⁸ Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. Grupo Australia [pág. web]. Disponible en: <https://www.exteriores.gob.es/gl/Comunicacion/Noticias/Paginas/Noticias/Noticias101.aspx>

⁹⁹ Hidalgo García, M. (224 ago. 2016,). La revisión de la aplicación de la Resolución 1540. *Documento Informativo 06*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_informativos/2016/DIEEEI06-2016_Resolucion_1540_MMHG.pdf

¹⁰⁰ Organización Mundial de Sanidad Animal. (Enero 2016). Estrategia para la reducción de las amenazas biológicas. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Our_scientific_expertise/docs/pdf/E_Biological_Threat_Reduction_Strategy_jan2012.pdf

¹⁰¹ Consejo de la Unión Europea. (16 may. 2022). Hacia un tratado internacional de pandemias. Consejo de la Unión europea [pág. web]. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/towards-an-international-treaty-on-pandemics/>

¹⁰² Asociación Médica Mundial. (22 jul. 2022). Declaración de la AMM sobre la pandemia de gripe aviar [pág. web]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-la-amm-sobre-la-gripe-aviar-y-la-pandemia-de-gripe/>

¹⁰³ Ministerio de Sanidad. (2005). Reglamento Sanitario Internacional (RSI-2005). Ministerio de Sanidad [pág. web]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/regSanitInt2005.htm>

ya que si conocemos a qué nos enfrentamos podremos establecer las medidas de protección y control para minimizar el impacto. Resultando fundamental el establecimiento de redes de vigilancia integradas y coordinadas en los diferentes niveles que permita un intercambio rápido de información transparente al objeto de generar una respuesta más rápida y efectiva, sirvan de ejemplo a nivel nacional la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) y la Red de Alerta Sanitaria Veterinaria (RASVE) como ejemplos de sistemas de vigilancia para las enfermedades transmisibles humanas y animal. Las cuales se integrarán en la futura Red de Vigilancia de Salud Pública para coordinar los diferentes sistemas de vigilancia de nuestro territorio, que incluya las enfermedades transmisibles y no transmisibles, los determinantes de la salud, así como el sistema de alerta precoz y respuesta rápida para la detección y evaluación de incidentes, riesgos, síndromes, enfermedades y otras situaciones que pueden suponer una amenaza para la salud de la población¹⁰⁴.

En tanto en cuanto se desarrolla esta red de vigilancia de salud pública, tanto la RENAVE como la RASVE se integran a nivel europeo con el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) y la Autoridad para la Respuesta ante Emergencias Sanitarias (HERA por sus siglas en inglés). Mientras que a nivel mundial están relacionadas con la *Global Outbreak Alert and Response Network* (GOARN) y el *Global Early Warning and Response System for Major Animal Diseases, including Zoonoses* (GLEWS)¹⁰⁵.

En relación con la prevención a nivel nacional el establecimiento de la Red Estatal de Vigilancia de Salud Pública y el Centro Estatal de Salud Pública constituyen unas iniciativas

¹⁰⁴ Dirección General de Salud Pública. (21 jul. 2022). Consulta pública previa Proyecto de Real Decreto de Vigilancia en Salud Pública. Ministerio de Sanidad. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/normativa/docs/CONSULTA_PUBLICA_RD_VIGILANCIA_SALUD_PUBLICA.pdf

¹⁰⁵ OIE - FAO - OIE. (2006). *Global Early Warning and Response System for Major Animal Diseases, including Zoonoses (GLEWS)*. Disponible en: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/glews-tripartite-finalversion010206.pdf>

prioritarias y una oportunidad para dar respuesta a cualquier tipo de incidente^{106,107,108}.

Desde el punto de vista de la protección civil, hay que tener en cuenta que la prevención consiste en el conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar o mitigar los posibles efectos adversos de los riesgos y amenazas de emergencia (art. 10 de la Ley 17/2015)¹⁰⁹. Esto se relaciona de manera directa con la aproximación conceptual anteriormente descrita, ya que el objetivo último es establecer el marco que determine una mejor protección y respuesta frente a una emergencia a efectos de reducir el impacto de esta.

– Protección:

El objetivo último de la protección es reducir la vulnerabilidad del individuo, de los equipos y de las infraestructuras, es decir, de la sociedad en su conjunto. De ahí que incluya la preparación del personal de intervención implicado en la emergencia biológica generadas mediante el establecimiento y planes específicos, pero también de la sociedad en su conjunto al objeto de minimizar el impacto.

Incluye entre otros aspectos relevantes:

o Protección de la población al objeto de garantizar:

- Un sistema de respuesta en los diferentes niveles organizativos al objeto de estar listos para responder a un brote multifocal. Para ello se establecerán planes coordinados de emergencia a nivel local, regional y nacional y de colaboración internacional dentro de un proceso continuo de

¹⁰⁶ Dirección General de Salud Pública. (Feb. 2022). Consulta pública previa Proyecto de Real Decreto de Vigilancia de Salud Pública. Secretaría de Estado de Sanidad. Ministerio de Sanidad. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/normativa/consultas/consultasCerradasSan.htm>

¹⁰⁷ Jiménez, J. (8 feb. 2022). Los veterinarios se quedan fuera del proyecto de Real Decreto de Salud Pública. *Animal's Health* [pág. web]. Disponible en: <https://www.animalshealth.es/politica/veterinarios-quedan-fuera-proyecto-real-decreto-salud-publica>

¹⁰⁸ Consejo General de Colegios Farmacéuticos. (9 mar. 2022). Los farmacéuticos proponen integrar a las farmacias en la Red de Vigilancia de la Salud Pública (nota de prensa). Disponible en: <https://www.farmaceticos.com/medios/sala-prensa/nota-prensa/los-farmaceticos-proponen-integrar-a-las-farmacias-en-la-red-de-vigilancia-de-la-salud-publica/>

¹⁰⁹ Jefatura del Estado. (2015). Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. *Boletín Oficial del Estado* n.º 164, de 10 de julio de 2015.

preparación y respuesta que incluya el establecimiento de medidas de distanciamiento social que reduzcan el riesgo de transmisión del agente causal.

- Un aspecto fundamental de la protección de las personas, pero también de los animales cuando así se considere, es establecer programas de quimio e inmunoprofilaxis específicas frente al agente diseminado, esto es así porque si hay vacuna cesa la amenaza.
- El establecimiento de una reserva estratégica de recursos sanitarios que incluya desde productos quimio e inmunoprofilácticos, hasta equipos de protección, productos sanitarios 110,111,112.
- Esa reserva estratégica se relaciona de manera directa con la mejora de la capacidad de producción y el fomento de la investigación. Así como la necesidad de desarrollo de capacidades específicas sanitarias para reducir las consecuencias derivadas de un brote epidémico o una pandemia, desde la investigación y desarrollo de contramedidas sanitarias, el fortalecimiento de la capacidad de detección y de diagnóstico, así como la detección, la necesidad de fomentar la formación y preparación del personal de primera respuesta y del ámbito de la investigación.
- Un aspecto que se ha demostrado fundamental para proteger a la población en su sentido más amplio es el establecimiento de políticas de información que tengan como audiencia principal el ciudadano al objeto de reducir las consecuencias del incidente.
- No se puede dejar de citar, tomando a la protección en su concepto más amplio, la necesidad de establecer planes de continuidad de negocio y planes de contingencia al objeto de reducir las consecuencias del incidente/brote en los diferentes niveles organizativos, teniendo en cuenta la posibilidad de generación de un brote epidémico o

¹¹⁰ Institute of Medicine. (2012). *Prepositioning antibiotics for anthrax*. Washington, DC, The National Academies Press. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK190044/>

¹¹¹ González-Romo, F. y Picazo, J. J. (2015). El desarrollo de nuevas vacunas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 33(8):557-568.

¹¹² Rosen, M. (10 feb. 2017). Ricin poisoning may one day be treatable with new antidote. *Sciencenews* (ed. online). Disponible en: <https://www.sciencenews.org/article/ricin-poisoning-may-one-day-be-treatable-new-antidote>

pandémico, para así garantizar que estemos listos para responder a un brote multifocal.

- Desde un punto de vista operativo, la protección individual, o, mejor dicho, la protección física individual se alcanza mediante el uso de equipos de protección individual, desde la máscara de protección hasta los guantes, pasando por los monos o las gafas de protección. En definitiva, mediante el uso de equipos de protección individual normalizados y certificados para el uso para el que fueron diseñados^{113,114}.
- Otra manera de proteger al individuo, o, mejor dicho, la protección de los individuos se consigue mediante sistemas de protección colectiva, tanto en sistemas portátiles como permanentes, o móviles o fijos. Los cuales permiten reducir el nivel de protección física individual en tanto en cuanto el individuo permanece en su interior, ya que son sistemas que están dotados normalmente de sobrepresión y el aire que es introducido en su interior es filtrado con filtros específicos frente al peligro, ya sea gas o partículas^{115,116,117}.
- La mejor manera de proteger el equipamiento es evitando que resulte contaminado, para alcanzar este objetivo resulta fundamental que esté diseñado para minimizar el riesgo de contaminación y que esté construido con materiales fácilmente descontaminables. Y por supuesto, protegiendo al equipamiento con medios de barrera.
- Para conseguir un elevado grado de protección de las infraestructuras, estas deben de estar diseñadas y construidas para este fin, deben de estar dotadas de medidas activas y pasivas de protección al objeto de reducir el

¹¹³ Cique Moya, A.; Serrano López, A. J. y Rodríguez Soler, A. J. (2009). Gripe y equipos de protección individual. *Prehospital Emergency Care* (ed. española). 2(3)231-237.

¹¹⁴ Cique Moya, A. (2014). Cómo se utiliza correctamente el uniforme de protección en los equipos de protección NBQ. *Zona TES*. 1:27-35.

¹¹⁵ Weil, R.; Springer, A. y Wootton, J. R. Diagnostics & Prognostics for a Collective Protection Shelter System. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.104.4241&rep=rep1&type=pdf>

¹¹⁶ Liu, Y.; Xu, X. y Niu, F. S.L. (2015). Study on Overpressure Protection System of Air Contaminations for Mobile Medical Shelters. *Applied Mechanics and Materials*. 751: 217-221. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.751.217>

¹¹⁷ Pérez Cardona, J. M. (Dic. 2011). Defensa NBQ en España. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/file/download/24655?forceDownload=1>

riesgo, fundamentalmente el de penetración de los agentes contaminantes al interior. En circunstancias ideales, además de lo anterior deben de estar dotadas con sistemas de sobrepresión, lo más estancas posibles y dotadas de filtros específicos para el peligro que se considere.

- La detección es otro de los factores que contribuyen a la protección ya que, si somos capaces de detectar e identificar el agente causal, a ser posible en tiempo real, seremos capaces de instaurar las medidas de protección pertinentes.
- Desde el punto de vista sanitario se fundamenta en la vigilancia epidemiológica, en la detección temprana de casos y su relación con disponer activado el sistema de alerta y detección, en la aplicación de contramedidas en función de la valoración de la amenaza (VALAZA).

– Recuperación:

La recuperación se relaciona de manera directa con la resiliencia, es decir con la capacidad de las personas o de la comunidad afectada para hacer frente a las catástrofes. Se relaciona con su capacidad de adaptación y transformación para recuperarse de sus efectos¹¹⁸. Se fundamenta en una óptima preparación del individuo y del sistema de respuesta. Para ello, resulta prioritario disponer de procedimientos operativos que minimicen las consecuencias del incidente. Desde el punto de vista individual es necesario desarrollar mecanismos de afrontamiento y potenciar la capacidad de adaptación al cambio¹¹⁹.

5.1. Ejes de la estrategia de biodefensa

La estrategia de biodefensa (o de biopreparación y de biorespuesta) se incardinaría en cuatro ejes principales que se basan en la prevención, protección y recuperación de cualquier acto de guerra biológica o de bioterrorismo, un acto criminal donde se vea envuelto un agente biológico o la generación de un brote de origen natural o accidental que afecte a humanos, animales, plantas o el medioambiente. Estos cuatro ejes se relacionan de

¹¹⁸ United Nations. (2020). United Nations Common Guidance on Helping Build Resilient Societies. New York. Disponible en: <http://www.infocop.es/pdf/UN-Resilience.pdf>

¹¹⁹ *Hermosa, A. R.* (Mar. 2021) Resiliencia en tiempos de la COVID-19. *Médicos del Mundo* [pág. web]. Disponible en: <https://www.msf.es/actualidad/resiliencia-tiempos-la-covid-19>

manera directa con la ESN-21 y la ESP-22, así como en otros modelos establecidos a nivel internacional, como sin duda es la estrategia de biodefensa de los Estados Unidos o la de Reino Unido^{120,121,122}.

- Integración de la información / inteligencia para mejorar el análisis del peligro bio en lo referente al riesgo y a la amenaza:
 - o Potenciar los sistemas de vigilancia epidemiológica que permitan una monitorización en tiempo real al objeto de realizar una óptima evaluación del peligro que determine el grado de riesgo.
- Promover medidas de prevención / reducción del riesgo derivado de la diseminación de enfermedades de origen natural o de origen provocado:
 - o Fortalecer la CABT, el Comité 1540 o cualquier otra iniciativa a nivel internacional cuyo objetivo sea reducir la proliferación bio.
 - o Fortalecer la capacidad asistencial de los sistemas sanitarios y del sistema de salud pública e infraestructuras sanitarias utilizando el enfoque Una Salud para una mejor gestión del peligro bio.
 - o Potenciar la capacidad de laboratorio en los diferentes niveles.
- Fortalecer las capacidades nacionales de defensa biológica mediante:
 - o La promoción de la investigación biomédica.
 - o El fortalecimiento de los sistemas veterinarios al tener la gran mayoría de los agentes biológicos un carácter zoonótico.
 - o Apoyar los sistemas logísticos sanitarios en lo relacionado con las contramedidas sanitarias y productos farmacéuticos.
 - o Apoyar la preparación en los distintos niveles de respuesta.
 - o Establecer políticas de comunicación estratégica.

¹²⁰ United States of America. (2018). National biodefense Strategy 2018. Disponible en: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Biodefense-Strategy.pdf>

¹²¹ NATO Bio-Responsiveness. Smart Defence 1.1045 – Concept of Operations (CONOPS) for Bio-Response. Report of the Project Team for Smart Defence Project 1.1045 Vol. 2.

¹²² Castro Torres, J. I. e Hidalgo García, M. (21 nov. 2018). La nueva estrategia de bioseguridad estadounidense: previsiones para un futuro incierto. *Documento Informativo 05/2018*.

- o Realizar ejercicios de preparación y respuesta para mejorar la gestión de incidentes bio.
- Instaurar un sistema de respuesta rápida para limitar impactos.
 - o Establecer una respuesta coordinada a distintos niveles.
 - o Promover la investigación y la respuesta.
 - o Integrar capacidades de respuesta sanitarias y no sanitarias.

5.2. Objetivos de la estrategia de biodefensa

Los objetivos de la estrategia de biodefensa:

- Concienciar a todos los actores implicados acerca de las amenazas y riesgos.
- Asegurar las capacidades de biodefensa para prevenir incidentes.
- Asegurar la preparación para reducir el impacto de un incidente.
- Asegurar una respuesta rápida para reducir el impacto.
- Potenciar la resiliencia a todos los niveles.

5.3. Integración de la estrategia de biodefensa en el marco español e internacional

La estrategia de biodefensa se establece como una estrategia sectorial subordinada a la ESN-21, pero integrada en ella al considerar debe formar parte del sistema de seguridad nacional al igual que la de terrorismo, seguridad marítima, aeroespacial, contra el crimen organizado, protección civil, o seguridad energética.

En función de su carácter transversal debe corresponderse con la Estrategia de Salud Pública 2022, ya que los objetivos son similares, es decir reducir el impacto de un incidente bio, sea cual sea su origen.

Parece razonable que la Estrategia de Biodefensa se relacione con el nuevo concepto estratégico OTAN en lo relacionado a cooperación civico-militar. Así como con las iniciativas que están en desarrollo en el seno de las Naciones Unidas.

5.4. Líneas maestras de la estrategia de biodefensa

Las líneas maestras de la estrategia de biodefensa se basan en:

- Detectar y contener amenazas biológicas:
 - o Coordinación e integración interdepartamental.
 - o Potenciar las capacidades sanitarias.
 - o Mejorar la respuesta a emergencias.
 - o Planes sanitarios de respuesta.
- Coordinar y apoyar la investigación sanitaria:
 - o Integración / coordinación programas de I+D+i.

En caso de considerarse que la estrategia de biodefensa tuviera dos componentes principales, las líneas maestras principales serían las siguientes:

- Estrategia de biopreparación:
 - o Legislación: bioseguridad y biocustodia.
 - o Potenciación capacidad de investigación contramedidas sanitarias.
 - Reserva de capacidades industriales.
 - Reserva estratégica.
 - o Potenciación e integración de las redes de vigilancia epidemiológica.
 - o Potenciación red de asistencia sanitaria.
 - o Potenciación de la red de laboratorios (ejemplo RELAB).
 - o Formación y entrenamiento.
- Estrategia de biorespuesta
 - o Potenciación sistemas de salud pública.
 - o Potenciación sistemas sanitarios.
 - o Capacidades sanitarias especializadas.
 - o Comunicación estratégica
 - o Lecciones aprendidas

6. Conclusiones

- Vivimos en un mundo inseguro sometido a la amenaza biológica derivada de la acción de actores estatales y no estatales que pueden alterar nuestro modo de vida y nuestra libertad. Motivo por el cual debemos de hacer un esfuerzo de preparación, detección y respuesta.
- La posibilidad de utilizar el desconocimiento sobre el riesgo biológico de la población puede ser aprovechado para el desarrollo de campañas de desinformación en un contexto de zona gris. Esto determina que sea preciso disponer de personal especializado con la formación científico-técnica para hacer frente a este tipo de campañas.
- La gestión de la amenaza se relaciona con la acción de dos elementos interdependientes e interconectados. Por un lado, la posibilidad de que se produzca un incidente bio y por el otro, el impacto que puede provocar.
- La posibilidad de que se produzca un incidente bio deriva del grado de amenaza en función de la capacidad operacional de diseminación alcanzada y de la vulnerabilidad del objetivo que determina las consecuencias potenciales de la diseminación/ utilización de agentes biológicos.
- Se considera necesaria una estrategia de biodefensa subordinada, como estrategia de segundo nivel incardinada con la Estrategia de Seguridad Nacional (ESN-21) y con la ESP-22, que contemple de una manera integral el riesgo bio y la amenaza bio, al objeto de dar una respuesta coordinada e integradora de todos los niveles de la sociedad frente a los desafíos derivados de un brote epidémico o una pandemia.