



Cuadernos de Estrategia 203

**Emergencias pandémicas
en un mundo globalizado:
amenazas a la seguridad**

Instituto
Español
de Estudios
Estratégicos



1870 - 2020
ieee.es
Instituto Español de Estudios Estratégicos



MINISTERIO DE DEFENSA



Cuadernos de Estrategia 203

Emergencias pandémicas en un mundo globalizado: amenazas a la seguridad

Instituto Español de Estudios Estratégicos



1970 - 2020

ieee.es

Instituto Español de Estudios Estratégicos



MINISTERIO DE DEFENSA

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<https://cpage.mpr.gob.es>

Edita:



<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

© Autores y editor, 2020

NIPO: 083-19-268-4 (edición papel)

ISBN: 978-84-9091-450-2 (edición papel)

NIPO: 083-19-269-X (edición libro-e)

Deposito Legal: M-28436-2004

Fecha de edición: marzo 2020

Maqueta e imprime: Ministerio de Defensa

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores de la misma. Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

En esta edición se ha utilizado papel 100% libre de cloro procedente de bosques gestionados de forma sostenible.

ÍNDICE

	Página
Presentación	9
<i>Julián García Vargas</i>	
Capítulo primero	
Las enfermedades infecciosas: el gran desafío de seguridad en el siglo XXI	37
<i>M.ª del Mar Hidalgo García</i>	
Introducción	39
Factores de riesgo en la aparición de brotes de enfermedades infecciosas a gran escala	40
Aumento de la población y la urbanización.....	41
Conflictos y desplazamientos de población	42
Destrucción de los hábitats naturales	46
El cambio climático.....	47
Un mundo más complejo e interconectado.....	51
La desinformación.....	54
Las desigualdades de género	55
El auge de los movimientos antivacunas	58
Las consecuencias económicas de las pandemias.....	59
La proliferación de armas biológicas y bioterrorismo	62
La influencia de las nuevas tecnologías	67
El gran desafío de la biología sintética: su uso dual.....	69
Los ciberataques.....	72
Las pandemias en las principales estrategias de seguridad	73
Conclusiones	79
Capítulo segundo	
El papel de la OMS y de otras organizaciones supranacionales	81
<i>Dr. José M.ª Martín Moreno y Dra. Lydia Gorgojo Jiménez</i>	
Pandemias: ¿por qué es necesaria una colaboración internacional apropiadamente coordinada?	83

	Página
Autoridad formal que ejercen los organismos internacionales intergubernamentales. Bases legales que fundamentan su rol en la prevención y control de pandemias	86
Apoyo y liderazgo técnico de organismos internacionales a partir de su capacidad y funcionalidad frente a las pandemias	100
Otras fundaciones, alianzas y ONG que trabajan a nivel global para prevenir y controlar pandemias	104
Local y global: visión desde España a la aproximación de sinergia internacional y reflexiones a modo de conclusión.....	116
 Capítulo tercero	
Microorganismos y epidemias en la era de la globalización.....	121
<i>José Luis Puerta</i>	
Breve historia de las enfermedades infecciosas.....	125
No olvidemos lo básico	131
El «tercer ejército»	140
Los brotes epidémicos no dejan de aumentar	144
Resistencia a los antimicrobianos: ¿nos dirigimos hacia una era posantibiótica? ...	152
Tuberculosis (TB): la peste blanca que no nos abandona	155
VIH: «un trozo de ácido nucleico rodeado de malas noticias».....	161
Malaria: la «madre de las fiebres».....	172
¿Es posible anticiparse?: patógenos y vacunas prioritarias.....	178
Consideraciones y recomendaciones finales.....	182
 Capítulo cuarto	
La capacidad de la respuesta española frente a las pandemias	187
<i>Lara Victoria Carreño Ibáñez</i>	
Introducción.....	189
Las pandemias a lo largo de la historia y sus consecuencias.....	190
Programa de Emergencias Sanitarias y Alerta y Respuesta Mundiales ante brotes epidémicos de la Organización Mundial de la Salud.....	192
Respuesta y monitorización frente a brotes epidémicos a nivel europeo.....	193
Sistema de alerta precoz y respuesta (SAPR)	194
Mecanismos españoles ante una epidemia. Métodos de vigilancia y respuesta ...	194
Vigilancia epidemiológica a nivel nacional.....	195
Protocolos de la red nacional de vigilancia epidemiológica.....	195
El papel de la Sanidad Exterior	198
Gestión hospitalaria para la atención a enfermedades infecciosas de alto riesgo .	199
Red de hospitales para la atención de enfermedades infecciosas que pueden generar situaciones de alto riesgo para la salud pública	200
Conclusión.....	201
 Capítulo quinto	
Capacidades sanitarias militares en la prevención y lucha frente a emergencias epidémicas.....	205
<i>Alberto Cique Moya</i>	

	Página
Preámbulo	207
Introducción.....	208
Epidemias y/o pandemias como amenazas para la seguridad.....	214
Capacidades militares en la lucha contra las enfermedades epidémicas.....	231
Capacidades militares en apoyo a las autoridades civiles frente a los riesgos biológicos.....	234
La respuesta al brote de enfermedad por virus Ébola como paradigma de la cooperación cívico-militar en España	245

Composición del grupo de trabajo

Cuadernos de Estrategia

Presentación

Julián García Vargas

Al escribir esta introducción, la prensa resalta la declaración por la OMS de la República Democrática de Congo como Emergencia de Salud Pública internacional (17/7/2019) por el brote de ébola en la ciudad de Goma en el oeste de esa república. La epidemia que hasta ahora estaba limitada al territorio central de ese país africano, ha llegado al noreste del país, después del saltar a la vecina Uganda. Goma está ubicada en la frontera con Ruanda y muy cerca de la de Uganda. Es una ciudad que ha crecido desde 200.000 a casi un millón de habitantes, muchos de ellos refugiados, en menos de veinte años. No ha conocido la paz desde 1994, cuando estalló el cruento choque entre hutus y tutsis. Refugio de hutus, sufrió en esa época un grave brote de cólera que duró tres años.

Goma, tuvo un papel importante en la primera guerra del Congo, que enfrentó a Kabila con Mubutu en 1998 y en la segunda, que enemistó a Kabila con sus antiguos aliados congoleños y ruandeses. Fruto de esas guerras es la pervivencia de los restos del FDLR (Frente Democrático para la Liberación de Ruanda) que en 2007-2008 libró la «batalla de Goma» con el ejército, y que ahora componen varios grupos armados irregulares, entre los que figuran los «mai-mai», que impiden el movimiento de los equipos

sanitarios de la OMS. El problema más grave para luchar contra este brote de la epidemia es el abandono de la zona por el gobierno de la R. D. del Congo, consecuencia de esos conflictos y la degeneración de los grupos armados (más de cien) en simple bandidaje.

La población percibe que las autoridades se preocupan más por el ébola que por las matanzas provocadas por grupos armados y eso genera sospechas, enfados y resistencia a la acción sanitaria. No comprende el interés de la comunidad internacional por esta epidemia y su falta de atención ante los ataques frecuentes de grupos armados. Esos ataques no respetan a los equipos sanitarios; desde comienzos de 2019 se han reportado más de ciento ochenta ataques contra trabajadores sanitarios y centros de tratamiento.

Por esa razón, equipos sanitarios sobre el terreno opinan que será muy difícil erradicar este nuevo brote sin pacificar previamente la región con medios militares. Algo que debería hacer el Gobierno de la República del Congo, renuente a intervenir tras su enfrentamiento en Goma en 2012 con los rebeldes del M23, compuesto por combatientes del antiguo Congreso Nacional para la Defensa del Pueblo, que terminó en 2013 gracias al apoyo de la ONU. Si el FMRDC, el ejército congoleño, no es capaz de hacerlo debería ser reforzado por la comunidad internacional con tropas y recursos.

Este ejemplo de Goma, frontera muy activa que cuenta con un aeropuerto internacional y un movido puerto sobre el lago Kuwu que conecta comercialmente con Ruanda y Uganda, ilustra la frecuente relación entre conflictos armados, más o menos regulares, con la extensión de las epidemias. Como el Dr. Jarasevic, portavoz de la OMS declaraba¹: «El deterioro de la seguridad es un freno al control de las epidemias. Si no podemos acceder a las comunidades no podemos vacunar, tratar a los enfermos o rastrear los contactos».

La epidemia de ébola en la R. D. del Congo está fuera de control y ha provocado desde agosto de 2019, 2.071 casos y 1.396 muertos, más de la mitad fuera del sistema sanitario, lo que supone un gran riesgo de contagio. Es el segundo más grave en la historia de esa enfermedad: entre 2014 y 2016 fallecieron más de 11.000 personas en Guinea, Liberia y Sierra Leona. Ese brote se

¹ Entrevista en *El País*, 13/6/19.

detuvo con una notable intervención de los países desarrollados estimulada por varios contagios importados desde África. Ahora en esta fase, además de los fallecidos en Congo ha provocado varios contagios en Ruanda y en Uganda.

Desde su aparición en 1976 y 2018 se han producido ya 28 brotes de esta enfermedad. La buena noticia es que en estos años se ha llegado a disponer de una vacuna eficaz.

La mala es que la actual fase de la epidemia de ébola coincide, además, con una epidemia de sarampión con 80.000 infectados y 1.500 fallecidos en los últimos dos años en la zona afectada.

Pandemias y seguridad

Las pandemias no se han tratado tradicionalmente en la lista de amenazas de seguridad. Únicamente las amenazas biológicas creadas expresamente por los enemigos potenciales tenían cabida. Sin duda, porque el concepto de seguridad utilizado hasta época reciente era más restringido.

Desde hace dos décadas las pandemias espontáneas o por causas naturales, en muchos casos propiciadas en su propagación por conflictos armados, han comenzado a ser incluidas en las estrategias de seguridad nacional, como amenaza para la población o los intereses vitales.

Por esa razón el IEEE propuso la elaboración de este *Cuaderno de Estrategia*, que viene a llenar un vacío en los temas tratados por el Instituto. Para ello ha contado con profesionales muy destacados en el sistema sanitario y más específicamente en el terreno de las pandemias y de la sanidad militar.

Las pandemias son consustanciales a la vida humana y de la fauna y flora que han acompañado a la humanidad desde tiempos inmemoriales. En el cuaderno se hace un repaso de las más importantes a lo largo de la historia. Siguen existiendo en la actualidad a pesar del progreso sanitario experimentado en las últimas décadas. Se deben, en buena medida, a que el aumento de población en el planeta ha sido casi exponencial en los últimos decenios, generando fuertes movimientos migratorios.

El progreso en las condiciones de vida no ha sido homogéneo en el planeta y existen numerosas áreas donde los seres humanos sobreviven en condiciones higiénicas muy deficientes y sin acceso a agua verdaderamente potable y a una alimentación adecua-

da. Además, conviven con animales portadores de enfermedades transmisibles.

Por otra parte, los movimientos de población por migraciones voluntarias o forzadas por conflictos armados, o propiciadas por turismo son más intensos que nunca, con potencial transporte de agentes patógenos. Para agravarlo, estamos en un proceso de cambio climático, que produce alteraciones favorecedoras de condiciones de implantación de patógenos y de los vectores transmisores en áreas hasta ahora inhóspitas para estos agentes, como los artrópodos vectores.

Pandemias: un desafío para el siglo XXI

M.^a del Mar Hidalgo ilustra en el primer capítulo estos factores que convierten a las pandemias en un desafío en el siglo XXI. Cita los efectos más importantes de las pandemias en la seguridad, subrayando oportunamente los riesgos más visibles en África, entre los que destacan el ébola y las fiebres hemorrágicas, sin olvidar el sarampión. Por otra parte, recuerda los de América Central, como el dengue y el chikungunya o el zika.

Los efectos de las epidemias no son solo de pérdidas de vidas humanas. Suponen también pérdidas económicas. Según la CGHRF –*Commission on a Global Health Risk Framework*– una de las cuatro comisiones creadas a partir de la epidemia del ébola ha estimado que las pérdidas asociadas a las pandemias pueden suponer 60.000 millones de dólares al año.

En cuanto a los impactos menos probables, pero más graves potencialmente para la seguridad, cabe citar la proliferación de armas biológicas, destacando el papel de Corea del Norte en este campo, complementario del programa nuclear. Se ha reportado que ese país guarda arsenales de agentes biológicos productores del carbunco, botulismo y peste neumónica, junto a los de armas químicas y nucleares.

Por otra parte, existe el riesgo del bioterrorismo. En las tres últimas décadas se han planificado o llevado a cabo incidentes biológicos por parte de individuos o grupos organizados que demuestran la necesidad de preparación frente a esta amenaza.

Como estas, las armas biológicas se incluyen junto con las nucleares y las químicas como armas de destrucción masiva, no por su capacidad destructora, sino por los efectos que provocan en la población y el medio ambiente.

Han sido utilizadas desde tiempos antiguos, especialmente en sitios y cercos, en los que se arrojaban vasijas con humores de enfermos de cólera, lepra o peste. Tuvo que ver con conquistas como la de Perú por Pizarro sin intención expresa de los españoles. Fue utilizado deliberadamente por el Reino Unido y más tarde por los Estados Unidos como arma biológica contra las tribus indias.

En la 2.^a Guerra Mundial, Japón utilizó el bombardeo con peste y tifus en diversas batallas en Corea y Manchuria, con resultados poco evaluados. Gran Bretaña diseñó un programa con ántrax que no llegó a aplicar.

No obstante, en la Guerra Fría, en los años 50 y 60, tanto Estados Unidos como la URSS, dispusieron de centros de investigación, desarrollo y fabricación de estas armas. Sin embargo, ambos constataron su inestabilidad y los graves riesgos de manipulación que presentan, así como la amenaza que perdura tras su utilización para ambos contendientes, no eliminable totalmente con el uso de vacunas por el desarrollador.

¿Un acuerdo internacional vigente para todos?

Eso condujo en 1972 a que USA, URSS y UK suscribieran el *Acuerdo Internacional sobre Armas Biológicas*, que prohibió el desarrollo, fabricación y almacenamiento de este tipo de armamento. A ese Acuerdo se sumaron posteriormente más de 130 países.

Lamentablemente, poco después de suscribir este Acuerdo, en 1975 se produjo en Estados Unidos, el primer experimento con éxito de transferencia de genes ajenos al material hereditario de ciertas bacterias. Había nacido la ingeniería genética prestando esperanzas a la fabricación de armas biológicas estables y manipulables sin riesgo, que condujo al Pentágono y al Kremlin a reactivar las inversiones en investigación en ese campo.

Los agentes biológicos que han servido de base para esas armas son los siguientes:

- Peste bubónica o negra. Origen de grandes pandemias en Europa en los siglos xiv y xv. Transmisible por vía a área de persona a persona y muy letal. Producida por una bacteria y de fácil fabricación en laboratorio.
- Botulismo. Es una toxina que produce una intoxicación frecuentemente mortal y que se transmite vía alimentos contaminados.

- Tártaro. Es una pandemia que en el siglo XIV produjo estragos en Europa, procedente de Asia Central.
- Viruela. A pesar de contar con una vacuna eficaz, la de Jenner desde hace casi un siglo, sigue siendo una amenaza en parte del mundo.
- Ántrax. Mortal en el 95% de los contagios. Origen: una bacteria que puede alojarse en animales o en el suelo, con largos periodos de latencia.

En todos los casos se ha planteado su difusión a través del agua o del aire utilizando misiles o bombardeos. Tienen un potencial de destrucción de vidas incluso mayor que el de las armas nucleares a un coste mucho menor. No destruyen las infraestructuras y actúan potencialmente como la bomba de neutrones. Su descontaminación no es tan costosa, si se disponen de vacunas eficaces por parte del agresor.

En definitiva, tienen un poder de disuasión estratégica y forman parte del arsenal de diversas potencias. No obstante, a pesar de la ingeniería genética, no han alcanzado el nivel de precisión que requiere el armamento moderno y su utilización por grandes ejércitos es muy improbable.

No obstante, se ha incrementado la preocupación por los posibles usos terroristas de agentes químicos o biológicos, a partir de varios atentados con gas sarín producidos en Japón en los años 90. La utilización de virus como el de la viruela o del ántrax no está fuera de probabilidades en este sentido.

Gérmenes y epidemias en la época de la globalización

El Dr. José Luis Puerta nos recuerda oportunamente «lo básico»: que las infecciones producidas por agentes biológicos como las bacterias, virus, priones, hongos, protozoos y helmintos, forman parte de la historia del «homo sapiens», siempre influenciado por brotes infecciosos; que este riesgo es consustancial a todas las especies vivas, como demuestran infecciones como la peste de los pequeños rumiantes, con graves efectos económicos aunque sin influencia en el ser humano; por último que los efectos varían desde la simple incomodidad de un catarro a la muerte, dependiendo de la virulencia del patógeno a la susceptibilidad del huésped.

Lo que diferencia una simple infección de un grupo de una epidemia a de una pandemia es simplemente el número de afectados.

La relación de las epidemias con la evolución de la especie humana es muy intensa. Su resumen de las cinco etapas clásicas en la historia de las epidemias, lo complementa con una definida por el propio autor y que se centra en la época actual, caracterizada por tres revoluciones simultáneas, la demográfica, la científico-técnica y la globalización, que han cambiado los riesgos, evolución y naturaleza de las epidemias. Explica perfectamente los agentes, mecanismos que producen los brotes, así como las actuaciones y reacciones ante las mismas.

Influencia en el devenir de guerras y conflictos

El Dr. Puerta, nos recuerda cómo cambiaron el resultado de campañas, sitios y batallas desde la antigüedad a épocas recientes, pasando por la Edad Media, el Renacimiento y la Ilustración. En las guerras napoleónicas murieron ocho veces más soldados británicos por enfermedades que por heridas. Esas cifras se repitieron en la guerra de Crimea y en la de los Boers. En la guerra civil norteamericana, los caídos lo fueron en dos tercios por enfermedad y el resto por efecto de los combates.

El cambio se produce en Japón, a principios del siglo xx, con la vacunación de las tropas en la guerra ruso-japonesa. Más tarde se repite en la 1.^a Guerra Mundial, en la que las muertes por herida fueron superiores a las de enfermedad, a pesar de la penalidad de las trincheras. Todo ello gracias a medidas como el despiojamiento sistemático en los relevos y la aportación de agua limpia a las trincheras.

A pesar de ello, no se pudo evitar al final de la contienda, la epidemia de «gripe española» que afectó tanto a las tropas como a la población civil y fue la causa de unas 100.000 bajas de combatientes en ambos bandos. Tuvo una influencia evidente en los últimos meses de la contienda porque la capacidad de reposición de combatientes era mucho menor en el campo de las potencias centrales que en el de las potencias aliadas. En la ofensiva final de septiembre de 1918, la gripe fue la causa de 16.000 bajas de un total de 26.000 en el ejército de Estados Unidos.

El Dr. Puerta recoge una acertada cita:

«El microbiólogo Hans Zinsser (1878-1940), profesor de Harvard y coronel médico durante la Primera Guerra Mundial, en su conocida obra *Rats, Lice and History* (1935), dejó escrito, quizá con cierta exageración, lo siguiente:

“Los soldados rara vez han ganado guerras. Con frecuencia, se acaban después del aluvión de epidemias. Y el tifus –con sus hermanos y hermanas, la peste, el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería– han decidido más campañas que César, Aníbal, Napoleón y todos los caudillos de la historia. Las epidemias cargan con la culpa de la derrota, los generales con el crédito por la victoria”».

La relación entre epidemias y política

Menos citada es esta relación. Cabe mencionar la influencia de la fiebre amarilla, vómito negro o plaga americana, transmitida por mosquitos y endémica en América, en el desarrollo de las Cortes de Cádiz, entre 1810 y 1814, mientras se redactaba la Constitución liberal. Fue causa de interrupción de varios periodos de sesiones, coincidiendo con un brote de viruela en 1812. Se produjeron algunos fallecimientos de diputados (Mejía Lequerica y el catalán Capmany) lo que produjo la huida de Cádiz de varios diputados y el posterior traslado a Madrid de las últimas sesiones, antes del golpe absolutista del rey Fernando VII en 1814.

Una situación parecida se produjo en 1821, cuando la reacción francesa contra el gobierno liberal de España coincidió con la epidemia de la llamada «fiebre amarilla catalana» entre junio y diciembre de ese año. El gobierno francés estableció un control sanitario en la frontera con 15.000 efectivos para evitar su propagación. Cordón utilizado contra la difusión de las ideas liberales en el país vecino y base de los contingentes que invadieron España en 1823 para restaurar el orden absolutista.

Los portavoces de la derecha llegaron a identificar la fiebre amarilla con el liberalismo. Cabe recordar que la sublevación de Riego en 1820 tuvo como excusa inmediata la epidemia gaditana, bloqueando y sublevando las tropas destinadas a América².

Globalización y enfermedad

A pesar de los negros pronósticos de hace cincuenta años ante la explosión demográfica, la tendencia en el mundo ha sido una mejora lenta de la alimentación y de las condiciones de vida. El elemento clave y más delicado es el suministro de agua potable,

² Ver M. y J. L. Peset. *Muerte en España (política y sociedad entre la peste y el cólera)*. Madrid: Editorial Seminarios y Ediciones, 1972.

que ha mejorado notablemente en los países desarrollados y mucho menos en los restantes.

Partiendo de este análisis, el Dr. Puerta recoge un Cuadro de Salud Global con las Causas de Muerte en el mundo en 2000 y 2015 con datos de la OMS. Comparando las cifras se comprueba el avance experimentado en solo tres lustros: de seis enfermedades transmisibles entre las veinte primeras causas de muerte en 2000 (infecciones respiratorias, enfermedades diarreicas, tuberculosis, VIH, malaria y sarampión) se pasó a solo cuatro en 2015 (infecciones respiratorias, enfermedades diarreicas, tuberculosis y VIH). En el cómputo global, las transmisibles pasaron de provocar el «22,2%» del total de fallecimientos en el año 2000 al «15,78%» quince años más tarde.

En realidad, se ha producido un cambio en el patrón de las causas de muerte en los países en desarrollo, donde las patologías infecciosas o por desnutrición están siendo sustituidas por enfermedades cardiovasculares, diabetes y otras que comparten con los países desarrollados. Este cambio se va a agudizar, según todos los datos disponibles, en los próximos años.

Además, la incidencia de la tasa de mortalidad de estas enfermedades en el total bajó considerablemente en esos tres lustros: infecciones respiratorias de 6,5% a 5,7%; enfermedades diarreicas de 4,2% a 2,5%; TBC de 3,2% a 2,43%; VIH de 2,81% a 1,88%; malaria de 1,65% a 0,78%.

Muy apropiadamente, dada esta evolución, el Dr. Puerta recoge la cita de William H. Stewart (1921-2008), que fue director general de Sanidad de EE. UU. entre 1965 y 1969, al que se atribuye haber declarado que había llegado el momento de «cerrar el capítulo de las enfermedades infecciosas» y centrarnos en los principales problemas sanitarios de los países que habían hecho la «transición epidemiológica». Añade el Dr. Puerta: «Esta concepción, independientemente de que la atribución a Stewart de semejante declaración fuera o no cierta, se tradujo en una mayor concentración de los esfuerzos en las muertes prematuras causadas por las enfermedades crónicas (no transmisibles) como las cardiopatías, los padecimientos neurológicos o el cáncer. Y sería bajo el influjo de esta concepción en el que Richard Nixon firmaría la *National Cancer Act*, el 23 de diciembre de 1971, dotada con 1.500 millones».

Aún así, a pesar de esa positiva evolución, conviene subrayar que, en 2015, las enfermedades transmisibles aún fueron causa

de casi el 16% de muertes, una de cada seis, en todo el planeta y del 40% en África Subsahariana.

Por otra parte, el primer caso clínico de VIH/SIDA tuvo lugar 1981, un año después de que la OMS certificara en su Resolución WHA 33.3 de 14 de mayo de 1980 la erradicación de la viruela; dos años más tarde, en 1983, dos grupos independientes de investigadores identificaron un germen desconocido hasta entonces como causa de la enfermedad. Se trataba de un retrovirus que había saltado del mono al hombre. Las epidemias estaban de vuelta con sus cargas de amenaza y de temor, esta vez en el corazón de las sociedades desarrolladas, además de África.

En las últimas cuatro décadas se ha producido un aumento de los brotes epidémicos. El Dr. Puerta aporta un cuadro que recoge todos los brotes desde 1975, con cifras amenazadoras: son 12.102 brotes, producidos por 215 enfermedades infecciosas y 44 millones de personas afectadas. Con el ébola concretamente se han registrado 28 brotes desde 1976.

Las causas de estas fueron 1.400 agentes patógenos, de los cuales el 58% han sido zoonosis. Entre los agentes el 48% fueron bacterias, el 45% virus, el 5% protozoos, el 4% parásitos y el 2% hongos.

Las resistencias a los tratamientos antimicrobianos y las principales amenazas

El origen de las resistencias es principalmente la ganadería, que hasta hace poco ha venido utilizando cantidades crecientes de antibióticos: desde 63.000 Tm consumidas en 2010, pasó a 131.000 Tm en 2013. Las consecuencias para los sistemas de salud son enormes y costosas y la respuesta exige una gran coordinación entre la industria ganadera, la farmacéutica y las autoridades sanitarias.

El principal resultado, destaca el Dr. Puerta, es la dificultad para encontrar antibióticos nuevos, tan eficaces como los anteriores. Afectan principalmente a infecciones como la neumonía, la tuberculosis, la gonorrea y la salmonelosis. El coste económico de investigarlos es muy alto, con resultados desalentadoramente decrecientes.

Las principales amenazas actuales de epidemias están constituidas por la tuberculosis («la peste blanca que no nos abandona»),

el VIH-SIDA («un trozo de ácido nucleico rodeado de malas noticias») y la sempiterna malaria («la madre de todas las fiebres»).

Comenzando con la TBC, cabe destacar que en 2016 fue causa de 1,3 millones de fallecimientos, frente a 1,7 en 2000, constituyendo la novena causa de muerte global. De ellos, más de la tercera parte se produjeron en individuos infectados también por VIH. En su evolución reciente ha influido muy directamente su asociación con la infección por VIH-SIDA, por la alteración del sistema inmune en estos enfermos.

Tuvo un repunte entre 1990 y 2003 para luego comenzar a disminuir. En el mundo bajó del 6.º al 9.º lugar por causa de muerte entre 2000 y 2015, con una incidencia de 27,2/100.000 en 2000 y de 18,7 en 2015. En España aún tiene una incidencia de 10 casos/ 100.000 por lo que se sitúa en el límite de país libre de la enfermedad.

Lo más positivo de su alta frecuencia en el mundo es que solo el 10% de los infectados desarrollará la enfermedad. También la alta probabilidad de curación si se sigue exactamente el tratamiento, que es largo y costoso, lo que causa un abandono frecuente con consecuencias letales. Lo más preocupante de su regreso son los casos de resistencia a los antibióticos, cifrados en 600.000 por la OMS en 2016. Se ha producido una caída de la eficacia de estos por la discontinuidad en los tratamientos en países como Rusia o China.

A ello se une la dificultad de encontrar una vacuna, a pesar de los esfuerzos de la ciencia y la industria. No se ha encontrado hasta ahora ninguna eficaz al 100%; existen en la actualidad 12 en fase II y 2 en fase III, aunque sus perspectivas de éxito son relativas.

El VIH-SIDA, aún despierta temor con su mención, habiéndose cobrado 35 mill. de vidas desde su aparición hace cuatro lustros en África. En 2016 causó cerca de un millón. En este periodo ha generado un esfuerzo considerable de la comunidad científica, la industria y las autoridades, en gran parte debido a su rápida expansión en los países desarrollados a partir de finales de los años ochenta. Con el tiempo ha perdido gran parte de imagen de enfermedad vergonzante, ligada a prácticas sexuales de riesgo entre personas del mismo sexo, pero aún sigue produciendo cierto rechazo social.

Afortunadamente su capacidad de transmisión es muy baja y la evolución de la pandemia es lenta, comparada con la de otras más tradicionales.

La OMS ha realizado una gran labor en el diseño de una estrategia global, centrada en el objetivo 90-90-90 (90% de diagnosticados, 90% de pacientes en tratamiento y 90% de logros de supresión virológica). El éxito es evidente: entre 2000 y 2016 se han reducido en un tercio el número de infectados y de fallecimientos.

A ello ha contribuido el acceso al TAR (tratamiento con antirretrovirales), que detienen el desarrollo de la infección, aunque no la supriman ni eviten la latencia del virus en la persona infectada. Suponen la cronificación de la enfermedad, inicialmente a un alto coste (entre 8.000 y 12.000 \$ al año) aunque se han abaratado considerablemente.

La falta de éxito en la consecución de una vacuna, a pesar de los medios utilizados se debe a tres causas: la diversidad genética, la existencia de reservorios en el infectado, con largos periodos de latencia y la dificultad de acceso a las células infectadas.

La malaria, sigue teniendo una gran incidencia en África, con 216.000 de enfermos estimados en todo el mundo en 2016. A ello contribuye la gran diversidad de tipos de la enfermedad, producto del alto número de variedades del plasmodio que la genera, en torno a 120, y del vector que la transmite, unas cuarenta especies de mosquitos anofélinos.

Las llamadas artemisininas, remedio de origen chino, se han demostrado desde los años 90 un remedio económico y eficaz para contener su evolución. No obstante, la aparición de una vacuna eficaz se va demorando: existen nada menos que 32 vacunas en fase III y fase IV.

Anticipación: prevención

La OMS viene realizando una extensa labor de prevención y anticipación a estas enfermedades, definiendo periódicamente prioridades frente a los patógenos prioritarios. Concretamente la «Estrategia I+D Blue Print» supone la rápida activación del I+D antes o durante las epidemias, acelerando la disponibilidad de pruebas diagnósticas, vacunas y tratamientos ante una crisis.

En su aplicación supone la reunión periódica de un Grupo Científico Asesor, que diseña anualmente una lista patógena con mayor capacidad de amenaza. En enero de 2018, esa lista redactó un listado de amenazas, todas víricas, que incluía: ébola, coronavirus causantes de SARS, fiebres de Lassa y del Valle del Rift, fiebre de Crimea del Congo, zika, nipah y enfermedad X.

De la aportación del Dr. Puerta cabe obtener varias conclusiones:

1.^a Las pandemias constituyen una amenaza directa para la seguridad, especialmente en ciertas partes del mundo. Diversos brotes, en África Subsahariana, no han recibido la respuesta adecuada por la previa inseguridad cívico-político-militar existente. Al mismo tiempo, su presencia refuerza la inseguridad, en un círculo vicioso; es el caso actual del ébola en el oeste de la R. P. del Congo. Solamente con intervenciones militares internacionales se puede acabar con los grupos irregulares que dificultan la acción médica.

Algo similar ocurre en Yemen, donde los contendientes apoyados por Arabia Saudita y Emiratos han impedido en ocasiones la actividad médica en la epidemia de cólera iniciada en zonas controladas por los rebeldes en 2017 y aún no erradicada.

2.^a Las pandemias constituyen una amenaza para la economía, el comercio, los intercambios y los viajes, como demostró la OMS en 2001 a través de su Comisión de Macroeconomía y Salud, presidida por el profesor Geffry Sachs. Eso atenta también contra la seguridad a medio plazo por la desestabilización que conlleva la disputa por los recursos.

3.^a Estimulan la desestabilización interna de las sociedades. La mortalidad infantil produce una lucha interna por los tratamientos y los recursos de las familias.

4.^a Suponen una amenaza para las economías de los países en desarrollo e incluso para los desarrollados. En el caso de los primeros son un riesgo demográfico cierto, como demuestran las cifras del VIH en el centro y sur de África, privando a sus sociedades de individuos precisamente en su mejor edad productiva. También lo son para el equilibrio presupuestario de esos países.

En los países desarrollados se han producido casos de enorme impacto económico regional y local como hemos visto en la peste porcina (hay un ejemplo de incidencia actualmente en China) o con el SARS.

La respuesta internacional

En este capítulo, sus autores Dres. José María Martín y Lydia Gorgojo, nos recuerdan que la evidente dimensión internacional de las pandemias, que no respetan fronteras al afectar a muchos países. Ese carácter fundamenta la necesidad de colaboración global sinérgica.

Los Dres. Martín y Gorgojo comienzan por preguntarse por la necesidad de la colaboración internacional, debidamente coordinada, ante las pandemias. La respuesta es que una pandemia supone siempre una amenaza para la seguridad sanitaria al conllevar una situación en la que una enfermedad aparece repentinamente, con una incidencia elevada y se extiende masivamente, afectando a varios países, traspasando fronteras e incluso continentes y hemisferios, con independencia de su letalidad.

Un único enfoque posible. La colaboración internacional

Por esa razón suponen retos internacionales o globales, lo que exige una colaboración internacional efectiva. El origen y las consecuencias se pueden controlar con anticipación y acciones de salud pública. Con este objetivo la OMS celebró una consulta informal en 2018, para identificar las enfermedades prioritarias emergentes para las que no existe vacunas o soluciones preventivas o curativas. La lista de prioridades para el Plan de I+D de la OMS incluyó ocho enfermedades entre la que figura el ébola y el SARS (síndrome respiratorio agudo severo).

La transcendencia de la carga zoonótica es enorme: produce 2.300 millones de infecciones al año, afectando a países pobres donde la convivencia entre animales y personas es más intensa. Resultando fundamental aplicar los principios de la filosofía «One Health» para luchar contra las enfermedades humanas controlando la salud de los animales.

Una vez desencadenadas, las pandemias, como las crisis financieras globales, pueden generar un flujo circular alrededor del globo, haciendo que la vulnerabilidad de un país se extienda a todos los vecinos y cada vez más allá.

Una pandemia grave de gripe puede tener un efecto parecido a una «guerra global», según el gobierno de Estados Unidos. Por eso ningún país puede enfrentarse por sí solo a una pandemia. En consecuencia, todos los gobiernos deben apoyar la acción y la gestión colectiva.

Organismos internacionales competentes

La comunidad internacional se ha dotado de organismos para la gestión de estos riesgos distinguiendo:

- A. Organismos con autoridad legalmente fundamentada respecto a funciones de coordinación concretas. Aquí destaca la OMS, pero también unidades específicas de la Unión Europea, de la OIE y de la FAO.
- B. Organismos con autoridad funcional por liderazgo técnico frente a las pandemias. Aquí está de nuevo ciertos programas de la OMS (a través de la red GOARN y otros instrumentos), el ECDC en la Unión Europea, y las instituciones financieras internacionales (Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial). A todo ello hay que añadir otras fundaciones, alianzas y ONG que trabajan a nivel global.

Los Dres. MartínMoreno y Gorgojo por destacar la autoridad formal de los organismos internacionales ONU y OMS, como única fuente de reglamentos internacionales contra las epidemias, concretamente destacan:

- OMS. Es la única fuente de autoridad estrictamente legal. El *Reglamento Sanitario Internacional* es un acuerdo internacional vinculante suscrito por 196 países acordado en 2005. Su objetivo es apoyar a la comunidad internacional a prevenir y dar respuesta en caso de amenazas de salud pública en casos que traspasen fronteras. Funciona a través del Comité de Emergencias.
- Para hacer efectivas sus intervenciones dotándolas de medios financieros de forma inmediata se creó en 2016 por el Banco Mundial el Servicio de Financiación de Emergencia de Pandemias (PEF).

A pesar de estas iniciativas, diversos brotes de pandemias producidos los últimos años (SARS en 2003, influenza AN5N1 en 2008 y AH1N1 en 2009, MERS en 2012 y ébola en 2014) han demostrado una colaboración insuficiente y que el RSI está infrutilizado. Por esa razón se revisó el RSI en 2005 y se permitió a la OMS la declaración de emergencia de salud pública (PHEIC). Asimismo, se implementó un Comité Evaluador cuya función es aumentar su liderazgo y un fondo de contingencias en 2017.

La aplicación salud del RSI de 2005 presenta un problema de integración del RSI en los SNS, que en muchos países son débiles y sin recursos. De hecho, solo 65 países de 196 han cumplido los requisitos de capacidad básica. Por eso habría que flexibilizar el RSI y la declaración de emergencia (PHEIC) para adaptarlo a las condiciones locales, aplicando sanciones.

Del análisis de los Dres. Martín Moreno y Gorgojo cabe concluir que la OMS, a pesar de instrumentos bien diseñados como el RSI, el PFI y el PHEIC, carece de flexibilidad, adaptación, de recursos y de mandato para hacer frente a cualquier pandemia que pueda declararse.

En esa línea conviene reforzar un mecanismo complementario como el Marco PIP (Pandemic Influenza Preparedness Framework) creado en 2011 para el intercambio de virus gripales potencialmente pandémicos, por OMS, los Estados, la industria y la sociedad civil. A través de este, la OMS puede disponer de todos los productos (vacunas, kits diagnóstico, tratamientos antivirales) en caso de epidemia, además de un fondo financiero. Lamentablemente, este marco no es fácilmente aplicable a potenciales pandemias en países pobres, con débiles sistemas sanitarios y falta de recursos.

Otros organismos con funciones ejecutivas

Otro organismo internacional con funciones ejecutivas es la «FAO», con el sistema de Alerta Temprana de Mayor Animal Diseases y funciones para la prevención de plagas y enfermedades transfronterizas de animales y zoonosis. Establece alertas de enfermedades en animales, aunque está limitada por la escasa capacidad de aplicación en los países en desarrollo. Esto supone un riesgo de debilitamiento de la aplicación de la RSI.

Destacan los Dres. la escasa capacidad del sector veterinario en salud pública como uno de los factores que debilitan el RSI en la notificación u alerta de patógenos contagiosos. Por eso debe destacarse el papel de la «OEI», Organización Mundial de Salud Animal, que trabaja en coordinación con OMS y con FAO. El ejemplo más reciente es su papel coordinado en el brote de gripe de 2006. Se han redactado dos documentos de estrategia conjunta de los tres organismos, el más reciente en 2017. Resultado de esa coordinación entre los tres, ha sido el WAHIS (Sistema de Información Zoonosaria Mundial) y el GLEWS (Global Early Warning and Response System), el sistema de Alerta Temprana de Mayor Animal Diseases, para la alerta anticipada de enfermedades animales transmisibles al hombre, anunciado en diciembre de 2018.

Otras iniciativas se radican en la ONU, resultado de la desconfianza en el sector salud como gestor principal de la seguridad sanitaria mundial. Así surgió la estrategia de ONU: «Towards Sa-

fer World» que supone la creación de una red de planificación de servicios críticos, asegurar la comunicación, aplicar simulaciones.

Otra iniciativa es GHSA (Global Health Security Agenda), suscrita en 2014 por más de 50 países, que pretende reforzar el RSI y su colaboración con el OIE y ha creado un instrumento de evaluación de capacidades en seguridad sanitaria. En este consorcio participan OMS, FAO, OIE, ECOWAS (Comunidad Económica de Países de África Occidental), UNISDR (Oficina de la ONU para la reducción del riesgo de desastres), UE y hasta INTERPOL.

La preocupación por la seguridad sanitaria internacional condujo en 2016 a la creación de la «Alianza de Evaluaciones de País para la Seguridad Sanitaria y en Implementación del RSI» de 2016, dirigida a la Evaluación Conjunta Externa, suscrita por 29 países y las organizaciones internacionales con competencias sanitarias, más el Banco Africano de Desarrollo. Esta evaluación está dirigida a prevenir posibles brotes, detectar amenazas y responder con rapidez y coordinación internacional.

También existen diversas iniciativas de apoyo y liderazgo técnico de otros organismos dentro de OMS, como la red GOARN, que alerta sobre brotes epidémicos y los llamados EOC-NET (Red de Centros de Operaciones de Emergencia) y el CFE (Fondo de Contingencia para Emergencias).

Asimismo, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la OCDE, están preparados para aportar financiación e información en casos de crisis nacionales por pandemias.

La UE y sus capacidades

La UE opera a través de la oficina para Europa de la OMS, actuando como autoridad la Comisión Europea, con el apoyo del Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) ubicado en Estocolmo como organismo técnico sin autoridad ejecutiva, que funciona desde 2005. Coordina una red de laboratorios nacionales y forma un sistema de alerta y respuesta temprana. Su objetivo principal es la gripe, tanto en producir mejores vacunas, como tratamientos y gestión de riesgos.

Lo cierto es que la política europea de prevención y control de pandemias es muy mejorable. No ha habido una política sanitaria europea, concepto prácticamente ausente de los tratados hasta el de Lisboa de 2007, que incluyó temas de salud pública como la «lucha contra las pandemias humanas». A pesar de ello, la

responsabilidad de la preparación y planificación de situaciones de pandemia corresponde a los Estados, no existiendo una evaluación de la gobernanza y de las capacidades nacionales.

Organismos público-privados, privados y fundaciones

Son cada vez más activas e influyentes. Pueden ser de varios tipos y enfoques:

Asociaciones de colaboración público-privada. Destaca el GAVI (Global Alliance for Vaccines and Immunization) que aporta asesoramiento y recursos vacunales para mejorar las tasas de inmunización en países en desarrollo.

Casi todas ellas colaboran y son apoyadas por fundaciones privadas, destacando entre ellas las creadas por Bill Gates (sus instrumentos principales son el GAVI y el CEPI), y por la familia Rockefeller (impulsa el DCN «Disease Surveillance Networks Initiative», red de vigilancia y formación creada en 2007).

Entre las organizaciones humanitarias, ONG, deben mencionarse Médicos sin Fronteras, Cruz Roja, Media Luna Roja, Médicos del Mundo y Save the Children. Trabajan articulando acuerdos de colaboración con las autoridades donantes en casos de crisis humanitarias, aunque también realizan tareas de salud pública y de apoyo a los sistemas sanitarios de países pobres. Esto es bien conocido.

Existen también organizaciones de investigación, destacando la «Coalition for Epidemic Preparedness Innovation» (CEPI) apoyada por la UE, de varios gobiernos y de Bill Gates. Su objetivo es conseguir inmunización frente a patógenos con escasa, hasta ahora, probabilidad de epidemias.

Cabe mencionar también el Fondo Global Mundial para el SIDA, TBC y malaria, que es más un fondo financiero que una organización sanitaria.

El capítulo aporta también una visión desde la perspectiva de España y su *Estrategia de Seguridad Nacional*, junto a actividades de cooperación, incluyendo la participación en misiones internacionales de los Equipos Técnicos Españoles de Ayuda y Respuesta en Emergencias (START). Recuerda que nuestro país está preparado para cualquier pandemia de acuerdo con criterios internacionales.

De la aportación de los Dres. Martín Moreno y Gorgojo cabe obtener las siguientes conclusiones:

1. La comunidad internacional ofrece una amplia gama de herramientas normativas y funcionales para una colaboración sinérgica. Esa colaboración entre organismos internacionales, gobiernos y entidades públicas y privadas es la clave de la lucha contra las pandemias. Se trata de obtener una colaboración entre los sistemas sanitarios, centros de I+D y conocimiento, instituciones financieras y entidades civiles (ONG) sobre el terreno siguiendo unas normas y una estrategia bien definidas.
2. Entre las primeras destaca el RSI, como norma superior emanada de la OMS. Este mecanismo, junto a la declaración de emergencia, es un instrumento con un potencial insuficientemente utilizado, por problemas de funcionamiento, de influencias y políticos de todo orden. Sin una capacidad de utilización rápida y eficiente del mismo difícilmente se podrán atajar a tiempo los riesgos epidémicos y pandemias.
3. Existe una debilidad para abordar las zoonosis capaces de generar infecciones epidémicas en humanos, a pesar de los esfuerzos de FAO y de OIE.
4. La proliferación de organismos públicos internacionales, ONG, entidades privadas de asistencia, fundaciones, institutos de prevención y salud pública y de redes de alerta dificulta la coordinación sinérgica. La OMS y los principales gobiernos deberían intensificar el esfuerzo de comunicación permanente entre todas, así como el liderazgo de la OMS en prevención, difusión científica y asistencia.
5. Ante el riesgo de pandemia, debe pensarse y actuar con visión simultánea global y local. La comunicación es esencial en un caso de brote. Para ello es necesaria una estrategia de difusión de información, recomendaciones y normas a través de los medios y de las redes sociales.

La respuesta española frente a enfermedades de riesgo pandémico

En este capítulo, Lara Carreño Ibáñez aborda los mecanismos españoles ante una epidemia. Según el Global Health Security Index (GHS)³, España tiene el undécimo sistema sanitario más

³ <https://www.ghsindex.org/wp-content/uploads/2019/10/2019-Global-Health-Security-Index.pdf>.

seguro y robusto del mundo (83,0) en lo que respecta a la temprana detección y seguimiento de las epidemias potencialmente epidémicas.

Dentro de esta acción española, la sanidad exterior es competencia exclusiva del Estado y en ella se incluyen las actividades que se realizan en materia de vigilancia y control de los posibles riesgos para la salud derivados de la importación, exportación o tránsito de mercancías, y del tráfico internacional de viajeros.

Lara Carreño también menciona la Red de hospitales para la atención de enfermedades infecciosas que pueden generar situaciones de alto riesgo para la salud pública que se encuadra en el desarrollo de las capacidades de preparación y respuesta que tienen como punto de partida el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta (SIAPR) del Sistema Nacional de Salud aprobado en pleno del Consejo Interterritorial en marzo de 2013.

La autora también aborda los avances realizados desde 2014, cuando en nuestro país no existía ninguna unidad de aislamiento de alto nivel comparable a las que había en otros países de Europa y en Estados Unidos. Sin embargo, hoy se realizan simulacros ante la posibilidad de activación de una de estas unidades de aislamiento de alto nivel, lo que nos hace estar preparados ante posibles casos que puedan surgir tanto dentro como fuera de nuestras fronteras, en un mundo cada día más globalizado y donde los movimientos globales son frecuentes.

Capacidades sanitarias militares en la prevención y lucha frente a emergencias epidémicas

En este capítulo el doctor Alberto Cique, coronel veterinario del Cuerpo Militar de Sanidad, aporta la perspectiva militar frente a los riesgos de una pandemia, comenzando con un oportuno recuerdo a la contribución de la sanidad militar española a la gran gesta sanitaria que fue la expedición de Balmis y su inmenso legado en la extensión de la vacuna sobre la viruela en su viaje entre 1803 y 1806. La «Real Expedición Filantrópica de la Vacuna» tuvo como protagonistas destacados a los 22 niños vacuníferos, al personal sanitario militar, además de las autoridades peninsulares y locales que acogieron la iniciativa y la aplicaron atravesando el Atlántico y el Pacífico.

Efectos de epidemias en la H.^a militar y la sanitaria

Analiza el Tte. Col. Cique, la creación de los primeros hospitales modernos en España, y probablemente en Europa, por iniciativa de Isabel la Católica ante los efectos de una epidemia de tifus en el sitio de Granada. Esa experiencia fue incorporada a los ejércitos españoles allá donde se desplegaban, redactando las primigenias «doctrinas de empleo» de capacidades sanitarias de cuidado de heridos y prevención de enfermedades, dentro de las capacidades militares. Esta organización no fue imitada por otros ejércitos europeos hasta entrado el s. xviii.

Recuerda a continuación una larga lista de médicos militares españoles que destacaron en la lucha contra las enfermedades infecciosas, especialmente en América. La complementa con una mención a los veterinarios militares, que complementaron la labor de los médicos en la prevención de zoonosis.

Epidemias, amenazas para la seguridad

El presidente Obama calificó la epidemia de ébola de 2014 como una amenaza para la seguridad nacional de Estados Unidos. Las epidemias hace tiempo que figuran entre las amenazas en la Estrategia de Seguridad Nacional de ese país.

La gripe aviar de 2005, caso práctico de amenaza de origen natural, ya indujo a los Estados a considerar las enfermedades transmisibles dentro de las amenazas y riesgos a la seguridad nacional. Esto generó la inclusión en las doctrinas militares el apoyo de las Fuerzas Armadas a las autoridades civiles en este tipo de escenarios.

La OTAN se plantea la respuesta a la amenaza terrorista NBQ a través de la colaboración civil-militar. El «Comité de Planeamiento de Emergencias Civiles» ha propuesto a los Estados miembros unas guías para mejorar la colaboración cívico-militar frente a posibles grandes ataques terroristas NBQ. Dentro de esa denominación genérica NBQ se integran los incidentes biológicos, además de los químicos, nucleares y radiológicos (NBQR).

Esas directrices incluyen asegurar la disponibilidad y la integración de todas las capacidades civiles y militares en ese tipo de incidentes, la coordinación de la información basada en estrategias que refuercen la necesidad de apoyo militar y unos sistemas conjuntos de almacenamiento de contramedidas.

La respuesta de la UE ha consistido en la elaboración en 2018 de un *Plan de Acción para la preparación ante riesgos NBQR* insistiendo en la colaboración civil-militar, potenciado el concepto de «seguridad sanitaria global». Esta iniciativa incluye a la gripe pandémica dentro de las medidas frente a la amenaza del terrorismo NBQR.

En el caso de España, el Ministerio de Defensa de España y los miembros de las Fuerzas Armadas forman parte de los servicios esenciales previstos. Corresponde al Centro Militar de Farmacia de la Defensa la producción, distribución y almacenamiento estratégico de medicamentos y productos sanitarios por causas epidémicas y otras excepcionales, así como la elaboración de antídotos ante agresiones NBQ.

El apoyo militar puede tener carácter nacional o internacional. Son muy numerosos los casos nacionales. En el terreno internacional cabe destacar la presencia de efectivos militares desplazados en la R. D. de Congo durante la pandemia de ébola en 2014, sobre todo de varios miles de norteamericanos, además de Francia, UK y Alemania. En esa ocasión la UE no fue capaz de enviar fuerzas por sí misma. En total fueron desplazados casi 5.000 militares extranjeros bajo la autoridad de la ONU-OMS.

El reforzamiento ejecutivo del *Reglamento Sanitario Internacional* facilita este tipo de apoyo internacional militar por iniciativa de la OMS. No obstante, ha suscitado alguna resistencia en algunos países como Estados Unidos e Irán, celosos de su soberanía en seguridad sanitaria.

Capacidades militares en la lucha contra las enfermedades epidémicas

En España también se ha tendido a incluir las amenazas de pandemias en nuestras versiones recientes de *Estrategias Nacionales de Seguridad*, ausentes de esos documentos hasta el 2000. El *Libro Blanco de la Defensa* de ese año incluyó de forma genérica, dentro los riesgos NBQ, la amenaza de enfermedades diseminadas intencionadamente.

La *Revisión Estratégica de la Defensa de 2004* incluyó el concepto de «riesgos de carácter médico» de tipo epidémico (consecuencia negativa de la globalización) o resultado de envenenamiento de agua o alimentos. Recordaba a las autoridades «contar con las capacidades de las FF. AA. en un contexto terrorista o NBQ». La

Revisión Estratégica de 2011 incluyó los agentes biológicos en la proliferación de armas de destrucción masiva y, por primera vez, mencionaba las pandemias dentro de emergencias, destacando la capacidad de respuesta de la Unidad Militar de Emergencias.

Las versiones de la *Estrategia Nacional de Seguridad de 2011, 2013 y 2017* mencionan expresamente como amenazas las enfermedades emergentes y reemergentes sobre humanos y animales, estableciendo la línea de planes coordinados entre la Administración Civil del Estado, incluida la militar, las CC. AA., la OMS y el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades.

Más específicamente, la *Estrategia Nacional de Seguridad de 2017* menciona las capacidades del Cuerpo de Sanidad Militar en el campo de las epidemias. Entre otras incluye la aportación al Sistema de Nacional de Protección Civil capacidades asistenciales, logística sanitaria y elementos doctrinales; capacidad de lucha contra la amenaza NBQR; proyectos de investigación en bioprotección y bioseguridad y la protección de centros sanitarios como infraestructuras críticas.

Capacidades militares en apoyo a autoridades civiles: casos concretos

Tenemos varios ejemplos de buena colaboración cívico-militar en incidentes biológicos y alertas sanitarias con un caso concreto: los sobres con esporas de *Bacillus anthracis* de 2001.

Este riesgo aconsejó al Gobierno, a través del Comité Nacional de Planes Civiles de Emergencia, encargar al Minist.^o de Defensa la coordinación de una red de laboratorios de seguimiento. Con este precedente se creó la Red de Laboratorios de Alerta Biológica compuesta, entre otros, por el Instituto de Salud Carlos III, el Laboratorio Biológico de La Marañosa y el laboratorio de Verificación Rápida de UME.

También el R. D. 1.907/2011, aprobó el Protocolo de intervención de UME. Esta unidad podrá ser utilizada cuando la situación de emergencia derivada de una situación natural o de un riesgo NBQR. Esto significa que la UME puede y debe intervenir en alertas de riesgo epidémico.

En el campo de la cooperación civil-militar internacional se produjo la actuación española en la crisis del ébola en África 2014. Destacó el papel del Ejército del Aire en evacuación de enfermos españoles y la buena sintonía con ONG, que hasta entonces ha-

bían mantenido distancias con las FF. AA., como una institución alejada de su campo de actuación.

Cabe citar como consecuencias prácticas de esas experiencias la creación de la Unidad de Aislamiento de Alto Nivel del Hospital Central de la Defensa y el apoyo de las FF. AA. a la evacuación de enfermos con alta transmisibilidad.

De la aportación del coronel Cique se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. La inclusión de la amenaza de pandemias y enfermedades infecciosas de origen natural en los documentos de estrategias nacionales de seguridad es algo relativamente reciente que se ha producido por la difusión de pandemias como la gripe aviar y el ébola, unidas a amenazas terroristas, integrándolo en el enfoque de riesgos NBQR.
2. Las organizaciones de seguridad como OTAN lo han incorporado poniendo énfasis en la cooperación cívico militar. La UE lo ha incluido en su estrategia «seguridad sanitaria global».

El enfoque compartido es la colaboración civil-militar en todos los ámbitos desde la integración de capacidades asistenciales, la coordinación de la información y el almacenamiento de contramedidas sanitarias.

3. El reforzamiento del RSI facilita la cooperación cívico-militar en el campo internacional. El ejemplo es la crisis de ébola de 2014 en Congo que recibió el apoyo de casi 5.000 efectivos militares desplazados bajo el control de la ONU.
4. En España se produjo la incorporación de estas amenazas a nuestra doctrina de seguridad en 2000. La *Revisión Estratégica de Defensa de 2004* lo amplió y las de 2011, 2013 y 2017 han confirmado las pandemias como emergencias y amenazas.
5. Entre las capacidades militares en la lucha contra las enfermedades epidémicas destaca el papel de la UME. También el Centro Militar de Farmacia de la Defensa del que depende la producción, distribución y almacenamiento estratégico de medicamentos y productos sanitarios, así como la elaboración de antídotos ante agresiones NBQ.
6. Existen ejemplos de excelente colaboración cívico-militar en nuestro país. Tanto en el campo interno, en el caso de la crisis de los sobres con ántrax, como en el internacional, en las actuaciones en el Congo en 2014 durante la crisis del ébola.

El movimiento antivacunas

Las enfermedades infecciosas suponen un riesgo evidente de seguridad sanitaria y amenazan a poblaciones de países desarrollados que hasta ahora habían evitado e incluso erradicado ciertas pandemias recurrentes hasta hace pocas décadas. Lo consiguieron en gran medida «gracias a las vacunas», resultado del esfuerzo combinado de la ciencia, la industria y el sistema de asistencia sanitaria. El éxito ha sido espectacular: en 1975 solo el 5% de los niños del planeta tuvieron acceso a la vacunación. En 2013 el 84% de los menores de un año de todo el planeta, en torno a 111 mill. fueron vacunados. Las cifras deben mejorar todavía en Asia sudoriental y África que presentaron en 2013 cifras de vacunación del 77% y del 75% frente al 96% en Europa y 90% en las Américas.

Gripe, viruela, tétanos, sarampión, polio y otras 25 enfermedades son controlables a través de más de 40 vacunas. Evitan tres millones de muertes al año según la OMS, de ellas 2,5 mill. de niños.

Las vacunas disminuyen los gastos sanitarios directos e indirectamente, p. e. al reducir la discapacidad que puede sobrevenir a los ancianos tras sufrir una gripe.

Antivacunas: infundadas acusaciones y falacias

Sin embargo, desde hace pocos años, ese esfuerzo se ha debilitado por la aparición de un movimiento antivacunas que se ha extendido por todo el globo por razones muy diversas y todas falsas.

1. Causas religiosas.
Sobre todo, extendido en Estados Unidos e Israel por judíos ultraortodoxos. Basado en la falsedad de que ciertas vacunas contienen ADN de monos o de cerdos y que provoca autismo. También extendida entre líderes religiosos de África, que afirman que inyectan virus de SIDA y que utilizan células de cerdo.
2. Causas políticas que extiendan la desconfianza, especialmente en países emergentes: «Las vacunas son un instrumento de dominación de Occidente». Esta posición se ha visto reforzada por la táctica de falsa campaña de vacunación utilizada para la captura de Bin Laden.
3. Acusación de inseguridad, argumentando que no son seguras y que causan enfermedades a través de efectos secundarios

por su contenido de químicos peligrosos, como aluminio, plomo, fenol, anticongelante o formaldehído. Sus seguidores sobredimensionan los efectos adversos, difundiendo los casos que pueden suceder entre varios millones.

4. Falta de eficacia. Argumentan que las vacunas no siempre funcionan y que hay alternativas mejores, de tipo natural, p. e. que es preferible enfermar que vacunarse siendo mejor las alternativas naturales, como la homeopatía, y que previenen enfermedades sin constituir un riesgo. El argumento de que es mejor que el sistema inmune de un niño se desarrolle solo. Su negativo efecto en los últimos años: epidemias de sarampión en la UE, después de casi tres décadas en que se logró que fuese marginal, de paperas en EE. UU. y de difteria en el SO de Asia.
5. La conspiración de los gobiernos, las instituciones sanitarias y la industria, que ocultan que ya no hay necesidad de vacunas, ya que previenen de enfermedades que ya no se ven y se creen erradicadas. Incluso los seguidores de esta posición afirman que el virus de la polio no existe.

El contenido de estas críticas, calificada de histéresis, es la puesta en cuestión el conocimiento científico y la evidencia demostrada de la inmunización.

Respuestas y actuaciones

1. Los profesionales deben disponer de recursos digitales accesibles y de calidad y de información sobre bulos y noticias falsas, que les permita contrarrestar los argumentos de esos grupos.
2. Divulgación profesional clara, accesible y de calidad, dirigida a la población en general, sobre las enfermedades a prevenir, el riesgo de contagio, su incidencia y sus consecuencias.
3. Actuaciones legales, especialmente contra los grupos que defienden estas posiciones e incluso actuaciones directas sobre las empresas de las redes sociales (Facebook, YouTube, Instagram, etc.) para que restrinjan los mensajes y bloqueen a los grupos que los defiendan. Existen precedentes como la sentencia judicial de un tribunal de Brooklyn, en Nueva York, contra un grupo que difundía razones religiosas contra la vacuna de la viruela. O la prohibición de la escolarización de los niños sin inmunizar decretada por ley en 2017, por el gobierno de Italia. En ese país se produjo ese año una epidemia de 2400 casos de sarampión, el

90% en niños sin vacunar. Por su parte alguna compañía digital ha comenzado a bloquear información antivacunas en su red.

Recientemente, en enero de 2019 la OMS ha catalogado a los grupos antivacunas como una de las 10 principales amenazas para la salud mundial.

En este campo queda mucho por hacer, incluida España. No puede tolerarse que el debate entre el derecho a la intimidad y el deber de las autoridades de proteger a la población se salde en contra de la mayoría, poniendo en riesgo su salud, p. e. no hay noticias de ninguna actuación legal contra los padres que provocaron en 2010 en Granada un brote de sarampión, por haberse negado a vacunar a sus hijos. No obstante, el juez ordenó la vacunación obligatoria de 35 niños cuyos padres se resistían. En enero de 2019, un juez dio la razón a una guardería de Barcelona que se había negado a admitir un niño no inmunizado. Varias CC. AA. están preparando normas con esa exigencia.

Por otra parte, urge resolver el vacío de integración de los servicios de vigilancia y forzar la vacunación aplicando lo previsto en la Ley 3 de 1986 de medidas especiales de Salud Pública en su art. 2.º. Los veterinarios deben ser incluidos en la red de vigilancia.

Futuro de las enfermedades pandémicas

La comunidad internacional confía en el resultado del trabajo de la industria consistente en el desarrollo de 260 vacunas nuevas. Entre estas figuran vacunas para esclerosis múltiple, alzhéimer, malaria, varios tipos de cáncer y ébola. El desglose de esas 260 líneas es que la industria investiga con 137 proyectos en el campo de las enfermedades infecciosas, 101 en el cáncer, 10 contra alergias, 4 para enfermedades autoinmunes, 4 en alzhéimer y 5 en otras áreas.

En algunos de estos proyectos colabora con instituciones públicas y semipúblicas. Con estas perspectivas, considerando solo el resultado positivo en un tercio de esos proyectos el salto del éxito frente la amenaza de las enfermedades transmisibles puede ser muy notable. Por eso debe hacerse un esfuerzo de apoyo a la ciencia, a los gobiernos y a la industria frente a los movimientos irracionales.

Capítulo primero

Las enfermedades infecciosas: el gran desafío de seguridad en el siglo XXI

M.^a del Mar Hidalgo García

Resumen

En la actualidad existen una serie de factores que han hecho saltar las alarmas sobre el incremento de la posibilidad de que un brote local se convierta en una pandemia global. Cada nuevo brote tiene el potencial de tener consecuencias geopolíticas, no solo por las pérdidas de vidas sino también por alterar el comercio y la productividad económica, a nivel nacional, regional e internacional. La gravedad de estos impactos depende de la conexión del país con el resto del mundo, de la mortalidad del brote y de su forma de propagación.

El uso dual de la biología sintética constituye una gran preocupación debido a la dificultad que existe para prevenirlo debido a la falta de unos códigos de conducta en la comunidad científica, la circulación de información y personas gracias a la globalización e Internet, y la falta de sistemas de verificación.

Palabras clave

Pandemias, ébola, gripe, salud, enfermedades infecciosas.

Infectious diseases: the great security challenge in the 21st century

Abstract

At present there are a number of factors that have triggered alarms about the increased possibility of a local outbreak becoming a global pandemic. Each new outbreak has the potential to have geopolitical consequences, not only for loss of life but also for altering trade and economic productivity, at the national, regional and international levels. The severity of these impacts depends on the country's connection with the rest of the world, on the mortality of the outbreak and on its form of propagation.

The dual use of synthetic biology is a major concern due to the difficulty in preventing it due to the lack of codes of conduct in the scientific community, the circulation of information and people thanks to globalization and the Internet, and the lack of verification systems.

Keywords

Pandemics, Ebola, Influenza, health, infectious diseases.

Introducción

En 2018 se cumplió el centenario de la pandemia de la mal llamada gripe española que durante 1918 y 1919 infectó a 500 millones de personas en todo el mundo y originó entre 50 y 100 millones de víctimas¹.

Desde entonces, han surgido nuevos brotes epidémicos como el de la gripe H1N1 de 2009, la gripe aviar H7N9 que ha infectado a más de 1.500 personas en China desde 2013², el del ébola en el África Occidental en 2014, el zika en Sudamérica, el MERS-Cov en Oriente Medio o la actual epidemia de enfermedad por virus del Ébola en República Democrática del Congo.

Aunque ninguna de estas epidemias ha tenido el impacto de la gripe española y el contacto entre humanos ha sido extremadamente limitado, los científicos muestran cierta preocupación por el aumento del número de brotes epidémicos que se está produciendo en los últimos años³. El número de enfermedades nuevas por década se ha multiplicado por cuatro durante los últimos sesenta años y desde 1980 el número de brotes por año se ha triplicado⁴. En el caso concreto del virus H7N9 se está observando que puede adaptarse para diseminarse de manera efectiva entre la población⁵.

Estos datos hacen pensar que ha comenzado una nueva era en el riesgo de epidemias. El número y diversidad de los eventos epidémicos se ha incrementado durante los últimos treinta años, una tendencia que se espera que se intensifique en el futuro⁶.

Las epidemias y las pandemias son eventos naturales que han ocurrido y seguirán ocurriendo en el futuro. No se pueden pre-

¹ <https://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/pandemia-influenza-1918/index.html>. Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2018.

² <https://www.univision.com/noticias/influenza/reportan-en-china-el-primer-caso-en-humanos-de-la-gripe-aviar-h7n4>. Fecha de consulta: 24 de junio de 2018.

³ http://time.com/4766624/next_global_security/. Fecha de consulta: 24 de junio de 2018.

⁴ <http://time.com/4766624/next-global-security/>. Fecha de consulta: 24 de junio de 2018.

⁵ <http://www.ghsi.ca/english/statementLondon2018.asp>. Fecha de consulta: 16 de abril de 2018.

⁶ <https://www.weforum.org/projects/managing-the-risk-and-impact-of-future-epidemics>. Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2019.

venir, pero si se proporciona una adecuada respuesta se puede disminuir la gravedad de sus impactos.

La gripe porcina de 1976, las cartas con Ántrax, los brotes de la gripe aviar y de SARS, la pandemia del virus H1N1, el brote de ébola entre 2014-2016, el brote del zika entre 2015-2017, constituyen ejemplos de cómo las agencias gubernamentales y las organizaciones internacionales se han visto obligadas a afrontar nuevas amenazas biológicas. Además de los brotes que se originan de forma natural, hay que tener en cuenta que un fallo en los sistemas de bioseguridad, la investigación sobre el uso dual de ciertas tecnologías y la amenaza de bioterrorismo pueden afectar no solo a la salud pública sino también a la seguridad de la población y del propio Estado.

En la actualidad existen una serie de factores que han hecho saltar las alarmas sobre el incremento de la posibilidad de que un brote local se convierta en una pandemia global. Entre estos factores, hay que mencionar, el incremento en el riesgo de que patógenos infecciosos salten de los animales a los humanos, el cambio climático, el incremento de resistencias antimicrobianas, la propagación de enfermedades infecciosas debido al incremento de la movilidad y del comercio mundial, la amenaza de actos de bioterrorismo o la existencia de estructuras de salud públicas débiles, principalmente en países en vías de desarrollo⁷.

Cada nuevo brote tiene el potencial de tener consecuencias geopolíticas, no solo por las pérdidas de vidas sino también por alterar el comercio y la productividad económica, a nivel nacional, regional e internacional. La gravedad de estos impactos depende de la conexión del país con el resto del mundo, de la mortalidad del brote y de su forma de propagación.

Factores de riesgo en la aparición de brotes de enfermedades infecciosas a gran escala

Los expertos en salud pública consideran que, en la actualidad, existe un riesgo mayor de que se produzca una pandemia global o algún brote de consecuencias a gran escala como los que ya se han producido con anterioridad como, el SARS, la gripe aviar, ébola o el zika.

⁷ <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/why-it-matters.html>. Fecha de consulta: 10 septiembre de 2019.

Según se recoge en el informe *Worldwide Threat Assessment 2019*⁸, el mundo permanecerá vulnerable frente a la aparición de una nueva pandemia de gripe o a un brote de alguna enfermedad infecciosa a gran escala que pudiera producir numerosas muertes y desestabilizar la economía mundial.

Aunque la comunidad internacional ha realizado progresos para mejorar la seguridad sanitaria global, todavía no son suficientes para abordar el desafío que supone la aparición con mayor frecuencia de enfermedades como consecuencia: de la rápida urbanización, la prolongación de las crisis humanitarias, la incursión humana en sitios despoblados, la expansión del comercio, la movilidad internacional o el cambio climático⁹.

Aunque no es fácil predecir cuándo y dónde va a tener lugar el próximo brote, existen lugares que presentan un mayor riesgo de aparición, así como factores que facilitan que las nuevas infecciones se expandan más rápidamente.

Aumento de la población y la urbanización

Se estima que la población mundial alcance los nueve mil millones en 2050. Prácticamente todo este crecimiento se producirá en países en desarrollo de Asia y África, lo que originará una presión sobre los recursos básicos que, hoy en día, ya son insuficientes. Más de la mitad de la población mundial prevista para 2050 se agrupará en solo nueve países, según el informe: India, Nigeria, Pakistán, República Democrática del Congo, Etiopía, Tanzania, Indonesia, Egipto y Estados Unidos¹⁰. Este crecimiento va a ser especialmente relevante en el África subsahariana ya que se estima que, en 2040, en esta región, la población de edad comprendida entre 15-24 años será tres veces mayor que la de EE. UU. y Europa juntos y el doble que la de China. Este crecimiento contrasta con la inversión de las pirámides de población en los países desarrollados ya que un tercio de estos países tendrá más de sesenta años en el 2050. En los últimos años, la esperanza de vida ha aumentado y se estima que esta tendencia continuará en el futuro pasando de los 72,6 años a 77,1 en 2050¹¹, lo que significa que

⁸ <https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/2019-ATA-SFR---SSCI.pdf>. Fecha de consulta: 24 de junio de 2019.

⁹ Ibid.

¹⁰ <https://population.un.org/wpp/>. Fecha de consulta: 30 de junio de 2019.

¹¹ <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html> Fecha de consulta: 10 septiembre de 2019.

poblaciones más mayores serán más vulnerables a determinados riesgos, entre ellos, las enfermedades infecciosas¹².

Otra de las grandes tendencias demográficas que caracterizará al siglo XXI será el aumento de la urbanización. El porcentaje de población que vivía en ciudades en 2015, que era del 54%, pasará a ser del 66% en 2050. Este cambio tendrá lugar en su mayoría en el hemisferio sur, donde se espera que casi el 37% del aumento tenga lugar en solo tres países: India, China y Nigeria. La concentración de la población en las megaciudades plantea grandes desafíos como la necesidad de proporcionar los servicios básicos como el agua, el transporte, el tratamiento de los residuos o la aparición de desigualdades que pueden generar sociedades no inclusivas. Conviene recordar que casi dos tercios de la población que vive en las urbes africanas lo hace en suburbios. En el caso de Sierra Leona, se está urbanizando a un ratio del 3% cada año y en 2005 más del 97% de su población urbana vivía en suburbio. Estas condiciones fomentaron la propagación del ébola¹³.

El crecimiento urbano masivo, rápido, mal planificado, no inclusivo y con escasez de recursos que está teniendo lugar en países en desarrollo crea las condiciones idóneas para la propagación de enfermedades infecciosas en especial las transmitidas por mosquitos como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla. Con respecto a esta última, las ciudades con mayor riesgo serán Miami, Bangkok, Hong Kong, Mumbai y Nueva Deli, Sao Paulo y el Cairo, algunas de ellas con más de veinte millones de habitantes¹⁴.

En China, la alta densidad de aves criadas a cielo abierto y la rápida expansión de las ciudades con servicios sanitarios deficientes, son factores que alertan sobre la posible aparición de un nuevo brote de la gripa aviar.

Conflictos y desplazamientos de población

Las circunstancias geopolíticas también condicionan el comportamiento de las enfermedades. Por ejemplo, la razón por la que

¹² Informe «Emerging systemic risks in the 21th Century», OECD, 2003. Fecha de consulta: 24 de junio de 2019.

¹³ <https://www.weforum.org/agenda/2015/01/the-pandemic-risk-in-todays-cities/>. Fecha de consulta 27 de junio de 2019.

¹⁴ <https://www.telegraph.co.uk/global-health/science-and-disease/worlds-largest-cities-risk-yellow-fever-outbreak/>. Fecha de consulta: 27 de junio de 2019.

la gripe española se propagó tan rápidamente se debió al movimiento de población sin precedentes que tuvo lugar durante la I Guerra Mundial.

En el informe *Worldwide Threat Assessment 2019*, se recogen los puntos de desplazamientos humanos críticos por su repercusión en la propagación de enfermedades infecciosas como el cólera, el sarampión, el ébola o la difteria. Myanmar, Siria, Yemen, República Democrática del Congo y Venezuela constituyen puntos críticos de desplazamientos humanos, lo que hace que, a su vez, sus países vecinos se conviertan en puntos críticos en la aparición de enfermedades. Tal es el caso de Bangladés, Jordania, Brasil, Líbano, Turquía, Uganda, Ruanda, Perú, Somalia y Yibuti.

La migración de los rohinyá y la crisis de Venezuela son dos ejemplos que ponen de manifiesto el carácter transfronterizo de las epidemias y de la necesidad de abordar la seguridad sanitaria de forma colectiva.

En el primer caso la migración de los rohinyá, principalmente hacia Bangladés constituye un ejemplo reciente de los riesgos para la salud a los que se enfrentan los refugiados. Durante las últimas décadas cientos de miles de rohinyá han huido de la violencia en Myanmar para refugiarse en los países colindantes. En los campos de refugiados es frecuente la aparición de brotes de enfermedades como el cólera, la diarrea, el tifus y, posiblemente, la hepatitis E como consecuencia de la falta de higiene, la contaminación del agua y la falta de alimentos. Los análisis de agua llevados a cabo en algunos asentamientos de Bangladés, indican que un 92% del agua está contaminada por *Escherichia coli*. El movimiento constante de la población y la falta de registros oficiales incrementan las dificultades para llevar a cabo de forma adecuada las campañas de vacunación¹⁵.

Por otro lado, la crisis de Venezuela ha provocado que se incremente el riesgo de propagación de ciertas enfermedades como la difteria, la malaria, el sarampión y la tuberculosis en países vecinos como Brasil, Colombia y Trinidad y Tobago¹⁶.

Durante los próximos, es probable que la tendencia migratoria continúe en ascenso. Los fenómenos migratorios son multicaus-

¹⁵ CHAN Emily Y. Y. and col. «Medical and health risks associated with communicable diseases of Rohingya refugees in Bangladesh 2017». *International Journal of Infectious Diseases* 68. 2018, pp. 39-43.

¹⁶ <https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/2019-ATA-SFR---SSCI.pdf>. Fecha de consulta: 23 de marzo de 2019.

sales, pero muchos de ellos están provocados por la pobreza extrema, los conflictos, la degradación del medio ambiente y el uso insostenible de los recursos naturales. Por lo que respecta al continente africano, la tendencia de estos movimientos humanos es que se desarrollen dentro del propio continente. Pero si el aumento de la población joven que tendrá lugar en los próximos años no encuentra ni los medios y la estabilidad suficiente para poder vivir en sus países, en el 2050 la migración sur norte será la tendencia dominante¹⁷. Estos desplazamientos pueden contribuir a aumentar el riesgo de propagación de enfermedades infecciosas. En el caso de Europa, las regiones del sureste, el centro y del este estarán expuestas a un mayor riesgo porque se encuentran en las principales de rutas de migración que conectan Oriente Medio y norte de África con Europa. La polio podría emerger en países como Bosnia-Herzegovina, Ucrania y Rumanía ya que durante los últimos años la proporción de vacunaciones ha caído considerablemente. De hecho, en 2015 se produjeron dos casos de polio en 2015¹⁸. También la OMS ha identificado el Líbano como un área de alto riesgo de aparición de cólera debido a los casi dos millones de refugiados que huyen del conflicto sirio.

Las situaciones de conflictos generan graves problemas para la salud de la población. La falta de suministros como agua y alimentos, la falta de personal médico y la destrucción de instalaciones sanitarias aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones para sufrir enfermedades infecciosas. A su vez, las enfermedades pueden afectar a los conflictos actuales, pero raramente constituyen un factor decisivo en su desarrollo o finalización.

En las situaciones de emergencia que se alargan en el tiempo, se produce un aumento tanto de la morbilidad como de la mortalidad debido a la falta de servicios sanitarios, la falta de programas de control, la destrucción de las infraestructuras, la aparición de situaciones de malnutrición y la ausencia de vacunas. Estas situaciones hacen que las poblaciones que se encuentran en lugares de conflicto presenten una mayor vulnerabilidad frente a las enfermedades. A finales de 2009 en Siria se había conseguido reducir la extensión de la leishmaniosis gracias a los programas de control del vector. Sin embargo, la aparición del conflicto en 2011 hizo que estos programas se interrumpieran y que apa-

¹⁷ <https://afrobarometer.org/publications/updata-ing-narrative-about-african-migration>. Fecha de consulta: 10 septiembre de 2019.

¹⁸ <http://www.young-diplomats.com/diseases-plays-key-role-geopolitics/>. Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019.

reciera una reemergencia de la enfermedad con una dispersión rápida por el país debido a la huida de la población hacia zonas más seguras¹⁹.

En el conflicto de Siria han emergido enfermedades asociadas a condiciones higiénicas deficitarias como el cólera. También la falta de medios sanitarios y la falta de cumplimiento del calendario de vacunas como consecuencia del conflicto han incrementado, desde 2013, la aparición de otras enfermedades como la polio.

La situación de conflicto en Yemen ha provocado un aumento preocupante en el número de víctimas por cólera. Aproximadamente una tercera parte de los casos reportados durante este año son de niños menores de 5 años y según la OMS se teme que se vuelva a producir un brote de cólera como el padecido hace dos años cuando se registraron más de un millón de casos²⁰.

Las condiciones de los campos de refugiados también favorecen la propagación de enfermedades. En algunos casos, la gente solo cuenta con un 10% del espacio vital requerido, y aunque se produzcan mejoras es difícil acabar con las epidemias. En algunos campos más del 70% de las pruebas realizadas en el agua que utilizan los refugiados han detectado algún tipo de contaminación²¹.

También los patógenos que presentan una resistencia a los medicamentos pueden desarrollarse más fácilmente en situaciones de conflicto debido a la falta de un diagnóstico adecuado, la administración de medicamentos caducados o la interrupción de tratamiento debido a los desplazamientos repentinos. Además, en estas situaciones de conflicto y caos proliferan las farmacias privadas que administran medicamentos de dudosa calidad y la prescripción por parte de personal no cualificado como consecuencia de la falta de implementación de regulaciones²².

Un aspecto muy importante y grave que conviene resaltar en la relación entre los conflictos y las enfermedades infecciosas es la violencia contra la asistencia sanitaria que, desgraciadamente, se da en algunos de los conflictos armados actuales.

¹⁹ TABBAA D. and SEIMENS A. «Population displacements as a risk factor for the emergence of epidemics». *Vetetinaría Italiana* 49 (1). 2013, pp. 19-23.

²⁰ <https://news.un.org/es/story/2019/03/1453571>. Fecha de consulta 24 de junio de 2019.

²¹ https://elpais.com/elpais/2019/03/27/planeta_futuro/1553689823_565564.html. Fecha de consulta 28 de marzo de 2019.

²² TABBAA D. and SEIMENS A. «Population displacements as a risk factor for the emergence of epidemics». *Vetetinaría Italiana* 49 (1). 2013, pp. 19-23.

Además de constituir uno de los mayores problemas humanitarios en términos de número de personas afectadas, directa o indirectamente, también es un desafío relacionado con la falta de reglas que determinan el devenir de los conflictos del siglo XXI²³.

La violencia contra el personal sanitario conduce, con frecuencia al éxodo de este personal, originando los llamados «desiertos médicos». También conduce a la destrucción o cierre de hospitales originando un daño irreversible en los sistemas de salud de los países en conflicto.

El 27 de febrero de 2019, el personal de Médicos sin Fronteras (MSF) tuvo que abandonar sus actividades en Butembo y Katwa en la provincia de North Kivu, epicentro de epidemia de ébola en la República Democrática del Congo como consecuencia de un ataque al centro de tratamiento de ébola. Los asaltantes incendiaron las instalaciones y vehículos. Aunque el fuego fue controlado, el personal de esta ONG se vio obligado a retirarse y dejar el cuidado de los pacientes. Cuando se produjo el ataque había 57 pacientes en el centro de ellos 15 tenían confirmado la infección por ébola²⁴. Este incidente venía precedido por otro acontecido en el distrito de Katwa tres días antes en un centro de tratamiento de víctimas de ébola. En esta ocasión los miembros de MSF tuvieron que ser evacuados.

Destrucción de los hábitats naturales

La ausencia de una adecuada gestión de agua y el uso insostenible de los recursos hídricos incrementará la vulnerabilidad de las poblaciones frente a la aparición de enfermedades infecciosas. Si los patrones de consumo de agua continúan como en la actualidad, en 2025, dos terceras partes de la población mundial estarán en riesgo de sufrir estrés hídrico. En la actualidad alrededor de 1.400 millones de personas no tienen acceso al agua potable y 3.000 millones no se benefician de agua producida en una planta potabilizadora. A nivel mundial, el agua contaminada afecta a la

²³ RODRÍGUEZ-VILLASANTE and col. «Asistencia de salud en peligro (Health care in danger)». Documento de trabajo 02/2018. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_trabajo/2018/DIEET02-2018_Asistencia_Salud_en_peligro_CruzRoja.pdf. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

²⁴ <https://www.msf.org/medical-activities-suspended-after-ebola-treatment-centre-attack>. Fecha de consulta: 20 de septiembre.

salud de 1.200 millones de personas y contribuye al fallecimiento de 15 millones de niños cada cinco años²⁵.

La destrucción de las zonas forestales, para destinar el terreno a actividades agropecuarias, puede provocar la aparición enfermedades al entrar en contacto con nuevos animales. Es el caso, por ejemplo, de la fiebre Lassa. Se trata de una enfermedad viral que se contagia a través de las heces de roedores. Al destruir los bosques los roedores entran en zonas habitadas buscando comida. La fiebre Lassa está tomando una importancia creciente en el oeste de África, en concreto en Nigeria en donde se están produciendo más casos de los esperados²⁶.

El cambio climático

El cambio climático está considerado un multiplicador de riesgos a nivel mundial y uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la humanidad en las próximas décadas. Entre sus impactos directos sobre el ser humano, su repercusión en la salud es uno de los más críticos. Los factores climáticos, especialmente la temperatura, las precipitaciones y la humedad juegan un papel muy importante en la transmisión de enfermedades.

El cambio climático tendrá un impacto negativo en la salud de las poblaciones en muchos países. El aumento de las temperaturas fomentará los golpes de calor y la aparición de enfermedades vectoriales. El incremento en la gravedad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos adversos como las sequías, huracanes, lluvias torrenciales supondrán un aumento en el número de víctimas, así como la propagación de enfermedades relacionadas con el agua y la generación de situaciones de inseguridad alimentaria. Además, las emisiones que contribuyen al calentamiento global también afectan a la calidad del aire causando problemas respiratorios a la población, problemas cardíacos e incluso determinados tipos de cánceres. El Banco Mundial estima que la degradación de la calidad del aire produce alrededor de 5,5 millones de muertes al año²⁷.

²⁵ Informe Emerging systemic risks in the 21th Century. OECD, 2003.

²⁶ ADETOLA*, O. O. y ADEBISI, M. A. «Impacts of Deforestation on the Spread of *Mastomys natalensis* in Nigeria». World Scientific News 130. 2019, pp. 286-296.

²⁷ Informe Geographic hotspots for World Bank Action for Climate Change and Health, 2017. Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/en/209401495434344235/pdf/113571-Working-Paper-PUBLIC-Final-WBG-Climate-and-Health-Hotspots.pdf>. Fecha de consulta: 27 de febrero de 2018.

Desde el punto de vista de la salud, existen países que son más vulnerables por los impactos del cambio climático.

Según la OMS durante el periodo 2030-2050, el cambio climático provocará un incremento adicional en el número de víctimas. En concreto: 38.000 personas por exposición al calor, 48.000 debido a diarreas, 60.000 debido a la malaria, 95.000 por malnutrición infantil con un impacto que alcanza la cifra de 4-12 billones de dólares²⁸.

Si los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París no se cumplen, el cambio climático va a suponer una amenaza creciente para la salud de la población. Más del 90% de la población mundial vive en zonas donde el aire no cumple con los parámetros de calidad establecidos por la OMS. Se estima que la contaminación del aire produce alrededor de 6,5 millones de muertes prematuras al año y es la responsable de uno de cada tres casos de cáncer de pulmón, de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y de derrame cerebral²⁹.

Según los informes del IPCC (*International Panel of Climate Change*) existe un riesgo creciente de que la variabilidad climática altere el comportamiento de los vectores implicados en la propagación de ciertas enfermedades infecciosas como los mosquitos o moscas. Esta alteración se puede producir tanto en la distribución geográfica como en la biología del patógeno. En EE. UU. se estima que las principales enfermedades vectoriales se han duplicado e incluso se han triplicado desde 2005. La malaria, el dengue, la chikungunya, la leishmaniasis, la enfermedad de Lyme y el zika son ejemplos de enfermedades vectoriales susceptibles de ser alteradas por el cambio climático³⁰.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades vectoriales como la malaria, el zika, el dengue o la fiebre amarilla causan más de un millón de muertes cada año³¹. En la actualidad se conocen alrededor de cien enfermedades transmitidas por mosquitos, incluyendo el dengue, la chikungunya y la malaria. La más preocupante de ellas es la malaria, principalmente

²⁸ Informe Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. World Health Organization 2014.

²⁹ Bull World Health Organ 2018;96:78–78A

³⁰ CHRETIE, J-P, Adapting to health Impacts of Climate Change in the Department of defence. Health Security VOL 14, nº 2.

³¹ https://ec.europa.eu/research/eic/index.cfm?pg=prizes_epidemics. Fecha de consulta 20 de septiembre de 2019.

en África Subsahariana. Durante las próximas décadas es probable que se extienda desde el oeste al centro y este de África. Solo en África se espera que, en 2050, entre 45 y 65 millones de personas se encuentren en riesgo de contagio en África como consecuencia del cambio climático³².

El dengue también es motivo de preocupación y está considerada como enfermedad emergente. Se trata de una enfermedad viral transmitida por los mosquitos *Aedes* y predominantemente urbana. Desde el punto de vista epidemiológico, alrededor de 300-500 millones de personas viven en zonas de riesgo. Aunque inicialmente se daba en regiones subtropicales –de hecho se llama fiebre tropical– el dengue se ha extendido a Europa. En 2014, el mosquito se hallaba presente en dieciocho regiones de Francia³³. Se prevé un incremento de los casos de dengue debido al calentamiento y al aumento de humedad. En 2050, un 56% de la población estará en riesgo y África con su rápida urbanización será uno de los puntos en donde ejercerá una mayor influencia.

Debido a las altas temperaturas se espera un auge de las enfermedades diarreicas en las próximas décadas con una mayor incidencia en los niños menores de cinco años. También las altas temperaturas y las sequías reducirán el rendimiento de las cosechas llegando a situaciones de hambruna a más de 10 millones de niños en 2050.

En el caso del sudeste asiático, debido a las sequías y a las inundaciones, el cambio climático incrementará el número de casos de diarrea y de desnutrición, principalmente en Bangladés, Bután, India, Maldivas, Myanmar y Nepal³⁴. Además, es probable que un incremento en la frecuencia y duración de las olas de calor, así como un aumento de la humedad durante el verano, generen un aumento de la mortalidad y de la morbilidad principalmente en individuos más mayores y pobres que habitan en las poblaciones urbanas.

En el caso de América Latina, los riesgos a la salud como consecuencia del cambio climático están relacionados con el incremen-

³² Informe Risk Expands, but Opportunity Awaits Emerging Evidence on Climate Change and Health in Africa. USAID, 2017. Disponible en https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2017.11.30_USAID%20ATLAS_Emerging%20Evidence%20on%20Climate%20Change%20and%20Health%20in%20Africa_ENG.pdf.

³³ <https://www.pasteur.fr/en/geopolitics-mosquito>.

³⁴ Informe UNFCCC Climate change, impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries.

to de las olas de calor en las megaciudades y la proliferación de enfermedades transmisibles como la malaria, el dengue y el cólera. También se estima que aumentarán los casos de enfermedades transmitidas por roedores como la leptospirosis y el síndrome pulmonar por hantavirus como consecuencia del incremento de las inundaciones y de las sequías. Por otro lado, el incremento de los incendios forestales, como consecuencia de un clima más cálido y seco y un aumento de la deforestación, afectará a la salud de la población por la inhalación del humo generado por la combustión de la biomasa, como ya está sucediendo en Brasil³⁵.

Las inundaciones y las lluvias torrenciales pueden aumentar la incidencia de la fiebre del valle del Rift que afecta a las ovejas pudiendo producir situaciones de inseguridad alimentaria. La aparición del brote de esta enfermedad que tuvo lugar en el este de África en 1997, en la que se vieron involucrados cinco países y afectó a 90.000 personas, está relacionada con la influencia de la corriente del Niño. Miles de personas se vieron obligadas a abandonar sus hogares para asentarse cerca de las zonas ganaderas. Este hecho junto el aumento de los mosquitos como consecuencia de las lluvias provocó el mayor brote documentado de este virus³⁶.

Otra enfermedad que puede tener una importante repercusión en los próximos años es la meningitis meningococa asociada a la aridez y los vientos con polvo en suspensión. Conviene recordar que el continente africano es un 10% árido y que la península ibérica recibe corrientes de aire del norte de África.

Las altas temperaturas también pueden aumentar la población de caracoles y por consiguiente de la esquistosomiasis por lo que se espera un auge de esta enfermedad en 2050.

Las previsiones climáticas señalan que en el África oriental la temperatura media estará entre 25-30 °C y se producirá un incremento de las precipitaciones. Estas condiciones serán mucho más favorables para el desarrollo de vectores de la malaria. Este cambio conlleva un desarrollo del parásito en menor tiempo, mayor estabilidad de las poblaciones adultas y un aumento en la frecuencia de las picaduras, por lo que se pueden producir, por

³⁵ Informe UNFCCC Climate change, impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries.

³⁶ <http://www.fao.org/emergencies/resources/documents/resources-detail/en/c/370027>

ejemplo, un aumento en la prevalencia de la malaria³⁷. En Asia, el principal impacto del cambio climático sobre la salud será el incremento de casos de malaria, de dengue y de otras enfermedades vectoriales.

El Ártico también es una zona que está sufriendo las consecuencias del cambio climático. Su temperatura se eleva más del doble que el resto del planeta. Este aumento de temperatura está provocando la pérdida de masa de hielo, cambios en la cubierta de nieve, el permafrost, subidas del nivel del mar y cambio en los patrones de precipitaciones.

Desde el punto de vista de la salud, el calentamiento del Ártico plantea dos desafíos. Por un lado, el aumento de presencia humana y de especies animales en zonas que estaban aisladas previamente puede provocar la introducción de enfermedades infecciosas en las poblaciones locales que no presentan la suficiente inmunidad³⁸. Por otro lado, pueden existir virus y bacterias desconocidos bien conservados en el permafrost debido al frío, a la ausencia de oxígeno y a la oscuridad³⁹.

Un mundo más complejo e interconectado

En el mundo actual los riesgos son más complejos e impredecibles, fruto de la globalización, la hiperconectividad y la movilidad de tanto de personas como de bienes, servicios e información.

El incremento del comercio mundial derivado de la globalización ha generado que el mundo sea más vulnerable a una pandemia. El turismo internacional aumenta año tras año, así como el comercio de alimentos y animales, incluyendo la importación de mascotas. Por otro lado, este aumento de tráfico aumenta la dispersión de los mosquitos que pueden ser trasladados en el interior de los aviones o con los alimentos, por lo que se incrementa la posibilidad de transmisión de enfermedades vectoriales.

El brote de SARS que se produjo en 2002 es un ejemplo de cómo las nuevas enfermedades se pueden propagar de forma

³⁷ https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2019/07/implications-of-climate-change-for-us-army_army-war-college_2019.pdf

³⁸ WAITS A. and col. «Human infectious diseases and the changing climate in the Arctic». Environment International. Volume 121, Part 1. December 2018, pp. 703-713.

³⁹ <https://www.scientificamerican.com/article/as-earth-warms-the-diseases-that-may-lie-within-permafrost-become-a-bigger-worry/>.

rápida. La enfermedad comenzó en el sureste de China en noviembre de 2002 y comenzó a propagarse a nivel internacional en febrero de 2003. La OMS estableció la alerta global en marzo, pero para esa fecha la enfermedad ya se había propagado desde China a Taiwan, Singapur, Vietnam y Canadá. En agosto de 2003, cuando la enfermedad estuvo bajo control, se habían identificado 8.422 casos en 29 países con un total de víctimas mortales de 908. Además de la extensión geográfica alcanzada, el SARS también puso de manifiesto el impacto macroeconómico ya que las pérdidas se estimaron en unos 100.000 millones de dólares.

Al igual que sucedió con el virus del Ébola, es posible que emerjan otros patógenos y a la vista de la experiencia, es necesario virar de una respuesta reactiva a una gestión proactiva ya que hacer frente a una amenaza de este tipo cuando ya ha aparecido puede resultar muy caro e insostenible. En este sentido, cabe mencionar la aparición de iniciativas que buscan reforzar la necesidad de realizar un enfoque proactivo como la Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI) y la US Global Health Security Agenda.

Las fiebres hemorrágicas virales como la de Crimea-Congo, el ébola, la fiebre Lassa y la enfermedad del virus Marburgo están presentes en África y todas tienen el potencial de transmisión secundaria humano-humano después de la transmisión zoonótica en poblaciones humanas y con un cuadro clínico similar al de otros patógenos. Esto supone un riesgo para las poblaciones en lugares donde estas enfermedades pueden ser endémicas o no, principalmente en aquellas en las que capacidad para realizar un diagnóstico rápido es baja⁴⁰. Recientemente, se han llevado a cabo estudios para poder evaluar el potencial de aparición de un brote y su evolución hacia una pandemia. En el caso de África, por ejemplo, se ha obtenido los siguientes resultados:

- Fiebre Hemorrágica de Crimea-Congo: Sahel (Kollo, Níger), cuerno de África (Sennar, Sudán) y sur de Africa (Johanesburgo, Sudáfrica).
- Fiebre Lassa: Africa Occidental como Guinea y Nigeria.
- Ebola: Africa Occidental (Guinea y Nigeria) y África Central (Gabón y República Democrática de Congo).

⁴⁰ PIGOTT D. and col. «Local, national and regional viral haemorrhagic fever pandemics potential in Africa: a multistage analysis». *Lancet* 390. 2017, pp. 2662-72.

- Virus de Marburg: Todo el continente, pero principalmente en Mwenge, Uganda, Voijama, Liberia y Beni, República Democrática del Congo.

El 90% de los distritos de República Centroafricana, Chad, Somalia y Sudán del sur presentan las poblaciones más susceptibles y con las peores capacidades de respuesta. Por lo que respecta a la generación de una epidemia, hay que tener en cuenta el tiempo de viaje desde el lugar de aparición del brote a la ciudad más cercana. En el caso de África existen grandes variaciones de conectividad que van desde las ciudades altamente pobladas del norte y del oeste a las zonas asiladas del Sahara o las extensiones de selva del centro. Según este factor el potencial de diseminación de un brote de ébola o del virus de Marburg en Congo es un 14% y un 15% menor, respectivamente. En el caso de la RDC este factor es de 21% y un 18%, también respectivamente. Por el contrario, el oeste de África tiene un mayor potencial epidémico, con Nigeria, un 29% para el Ébola y un 19% del virus de Marburg, Guinea, un 28% y un 27%) y Sierra Leona un 25 % de ébola. Esta tendencia también se da en regiones altamente pobladas como es el caso de Uganda (19% y 23%).

Por lo que respecta a la capacidad de dispersión internacional, Sudáfrica presenta un potencial mayor (81%) de la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo. Nigeria también presenta uno de los mayores potenciales de dispersión global del continente africano, en concreto, un 30% para la fiebre hemorrágica del Crimea-Congo, 59% del virus del Ébola, 42% del virus de Marburg, y un 18% de la fiebre Lassa⁴¹.

Por otro lado, la gestión política de SARS para evitar su propagación demostró cómo una enfermedad emergente o reemergente puede conducir a la toma de medidas disruptivas para el libre movimiento de personas, bienes y servicios, como el control de fronteras o la regulación de movimientos migratorios⁴². Con más de 3.000 millones de pasajeros anuales en vuelos internacionales cada año, los humanos se han convertido en la principal fuente de propagación de enfermedades vectoriales como el dengue, chikungunya, el zika o la fiebre amarilla⁴³.

⁴¹ PIGOTT D. and col. «Local, national and regional viral haemorrhagic fever pandemic potential in Africa: a multistage analysis». *Lancet* 390. 2017, pp. 2662-72.

⁴² COLIN McINNEN and KELLEY LEE. «Health, security and foreign policy». *Review of International Studies* 32. 2006, pp. 5-23.

⁴³ *Bull World Health Organ* 2018;96:343–354B

La desinformación

También los medios de comunicación y las redes sociales juegan un papel muy importante a la hora de gestionar cualquier crisis, incluida la aparición de enfermedades infecciosas de una pandemia hasta el punto de que pueden ser considerados como una herramienta más de la salud pública. Una mala estrategia de comunicación puede convertir una crisis en un desastre mucho mayor, por lo que los responsables de comunicación deben actuar de forma inmediata frente a crisis sanitarias para no agravar las consecuencias y contrarrestar la información falsa que se difunde. Las *fake news* pueden hacer tanto o más daño que la propia crisis sanitaria, ya que pueden tanto contribuir a aumentar las situaciones de pánico en la población como a dañar la imagen de un país lo que puede suponer cuantiosas pérdidas económicas⁴⁴.

Aunque la mayoría de los brotes con poca incidencia pasan desapercibidos a nivel internacional, la población exige estar informado de forma rápida, fiable y transparente. Durante la gestión del ébola, la OMS fue criticada por la lentitud y la falta de transparencia, lo que puede favorecer la aparición de rumores, noticias falsas con el potencial de crear una crisis sanitaria.

Las redes sociales son muy difíciles de controlar y por este motivo es necesario que la OMS ejerza el papel de liderazgo a la hora de comunicar la aparición de un brote con consecuencias globales.

Los nuevos medios de comunicación proporcionan múltiples métodos para propagar la alarma y el miedo entre la población de una forma cada vez más rápida. En 2021, más del 90% de la población mundial estará cubierta con redes de telefonía de banda ancha⁴⁵.

Esta importante relación entre los profesionales de la salud y los medios de comunicación se puso de manifiesto en la gestión del SARS en 2003. En aquella ocasión la OMS y los medios de comunicación establecieron una colaboración que permitió alertar a la población y ayudar al personal sanitario en el reconocimiento de los síntomas. Según los expertos en comunicación de la OMS esta colaboración marcó un antes y un después.

⁴⁴ <https://www.nytimes.com/2019/06/17/opinion/pandemic-fake-news.html>. Fecha de consulta 20 de junio 2019.

⁴⁵ <https://www.ericsson.com/en/networks/offerings/4g-evolution/mobile-broadband-for-everyone-3g>. Fecha de consulta 20 de septiembre de 2019.

La globalización y la interconexión del planeta también suponen un aumento de los riesgos económicos y sociales.

El brote de ébola en África Occidental de 2014 que afectó, principalmente a Guinea, Liberia y Sierra Leona, ocasionó un impacto sin precedentes tanto por su mortalidad y morbilidad como su propagación a nivel local e internacional. El virus afectó a 60 veces más individuos que en brotes precedentes debido a que el brote se produjo en regiones consideradas no endémicas, la falta de infraestructuras y a una alta movilidad de la población⁴⁶.

Las desigualdades de género

A nivel global las mujeres sobreviven una media de 4,6 años más que los hombres⁴⁷. Es evidente que entre hombres y mujeres existen diferencias que son complejas y que se manifiestan tanto a nivel del conjunto del organismo, como a nivel de los órganos e incluso a nivel celular. Estas diferencias anatómicas y hormonales confieren una predisposición distinta de los hombres y las mujeres frente a las enfermedades infecciosas e incluso es conocido que el cromosoma X condiciona muchas de las respuestas del sistema inmunitario⁴⁸.

También existen diferencias desde el punto de vista del conocimiento científico en el tratamiento de hombre y mujeres ya que muchos de los ensayos clínicos se realizan con hombres y, por lo tanto, los resultados pueden no ser extrapolables a las mujeres. Un caso extremo se presenta en las mujeres embarazadas que, sistemáticamente, están excluidas de los ensayos clínicos. En este caso las vacunas y otros agentes farmacológicos pueden tener efectos diferentes en mujeres embarazadas frente a las que no lo están.

Cuando un hombre y una mujer se exponen a una misma enfermedad, las consecuencias sobre la salud pueden ser muy diferentes en función del sexo. En parte, estas diferencias pueden ser atribuidas a las diferencias biológicas, al metabolismo, a los

⁴⁶ PIGOTT D. and col. «Local, national and regional viral haemorrhagic fever pandemic potential in Africa: a multistage analysis». *Lancet* 390. 2017, pp. 2662-72.

⁴⁷ MANANDHAR M. and col. «Gender, Health and the 2030 agenda for sustainable development». *Bul World Health Orga*, 96. 2018, pp. 644-653.

⁴⁸ Informe Addressing sex and gender in epidemic-prone infectious diseases. WHO, 2007.

ciclos reproductivos o a las hormonas sexuales, pero también hay un componente muy importante que hay que tener en cuenta a la hora de abordar estas diferencias y es que la salud es también una cuestión de género ya que influye tanto en la exposición como en el tratamiento frente a una enfermedad infecciosa.

El género se refiere a los roles, comportamientos, actividades, atributos y oportunidades que cualquier sociedad considera apropiados para los niños y niñas, y para los hombres y las mujeres. El género también se refiere a los procesos sociales a través de los cuales se establecen las relaciones entre las personas. Estos procesos se suceden a nivel interpersonal, institucional y en la sociedad en general. En todos estos niveles, el género es importante y constituye un factor de la salud que puede cambiar a lo largo de la vida de una persona. El género interacciona con otros condicionantes de la salud y el bienestar como la desigualdad, discriminación o la exclusión social. Estos condicionantes a su vez están relacionados con cuestiones étnicas, clases sociales, nivel de discapacidad, edad, localización geográfica e identidad sexual.

Las consecuencias sociales y económicas de una determinada enfermedad también son diferentes entre hombre y mujeres. Por ejemplo, la desfiguración producida por ciertas enfermedades como la lepra afectan más a mujeres que a los hombres con perspectiva de contraer matrimonio en los países en desarrollo.

Desde el punto de vista de los comportamientos relacionados con la salud también se observan diferencias entre hombres y mujeres, ya que algunos se relacionan con la masculinidad, como fumar o consumir alcohol o sustancias dañinas o una menor asistencia al médico. Sin embargo, estos patrones están cambiando ya que se ha observado un incremento en el número de mujeres que fuma y bebe. En cuanto a la asistencia al médico es importante destacar que la mujer se ve privada de acceso a los servicios médicos simplemente porque no tiene la independencia económica para pagarlos.

Por lo que respecta a la transmisión de enfermedades, también es necesario tener en cuenta las cuestiones de género. Por citar algunos ejemplos, los hombres son más susceptibles de sufrir la gripe H5N1 a través del trabajo relacionado con la matanza de aves y las industrias de procesado. Por lo que respecta a la malaria, las mujeres tienen una mayor predisposición a sufrirla debido a sus tareas relacionadas con la búsqueda de agua o tareas en el campo debido a una mayor probabilidad de sufrir

picaduras de mosquitos. Lo hombres, por el contrario, tienen un mayor riesgo por sus trabajos en el exterior como la explotación en minas, estanques o yacimientos. El embarazo y la lactancia son periodos en los que existe una mayor vulnerabilidad frente a las enfermedades infecciosas debido a que el sistema inmunitario se ve sometido a numerosos cambios. Las mujeres embarazadas tienen una menor respuesta inmune frente a enfermedades como la malaria o la lepra⁴⁹.

A estas diferencias de comportamiento y físicas entre hombres y mujeres, hay que añadir que los sistemas de salud no son neutrales desde el punto de vista de género. Los últimos brotes de ébola y del virus del Zika han puesto de manifiesto que los sistemas de salud a nivel global presentan carencias para comprender y responder de forma efectiva a factores estructurales, sociales y comerciales asociados al género y a la hora de planificar la resiliencia a largo plazo de los sistemas de salud⁵⁰. De forma general, las mujeres tienen un menor acceso a los servicios de salud. Por ejemplo, en Kolkata, India, se observó que los niños con diarrea eran tratados antes que las niñas. Y un caso parecido sucedió en Bangladés en donde el tiempo entre la aparición de los síntomas y al admisión en el hospital era mucho mayor para las niñas. En el caso de los ancianos las mujeres tienen un menor acceso a los servicios sanitarios debido a una menor cuantía de sus pensiones. También las normas de género pueden afectar a la toma de medidas preventivas por parte de las mujeres, principalmente cuando están solas en casa y no pueden aceptar los medicamentos distribuidos por hombres.

En cuanto al ébola, durante la epidemia que ocurrió entre 2013 y 2016, se observó que las mujeres tenían un mayor riesgo de infectarse debido a sus tareas en el cuidado de los enfermos mientras que los hombres se exponían a un mayor riesgo por su participación en los rituales funerarios. Por otro lado, en la respuesta del sistema de salud ante la emergencia de la epidemia del virus Zika no se tuvieron en cuenta los distintos roles y relaciones con el género principalmente en todo lo relacionado con el acceso limitado a la educación sexual. Las mujeres embarazadas son más susceptibles a la infección por este virus y, además, este actúa

⁴⁹ Informe Addressing sex and gender in epidemic-prone infectious diseases. WHO, 2007.

⁵⁰ MORGAN, Rosemary y otros. «How to do (or not to do)... gender analysis in health systems research». Health Policy and Planning. Volume 31, Issue 8. October 2016, pp. 1069–1078. <https://doi.org/10.1093/heapol/czw037>.

con más severidad⁵¹. El ébola y el zika son dos ejemplos claros de cómo las respuestas frente a las crisis sanitarias deben tener en cuenta los diferentes roles por cuestión de género.

El auge de los movimientos antivacunas

El aumento de los casos de sarampión en EE. UU. y Europa ha hecho saltar las alarmas sobre la repercusión que pueden llegar a tener la desinformación que se está generando sobre las vacunas. La propagación a través de las redes sociales de que la vacuna del sarampión puede causar autismo en los niños está haciendo que muchos padres no vacunen a sus hijos.

El auge en las redes sociales de los movimientos antivacunas es un fenómeno muy complejo en el que intervienen aspectos sociales y técnicos. Sociales por su vinculación con los movimientos antisistema y el auge del individualismo y técnicos porque se ha observado la utilización de algoritmos que difunden la información contra las vacunas de forma preferente al realizar ciertas búsquedas en Internet⁵².

El miedo y la reticencia a las vacunas no son fenómenos nuevos. Son tan antiguos como la propia aparición de las vacunas en el siglo XVIII. Los movimientos antivacunas están aumentando a nivel mundial durante los últimos años y han hecho saltar las alarmas de la OMS. Según esta organización, los movimientos antivacunas son una de las principales amenazas a la salud ya que Internet ofrece un espacio en el que cualquier persona puede difundir cualquier tipo de información. La OMS alerta de que se trata de un problema mundial complejo que evoluciona rápidamente y que debe vigilarse de forma permanente. Según esta organización, la reticencia a la vacunación se entiende como *«la tardanza en aceptar la vacunación o el rechazo a las vacunas, pese a la disponibilidad de los servicios de vacunación. La reticencia a la vacunación es compleja, tiene características específicas en cada contexto y varía según el momento, el lugar y la vacuna. Incluye factores como el exceso de confianza, la comodidad y la seguridad»*.

⁵¹ Informe Gender Issues Influencing Zika Response in the Dominican Republic. https://www.usaidassist.org/sites/default/files/gender_issues_affecting_zika_response_in_dr_june2019.pdf.

⁵² . <https://www.diggitmagazine.com/column/anti-vaccine-movement-epidemic-stupid>. Fecha de consulta 21 septiembre de 2019

Cada país tiene que analizar cuáles son las causas que provocan la reticencia de la vacunación y plantear estrategias en función del entorno, del contexto y del grupo de población reticente. Entre las estrategias que se proponían en 2015, para afrontar este problema, destacan las propuestas por el Grupo de Expertos en Asesoramiento Estratégico sobre Inmunización (SAGE)⁵³:

- La participación de los líderes religiosos y de otras personas influyentes en las tareas de promoción de la vacunación en la comunidad.
- La movilización social.
- Los medios de comunicación.
- Facilitar el acceso a la vacuna.
- Hacer que la vacunación sea obligatoria con imposición de sanciones.
- Utilizar recordatorios y hacer un seguimiento.
- Formar a los profesionales sanitarios en técnicas de comunicación.
- Ofrecer incentivos no financieros.
- Informar mejor sobre la vacunación y sensibilizar al respecto.

Las consecuencias económicas de las pandemias

Los científicos no pueden decir con exactitud cuándo va a tener lugar la siguiente pandemia, pero pueden asesorar sobre el riesgo en virtud de tendencias históricas y la circulación de patógenos que ocurren en la actualidad. A pesar de que existe preocupación por la magnitud de esta amenaza, la comunidad internacional ha minusvalorado la necesidad de invertir para evitar los daños ocasionados por la aparición de una pandemia.

Las pandemias aumentan los riesgos a la seguridad, la estabilidad económica y al desarrollo. Según la CGHRF –Commission on a Global Health Risk Framework– una de las cuatro comisiones creadas a partir de la epidemia del ébola ha estimado que las pérdidas asociadas a las pandemias pueden suponer 60.000 millones de dólares al año⁵⁴. Esta comisión recomienda realizar un incremento anual de 4.500 millones dólares –unos 65 centavos

⁵³ https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2015/october/SAGE_YB_October2015.pdf. Fecha de consulta 24 de junio 2019.

⁵⁴ http://jnslp.com/wp-content/uploads/2017/04/Global_Health_Security_in_an_Era_of_Explosive_Pandemic_Potential_FINAL.pdf. Fecha de consulta 25 de junio 2019.

por persona– para fortalecer la preparación global frente al riesgo de una pandemia.

Las enfermedades infecciosas no solo causan daños sobre la salud, sino que también suponen costes económicos. La epidemia de SRAS de 2003 costó 30.000 millones de dólares en solo cuatro meses. Una grave pandemia de gripe como las que han ocurrido una vez cada par de décadas podría contraer la economía mundial en un cinco por ciento; unos cuatro billones de dólares⁵⁵.

Además de las consecuencias en la salud y en la economía, la aparición de un brote epidémico puede tener un efecto de disrupción político y social. La crisis del ébola de 2013 constituye un claro ejemplo de cómo un brote epidémico puede causar importantes impactos económicos y sociales⁵⁶. Las escuelas tuvieron que cerrar durante meses, el número de huérfanos aumentó, así como la violencia de género. Se cerraron las fronteras y aeropuertos y los pocos casos que hubo fuera del continente causaron pánico a nivel internacional. Los alimentos también escasearon y hubo víctimas entre el personal sanitario en Guinea, Liberia y Sierra Leona. La crisis del ébola también puso de manifiesto que uno de los mayores retos es el control de la transmisión en grandes áreas urbanas, donde la adopción de medidas es mucho más complicada.

En América Latina, el dengue, supone un gasto importante en los presupuestos de algunos países en los que es endémico, con un coste anual entre 1.000 y 4.000 millones de dólares. México ha aprobado una vacuna para el dengue que contribuirá a reducir el número de hospitalizaciones y los costes asociados a la enfermedad.

En el caso de América Central, enfermedades endémicas como el dengue, o el chikungunya o el zica podrían empeorar la situación financiera de estos países que necesitan atraer inversiones extranjeras. En el caso concreto del chikungunya, que fue identificado en África en 1952 y apareció en el Caribe a finales de 2013, se ha expandido rápidamente por toda la región. Aunque se trata de una enfermedad que no es letal, sus síntomas

⁵⁵ <https://www.nytimes.com/es/2017/07/03/como-detener-las-pandemias-antes-de-que-comiencen/>. Fecha de consulta 25 de junio de 2019.

⁵⁶ MONTOYA F. «El virus del Ébola como factor económico desestabilizador». Documento de Opinión 67/2015. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO67-2015_Ebola_FernandoMontoya.pdf.

se pueden prolongar durante los años posteriores a la infección y puede disminuir la productividad de población en edad de trabajar⁵⁷.

A nivel sanitario, la epidemia de ébola en África Occidental afectó a más de 28.600 personas y provocó 11.300 víctimas mortales en Guinea, Liberia y Sierra Leona. Dejó miles de niños huérfanos, los supervivientes empeoraron su situación económica por no haber podido trabajar y tuvo graves consecuencias para los que consiguieron sobrevivir. El 20% de los supervivientes padecen inflamaciones en los ojos que les producen ceguera o cataratas, incluso en niños menores de cinco años⁵⁸.

Los economistas estiman que, en las próximas décadas, las pandemias causarán pérdidas económicas anuales promedio del 0,7% del PIB mundial, una amenaza de escala similar a la estimada para el cambio climático⁵⁹.

La globalización ha hecho al mundo más vulnerable a los impactos sociales y económicos de los brotes de enfermedades infecciosas. Una estimación de posibles pandemias para el siglo XXI sitúa los costes económicos anualizados en 60.000 millones de dólares incluyendo el valor imputado de los años de vida perdidos. Otra estimación coloca el costo de la influenza pandémica solo en 570.000 millones de dólares por año, lo que lo ubica en el mismo orden de magnitud que el cambio climático⁶⁰.

Un factor que hay tener en cuenta para estimar la influencia de un brote epidémico sobre la economía de un país es su integración dentro de la estructura del comercio mundial. Un brote global de una enfermedad infecciosa puede tener unas consecuencias catastróficas para las economías de los países incluso aunque la enfermedad no llegue nunca al propio país. En concreto y según el CDC (Centers for Disease Control and Prevention), estima que las pandemias pueden costar a EE. UU. unos 600.000 millones de dólares en el siglo XXI, y unas pérdidas anuales de más de 60.000 millones por la aparición de posibles pandemias. Por el contrario,

⁵⁷ <http://www.young-diplomats.com/diseases-plays-key-role-geopolitics/>. Fecha de consulta 23 de junio de 2019.

⁵⁸ https://www.nytimes.com/2017/10/19/health/ebola-survivors-cataracts.html?emc=edit_th_20. Fecha de consulta 23 de junio de 2019.

⁵⁹ https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/HDN/Health/WDR14_bp_Pandemic_Risk_Jonas.pdf. Fecha de consulta: 24 de junio de 2019.

⁶⁰ <https://www.weforum.org/projects/managing-the-risk-and-impact-of-future-epidemics>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

una inversión de 4.500 millones de dólares en mejorar las capacidades a nivel mundial podría evitar estos cuantiosos costes⁶¹.

A pesar de estas cifras el CDC se enfrenta a un recorte del 80% de su presupuesto por lo que en un futuro verá muy limitada su actuación de acción en el exterior. De 49 países prioritarios por seguridad sanitaria, se ha rebajado a diez: India, Tailandia, Vietnam, Jordania, Kenia, Uganda, Liberia, Nigeria, Senegal y Guatemala. Si se recibieran más fondos, la actuación del CDC se podía ampliar a China, República Democrática del Congo, Etiopía, Indonesia y Sierra Leona⁶². Estos recortes dificultan la acción en el punto de origen de las pandemias por lo que a largo plazo pueden suponer un riesgo para la salud de la población mundial. Además de los problemas de salud, el recorte en la acción exterior del CDC puede tener una implicación sobre los puestos de trabajo de EE. UU. En 2015, EE. UU. exportó 300.000 millones de dólares en bienes y servicios a los 49 países considerados como prioritarios desde el punto de vista de seguridad sanitaria. Estas exportaciones tienen una repercusión en el empleo ya que implican a 1,6 millones de trabajadores en sectores como la agricultura, la fabricación o la extracción de recursos naturales⁶³.

Los brotes de enfermedades infecciosas pueden ser inevitables, pero el daño económico que causan no lo es. Ayudar a las empresas a comprender adecuadamente estos riesgos les permitirá reducir su exposición, mejorar su capacidad de recuperación y ofrecer oportunidades clave para la cooperación público-privada para fortalecer la seguridad sanitaria mundial. Al hacer esto, las compañías no solo actúan en sus propios intereses comerciales, sino que también ayudan a mitigar los impactos potencialmente devastadores de las enfermedades infecciosas, en términos humanos y económicos⁶⁴.

La proliferación de armas biológicas y bioterrorismo

Las armas biológicas, junto con las armas químicas, se han considerado como las «bombas de destrucción masiva de los pobres»

⁶¹ <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/why-it-matters.html>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

⁶² <https://edition.cnn.com/2018/02/03/health/cdc-slashes-global-epidemic-programs-outrage/index.html>. Fecha de consulta: 12 de mayo de 2019.

⁶³ <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/why-it-matters.html>. Fecha de consulta: 12 de mayo de 2019.

⁶⁴ <https://www.weforum.org/projects/managing-the-risk-and-impact-of-future-epidemics>. Fecha de consulta 17 de septiembre de 2019.

por su comparación con los elevados costes que supone el desarrollo de un arma nuclear. Sin embargo, los avances tecnológicos pueden otorgar a este tipo de armas una capacidad de disuasión equiparable a la nuclear, permitiendo a los países poseedores poder alterar el balance de poder entre potencias. Una de las mayores preocupaciones relacionadas con el campo de la biología es la posibilidad de poder obtener armas biológicas de una forma más asequible, tanto por parte de los Estados como por parte de agentes no estatales⁶⁵.

Al contrario que sucede con los programas nucleares, el desarrollo de un programa de armas biológicas es más difícil de detectar y de evaluar. La ausencia de un mecanismo de verificación en la Convención para la Prohibición de Armas Biológicas y Tóxicas (CABT), el uso dual de la tecnología empleada y la discreción en la que se desarrollan los programas de investigación hacen que el control de los programas de armas biológicas sea un reto para las políticas y estrategias de no proliferación.

La posibilidad de que actores no estatales adquieran, desarrollen, fabriquen o usen un arma biológica constituye una grave amenaza para la paz y seguridad mundial. En concreto, el empleo de armas químicas o biológicas por parte de estos grupos puede resultar una opción muy atractiva no solo por la capacidad de provocar víctimas sino por su potencial para crear pánico y paralizar sociedades.

El uso de armas químicas y biológicas, ya sea por Estados o por agentes no estatales, representa una amenaza grave para la seguridad, ya que poseen un gran poder de desestabilización. Además de las víctimas, se pueden poner bajo presión las infraestructuras de salud pública, originar pánico entre la población y provocar el colapso económico en el lugar donde se ha producido el incidente.

En el caso particular de las organizaciones terroristas de inspiración yihadista este interés por poseer esta capacidad ha sido declarado desde hace años para alcanzar sus objetivos operacionales y estratégicos. Lo cual ha generado que se haya establecido en todos los ámbitos de las diferentes Administraciones un esfuerzo muy importante de preparación a nivel nacional e internacional⁶⁶, principalmente a raíz de la aprobación de la Resolución

⁶⁵ <https://thebulletin.org/2018/05/the-new-bio-weapon-risks/>.

⁶⁶ CIQUE A. «Capacidad biológica del Daesh: querer no es poder». Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEE0130-2015_CapacidadBiologicaDaesh_AlbertoCiqueMoya.pdf.

1540 de Naciones Unidas. Esta resolución, aprobada en 2004, afronta el problema de que los actores no estatales adquieran armas de destrucción masiva alentando a los Estados a mejorar la colaboración y a establecer las medidas oportunas para impedir que grupos terroristas adquieran o comercialicen con este tipo de armas.

El auge del terrorismo internacional que se ha producido en las últimas décadas ha aumentado la preocupación por la amenaza de que se produzca un acto de bioterrorismo. El principal interés de estos grupos por realizar un acto de este tipo reside en la gran desproporción que existe entre los medios utilizados y el caos y el pánico que puede llegar a producir. Los avances tecnológicos, la globalización y los fallos en la respuesta que han surgido al hacer frente a algunos de brotes epidémicos como el SARS o el ébola, son factores que podrían ser explotados para iniciar de forma intencionada una epidemia.

Durante los últimos años han aparecido en la prensa internacional noticias relacionadas con la posibilidad de que agentes terroristas se inocularan un virus para propagarlo en determinados países. Un ejemplo lo constituyen los conocidos como mártires del Ébola, seguidores del Daesh que estarían dispuestos atacar Estados Unidos. Otros comentarios también hacen referencia a que Boko Haram estaría detrás de la expansión descontrolada de la epidemia en África gracias a «misiones de martirio». Misiones llevadas a cabo por parte de voluntarios infectados con el virus que estarían diseminando la enfermedad tras extraerse sangre, o en su defecto tras comprar sangre infectada, para contaminar agua y otras bebidas que posteriormente serían consumidos por otras personas⁶⁷.

A pesar de la existencia de la Convención de Armas Biológicas (CABT), que prohíbe la fabricación y el uso de armas biológicas y que ha sido ratificada por 180 países, lo cierto es que adolece de algunos aspectos importantes para ser considerada como un instrumento eficaz para evitar un acto de bioterrorismo. En primer lugar, por su carácter estatal, de difícil aplicación a grupos terroristas. En segundo lugar, porque al igual que otros tratados de no proliferación, no es universal. Hay Estados no firmantes y que, por lo tanto, permanecen al margen de los compromisos

⁶⁷ CIQUE A. «Amenaza terrorista y ébola». Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO13-2015_AmenazaBioterrorista-Ebola_A.CiqueMoya.pdf.

adquiridos. Y en tercer lugar porque la CABT, no dispone de un sistema de verificación para controlar el cumplimiento de los países, principalmente debido a objeciones referentes al tema de patentes y de protección de la investigación.

Desde finales del siglo pasado, se han producido algunos sucesos en los que se han utilizado agentes biológicos con algún fin malintencionado. En 1984, una secta religiosa contaminó los bufés de ensaladas de varios restaurantes con *Salmonella tiphimurium* con el objeto de evaluar como interferiría una intoxicación provocada en unas próximas en las elecciones locales. Hubo cientos de afectados y aunque no hubo que lamentar ninguna muerte, este incidente demostró la necesidad de colaboración interdepartamental para investigar la intoxicación provocada. En 1993 también la organización religiosa Verdad Suprema llevó a cabo un ataque con esporas de *Bacillus anthracis*. No se produjeron víctimas, pero sí situaciones de estrés postraumático en las víctimas del ataque. Esta misma secta pretendía emplear la bacteria de fiebre Q, la toxina botulínica e incluso el virus Ébola, pero fueron detenidos antes de que pudieran llevar a cabo más ataques. Al no poder alcanzar la capacidad operacional de diseminación se decantó por los agentes químicos de guerra.

En 2001, el incidente de las cartas con ántrax en EE. UU. provocó cinco víctimas y el colapso del sistema de correos, además de elevados costes de descontaminación de los edificios⁶⁸.

El SARS, el brote de gripe H1N1 de 2009 y el brote del ébola de 2014 pusieron de manifiesto que una enfermedad infecciosa podía expandirse a nivel mundial poniendo en evidencia la poca preparación a nivel internacional y, por supuesto, la falta de preparación de algunos países en desarrollo que, precisamente, pueden considerarse altamente vulnerables a sufrir enfermedades infecciosas por la escasa preparación de las instituciones sanitarias, la falta de medios materiales y de personal sanitario, así como por los aspectos culturales que pueden aumentar el riesgo de contagio.

Ante estos casos, es evidente que la amenaza bioterrorista existe. En cuanto a los actores interesados en llevarlo a cabo estarían organizaciones terroristas, individuos aislados y países sospechosos de apoyar el terrorismo internacional.

⁶⁸ GREEN, M. S. and col. «Confronting the threat of bioterrorism: realities, challenges and defensive strategies». www.thelancet.com/infection. Vol. 19, January 2019.

A pesar de que un ataque bioterrorista tiene muchos aspectos comunes con una emergencia sanitaria resultado de la propagación de forma natural de una enfermedad infecciosa, existen importantes diferencias que es necesario considerar para ofrecer una mejor respuesta. En primer lugar, al tratarse de un acto deliberado para producir daño, la cuestión de seguridad cobra todo el protagonismo. En segundo lugar, al ser una acción intencionada es más probable que exista un foco del brote con la consiguiente infección simultánea de un número elevado de individuos. Y, en tercer lugar, es probable que el agente utilizado no sea común ni endémico en la región. También podría ser modificado genéticamente para hacerlo resistente a las vacunas y tratamientos actuales o podría ser alterado para mejorar su transmisión o aumentar su virulencia. Estas modificaciones dificultarían tanto su reconocimiento como el tratamiento de la enfermedad con la consecuente generación de caos y pánico en la sociedad.

Un aspecto positivo de la preparación para hacer frente a un incidente de bioterrorismo es que también se mejora la habilidad para detectar y controlar otras enfermedades infecciosas. Los avances en investigación para hacer frente a un acto de bioterrorismo pueden conducir también al desarrollo de vacunas para agentes infecciosos comunes como el virus del Zika, el virus del dengue o el MERS-Cov.

Por lo que respecta a los posibles agentes susceptibles de ser empleados como armas biológicas, deben presentar una serie de características: la patogenicidad en humanos, animales o plantas, la capacidad para provocar daños y muerte, la posibilidad de ser dispersados en forma de aerosol o insertarse en municiones. Entre otras características también se encuentran la dificultad de tratamiento médico o la posibilidad de causar daño al propio terrorista.

A pesar de esta posibilidad, conviene resaltar que alcanzar la capacidad de diseminación de un agente biológico no es fácil. Los grupos terroristas deben superar cuatro fases para poder disponer de la capacitación operacional adecuada: adquisición de agentes biológicos; cultivo / procesamiento; desarrollo de un sistema de diseminación y por último la propia diseminación. Aun disponiendo de los medios económicos suficientes e individuos dispuestos a asumir riesgos personales, alcanzar la capacidad operacional de diseminación resulta muy complicado⁶⁹.

⁶⁹ CIQUE A. «Capacidad biológica del Daesh: querer no es poder». Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO130-2015_CapacidadBiologicaDaesh_AlbertoCiqueMoya.pdf.

La influencia de las nuevas tecnologías

La arquitectura de seguridad internacional establecido en la actualidad para el control efectivo de las armas biológicas y que consiste, principalmente en estructuras estatales como la CABT o los acuerdos institucionales entre ministerios y agencias estatales no se corresponde con la realidad tecnológica de la actualidad.

Los avances tecnológicos presentan numerosas ventajas para un mejor desarrollo del ser humano. Sin embargo, estos mismos avances pueden servir para alcanzar fines no lícitos conduciendo a un uso no deseado de los mismos. El desarrollo de nuevas tecnologías está teniendo una repercusión muy positiva en el sector de la salud generando tratamientos más personalizados, tratamientos menos invasivos y una mayor facilidad para acceder a los resultados e informes por parte del paciente. Sin embargo, estas ventajas también llevan asociados riesgos, entre los que se podrían destacar los derivados de los ciberataques, las impresoras 3D, la inteligencia artificial, el auge de la robótica o la tecnología CRISPR.

La fabricación aditiva ha emergido como una tecnología transformadora de los procesos industriales y también ha abierto la puerta a la entrada de nuevos riesgos para la seguridad, principalmente en el sector de la electrónica, la fabricación de tejidos biológicos y productos para su ingestión como alimentos o medicamentos.

Algunas empresas ya empiezan a anunciar sus capacidades para fabricar tejidos humanos funcionales y estructurados de forma correcta mediante el empleo de impresoras 3D⁷⁰ y otras ya han empezado a fabricar medicamentos que permitirá ofrecer una medicina más personalizada y con una mayor relación coste-efectividad⁷¹. Por otro lado, la inteligencia artificial también proporciona numerosas ventajas para prevenir el desarrollo y gestionar incidentes biológicos o brotes de enfermedades debido a que proporciona una alerta temprana y una mayor capacidad e información para ayudar a la toma de decisiones en situaciones de crisis.

Desde el punto de vista de los sistemas de control para evitar la proliferación de armas biológicas, las impresoras 3D presentan

⁷⁰ <https://www.sciencealert.com/researchers-have-just-3d-printed-a-mini-heart-using-human-tissue>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

⁷¹ <https://all3dp.com/2/3d-printing-in-medicine-the-best-applications/>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

tres tipos de aplicaciones que despiertan una preocupación especial: la bioimpresión, la producción de material de laboratorio y la impresión de sistemas de dispersión. Según informe realizado por el SIPRI⁷², de entre las aplicaciones positivas de las bioimpresoras utilizadas en medicina, la impresión de tejidos para las pruebas farmacológicas es la que resulta ser más relevante desde el punto de vista del desarrollo de armas biológicas, principalmente porque estos tejidos sintéticos pueden utilizarse para ver la reacción frente a agentes biológicos que de otra forma sería muy difícil poder valorar. Sin embargo, y a pesar de que existe esa posibilidad, la realidad es que dichas pruebas se pueden realizar más fácilmente en animales.

Las impresoras 3D también podrían ser utilizadas para la producción de componente de drones para facilitar la dispersión de agentes biológicos. La inteligencia artificial podría usarse para encontrar nuevas formas de transmisión o de mayor virulencia de un agente biológico o en el diseño de patógenos que afectaran específicamente a un grupo de individuos determinados.

La buena noticia es que, aunque las biotintas e impresoras sean accesibles, el conocimiento que se requiere para su manejo es menos accesible para un actor que pretenda utilizar esta tecnología con fines malintencionados. Por lo tanto, la convergencia entre la biotecnología y la fabricación aditiva produce solo un riesgo moderado.

En cuanto a las amenazas que la robótica puede suponer para la proliferación de agentes biológicos es necesario resaltar que la robótica reduce la necesidad de tener personal cualificado además de aportar mayor productividad en el diseño y pruebas de agentes biológicos. Por otro lado, los nanorobots podrían dispersar agentes biológicas en determinadas células del cuerpo humano⁷³.

Además de estos riesgos específicos de cada tecnología, todas ellas son susceptibles de sufrir ciberataques ya que los datos que generan podrían ser robados o manipulados para facilitar el desarrollo, producción o dispersión de armas biológicas o de causar un mal funcionamiento en los equipos.

Ninguna de estas tecnologías es fácil de supervisar ya que se desarrollan en sectores civiles y privados y, por lo tanto, existe

⁷² https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-03/sipri2019_bioplusx_0.pdf. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

⁷³ https://www.researchgate.net/publication/313371250_Nano-weapons_Tomorrow's_Global_Security_Threat.

una mayor dificultad para ser controlados por los gobiernos escapando de los sistemas de control de armamentos resultan. Por este motivo, es necesario avanzar en el compromiso del sector de la biotecnología con las instituciones relacionadas con el ámbito de la seguridad para afrontar los riesgos asociados al uso dual de estas tecnologías.

El gran desafío de la biología sintética: su uso dual

El uso dual de la biología sintética constituye una gran preocupación debido a la dificultad que existe para prevenirlo debido a la falta de unos códigos de conducta en la comunidad científica, la circulación de información y personas gracias a la globalización e Internet, y la falta de sistemas de verificación, argumentada porque gran parte de la investigación se realiza bajo un sistema de patentes.

Estas carencias ponen de manifiesto que, por ejemplo, la modificación genética puede suponer un gran desafío a la seguridad internacional. La modificación genética de los patógenos de origen natural y de bajo riesgo puede aumentar su virulencia o incrementar su resistencia a los tratamientos y vacunas tradicionales. También se puede modificar su transmisibilidad o su espectro de huéspedes.

En 2005, el Centro para Control y Prevención de Enfermedades reconstruyó el virus de la gripe H1N1 responsable de la epidemia que azotó a España en 1918 causando la muerte a unos 50 millones de personas en el mundo⁷⁴. El propósito de la secuenciación del genoma de este virus era estudiar las propiedades que lo hicieron tan virulento y evaluar la efectividad de las acciones actuales en material de salud pública para hacer frente a un virus de características similares desde el punto de vista del diagnóstico temprano, el tratamiento y la prevención.

Esta reconstrucción de los ocho segmentos genéticos del virus de la gripe de 1918 sacó a la luz numerosos interrogantes relativos a la bioseguridad. En primer lugar, surge la duda de si este tipo de experimentos violan los principios de la CABT. Esta convención permite el desarrollo de microorganismos con fines profilácticos, de protección u otros con fines pacíficos. En este sentido, la res-

⁷⁴ <https://www.cdc.gov/flu/about/qa/1918flupandemic.html>. Fecha de consulta 14 de marzo de 2019.

puesta del Centro de investigación deja claro que debido a la posibilidad de que se desarrolle una pandemia de características similares a la de 1918 es necesario investigar para conocer qué fue lo que provocó su virulencia y mejorar la preparación por si se repitiera. Y estas actividades con fines pacíficos sí están contempladas dentro de la Convención. En segundo lugar, cabría la posibilidad de que esta información pudiese ser utilizada por grupos terroristas para desarrollar una pandemia para causar una desestabilización mundial. Este argumento está basado en que la genética inversa –que es la técnica utilizada para reconstruir el virus– tiene un uso muy común y por lo tanto de fácil acceso. Su uso con fines ilícitos obliga a poner en la balanza los beneficios derivados de su aplicación frente a los riesgos que conlleva un uso dual.

Este y otros casos, como la reconstrucción del virus de la viruela equina en enero de 2018⁷⁵ suscitan dudas sobre si las regulaciones actuales ofrecen garantías frente a este tipo de investigación dual. En el caso de la reconstrucción del virus de la viruela equina, surgen dudas sobre la posibilidad de reconstruir también el virus de la viruela, enfermedad declarada como erradicada por la OMS en 1980 y que ha causado más de 300 millones de muertes. En la actualidad, solo existen dos repositorios oficiales del virus de la viruela: los CDC (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades) en Atlanta (EE. UU.) y el VECTOR (Centro Estatal de investigación de virología y biotecnología) situado en Novosibirsk (Rusia). Este carácter restrictivo podría verse disminuido si existen posibilidades de reconstrucción.

Existe una gran preocupación por el impacto potencial que tendría un brote de viruela en la actualidad, debido a que una gran parte de la población no está inmunizada y solo existen reservas limitadas de vacunas en un número también limitado de países. Ante esta situación, la aparición de un brote accidental o intencionado podría provocar una catástrofe a nivel mundial⁷⁶. Este riesgo y otros similares existen y, por lo tanto, sería necesario implicar a la comunidad científica en su responsabilidad con la

⁷⁵ NOYCE, R. S. y EVANS D. H. «Synthetic horsepox viruses and the continuing debate about dual use research». *PLoS Pathog* 14(10):e1007025, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007025>.

⁷⁶ INGLESBY, T. «Horsepox and the need for a new norm, more transparency, and stronger oversight for experiments that pose pandemic risks». *PLoS Pathog* 14(10): e1007129, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007129>.

seguridad nacional e internacional. Es necesario el establecimiento de normas éticas, un mayor control del personal investigador y una mayor transparencia y normativa en la investigación que supongan un aumento de los riesgos pandémicos. Por otro lado, también se podría contemplar la posibilidad de que estos estudios no fueran publicados si se considera que el riesgo es elevado⁷⁷.

Otra técnica que ha hecho saltar las alarmas por la repercusión que su uso dual puede tener desde el punto de la seguridad es la «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats» (CRISPR/Cas9)⁷⁸. Se trata de una tecnología con un gran potencial para reducir la transmisión, mejorar la resistencia, el diagnóstico y el tratamiento de muchas enfermedades.

La CRISPR/Cas9 es una técnica de edición genética multifuncional que puede usarse para «editar» o «corregir» el genoma de cualquier célula, incluyendo a las células humanas. De forma muy simple, la CRISPR/Cas9 actúa como unas tijeras moleculares que son capaces de cortar, de forma precisa y controlada, cualquier molécula de ADN. Esa capacidad de cortar el ADN es lo que permite modificar su secuencia, eliminando o insertando nuevo ADN. Se trata de una técnica con muchas posibilidades clínicas, pero también presenta grandes desafíos desde el punto de vista ético. Su potencialidad para manipular virus, bacterias y toxinas, su bajo coste y su uso creciente ha provocado una preocupación sobre su posible uso para hacer armas biológicas más efectivas. Hasta la fecha los programas de armamento biológico se han centrado más en la investigación molecular de agentes conocidos para poder ser utilizados como armas, lo que incluye, por ejemplo, su dispersión. Sin embargo, esta capacidad de introducir modificaciones genéticas abre la puerta a un amplio espectro de amenazas. De ahí la importancia de establecer unas pautas sobre el uso apropiado de esta tecnología partiendo de la generación de un comportamiento ético de los profesionales asociado a una adecuada biocustodia de los agentes biológicos modificados para evitar sus consecuencias no deseadas⁷⁹.

⁷⁷ NOVOSSIOLOVA, T. and MARTELLINI, M. Biosafety and Health. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bsheal.2019.08.001>.

⁷⁸ En español «Repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas».

⁷⁹ CIQUE, A. «Retos y desafíos de la biología sintética». Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2015/DIEEEM35-2015_Biologia_Sintetica_AlbertoCiqueMoya.pdf.

Los ciberataques

El creciente uso y dependencia de las tecnologías de información en los centros de salud para el registro de los datos médicos de pacientes o la interconexión de los equipos médicos han provocado que los ataques a la ciberseguridad constituyen una amenaza creciente a los sistemas de salud.

Dentro de estas ciberamenazas se pueden incluir desde el robo o secuestro de datos con un propósito económico o político, la introducción de *software* malicioso o el robo de información sensible fruto de investigaciones que podría ser utilizado como fines malintencionados. Un ciberataque también podría dañar una infraestructura sanitaria crítica con la consiguiente repercusión en la gestión de salud pública como un corte en el suministro eléctrico que pudiera afectar de forma directa en el tratamiento de los pacientes. Por ejemplo, los dispositivos conectados en red como las máquinas de respiración o de anestesia pueden ser objeto de un tipo de secuestro denominado «medjacking»⁸⁰. Los datos sobre la salud de los pacientes también son susceptibles de sufrir ciberataques ya que están muy cotizados en el mercado negro.

A la vista de estas posibilidades es evidente que las organizaciones relacionadas con la salud son susceptibles de sufrir extorsiones como los demuestran algunos incidentes que se han producido hasta la fecha. En 2015 la aseguradora Anthem Blue Cross de EE. UU. recibió un ataque cibernético en el que se robaron 78 millones de registros. También el sistema de salud de Singapur informó del robo de un millón de datos entre los que se incluían los del primer ministro⁸¹.

En 2017, el ciberataque Wannacry afectó a más de 200.000 ordenadores en más de 150 países. Uno de los países más afectados fue Reino Unido y en concreto el *National Health Service*. El virus provocó el caos en la sanidad británica ya que infectó a 70.000 dispositivos, incluyendo ordenadores, escaners MRI, frigoríficos de almacenamiento de sangre y equipamientos de quirófanos. Algunos hospitales no pudieron recibir emergencias y tuvieron

⁸⁰ <https://www.zdnet.com/article/vulnerabilities-found-in-ge-anesthesia-machines/>.

⁸¹ GHAFUR, S. and col. «A retrospective impact analysis of the Wannacry cyberattack on the NHS». Npg Digital Medicine. Oct. 2019. Disponible en <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/Investigation-Wannacry-cyber-attack-and-the-NHS.pdf>.

que desviar las ambulancias que les llegaban. Se estimaron unas pérdidas de 92 millones de libras y 19.000 citas tuvieron que ser canceladas⁸².

Las pandemias en las principales estrategias de seguridad

Desde la epidemia del Ébola de 2014, muchos países han avanzado en su preparación para hacer frente a este tipo de amenazas. Sin embargo, según el índice «Global Health Security Index» ningún país está preparado para responder a un brote de una enfermedad infecciosa ya sea natural o intencionado⁸³. Estas deficiencias se traducen en una falta de requisitos de seguridad en el personal que trabaja con agentes patógenos, la falta de fondos destinados a la prevención, la falta de chequeos de las capacidades sanitarias para ver si pueden dar una respuesta a una situación de crisis o la falta de intercambio de información entre las instituciones nacionales implicadas en la salud.

Desde el comienzo del siglo XXI la consideración de la salud como un asunto de seguridad ha ido adquiriendo una importancia creciente en la agenda internacional, principalmente por dos motivos: la propagación de enfermedades como el SIDA, el SARS, el ébola o la aparición de la tuberculosis resistente y, por otro lado, el riesgo de cometer un acto de bioterrorismo. Si, además, se añaden ciertas actividades ilícitas que originan problemas de salud o la inestabilidad de ciertas zonas del planeta –principalmente Estados frágiles– se pone de manifiesto que los problemas de salud tienen un impacto en la seguridad internacional. Cualquier evento de gran escala, como un desastre natural o una pandemia que afecte directamente a la salud de los ciudadanos o ponga en riesgo la capacidad de proporcionar recursos, básicos, como agua y alimentos, que altere los servicios de salud o que afecte a la productividad económica, puede poner en peligro la seguridad y la estabilidad de una sociedad.

En el nuevo paradigma de seguridad internacional que se presenta en un mundo cada vez más globalizado e interconectado, los países deben cooperar para hacer frente a unas amenazas que

⁸² Informe Investigation: Wannacry cyber attack and the NHS. National Audit Office. April 2018.

⁸³ <https://www.nti.org/newsroom/news/inaugural-global-health-security-index-finds-no-country-prepared-epidemics-or-pandemics/>.

son imprevisibles e indiscriminadas. La aparición de una pandemia constituye una de estas amenazas ya sea por su generación de forma intencionada o por la rápida velocidad de propagación de los patógenos en un mundo globalizado. Cada brote es único por lo que predecir su impacto e influencia en la salud mundial depende no solo de datos históricos, sino también factores que aumentan su aparición y factores que afectan a su difusión y a su impacto una vez que el brote ya ha empezado.

Aunque es imposible predecir dónde se va a producir un brote, existen zonas que presentan un mayor riesgo que otras. Los conflictos, las situaciones de inestabilidad, la rápida urbanización, el cambio climático y unos servicios sanitarios deficientes pueden incrementar la aparición de un brote y la posterior aparición de una pandemia.

Las epidemias y pandemias, desde la gripe de 1918, pasando por el virus del SIDA hasta los recientes casos de ébola, han tenido un carácter disruptivo en las sociedades, mermando su desarrollo y causando pérdidas económicas. Además, los desplazamientos de la población como consecuencia de los conflictos o degradación de las condiciones de sus medios de vida han puesto al límite la asistencia humanitaria y de salud pública cuestionando si la respuesta de la comunidad internacional es acertada o no.

El concepto de salud pública global, que se fundamenta en la idea de que la salud es un bien público que debe salvaguardarse para toda la población mundial, debe ser tenido en cuenta a la hora de establecer las estrategias de la seguridad tanto nacionales, como regionales y, desde luego, desde el punto de vista internacional.

La consideración de que los brotes epidémicos tienen una influencia en la seguridad es una cuestión relativamente reciente. De hecho, el Consejo de Seguridad de la ONU solo ha publicado tres resoluciones relacionadas con enfermedades infecciosas, en concreto, el SIDA (S/RES/1983) y más recientemente el ébola en la RDC (S/RES/2177 y S/RES2439). De estas últimas hay que mencionar que en la resolución S/RES/2177 era la primera vez que se clasificaba una enfermedad infecciosa como una amenaza para la paz y la seguridad, conforme el artículo 39 de la Carta de Naciones Unidas.

Los temas de salud también han sido objeto de atención en las reuniones del G7 y G20. Desde el 2015 se han realizado declaraciones y se han adoptado compromisos relacionados, principalmente, con el fortalecimiento de los sistemas de salud, las

enfermedades infecciosas, la resistencia a los antibióticos, y las crisis relacionadas con la salud pública. También en algunas de las reuniones se ha resaltado la importancia de la iniciativa «One Health», el trabajo multisectorial, la investigación y desarrollo, y la cobertura sanitaria universal⁸⁴.

Por lo que respecta a la UE, las principales actuaciones en la UE para combatir las epidemias desde un punto de vista de la seguridad han sido del tipo reactivo. Después del ataque de ántrax de 2001, la idea de modelo de salud pública cambió. Incluso la creación de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria –que comenzó a funcionar en 2002– y la del Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) en 2005 surgieron como respuesta de la UE para reforzar las defensas de Europa contra las enfermedades infecciosas e intoxicaciones alimentarias.

También el Tratado de Lisboa ha introducido cambios en la actuación de la UE para combatir los riesgos a la seguridad relacionados con la salud. Así, el tratado ofrece nuevos instrumentos para la protección de la salud pública que proporcionan a la Unión la autoridad para responder las amenazas a la salud transfronterizas, tal y como queda contemplado en el artículo 168:

«La acción de la Unión, que complementará las políticas nacionales, se encaminará a mejorar la salud pública, prevenir las enfermedades humanas y evitar las fuentes de peligro para la salud física y psíquica. Dicha acción abarcará la lucha contra las enfermedades más graves y ampliamente difundidas, apoyando la investigación de su etiología, de su transmisión y de su prevención, así como la información y la educación sanitarias, así como la vigilancia de las amenazas transfronterizas graves para la salud, la alerta en caso de tales amenazas y la lucha contra ellas».

Este artículo se complementa con el artículo 214 que enfatiza el papel de la UE en la acción exterior, en particular en lo referente a la ayuda humanitaria en terceros países. Por otro lado, el artículo 222 hace referencia a la solidaridad que deben mostrar los Estados miembros ante un desastre natural o intencionado o frente a un ataque terrorista. Y, por último, el artículo 196 proporciona un marco para desarrollar la protección civil tanto a nivel interno como externo.

⁸⁴ https://gsdrc.org/wp-content/uploads/2019/10/673_G7-G20_Commitments_on_Health.pdf. Fecha de consulta 2 de noviembre de 2019.

En 2010, la UE adoptó el Plan de Acción NRBO junto con la iniciativa de los centros de excelencia para la mitigación de riesgos NRBO con el objeto de limitar el acceso no autorizado a los materiales NRBO y mejorar la capacidad para prevenir y detectar incidentes NRBO.

Posteriormente, en 2013, la UE adoptó la Decisión 1082/2013/EU «*Decision on serious cross-border threats to health*», un instrumento legal para regular la coordinación de los Estados miembros en la respuesta frente a las amenazas a la salud pública, a un ataque químico o a un acto de bioterrorismo. El alcance de este documento es lo suficientemente amplio para cubrir no solo los riesgos a la salud conocidos sino también a los de naturaleza desconocida.

Paradójicamente, todas las estrategias de seguridad de la UE que se han publicado hasta la fecha, la cuestión de salud pública se enfoca como un problema de desarrollo/humanitario sobre el que los Estados deberían mostrar preocupación y en ningún caso se establece una relación entre la amenaza NBQR con la salud pública. Así, la Estrategia Europea de Seguridad de 2003, contemplaba, por ejemplo, que «el SIDA es una de las más devastadoras pandemias de la historia humana y contribuye a la ruptura de las sociedades». También señalaba que «las nuevas enfermedades pueden extenderse rápidamente en áreas donde existen conflictos y constituir una amenaza global».

De forma similar, el informe de implementación de esta estrategia publicado en 2008, a pesar de contemplar la amenaza que supone la proliferación de armas de destrucción masiva, solo hace referencia a las amenazas a la salud pública, explícitamente desde el punto de vista del nexo entre seguridad y desarrollo al indicar que «*las amenazas a la salud pública, en concreto las pandemias, obstaculizan el desarrollo*»⁸⁵.

La estrategia global de la UE publicada de junio de 2016 recoge la necesidad de realizar un enfoque integral, dejando a un lado la dicotomía entre un planteamiento interno-externo de los Estados. La Estrategia es un poco más explícita en su intento de fortalecer una gobernanza mundial ante las amenazas de las pandemias indicando que: «la iniciativa One Health contribuirá

⁸⁵ DIJKSTRA, H. and De RUIJTER. «The Health-Security Nexus and the European Union: Toward a Research Agenda». *European Journal of Risk Regulation*, 8. 2017, pp. 613–625.

a ofrecer una acción más efectiva en la prevención, detección y respuesta frente a pandemias»⁸⁶.

A nivel nacional, las estrategias de seguridad nacionales contemplan, en mayor o menor extensión las amenazas a la seguridad procedentes de la aparición de pandemias e incluso se complementan con estrategias específicas que buscan fortalecer las capacidades de una nación para prevenir, detectar, responder y en su caso, recuperarse de las nuevas amenazas a la salud de este siglo XXI.

En el caso británico, en la revisión de su estrategia de seguridad nacional titulada *National Security Capability Review* publicada en marzo de 2018, añade dos nuevos desafíos: el crimen organizado y las enfermedades y desastres naturales, poniendo al mismo nivel estas amenazas que el terrorismo, el ciberataque o las amenazas estatales. Unos meses más tarde el 30 de julio, se aprobó la primera *Estrategia Nacional de Bioseguridad: UK Biological Security Strategy*⁸⁷.

Por lo que respecta a EE. UU., la *Estrategia de seguridad Nacional de 2017*⁸⁸ dedica un apartado de amenazas biológicas y pandemias. En él se reconoce que los incidentes biológicos tienen el potencial de causar efectos catastróficos ya sea como consecuencia de un brote natural o como resultado de un incidente deliberado. El ébola, el SARS y el incidente del ántrax son ejemplos de cómo una amenaza biológica atenta contra la seguridad del país, provocando víctimas, generando pérdidas económicas y cuestionando la credibilidad de las instituciones gubernamentales.

Este planteamiento genérico se complementa con dos estrategias específicas para abordar las amenazas biológicas. Una de ellas es la *Estrategia Nacional de Seguridad Sanitaria «National Health Security Strategy (NHSS) 2019-2022»* en la que se establece que para proteger la seguridad sanitaria de la nación se debe garantizar la preparación y la resiliencia de la población. Los objetivos que se establecen son:

⁸⁶ http://eeas.europa.eu/archives/docs/top_stories/pdf/eugs_review_web.pdf. Fecha de consulta 20 de octubre de 2019.

⁸⁷ Disponible en https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/730213/2018_UK_Biological_Security_Strategy.pdf. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

⁸⁸ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019.

- 1) Preparación, movilización y coordinación a nivel nacional de todas las capacidades médicas y sanitarias en el caso de una emergencia que afecte a la salud pública, un desastre natural o un ataque intencionado.
- 2) La protección de la nación de los efectos de enfermedades infecciosas pandémicas y emergentes, y de las amenazas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares (NBQR).
- 3) Involucración del sector privado para atender incidentes de gran escala.

En la Estrategia se analizan aquellos factores que puede suponer un riesgo la seguridad sanitaria de los EE. UU.: los fenómenos meteorológicos adversos y desastres naturales, las pandemias y las enfermedades infecciosas, la tecnología y las ciberamenazas, y por último, las amenazas NBQR.

La otra estrategia es la *Estrategia de Biodefensa Nacional*⁸⁹ publicada en septiembre de 2018 con la que Donald Trump pretende revisar los planes para responder a las amenazas biológicas de una forma integral y coordinada involucrando a varios departamentos y agencias gubernamentales. El marco de actuación es muy amplio ya que incluye múltiples actividades de prevención como la vigilancia sanitaria, la monitorización y alerta, el control y la no proliferación de armas biológicas o la planificación médica, así como actividades de respuesta y de recuperación. También hace referencia no solo a la acción interior sino también a la necesidad de fomentar la colaboración internacional mediante un uso pragmático de la diplomacia y del multilateralismo⁹⁰.

En España, la *Estrategia de Seguridad Nacional de 2017*⁹¹, las epidemias y las pandemias están consideradas como un desafío a la seguridad nacional y por ellos establece el objetivo de «adoptar planes de preparación y respuesta ante riesgos sanitarios tanto genéricos como específicos, bajo el principio de coordinación entre la Administración General del Estado y las Administraciones autonómicas y con organismos internacionales, como la OMS o

⁸⁹ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Biodefense-Strategy.pdf>. Fecha de consulta 15 de diciembre de 2018.

⁹⁰ CASTRO TORRES, José Ignacio e HIDALGO GARCÍA, Mar. «La nueva estrategia de bioseguridad estadounidense: previsiones para un futuro incierto». Documento Informativo IEEE 05/2018. http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_informativos/2018/DIEEI05-2018BiosegMMHG-NCT.pdf.

⁹¹ https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/presidenciadelgobierno/Documents/2017-1824_Estrategia_de_Seguridad_Nacional_ESN_doble_pag.pdf.

en el seno de la UE, el Centro Europeo para la prevención y el Control de las enfermedades».

Conclusiones

Las pandemias son una de las mayores amenazas a las que se enfrenta la humanidad en la actualidad. Un brote infeccioso podría causar millones de muertes a nivel mundial, desestabilizar gobiernos, paralizar el comercio y el transporte mundial y afectar negativamente a la economía mundial. Cada nuevo brote presenta el potencial de tener consecuencias geopolíticas significativas.

Como se ha podido comprobar con el caso del SARS, ébola y zika, la aparición de un brote en cualquier lugar tiene repercusiones a nivel mundial dependiendo de la forma de propagación, su mortalidad y de cómo esté conectado el país de origen con el resto del mundo.

En la actualidad existen una serie de factores de riesgo que facilitan la aparición de brotes de enfermedades infecciosas a gran escala. Entre estos factores hay que destacar, la globalización, los conflictos, los movimientos de la población, las redes sociales y el cambio climático. Por lo que respecta a este último factor, afrontar los riesgos que el cambio climático puede ocasionar sobre la salud es una necesidad y también una oportunidad para mejorar los sistemas de salud, las condiciones sanitarias y el cuidado del medioambiente.

Es imposible predecir cuándo, cómo y dónde se va a producir una pandemia, pero lo que sí se puede hacer es optar por la preparación y la prevención. Sería necesario realizar un enfoque más orientado a la prevención de las epidemias y pandemias ya que hasta la fecha solo se les ha prestado atención cuando sus consecuencias se han visto de cerca. La experiencia de la crisis del ébola, ha puesto de manifiesto que es necesario desarrollar una acción internacional que incluya la correspondiente asignación de fondos.

Las pandemias es un tema que se está tratando en las agendas políticas al ser incluidas en las reuniones del G7 y G20 e incluso en el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas. A nivel nacional las principales estrategias de seguridad plantean las pandemias como un riesgo que se no se puede abordar en solitario sino que requiera la cooperación a nivel internacional.

El uso dual de los avances tecnológicos que están teniendo lugar en el campo de la biotecnología, requiere de una mayor concienciación de la comunidad científica desde el punto de vista de seguridad. Es necesario establecer medidas para mitigar los riesgos de un posible uso dual a la vez que se fomentan los beneficios y las aplicaciones comerciales de las investigaciones que se lleven a cabo. El uso dual de fabricación aditiva, la inteligencia artificial y la robótica aplicadas en el terreno de la biotecnología, pueden facilitar el desarrollo y producción de armas biológicas, así como sus sistemas de dispersión ya que permiten la automatización de procesos que antes requerían una manipulación humana. Se requiere una aproximación integral y coordinada entre varios sectores y disciplinas para fortalecer los sistemas de salud pública y los procedimientos de intervención frente un posible ataque bioterrorista.

La preparación de las Fuerzas Armadas y de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado para afrontar un ataque con armas biológicas también servirá como defensa frente a brote infeccioso de origen natural. Por este motivo, las FAS y los sectores de salud pública deben cooperar para preparar una respuesta dual que abarque desde los servicios de inteligencia, el sistema de alerta sanitaria, una respuesta eficaz y coordinada, así como una adecuada estrategia de comunicación.

Los sistemas de salud del mundo muestran una dependencia creciente de sistemas digitales para proporcionar sus servicios, por lo tanto, es crucial comprender el impacto de un posible ciberataque sobre la funcionalidad del sistema o la protección de los datos de los pacientes y mejorar la resiliencia digital de los servicios sanitarios.

Capítulo segundo

El papel de la OMS y de otras organizaciones supranacionales

Dr. José M.^a Martín Moreno y Dra. Lydia Gorgojo Jiménez

Resumen

Las pandemias tienen evidente dimensión internacional, al afectar a poblaciones en muchos países sin respetar fronteras. Este capítulo comienza fundamentando la necesidad de colaboración sinérgica coordinada a nivel global. Al revisar el papel de los organismos internacionales, distinguimos la legitimidad otorgada por normativa ratificada por los Estados miembros (*potestas*), de la reconocida en función del prestigio técnico-científico (*auctoritas*). Entre las organizaciones con papel normativo destacan la OMS, la OIE y la FAO, además de la Unión Europea y alianzas intergubernamentales a nivel global. En cuanto a los organismos multinacionales con liderazgo técnico frente a las pandemias, está de nuevo la OMS (a través de la red *GOARN* y otros instrumentos), el ECDC en la Unión Europea, y los informes encargados por instituciones financieras internacionales, tales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. El capítulo culmina examinando el tema desde la perspectiva de España y su estrategia de seguridad nacional, junto a actividades de cooperación, incluyendo la participación en misiones internacionales de los Equipos Técnicos Españoles de Ayuda y Respuesta en Emergencias (START). Se concluye tratando el papel de los medios de comunicación y redes sociales, y haciendo hincapié

pié en la trascendencia de invertir en investigación y mantener la guardia alta ante potenciales amenazas pandémicas.

Palabras clave

Pandemias, respuesta global a pandemias, protección de la salud, Reglamento Sanitario Internacional, ONG, OMS, OIE, FAO, ECDC, GOARN, MSF, Cruz Roja, Fondo Global, Fundación Gates, Fundación Rockefeller, CEPI, Global Virome Project.

The role of the WHO and other international organizations

Abstract

Pandemics have a clear international dimension, affecting populations in many countries without respecting borders. This chapter begins by grounding the need for coordinated synergistic collaboration at the global level. In reviewing the role of international organizations, we distinguish the legitimacy granted by regulations ratified by the Member States («potestas»), from that recognized in terms of technical-scientific recognition («auctoritas»). Among the organizations with a normative role, the WHO, the OIE and the FAO stand out, as well as the European Union and intergovernmental alliances at the global level. As for multinational organisations with technical leadership in the face of pandemics, there is once again the WHO (through the GOARN network and other instruments), the ECDC in the European Union, and reports commissioned by international financial institutions such as the International Monetary Fund and the World Bank. The chapter concludes by examining the issue from the perspective of Spain and its national security strategy, together with its cooperation activities, including the participation in international missions of the Spanish Technical Emergency Response and Assistance Teams (START). We conclude by discussing the role of the media and social networks, the importance of investing in research and of keeping a high guard in the face of potential pandemic threats.

Keywords

Pandemics, global response to pandemics, International Health Regulations, NGOs, WHO, OIE, FAO, ECDC, GOARN, MSF, Cruz Roja, Global Fund, Gates Foundation, Rockefeller Foundation, CEPI, Global Virome Project.

Pandemias: ¿por qué es necesaria una colaboración internacional apropiadamente coordinada?

Una pandemia conlleva, tal y como se explica en detalle en otros capítulos de esta obra, una situación en la que una enfermedad aparece repentinamente con una incidencia elevada (lo que incluye el concepto de epidemia) y que se extiende de forma masiva en la población, afectando a múltiples países traspasando no solo fronteras nacionales, sino incluso continentes y hemisferios, ello con independencia de la letalidad de la propia enfermedad.

Precisamente debido a este carácter transnacional, que no respeta fronteras, las pandemias suponen retos esencialmente «internacionales» o «globales». De forma complementaria a la imprescindible adaptación local, necesitamos articular una colaboración internacional efectiva, y para ello es esencial que exista una adecuada coordinación de acciones.

Las pandemias tienen un origen y unas consecuencias que se pueden caracterizar y controlar en la dimensión de protección de la salud de las funciones esenciales de salud pública¹. En ese contexto de anticipación y acción, cabe preguntarse cuáles son las principales amenazas pandémicas para las que estamos poco preparados. Para responder a esa cuestión, la Organización Mundial de la Salud (OMS) celebró una consulta informal en Ginebra el pasado febrero de 2018, con el objeto de identificar las enfermedades prioritarias para el Plan de I+D centrado en las enfermedades emergentes graves con potencial para generar una emergencia de salud pública y para las que no existen vacunas o soluciones preventivas y curativas (o las que existen son insuficientes)². Así, la lista de enfermedades prioritarias del Plan de I+D de la OMS, incluye la necesidad prioritaria de llevar a cabo actividades aceleradas de investigación y desarrollo para las siguientes enfermedades:

- Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo.
- Enfermedad viral del Ébola y enfermedad viral de Marburg.

¹ MARTÍN MORENO J. M. et al. «Defining and Assessing Public Health Functions: A Global Analysis». *Annu Rev Public Health* 37. 2016, pp. 335-355. Disponible en <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-032315-021429>.

² WHO, R. & BLUEPRINT, D. «2018 Annual review of diseases prioritized under the Research and Development Blueprint». Geneva: World Health Organization 2018. Disponible en <http://www.who.int/emergencies/diseases/2018prioritization-report.pdf?ua=1>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

- Fiebre de Lassa.
- Síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) y síndrome respiratorio agudo severo (SARS).
- Nipah y enfermedades henipavirales.
- Fiebre del Valle del Rift.
- Enfermedad del virus del Zika.
- Enfermedad X.

La enfermedad X representa el conocimiento de que una epidemia internacional grave podría ser causada por un patógeno que actualmente no se conoce como causante de enfermedades humanas, por lo que el Plan de I+D busca explícitamente permitir una preparación transversal de I+D que también sea relevante para una «enfermedad X» desconocida en la medida de lo posible. En definitiva, de forma coloquial podemos decir que a lo largo de la historia de la humanidad ha pasado muchas veces y volverá a pasar. Llamémosle peste, cólera, ébola... o llamémosle «X». Dado que la inteligencia es la capacidad de adaptarse, deberemos ser capaces de responder lo que aún ni conocemos³.

Si examinamos la lista de enfermedades amenazantes, vemos la trascendencia de la carga zoonótica. Se estima que cada año la población de los países en desarrollo sufre la asombrosa cifra de 2.300 millones de infecciones por patógenos zoonóticos⁴. Algunos patógenos se vuelven capaces de propagarse fácilmente de persona a persona, como el SIDA, la gripe o el síndrome respiratorio agudo grave (SARS). Las enfermedades dañan la salud, la nutrición y la seguridad alimentaria, además de tener un impacto económico muy significativo. Los países más pobres son los más afectados, ya que tienden a vivir con ganado o cerca de animales silvestres en lugares donde la incidencia de enfermedades animales es alta y las exigencias de salud pública son bajas. La aparición de las pandemias está, pues, determinada por la acción e inacción humana. El hecho de que un país no detenga el contagio antes de tiempo en su fuente animal puede causar una pandemia en la economía globalizada actual, que está interconectada por la

³ COUSINS, S. «WHO hedges its bets: the next global pandemic could be disease X». *BMJ*. 361:k2015, 2018. Disponible en <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k2015.long>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

⁴ JONAS, O. B. *Pandemic risk*. Background paper for the World Development Report 2014. Washington D. C.: The World Bank, 2014. Disponible en https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16343/WDR14_bp_Pandemic_Risk_Jonas.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Fecha de la consulta 17/07/2019.

circulación de personas y por el comercio ilimitado de productos y servicios.

La creciente interconexión del mundo (a través del comercio, las comunicaciones, los viajes, la información y las finanzas) ha hecho posible el rápido crecimiento económico que ha ayudado a reducir la pobreza y a abrir oportunidades para el mundo en desarrollo⁵. Pero esa misma interconexión también magnifica el potencial de estos riesgos globales y complica su gestión. Además, se sabe que el aumento de los viajes aéreos y del comercio de bienes y servicios puede facilitar el libre paso a los patógenos que causan enfermedades infecciosas, algunos de los cuales pueden viajar alrededor del mundo en menos de 36 horas⁴.

Si se produjera una pandemia grave de gripe, la carga total de morbilidad sería de gran importancia, pero otras consecuencias serían aún más costosas. Las economías sufrirían de absentismo laboral, interrupciones en cascada en los mercados de bienes y servicios, y reacciones humanas al miedo y a los rumores, que pueden propagarse más rápidamente que la propia enfermedad. Los documentos de planificación recientemente desclasificados del gobierno de Estados Unidos caracterizan el impacto como una guerra global⁶. Los países pobres, especialmente los más vulnerables o frágiles, pueden ser los menos capaces de hacer frente a la situación.

El riesgo no respeta límites si no se gestiona o ataja adecuadamente. Y es que una vez desencadenadas, las pandemias (como las crisis financieras globales) pueden rápidamente crear un círculo alrededor de un globo terráqueo cada vez más interconectado. De hecho, en un mundo interconectado e interdependiente, las vulnerabilidades que existan en un país suponen también una vulnerabilidad para todos los demás.

En definitiva, ningún país o grupo que actúe por sí solo puede hacer frente con eficacia a un riesgo que cruza una frontera nacional. Es evidente que los riesgos que se extienden y afectan a

⁵ GHEMAWAT, P. y ALTMAN, S. A. «DHL Global Connectedness Index 2012: Analyzing Global Flows and Their Power to Increase Prosperity». IESE Business School, 2012. Disponible en https://www.dhl.com/content/dam/flash/g0/gci_2012/download/dhl_gci_2012_complete_study.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁶ UNITED STATES NORTHERN COMMAND. «USNORTHCOM CONPLAN 3551-09, Concept Plan to Synchronize DOD Pandemic Influenza Planning». 13 Aug 2009. Disponible en https://www.governmentattic.org/8docs/NORTHCON_CONPLAN_3551-09_2009.pdf. Fecha de la consulta 17/07/2019.

múltiples países merecen la atención internacional. Más aún, la acción internacional también puede estar justificada cuando una conmoción de salud pública sufrida por un país es demasiado grande para que ese país lo resuelva por sí solo, incluso cuando las aparentes implicaciones iniciales no traspasen las fronteras nacionales. La gestión de este tipo de riesgos se convierte en un bien público mundial, cuyos beneficios también trascienden las fronteras, lo que constituye una razón fundamental para la acción colectiva de una comunidad internacional que asume la tarea de afrontar el reto y resolver el problema⁷.

La comunidad internacional ha de apoyar los esfuerzos nacionales para gestionar los riesgos abordando algunos de los principales obstáculos a la gestión eficaz de los riesgos que van más allá de la capacidad nacional: las lagunas de información, el acceso limitado a los recursos, las externalidades impuestas por las acciones de otros agentes y los sesgos comerciales y de comportamiento. Los organismos de la comunidad internacional contribuyen a fortalecer los pilares clave de la gestión de riesgos: conocimiento, protección, aseguramiento y afrontamiento del reto pandémico⁸. En este capítulo se revisa el papel y el poder de los organismos internacionales civiles (los militares serán objeto de análisis en otro capítulo), distinguiendo entre aquel que es otorgado por normativa ratificada o aceptada por los Estados miembros (la *potestas* de la Roma clásica), de aquel rol que es reconocido en función del prestigio, conocimiento o competencia instrumental (la *auctoritas*, siguiendo el mismo símil).

Autoridad formal que ejercen los organismos internacionales intergubernamentales. Bases legales que fundamentan su rol en la prevención y control de pandemias

Como ya se ha mencionado, el carácter transfronterizo y transnacional de las pandemias justifica que las organizaciones intergubernamentales tengan un papel esencial en la preparación y respuesta ante una pandemia.

⁷ KAUL, I. Providing Global Public Goods: Managing Globalization. New York: Oxford University Press 2003.

⁸ «The role of the international community: When risks exceed national capacity». En A WORLD BANK GROUP CORPORATE FLAGSHIP. The World Development Report 2014. Washington D. C.: The World Bank 2014. Disponible en https://siteresources.worldbank.org/EXTNWDR2013/Resources/8258024-1352909193861/8936935-1356011448215/8986901-1380046989056/WDR-2014_Complete_Report.pdf. Fecha de la consulta 17/07/2019.

Partimos de la idea de que la solidez de los sistemas nacionales de salud es la base de una prevención y un control eficaces de las pandemias, por lo que su fortalecimiento es crucial en todos los países y especialmente en los países en desarrollo⁹. Pero, cuando un problema supera fronteras y afecta a múltiples naciones... ¿Quién tiene legitimidad para establecer reglas de juego vinculantes en el flujo entre países, y de impulsar el fortalecimiento de los sistemas de salud cuando la iniciativa no se toma por parte de los Estados miembros? Las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las organizaciones intergubernamentales son la única fuente de reglamentos internacionales jurídicamente vinculantes para la respuesta a las pandemias, cuya importancia no solo no ha disminuido, sino que es cada vez mayor, y proporcionan asistencia técnica y directrices normalizadas a los Estados. De hecho, hemos de recordar que la OMS, de acuerdo con su constitución aprobada por todos los Estados miembros de Naciones Unidas, ha tenido y tiene como responsabilidad fundamental la gestión de la acción mundial contra la propagación internacional de las enfermedades, y que, conforme a los artículos 21(a) y 22 de dicha Constitución, la Asamblea Mundial de la Salud está facultada para adoptar reglamentos «destinados a prevenir la propagación internacional de enfermedades», que, una vez adoptados por la Asamblea de la Salud, entran en vigor para todos los Estados miembros de la OMS, excepto aquellos que expresamente los rechacen dentro del plazo estipulado¹⁰.

La OMS tiene asignado un papel clave entre todas las organizaciones intergubernamentales involucradas en la lucha contra las pandemias, y es la única fuente de autoridad estrictamente legal. Pues bien, el papel de los mecanismos internacionales coordinados por la OMS se consolidó de manera significativa desde la aprobación del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) de la OMS. El RSI anterior (adoptado en 1969), se centraba básicamente en tres enfermedades cuarentenables (cólera, peste y fiebre amarilla), pero ante la evolución de los problemas globales

⁹ MARTÍN MORENO, J. M. y HARRIS, M. «Essential public health functions, health systems and health security: developing conceptual clarity and a WHO roadmap for action». Ginebra: World Health Organization, 2018. Disponible en <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272597/9789241514088-eng.pdf>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

¹⁰ Constitución de la Organización Mundial de la Salud. En OMS «Documentos Básicos». Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2014. Disponible en <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

La versión revisada del RSI fue examinada en el brote de influenza H1N1 en 2009, cuando se revelaron las debilidades en la respuesta mundial a la pandemia de influenza. La OMS formuló recomendaciones a los Estados miembros para que crearan una reserva más amplia de personal sanitario mundial y establecieran un fondo de contingencia de 100 millones de dólares para futuras pandemias.

Sin embargo, estas recomendaciones no se aplicaron de manera efectiva antes de 2014¹⁴. La crisis del ébola reveló la importancia de los instrumentos jurídicos y planteó cuestiones jurídicas y éticas, debido, por ejemplo, a la introducción por algunos gobiernos de restricciones al comercio y a los viajes. Ante este brote muchas voces llegaron a cuestionar la credibilidad de la OMS y la eficacia del RSI, y a proponer nuevas medidas de regulación para avanzar con más determinación¹⁵.

Lo que todos los expertos parecen tener claro es que disponemos a nivel global de un buen instrumento, el citado *Reglamento Sanitario Internacional*, actualmente infrautilizado. Para abordar la preparación mundial y la respuesta a las pandemias lo fundamental es aplicar el RSI por parte de los gobiernos, para lo cual es a su vez esencial la integración del RSI en los sistemas de salud, así como el aumento de la coordinación y eficacia de la respuesta de las organizaciones durante las pandemias¹⁶.

Como ejemplo práctico de la más efectiva orientación a la acción del Reglamento como instrumento práctico, en el momento que se estaba redactando este texto la Organización Mundial de la Salud declaró el brote de ébola en la República Democrática del Congo como una emergencia mundial, solicitando apoyo internacional para detener su propagación. Ello basándose en el fundamento del propio Reglamento Sanitario Internacional. Como es lógico este tipo de declaraciones es excepcional, y el brote internacional aludido suponía solo el quinto evento califi-

¹⁴ CRAWFORD, R.; RUTZ, D. C.; EVANS D. P. «Between Combat boots and Birkenstocks' - Lessons from HIV/AIDS, SARS, H1N1 and Ebola». *Public Health* 141. 2016, pp. 186-191.

¹⁵ HEYMANN, D. L. et al. «Global health security: The wider lessons from the west African Ebola virus disease epidemic». *Lancet* 385 (9980). 2015, pp. 1884-1899.

¹⁶ KLUGE, H. et al. «Strengthening global health security by embedding the International Health Regulations requirements into national health systems». *BMJ Glob Health*. 3(Suppl 1):e000656. 2018, 20. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5783036/pdf/bmjgh-2017-000656.pdf>

cado por la OMS como «emergencia de salud pública de interés internacional»¹⁷.

El hecho es que el RSI constituye un régimen jurídicamente vinculante para la protección y la gestión de las amenazas de enfermedades. Es un marco para la respuesta colectiva a las amenazas que afectan a uno o más países, o a eventos de salud pública de importancia mundial. La versión actual del RSI entró en vigor el 15 de junio de 2007 y es vinculante para 196 países de todo el mundo, incluidos todos los Estados miembros de la OMS y es importante revisar y actualizar las buenas prácticas en la implementación del RSI¹⁸.

Y esto nos lleva a hablar de la dimensión propiamente europea, de la que lógicamente España forma parte. Lo cierto es que las políticas de la Unión Europea (UE) en el campo de la prevención y control de pandemias presentan limitaciones objetivas y amplio espacio de mejora. Europa constituye una región diversa cuyos órganos regionales (la Oficina Regional para Europa de la OMS, la Comisión Europea y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades) tienen funciones y responsabilidades que en parte se superponen¹⁹. Además, el marco actual de referencia deja a los Estados miembros de la UE la responsabilidad de preparación y planificación ante situaciones de pandemias y emergencias, no existiendo por el momento una evaluación sistemática de la gobernanza y capacidad nacional. Hasta que dichos aspectos de gobernanza, liderazgo y coordinación no sean debidamente «mapeados» y evaluados, no podremos estar seguros de que en la Unión Europea estemos cumpliendo los requisitos normativos, éticos y funcionales de manera efectiva²⁰.

¹⁷ SCULLY, R. P. «WHO declares international emergency over DRC Ebola outbreak». 18 July 2019 [Internet]. Disponible en <https://www.newscientist.com/article/2210430-who-declares-international-emergency-over-drc-ebola-outbreak/>. Fecha de la consulta 19/07/2019.

¹⁸ «Best practices in implementing the International Health Regulations». Two-day conference taking place on 7 and 8 June 2018 in Athens, Greece. Disponible en <https://eody.gov.gr/en/event/best-practices-in-implementing-the-international-health-regulations/>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

¹⁹ NICOLL, A. et al. Developing pandemic preparedness in Europe in the 21st century: experience, evolution and next steps. *Bull World Health Organ* 90(4). 2012, pp. 311–317. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3324872/>.

²⁰ SPEAKMAN, E. M.; BURRIS, S.; COKER, R. «Pandemic legislation in the European Union: Fit for purpose? The need for a systematic comparison of national laws». *Health Policy* 121(10). 2017, pp. 1021-1024. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851017302221?via%3Dihub>.

Lo cierto es que en la Unión Europea no ha habido una base normativa que favorezca un planteamiento proactivo, sino meramente reactivo ante este tipo de retos. Solo a partir de 2010, cuando entró realmente en vigor el actual Tratado de Lisboa que incorporó como artículo 168 temas específicos de «salud pública», se permite a las instituciones de la UE emprender acciones directas de salud pública en ámbitos como tabaco, alcohol y «lucha contra las pandemias humanas»²¹. En el lado positivo, contamos con el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades²², pero no deja de ser un órgano técnico sin capacidad ejecutiva o de acciones vinculantes. Su papel, fundamentalmente centrado en preparación frente a pandemias de influenza o gripe, lo revisaremos en el siguiente apartado.

La dimensión normativa y que estructura acciones de la UE se articula sobre todo a partir de la jurisprudencia y acciones reactivas derivadas de las decisiones del Tribunal de Justicia de la Unión Europea²³. En el contexto de la preparación para una pandemia, los aspectos jurídicos se centran en la gestión de las enfermedades transmisibles. Debido a la diversidad de los sistemas sanitarios de la UE y a su complejidad, las decisiones pueden interpretarse de manera muy general y las reglamentaciones son relativamente indefinidas o vagas. Por todo lo anterior, es deseable una mayor determinación y desarrollo legislativo de cara a apoyar las acciones necesarias de salud pública²⁴.

Volviendo al marco del RSI, hemos de reconocer que se han logrado avances en algunas esferas, como la introducción de centros nacionales de coordinación para conectar con los diferentes sectores gubernamentales, las partes interesadas y la OMS, el aumento de la transparencia en la presentación de informes, la

²¹ «Tratado de Lisboa» por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea y el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea (DOC 306 de 17/12/2007), que entró en vigor el 1 de diciembre de 2009. Disponible en https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2007.306.01.0001.01.SPA&toc=OJ:C:2007:306:FULL.

²² European Centre for Disease Prevention and Control, [Internet]. Disponible en <https://ecdc.europa.eu/en/home>.

²³ MARTÍN MORENO J. M. «El marco de la Unión Europea y su influencia actual y potencial en nuestro Sistema Nacional de Salud». En Cabasés J. M.; Martín Moreno J. M.; Uguet, G. Sanidad 2020, un futuro incierto. Madrid: Círculo de la Sanidad 2013. Disponible en <http://www.circulodelasanidad.com/Documents#>.

²⁴ COHEN, O. et al. «Promoting public health legal preparedness for emergencies: review of current trends and their relevance in light of the Ebola crisis». *Global Health Action* 8(1). 2015, pp. 1-9. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4598337/>.

mejora del uso de los sistemas de alerta temprana y el aumento de la cooperación entre las organizaciones que se ocupan de la salud humana y animal. No obstante, sigue habiendo lagunas importantes en relación con el cumplimiento de lo estipulado en el RSI. En la fecha límite establecida para evaluación inicial (junio de 2012), solo 42 de los 192 Estados miembros de la OMS habían cumplido los requisitos de capacidad básica y para 2016, 65 de los 192 países²⁵. La situación está mejorando de forma paulatina, pero de forma mucho más lenta de lo que sería deseable.

A la hora de diagnosticar los motivos por los que existe un déficit en la aplicación del RSI, identificamos como principales factores la falta de recursos y las dificultades para desarrollar servicios de salud pública eficaces. El RSI aparece a todas luces como no suficientemente flexible como para adaptarse de forma ideal a las condiciones locales. En ese sentido, es necesario mejorar los criterios y mecanismos para declarar las emergencias de salud pública y para cumplir con el RSI. Además, parece claro que los procedimientos deberían simplificarse para los países con recursos escasos²⁶.

Asimismo, y según el Informe de la OMS del Comité Evaluador del Funcionamiento del Reglamento Sanitario Internacional de 2011, los mecanismos de la OMS para la prevención y el control de las pandemias no están adaptados a los esfuerzos sostenidos a largo plazo, subrayándose además la falta de sanciones aplicables²⁷. El hecho es que la respuesta de la OMS a la pandemia de gripe de 2009 fue ampliamente criticada, incluida la sobreestimación de la amenaza y las acusaciones de conflicto de intereses. A raíz de todo ello, muchos expertos coinciden en la necesidad de un nuevo impulso y de dotar a la OMS de más recursos y ampliar su

²⁵ SUTHAR, A. B. et al. «Lessons learnt from implementation of the International Health Regulations: a systematic review». *Bulletin of the World Health Organization* 96. 2018, pp. 110-121E. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5791773/pdf/BLT.16.189100.pdf>.

²⁶ COHEN, O. et al. «Promoting public health legal preparedness for emergencies: review of current trends and their relevance in light of the Ebola crisis». *Global Health Action* 8:28871. 2015. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4598337/pdf/GHA-8-28871.pdf>.

²⁷ WHO. «Strengthening response to pandemics and other public-health emergencies: report of the Review Committee on the functioning of the International Health Regulations (2005) and on Pandemic Influenza (H1N1) 2009». Geneva: World Health Organization 2011. Disponible en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75235/1/9789241564335_eng.pdf?ua=1. Fecha de la consulta 17/07/2019.

mandato. La comunidad mundial espera que la OMS desempeñe un papel más importante de liderazgo y coordinación.

En línea con lo anterior, es destacable la creación en 2011 del Marco de Preparación para una Gripe Pandémica (conocido como marco de *PIP*, derivado de las siglas en inglés: *Pandemic Influenza Preparedness Framework*) como instrumento internacional para reforzar el intercambio de virus gripales potencialmente pandémicos y, al mismo tiempo, aumentar la preparación de los países en desarrollo y su acceso a las vacunas y otros suministros relacionados para hacer frente a posibles pandemias. Así, y con el objetivo común de aumentar la preparación del mundo para responder a la próxima pandemia y, específicamente, reducir la incertidumbre respecto de nuestra capacidad colectiva para intercambiar virus y los beneficios que ello puede tener, se reunieron todos los actores involucrados en este tema: la OMS, los Estados miembros, la industria, la sociedad civil y otras partes interesadas²⁸. El Marco incluye un sistema de distribución de beneficios del «*Pandemic Influenza Preparedness Framework*» que prevé una contribución de asociación anual a la OMS por parte de fabricantes de vacunas, kits diagnósticos y productos farmacéuticos contra la gripe a través del Sistema Mundial de Vigilancia y Respuesta ante la Gripe de la OMS²⁹. A través de este mecanismo, la OMS intenta asegurar la disponibilidad inmediata de los productos necesarios en caso de pandemia de influenza, incluyendo 400 millones de dosis de vacuna pandémica, 10 millones de tandas de tratamiento antiviral y 250.000 kits de diagnóstico. Además, los asociados de la OMS han aportado 125 millones de dólares para mejorar la preparación y la respuesta ante una pandemia de gripe. Se da la circunstancia de que, aunque no es estrictamente un tratado, el Marco del «*Pandemic Influenza Preparedness Framework*» tiene características de derecho internacional, tales como la responsabilidad colectiva, la colaboración de los socios y los procedimientos de cumplimiento³⁰. El Marco tiene por ob-

²⁸ CONSEJO EJECUTIVO DE LA OMS. Examen del Marco de Preparación para una Gripe Pandémica de 2016. Informe de la directora general. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 29 de diciembre de 2016. Disponible en http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB140/B140_16-sp.pdf. Fecha de la consulta 17/07/2019.

²⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Partnership Contribution (PC) Preparedness High-Level Implementation Plan II 2018-2023». Geneva: World Health Organization 2018.

³⁰ GOSTIN, L. O.; DEBARTOLO, M. C.; KATZ, R. «The Global Health Law Trilogy: Towards a Safer, Healthier, and Fairer World». The Lancet Online. 15 may 2017. Disponible en <https://ssrn.com/abstract=2981074>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

jeto fortalecer la vigilancia de pandemias y promover la equidad mundial. Utiliza las normas y el derecho contractual para hacer cumplir estas normas. De acuerdo con las estipulaciones del marco, los miembros asociados compartieron los virus durante los brotes de H5N1 y H1N1. Pese a todos los avances y beneficios ofrecidos por el aludido marco del PIP, su ámbito de aplicación y financiación es restringido, ya que solo cubre el virus de la gripe con potencial de pandemia humana, y su adaptabilidad a las nuevas tecnologías es asimismo limitada.

Sea como fuere, hay otros factores derivados de luchas políticas y comerciales que influyen en todos esos procesos. Así, tras las tensiones comerciales entre Estados Unidos y China desde 2018, China ha llegado a retener muestras de peligrosos virus de influenza (del tipo de gripe aviar H7N9), impidiendo la caracterización que es imprescindible para el desarrollo de vacunas y tratamientos. Este hecho ha supuesto que algunos científicos hayan llegado a sugerir que existe un obstáculo real para la prevención de una posible amenaza biológica dado que ello supone una brecha en los protocolos básicos acordados para este tipo de situaciones³¹. Según Andrew Weber, responsable de los programas de defensa biológica del Pentágono durante el gobierno de Obama, comenta que «los países no son dueños de sus muestras virales como no lo son de las aves en el cielo», «dado que este virus de influenza es una amenaza potencial para la humanidad, es escandaloso no compartirla de inmediato con la red global de laboratorios de la OMS como los CDC. Muchas personas podrían morir innecesariamente si China se niega a que haya un acceso internacional a las muestras»³².

Además de lo delicado de lo arriba expuesto, el tema va más allá de la salud estrictamente humana, para convertirse en un desafío para la salud del planeta que en sus diferentes dimensiones afecta al final al ser humano. Así, paralelamente a la OMS, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) tiene un papel fundamental de autoridad en

³¹ WHO. «Pandemic influenza preparedness framework for the sharing of influenza viruses and access to vaccines and other benefits». Geneva: WHO Press 2011. Disponible en https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44796/9789241503082_eng.pdf?sequence=1. Fecha de la consulta 21/07/2019.

³² BAUMGAERTNER, E. «China ha retenido muestras de un peligroso virus de influenza». The New York Times/edición en español. 30 de agosto de 2018. Disponible en <https://www.nytimes.com/es/2018/08/30/china-virus-influenza/>. Fecha de la consulta 21/07/2019.

el terreno de la agricultura y alimentación, contribuyendo por sí misma o en colaboración con la OMS y otros organismos internacionales en la prevención y control de pandemias³³. Digno de particular mención es el sistema de prevención de emergencia de plagas y enfermedades transfronterizas de los animales y las plantas de la FAO (EMPRES), mediante el que se elabora estrategias para la intervención y la gestión mejorada, trabajando para llevar a cabo un seguimiento y lanzar mensajes de alerta temprana, además de para prevenir las enfermedades animales³⁴.

De hecho, hemos de reconocer que la escasa capacidad en el sector veterinario de salud pública en los países en desarrollo es uno de los factores que ha socavado la aplicación del RSI (2005) sobre vigilancia, control y notificación de patógenos contagiosos. La comunidad internacional debería ayudar más a los países a garantizar su capacidad de prevención, identificación y control. Por ello es tan importante aplaudir las acciones conjuntas de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y OMS, incluyendo la mejora en el desarrollo del Sistema de información zoonosaria mundial (WAHIS), formado por tres componentes básicos: el sistema de alerta precoz para la gestión inmediata de las alertas relativas a las enfermedades de la lista de la OIE y de las enfermedades emergentes; el sistema de seguimiento para la gestión semestral de la información sobre cada una de las enfermedades de la lista; y la información complementaria que proporcionan anualmente las autoridades nacionales sobre las zoonosis en el hombre, las poblaciones animales y las capacidades de los servicios veterinarios en términos de personal, capacidades de los laboratorios y producción de vacunas³⁵.

La OMS, la FAO y la OIE desempeñaron un papel clave durante el brote de gripe en 2006. El origen zoonótico de esta gripe aumentó el interés por el enfoque sistémico de «*One Health*» (más

³³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. «Enfermedades transfronterizas de los animales» [Internet], 2018. Disponible en <http://www.fao.org/emergencias/tipos-de-peligros-y-de-emergencias/enfermedades-transfronterizas-de-los-animales/es/>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

³⁴ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. «Emergency Prevention System for Animal Health (EMPRES-AH)» [Internet], 2019. Disponible en <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/home.asp>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

³⁵ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. «Sistema de información zoonosaria mundial (WAHIS)» [Internet]. Disponible en <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/portal-wahis-datos-de-salud-animal/>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

abajo explicado), subrayando la importancia de diversos factores en el origen de las pandemias, en lugar de considerar los brotes como un mero problema de salud humana³⁶.

El trabajo en común debe seguir constituyendo una prioridad para la OIE porque, como recordó el Dr. Brian Evans, «HEALTH is the acronym for Humans, Ecosystems and Animals Living Together Harmoniously» (HEALTH –del inglés, salud–, son las siglas que corresponden a «ecosistemas, humanos y animales que viven juntos en armonía»)³⁷.

Un paso importante en la línea de colaboración sinérgica es el que se produjo el 13 de octubre de 2017, cuando la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprobaron su segundo documento estratégico tripartito en el que reafirman su compromiso de proporcionar un liderazgo multisectorial y de colaboración para hacer frente a los desafíos sanitarios. El alcance de su colaboración se ampliará para abarcar de manera más amplia el enfoque anteriormente mencionado de «una salud» («*One Health*» approach), reconociendo que la salud humana, la salud animal y el medio ambiente están interconectadas³⁸. Un instrumento práctico derivado de esta colaboración es el Sistema Mundial Conjunto FAO-OIE-OMS de Alerta Temprana para las amenazas a la salud y los riesgos emergentes en la interfaz hombre-animal-ecosistemas denominado GLEWS+ (*Global Early Warning System for Major Animal Diseases, including Zoonoses*)³⁹.

El objetivo último de GLEWS+ es informar sobre las medidas de prevención y control, mediante la detección rápida y la evaluación del riesgo de las amenazas para la salud y de los acontecimientos

³⁶ BOGICH, T. L. et al. «Preventing Pandemics Via International Development: A Systems Approach». *PLoS Med.* 2012; 9: e1001354. doi:10.1371/journal.pmed.1001354.

³⁷ WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. «Global Health Security Agenda: Moving forward to a safer world», 2015» [Internet]. Disponible en <http://www.oie.int/en/for-the-media/press-releases/detail/article/global-health-security-agenda-moving-forward-to-a-safer-world/>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

³⁸ WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. «OIE, FAO and WHO enlarge their collaboration commitment to face health challenges». 2017. Disponible en <http://www.oie.int/en/for-the-media/press-releases/detail/article/oie-fao-and-who-enlarge-their-collaboration-commitment-to-face-health-challenges/>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

³⁹ FAO, OIE, WHO. «GLEWS+: The Joint FAO–OIE–WHO Global Early Warning System for health threats and emerging risks at the human–animal–ecosystems interface. Concept Paper». 2013. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3579e.pdf>. Fecha de la consulta 17/07/2019.

que puedan ser motivo de preocupación en la interfaz entre los seres humanos y los animales y los ecosistemas. Este objetivo es fundamental para alcanzar la visión de la FAO, la OIE y la OMS de «un mundo capaz de prevenir, detectar, contener, eliminar y responder a los riesgos para la salud animal y la salud pública atribuibles a las zoonosis y a las enfermedades de los animales que repercuten en la seguridad alimentaria mediante la cooperación multisectorial y la creación de asociaciones sólidas»⁴⁰.

Complementariamente a todo lo anteriormente expuesto desde el sector salud, recientemente (sobre todo tras la crisis del ébola del 2014), ha habido voces que han «culpado» a la OMS de no ser capaz de responder adecuadamente a las crisis sanitarias mundiales, y que han llegado a pedir la creación de nuevos mecanismos, o incluso de una nueva organización, que fuera capaz de hacer frente de manera más eficaz a estos retos. La revisión del paradigma de seguridad sanitaria mundial llevó a la conclusión por parte de ciertos grupos de que la seguridad sanitaria mundial era demasiado importante como para dejarla exclusivamente en manos del sector de la salud⁴¹. Fruto de ello han surgido iniciativas para el fortalecimiento de la protección de la salud mediante acciones internacionales que buscan el desarrollo de capacidades y la coordinación, con esfuerzos multinacionales multisectoriales tales como la iniciativa liderada directamente desde la Organización de Naciones Unidas, denominada «*Toward a safer world*» (Hacia un mundo más seguro), que se ha propuesto promover la preparación adecuada mediante planes de respuesta ante una pandemia y en la gestión del riesgo de desastres. La iniciativa facilita herramientas prácticas a través del sitio web: www.towardsasafeworld.org. En síntesis, se proponen diversas medidas, tales como: soluciones operativas para integrar la conexión en red superando compartimentos estanco; planificar el mantenimiento de los servicios críticos; aprender de las simulaciones; asegurar adecuadas estrategias de comunicación; y articular enfoques innovadores de financiación en circunstancias adversas⁴².

⁴⁰ GLEWS+. «Risk Assessment». Disponible en http://www.glews.net/?page_id=208. Fecha de la consulta 17/07/2019.

⁴¹ KICKBUSCH, I. «Governing the Global Health Security Domain». Ginebra: The Graduate Institute of International and Development Studies, 2016. Disponible en http://repository.graduateinstitute.ch/record/293810/files/working%20paper%2012GHP_2015.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁴² UNITED NATIONS. «Beyond Pandemics: A Whole-of-Society Approach to Disaster Preparedness. Towards a Safer World initiative». 2011. Disponible en https://www.unicef.org/influenzaresources/files/tasw_book_web_9.10.11.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

Otras iniciativas internacionales con fuerte base institucional que se han articulado para fortalecer la seguridad sanitaria mundial. Entre ellas destaca la denominada «Agenda para la Seguridad Sanitaria Mundial» o «Global Health Security Agenda» (GHSa), creada en 2014 con el objetivo de responder a las amenazas (naturales, accidentales o intencionadas) a la salud pública y a la seguridad, global, regional y nacional⁴³. A través de una asociación de casi 50 naciones, organizaciones internacionales y sociedad civil, la GHSa está facilitando la colaboración y los esfuerzos de creación de capacidad para alcanzar objetivos específicos y evaluables en torno a las amenazas biológicas, al tiempo que acelera el logro de las capacidades básicas exigidas por el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Evaluación del Desempeño de los Servicios Veterinarios (PVS) de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y otros marcos relevantes de seguridad sanitaria mundial. Esta asociación está dirigida y apoyada por un Grupo Directivo de la GHSa compuesto por 10 países miembros, y entre sus principales productos tangibles, desarrolla un instrumento para evaluar capacidades en seguridad sanitaria (11 paquetes de acción), y particular énfasis en la implementación de la herramienta de evaluación externa conjunta (*Joint External Evaluation*) que se describe más abajo.

España es uno de los países que forman parte de esta GHSa, y además de estos Estados miembros a nivel individual, en este consorcio los socios asesores incluyen la OMS, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la OIE, Interpol, la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (ECOWAS), la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) y la Unión Europea.

Y como muestra adicional de que el tema está recibiendo creciente atención al más alto nivel de los países, en 2016 se creó la «Alianza para Evaluaciones de País en Seguridad Sanitaria Global e Implementación del Reglamento Sanitario Internacional» (The Alliance for Country Assessments for Global Health Security and IHR implementation). El objetivo prioritario de esta alianza es realizar evaluaciones utilizando la herramienta de evaluación externa conjunta, o *Joint External Evaluation* (JEE), en 135 países

⁴³ GLOBAL HEALTH SECURITY AGENDA (GHSa). «A growing partnership originally launched in February 2014» [Internet]. Disponible en <https://www.ghsagenda.org>. Fecha de consulta 17/07/2019.

en dos años⁴⁴. Dicha herramienta constituye un instrumento de recopilación de datos diseñado para evaluar las capacidades de un país en materia de seguridad sanitaria, incluidas todas las capacidades relacionadas con el RSI y la GHSA en todos los sectores pertinentes a nivel nacional. La herramienta cuenta con 19 áreas técnicas organizadas de acuerdo con los siguientes elementos cardinales:

- PREVENIR y reducir la probabilidad de brotes y otros peligros para la salud pública y eventos definidos por el RSI.
- DETECTAR las amenazas a tiempo puede salvar vidas.
- RESPONDER rápida y eficazmente, utilizando coordinación y comunicación multisectorial, nacional e internacional.

Esta herramienta ayuda específicamente: a determinar la capacidad de partida, incluyendo las lagunas y necesidades; informar del desarrollo de planes de implementación u hojas de ruta; medir el progreso en el trabajo implementado a través de las capacidades centrales del RSI; y destacar las deficiencias y las necesidades para los donantes e instituciones asociadas actuales y futuras, así como para informar la planificación a nivel de país y el establecimiento de prioridades.

Entre las consecuencias prácticas de acciones posevaluación JEE en países concretos, se incluyen desarrollos para fortalecer:

- Sistemas de vigilancia para la rápida detección y notificación de casos.
- Redes de laboratorios para identificar con precisión la causa de la enfermedad.
- Desarrollo de un cuerpo profesional de «detectives de enfermedades» y personal de respuesta rápida para identificar, rastrear y contener brotes.
- Sistemas de operaciones de emergencia para coordinar una respuesta eficaz.

La Alianza para Evaluaciones de País en Seguridad Sanitaria Global e Implementación del Reglamento Sanitario Internacional está constituida inicialmente por 29 países (entre los cuales España no figura por ahora) y un total de 36 miembros, incluyendo la OMS, FAO, OIE, UNISDR, Banco Mundial y Banco Africano de

⁴⁴ JOINT EXTERNAL EVALUATION ALLIANCE (JEE ALLIANCE). «Global Health Security and IHR Implementation». Originally created in 2016 [Internet]. Disponible en <https://www.jeealliance.org/global-health-security-and-ihr-implementation/>. Fecha de consulta 17/07/2019.

Desarrollo (ADB). La idea es que la evaluación llevada a cabo facilite el compromiso entre los países, las organizaciones internacionales, los donantes y los expertos técnicos que participan en el proceso de evaluación y promueva la transparencia en el intercambio de los resultados. Dirigida por un Grupo Consultivo, la alianza ejecuta sus acciones apoyada por el Secretariado asumido por la OMS.

Apoyo y liderazgo técnico de organismos internacionales a partir de su capacidad y funcionalidad frente a las pandemias

Para iniciar este apartado, es importante volver a señalar que además del papel normativo de la OMS a través del Reglamento Sanitario Internacional, las funciones básicas de la OMS relacionadas con la prevención y el control de las pandemias van más allá de lo estrictamente legal e incluyen: apoyar a los Estados miembros en el desarrollo de la capacidad nacional para responder a las pandemias, apoyar los programas de capacitación, coordinar a los Estados miembros para la preparación y respuesta ante las pandemias y la gripe estacional, desarrollar directrices, fortalecer la bioseguridad y la bioprotección⁴⁵.

Pues bien, además del RSI y del ya citado Marco de Preparación para una Pandemia de Influenza, internacionalmente conocido como *Pandemic Influenza Preparedness Framework* (PIP), los principales instrumentos utilizados por la OMS para la prevención y el control de pandemias incluyen la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN), la Red de Centros de Operaciones de Emergencias de Salud Pública (EOC-NET), el Fondo para Contingencias en Situaciones de Emergencia (FCE). A nivel estratégico en el control de la pandemia, la OMS se centra en el fortalecimiento de los sistemas nacionales de salud pública, el enfoque de «una salud» (*One Health*) y el fortalecimiento de la asociación mundial.

Con el fin de proporcionar un acceso rápido a los recursos y conocimientos especializados para una respuesta eficaz a las emergencias de salud pública, en el año 2000 la OMS y sus asociados establecieron la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN). La red proporciona un marco operativo

⁴⁵ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Emergencies preparedness, response». World Health Organization, [Internet]. Disponible en <http://www.who.int/csr/en/>. Fecha de consulta 17/07/2019.

mundial que abarca una amplia gama de capacidades y conocimientos especializados, y tiene por objeto coordinar el apoyo a los países y desplegar eficazmente equipos de respuesta. GOARN vincula a más de 200 instituciones y redes e incluye a más de 600 socios en todo el mundo⁴⁶. GOARN se centra en las funciones de apoyo técnico y en la mejora de la vigilancia, y desde su creación ha participado en 130 misiones sobre el terreno en 90 países, desplegando sobre el terreno a más de 2.600 profesionales. La red GOARN ha conseguido ganarse poco a poco la confianza de los Estados miembros y de la comunidad internacional como red mundial efectiva y eficiente, pero a pesar de su relativa eficiencia, durante el brote del ébola quedó claro que necesita fortalecer su liderazgo para responder más rápidamente y ampliar su capacidad⁴⁷.

El nuevo programa de Emergencias Sanitarias de la OMS, actualizado en 2017, establece cómo la OMS colabora regularmente con redes asociadas para aprovechar y coordinar los conocimientos especializados de cientos de organismos asociados, especificando que además de GOARN, se articulan entre otras las siguientes iniciativas⁴⁸:

- Grupo de Acción Sanitaria Mundial: más de 300 asociados que están brindando respuesta en 24 países afectados por crisis.
- Equipos médicos de emergencia: más de 60 equipos de 25 países clasificados por la OMS para proporcionar atención clínica después de las emergencias; se prevé que su número aumente pronto a 200.
- Comité Permanente entre Organismos de Naciones Unidas (conocido por sus siglas IASC de Inter-Agency Standing Committee): la OMS es un miembro activo del IASC, que es el principal mecanismo para la coordinación entre organismos de la asistencia humanitaria proporcionada en respuesta a emergencias complejas e importantes bajo el liderazgo del coordinador del Socorro de Emergencia.

⁴⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN)». World Health Organization [Internet]. Disponible en http://www.who.int/ihr/alert_and_response/outbreak-network/en/. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁴⁷ CRAWFORD, R.; RUTZ, D. C.; EVANS, D. P. «Between Combat boots and Birkenstocks' - Lessons from HIV/AIDS, SARS, H1N1 and Ebola». Public Health 141. 2016, pp. 186-191.

⁴⁸ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. «Nuevo Programa de Emergencias Sanitarias de la OMS». [Internet]. Disponible en <https://www.who.int/features/qa/health-emergencies-programme/es/>. Fecha de consulta 17/07/2019.

Complementariamente a lo anterior, ya en el 2012 la OMS estableció la Red de Centros de Operaciones de Emergencias de Salud Pública, en inglés «*Public Health Emergency Operations Centre Network*» (*EOC-NET*) para identificar y difundir las mejores prácticas y normas para los centros de operaciones de emergencias y apoyar la creación de capacidad de dichos centros en los Estados miembros. La OMS está actualmente colaborando con los socios de *EOC-NET* para desarrollar una guía basada en la evidencia para establecer, operar y mejorar los centros de operaciones de emergencias⁴⁹.

Además de la capacitación técnica de base, es necesario contar con los suficientes recursos y capacidad de despliegue. Pues bien, considerando las críticas a la OMS en términos de falta de recursos y lentitud en la respuesta a situaciones de emergencia, el Fondo de Contingencias para situaciones de Emergencia (en inglés «*Contingency Fund for Emergencies*», siendo sus siglas *CFE*) fue establecido por la Asamblea Mundial de la Salud en 2015, con una meta de financiamiento de US \$ 100 millones. Desde la creación del CFE, los Estados miembros han aportado 53 millones de dólares. La característica distintiva de este fondo es que puede movilizarse en 24 horas, mientras que los demás mecanismos de financiación tienen criterios de financiación diferentes y ciclos de desembolso más lentos. Los resultados de las actividades financiadas por el Fondo apuntan a que una pequeña inversión puede reducir significativamente los costos directos de la respuesta a las emergencias, aunque el equipo coordinador afirma que para que este fondo sea eficaz, necesita atraer mayores niveles de financiación, y ser coherente con lo previsto en su creación⁵⁰.

Respecto al papel de guía y apoyo de organismos propios de la Unión Europea, debemos mencionar al Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades, conocido por sus siglas en inglés: ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*)¹⁹. Aunque se trata de un órgano técnico sin capacidad ejecutiva o de acciones vinculantes, es una referencia importante en la prevención y control de enfermedades infecciosas

⁴⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «*Public Health Emergency Operations Centre Network (EOC-NET)*». Geneva: World Health Organization, 2012. Disponible en http://www.who.int/ihr/eoc_net/en/.

⁵⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «*Enabling quick action to save lives the Contingency Fund for Emergencies*». Geneva: World Health Organization, 2018. Disponible en <http://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/enabling-quick-action-to-save-lives-the-contingency-fund-for-emergencies>. Fecha de consulta 17/07/2019.

o transmisibles. El Centro fue creado en 2005, y su sede central se encuentra en Estocolmo, Suecia. Entre sus tareas básicas se incluyen la conformación de redes de laboratorios y la de formar un sistema de alerta y respuesta temprana, lo cual está contemplado en su plan estratégico⁵¹.

En relación con las pandemias su papel se concentra, sobre todo, en la gripe. Todos los Estados miembros de la UE están trabajando juntos para coordinar la preparación ante cualquier pandemia de gripe. Está previsto que, en caso de que aumente el riesgo de pandemia por influenza, se pondrán en práctica las medidas previstas en los planes nacionales y de la UE de preparación y respuesta. Otras acciones incluyen medidas médicas y no médicas y una estrecha coordinación entre las autoridades nacionales, la Unión Europea y la OMS.

Además de lo anterior, la UE tiene el compromiso de mejorar el intercambio de información pertinente y coordinar las medidas de gestión de riesgos. Esto incluirá la cooperación en el almacenamiento de medicamentos antivirales, la capacidad de producir mejores vacunas contra la gripe más rápidamente, la mejora de los planes nacionales y la producción de mejores herramientas de gestión de riesgos⁵².

Pasando a revisar el papel de otros organismos, las instituciones financieras internacionales (IFI) como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), pueden ayudar tanto apoyando económicamente, como aportando información estratégica sobre cómo actuar en cada caso. En este último sentido, las IFI pueden proporcionar una base de conocimientos amplia y objetiva a la que puedan recurrir los países y las personas para ayudar a cubrir las lagunas existentes entre los objetivos mundiales y las políticas nacionales sobre una amplia gama de cuestiones⁵³. El conocimiento global y la experiencia pueden actuar

⁵¹ EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. «ECDC strategic multi-annual programme 2014–2020». Stockholm: ECDC 2014. Disponible en <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/aboutus/Key%20Documents/Strategic-multiannual-programme-2014-2020.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁵² THE HEALTH AND CONSUMERS DIRECTORATE GENERAL. «Health-EU Portal: Influenza» [Internet]. Disponible en http://ec.europa.eu:80/health-eu/health_problems/avian_influenza/index_en.htm. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁵³ THE WORLD BANK. «The World Development Report 2014». Washington D. C.: The World Bank 2014. Disponible en <https://siteresources.worldbank.org/EXTNWDR2013/>

como una guía y una herramienta para aumentar la conciencia, especialmente cuando los agentes nacionales no reconocen las implicaciones de largo alcance y a largo plazo de sus acciones, para ellos mismos o para otros.

Además, el FMI, el Banco Mundial, y otras IFI, como parte de sus mandatos, agrupan el riesgo entre países y prestan a los países que experimentan un problema pandémico real o potencial financiación externa que permite al país salir de la estela de una crisis y corregir los problemas subyacentes⁵⁴. Tengamos en cuenta que, a pesar de los esfuerzos de los países por prepararse para potenciales riesgos, las crisis y los desastres ocurren, y cuando eso pasa se gastan importantes recursos en hacer frente a sus consecuencias y recuperación, siendo importante subrayar que para la movilización de recursos mundiales para la preparación, mitigación, afrontamiento y recuperación, la comunidad internacional tiene una serie de herramientas de riesgo compartido para ayudar a los países que se enfrentan a escenarios extremos, tales como pandemias y desastres, tanto antes como después del evento.

Finalmente, merece la pena resaltar que los organismos internacionales generan mejores resultados trabajando de forma sinérgica y coordinada. En este sentido, la asociación global es una de las principales áreas de trabajo para guiar la implementación del RSI. Los principales asociados para apoyar la aplicación del RSI y de las funciones lideradas por la OMS son la FAO, la OIE, el UNICEF, la OIT, la UE, los organismos internacionales de ayuda, los centros de colaboración de la OMS, las ONG y las fundaciones para la salud⁵⁵.

Otras fundaciones, alianzas y ONG que trabajan a nivel global para prevenir y controlar pandemias

Durante los anteriores brotes pandémicos se detectó una cierta falta de autoridad y coordinación en la respuesta ante la pan-

ces/8258024-1352909193861/8936935-1356011448215/8986901-1380046989056/WDR-2014_Complete_Report.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁵⁴ INTERNATIONAL WORKING GROUP ON FINANCING PREPAREDNESS. «From Panic and Neglect to Investing in Health Security: Financing Pandemic Preparedness at a National Level». Washington D. C.: The World Bank 2017. Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/en/979591495652724770/pdf/115271-REVISED-FINAL-IWG-Report-3-5-18.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁵⁵ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «International Health Regulations (2005): Areas of work for implementation». Geneva: World Health Organization 2007. Disponible en <http://www.who.int/ihr/finalversion9Nov07.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

demia por parte de los organismos oficiales internacionales. De forma paralela, las actividades de fundaciones, alianzas y ONG internacionales han contribuido significativamente a rellenar esta laguna, aunque frecuentemente de manera bastante descoordinada y fragmentada. Parece evidente que existe una insuficiente gobernanza mundial para abordar los problemas de salud internacionales, y quizá por ello se ha propiciado un nuevo espacio político generado por la sociedad civil y nuevos actores, como los filántropos internacionales (por ejemplo Bill Gates) y las asociaciones de salud mundial entre los sectores público y privado, como la Global Alliance for Vaccines and Immunization (GAVI), que no pertenecen a ningún territorio geográfico específico⁵⁶.

Intentando enlazar las instituciones oficiales supranacionales y las propias de la sociedad civil, recordemos que las Naciones Unidas definen a las ONG de la siguiente forma: «Una organización no gubernamental (ONG) es cualquier grupo de ciudadanos voluntarios y sin fines de lucro que se organiza a nivel local, nacional o internacional. Orientadas a las tareas y dirigidas por personas con un interés común, las ONG realizan una variedad de servicios y funciones humanitarias, llevan las preocupaciones de los ciudadanos a los gobiernos, supervisan las políticas y fomentan la participación política a nivel de la comunidad. Proporcionan análisis y conocimientos especializados, sirven como mecanismos de alerta temprana y ayudan a supervisar y aplicar los acuerdos internacionales. Algunos se organizan en torno a cuestiones específicas, como los derechos humanos, el medio ambiente o la salud»⁵⁷. Es este último el que nos ocupa en el examen de la labor de prevención y control de pandemias.

La multitud de ONG de salud está formada por grandes organizaciones internacionales con estructuras burocráticas complejas y presupuestos considerables, junto con organizaciones pequeñas que utilizan modestos recursos financieros para llevar a cabo sus actividades. Un gran número de ONG, sin embargo, están situadas entre estos dos polos y tienen un presupuesto medio. Estas

⁵⁶ EBERWEIN W. D. «Gobernanza Internacional y Organizaciones no Gubernamentales». Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas de la UBA 2009. Disponible en http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/revcesot/revcesot_n2_01.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁵⁷ UNITED NATIONS DPI-NGOS. Department of Public Information (DPI) and link the Organization with non-governmental organizations (NGOs) [Internet]. New York: United Nations 2018. Disponible en <https://outreach.un.org/ngorelations/content/about-us-0>.

organizaciones son principalmente locales y trabajan en los campos de la salud y la educación. El tamaño de las ONG es un buen indicador para analizar sus actividades y observar el impacto en los sectores y países en los que trabajan. Tras la crisis económica mundial, la mayoría de estas organizaciones experimentaron reducciones en la financiación pública y privada y tuvieron que desarrollar nuevas estrategias para mejorar su sostenibilidad financiera y buscar nuevas fuentes de financiación⁵⁸.

Resumiendo, de forma no exhaustiva el tema, las ONG y fundaciones asociadas internacionales que trabajan en prevención y respuesta a pandemias pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Organizaciones humanitarias (Médicos sin Fronteras, MSF; Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja, FICR).
- Fundaciones (Gates, Rockefeller).
- Asociaciones de financiación público-privada (GAVI, y Fondo Global para el SIDA, Tuberculosis y Malaria).
- Organizaciones de investigación y desarrollo (la denominada «Coalition for Epidemic Preparedness Innovations», CEPI, y el «Global Virome Project»).

Pues bien, si sabemos que las pandemias se originan principalmente en los países más pobres del mundo, en las regiones con recursos limitados y con problemas sociales, políticos, económicos y culturales, también es cierto que las ONG humanitarias llevan a cabo sus actividades precisamente en estos contextos. Estas ONG suelen ser grandes organizaciones internacionales con importantes recursos financieros, obtenidos tanto del sector público como de donaciones privadas. Las ONG humanitarias trabajan en contextos de emergencia humanitaria, estableciendo cuando es preciso hospitales de campaña y prestando asistencia de emergencia a la población afectada.

Las ONG humanitarias articulan acuerdos de colaboración con los gobiernos donantes y a menudo sustituyen a los Estados en sus funciones relacionadas con la gestión de crisis humanitarias. Sus actividades se centran en la prestación de atención urgente a las víctimas de desastres. Al mismo tiempo, grandes ONG humanitarias llevan a cabo actividades de promoción de la salud en

⁵⁸ LÓPEZ, A. «ONG: Crisis sin fronteras». El País. Madrid, 14 de octubre de 2012 [Internet]. Disponible en https://elpais.com/sociedad/2012/10/05/actualidad/1349466112_373825.html.

los países beneficiarios, trabajan en el desarrollo de los servicios básicos de salud, la mejora del agua, el saneamiento y la higiene y contribuyen al fortalecimiento de los sistemas sanitarios⁵⁹.

Las capacidades operativas y los recursos de las ONG humanitarias pueden superar las capacidades políticas y económicas de los gobiernos locales para prestar servicios públicos básicos. Por lo tanto, en algunos casos las instituciones políticas locales siguen las directrices de las ONG. Esta situación bastante común suscitó preocupación debido a la temporalidad de las actividades de las ONG. La presencia de ONG humanitarias en algunas zonas no es permanente. La limitada participación de los gobiernos locales, por un lado, permite a los Estados delegar la responsabilidad de proporcionar servicios básicos de salud a las ONG y dedicar los recursos limitados a otros campos. Por otra parte, la falta de colaboración entre los gobiernos beneficiarios y las ONG puede conducir a una situación en la que los servicios de salud no estén integrados en el sistema local de servicios públicos⁶⁰.

Médicos Sin Fronteras (MSF) constituye una de las ONG humanitarias más grandes e influyentes. Es conocida por el papel desempeñado en respuesta a distintos brotes, y en particular al de ébola en 2014. Fundada en 1971 en París por un grupo de periodistas y médicos, MSF viene ofreciendo asistencia médica a la población afectada por conflictos, epidemias, desastres o exclusión sanitaria. Hoy en día, la organización cuenta con más de 42.000 miembros, incluyendo profesionales de la salud, personal logístico y administrativo. Se define como una organización sin fines de lucro, autogobernada y basada en sus miembros⁶¹.

En cuanto a su financiación, alrededor del 90% de sus fondos proviene de donantes privados y el resto de las donaciones son corporativas. En 2017, el presupuesto anual de MSF era de aproximadamente 1.530 millones de euros, cifra comparable a la de la propia OMS (que asciende a 1.850 millones de euros)⁶².

⁵⁹ GUÍA DE ONG. «ONG de Salud» [Internet]. Disponible en <https://www.guiaongs.org/directorio/salud/>.

⁶⁰ REY MARCOS, F.; NUSSBAUM, C.; PÉREZ DAZA, A. «Nuevas tendencias en la acción humanitaria». Red de ONGD. Madrid, 2017. Disponible en <http://redongdmad.org/wp-content/uploads/2017/06/U.DID-NUEVAS-TENDENCIAS-AH.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁶¹ MÉDECINS SANS FRONTIÈRES. «MSF: Who we are?» [Internet]. Disponible en <https://www.msf.org/who-we-are>.

⁶² MÉDECINS SANS FRONTIÈRES. «MF: «Financial independence and accountability» [Internet]. Disponible en <https://www.msf.org/reports-and-finances>.

Entre 2015 y 2018, MSF respondió a diferentes brotes de enfermedades infecciosas, pero lo que más ha quedado en la memoria reciente son los esfuerzos de MSF para hacer frente a la epidemia del ébola en los tres países más afectados –Guinea, Sierra Leona y Liberia– y también la respuesta a los casos de Nigeria, Senegal y Malí. Fue la primera ONG internacional en enviar personal a Guinea cuando el ébola emergió allí en marzo de 2014. MSF desplegó a unos 4.000 profesionales y admitió a más de 10.000 pacientes en centros de gestión del ébola. Además, MSF proporcionó apoyo psicológico, promoción de la salud, vigilancia, seguimiento de contactos y llevó a cabo actividades para mejorar la atención sanitaria fuera del ébola. Tras el brote, la organización prestó atención médica a los supervivientes de la enfermedad en una clínica especializada para supervivientes. Durante el brote, MSF asumió un papel de liderazgo y enseñó al personal de otras organizaciones, entre ellas la OMS y los CDC de EE. UU., a tratar a las personas con ébola. También se ha involucrado paulatinamente más en investigación, escalando su papel de manera significativa⁶³.

MSF no solo es una de las principales ONG que trabajan en el campo de la prevención y respuesta a pandemias, sino que se encuentra entre los principales actores internacionales que trabajan en este tema, siendo reconocida como entidad de carácter consultivo general por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, habiendo sido galardonada con el Premio Nobel de la Paz en 1999, «en reconocimiento de la labor humanitaria de la organización pionera en varios continentes»⁶⁴.

Otra ONG humanitaria distinta de gran prestigio y que contribuye a los esfuerzos internacionales contra las pandemias es la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (FICR). Fundada en 1919, e incluyendo a 190 Sociedades Nacionales miembros de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, tiene su Secretaría en Ginebra y más de 60 delegaciones estratégicamente ubicadas para apoyar actividades en todo el planeta, y se considera la organización humanitaria más grande

⁶³ HAYDEN, E. C. «Ebola outbreak thrusts MSF into new roles. Relief agency sees its mission expanding after leading response to West Africa epidemic». *Nature* 522. 2015, pp. 18-19. Disponible en <https://www.nature.com/news/ebola-outbreak-thrusts-msf-into-new-roles-1.17690>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁶⁴ «The Nobel Peace Prize 1999: Médecins Sans Frontières». Disponible en https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1999/. Fecha de consulta 17/07/2019.

del mundo. La FICR trabaja en diversos aspectos de la prevención y el control de las pandemias, llevando a cabo operaciones humanitarias para ayudar a las víctimas de desastres, combinadas con actividades de desarrollo para fortalecer las capacidades de sus Sociedades Nacionales. La Federación Internacional, junto con las Sociedades Nacionales y el Comité Internacional de la Cruz Roja, forman el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja⁶⁵.

Este Movimiento se centra en cuatro actividades fundamentales: la promoción de los valores humanitarios, la preparación para casos de desastre, la respuesta en casos de desastre y la atención de la salud y la comunidad. Con secretaría en Ginebra se encarga de coordinar la respuesta a las emergencias internacionales. Las delegaciones sobre el terreno prestan asistencia y orientación a las Sociedades Nacionales en las operaciones humanitarias y los programas de desarrollo y fortalecen la cooperación regional. Específicamente, la respuesta de la Federación Internacional a las epidemias y pandemias se centra en la concienciación, la promoción de medidas eficaces, la movilización social basada en actividades voluntarias y el apoyo logístico. Las actividades de la Federación Internacional a menudo complementan los esfuerzos de los organismos de las Naciones Unidas. De hecho, la Federación Internacional ha liderado un Programa de Preparación para Pandemias Humanitarias, que incluye: la elaboración de planes y protocolos de preparación para pandemias de gripe para las comunidades, el fortalecimiento de la capacidad de las ONG locales para aplicar esos planes y protocolos, así como el fortalecimiento de la coordinación entre las partes interesadas internacionales y locales en la preparación y respuesta del sector humanitario⁶⁶.

Existe otro importante grupo de organizaciones que contribuyen significativamente a la lucha contra las pandemias y que está asociado con el millonario filántropo Bill Gates. El fundador de Microsoft Corporation considera que las pandemias son una de las mayores

⁶⁵ THE INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES (IFRC). «Our vision and mission» [Internet]. Disponible en <http://www.ifrc.org/en/who-we-are/vision-and-mission/>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁶⁶ THE INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES (IFRC). «Biological hazards: epidemics». Disponible en <http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/definition-of-hazard/biological-hazards-epidemics/>.

amenazas para la humanidad⁶⁷: «Veo la amenaza de pandemias mortales justo ahí arriba con la guerra nuclear y el cambio climático. La innovación, la cooperación y la planificación cuidadosa pueden mitigar dramáticamente los riesgos que presenta cada una de estas amenazas». Para implementar su agenda sobre prevención y control de pandemias, Bill Gates trabaja en primer lugar a través de su propia fundación privada, la Fundación Bill y Melinda Gates (BMGF), fundada en 2000. La fundación está controlada por sus tres patronos: Bill y Melinda Gates, y Warren Buffett. El BMGF se centra en la prevención y el control de las enfermedades infecciosas en los países en desarrollo⁶⁸. En 2017, BMGF gastó más de 5.000 millones de dólares en sus programas globales, lo que lo convierte en el actor no gubernamental más influyente y poderoso para hacer frente a las pandemias. Las actividades de la fundación se basan en el entendimiento de que las vacunas, los diagnósticos, los medicamentos y la mejora de la prestación de atención son esenciales para hacer frente a las epidemias.

Otra fundación con gran tradición es la Fundación Rockefeller, que viene operando desde 1913 con la misión explícita de «promover el bienestar de la humanidad en todo el mundo», y que de hecho está considerada como una de las instituciones más activas a la hora de internacionalizar la sanidad pública. Sus prestigiosas becas internacionales sirvieron para desarrollar grupos de expertos de carácter internacional en materia de política sanitaria, y ha contribuido de manera específica en España al desarrollo de la educación y diseminación del conocimiento de salud pública⁶⁹. La iniciativa de Redes de Vigilancia de Enfermedades de la Fundación Rockefeller (Disease Surveillance Networks Initiative, DSN) fue lanzada en 2007 bajo el nuevo marco estratégico de la Fundación con los siguientes objetivos:

- Mejorar los recursos humanos para la vigilancia de las enfermedades en los países en desarrollo, reforzando así la capacidad nacional para vigilar, informar y responder a los brotes.

⁶⁷ NUDELMAN, M. «BILL GATES: A new kind of terrorism could wipe out 30 million people in less than a year — and we are not prepared». Business Insider. 18 Feb 2017. Disponible en <http://www.businessinsider.com/bill-gates-op-ed-bio-terrorism-epidemic-world-threat-2017-2?r=US&IR=T&IR=T>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁶⁸ Bill and Melinda Gates Foundation. «What We Do». [Internet]. Seattle, WA, 2013. Disponible en <https://www.gatesfoundation.org/What-We-Do>.

⁶⁹ WEINDING, P. «La Fundación Rockefeller y el organismo de salud de la Sociedad de Naciones: Algunas conexiones españolas». Rev. Esp. Salud Pública 74. 2000, pp. 15-26. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-5727200000600002. Fecha de consulta 17/07/2019.

- Apoyar a las redes regionales para promover la colaboración en la vigilancia de enfermedades y la respuesta a las mismas en todos los países.
- Construir puentes entre los esfuerzos de monitorizaciones regionales y globales.

Partiendo de esa base, la iniciativa DSN tiene cinco áreas de resultados⁷⁰:

1. Redes. Se formaron, mantuvieron y evolucionaron redes de vigilancia de enfermedades transfronterizas para permitir que los profesionales de la vigilancia de enfermedades colaboraran, compartieran información y aprendieran a hacer frente con mayor eficacia a las amenazas de enfermedades.
2. Habilidades técnicas y de comunicación en la vigilancia de enfermedades para abordar con mayor eficacia las amenazas de enfermedades.
3. Métodos mejorados para monitorizar, compartir y reportar información de manera efectiva y eficiente, y para responder a las amenazas de enfermedades.
4. Liderazgo transdisciplinario en «una salud»: los responsables de la formulación de políticas, la salud humana y los veterinarios adoptan un enfoque interdisciplinario, trascendiendo los diferentes campos en los planos mundial, regional y local.
5. Excelencia organizativa, responsabilidad y aprendizaje: El equipo de la Iniciativa DSN aprende de su monitorización y evaluación.

La evaluación de las actividades de la iniciativa DSN ha llevado a renombrar o proponer el formato de «comunidades de políticas y prácticas transnacionales de salud pública» para reflejar esta necesidad de prácticas que superen fronteras, y en la que se consigue el objetivo de contención de las pandemias mediante el intercambio de información⁷¹.

La Alianza para Vacunas GAVI, es otra iniciativa clave para prevenir pandemias y cuenta asimismo con el apoyo de Bill Gates.

⁷⁰ KIMBALL, A. M. et al. «Final Evaluation of the Rockefeller Foundation's Disease Surveillance Networks Initiative Global». New York: The Rockefeller Foundation, 2011. Disponible en <https://assets.rockefellerfoundation.org/app/uploads/20150903170334/Disease-Surveillance-Network-Global-Evaluation-Report-2011.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁷¹ THE ROCKEFELLER FOUNDATION. «Containing pandemics by sharing information». New York: The Rockefeller Foundation 2018. Disponible en <http://engage.rockefellerfoundation.org/story-sketch/containing-pandemics/>. Fecha de consulta 17/07/2019.

Creada en 2000, GAVI es una asociación público-privada, con el objetivo de crear un acceso igualitario a vacunas nuevas e infrautilizadas para los niños que viven en los países más pobres del mundo. GAVI se financia a través de contribuciones de gobiernos donantes y de la Fundación Bill y Melinda Gates, así como de mecanismos financieros innovadores como el Servicio Financiero Internacional para la Inmunización, el GAVI Matching Fund y el Compromiso Anticipado de Mercado Neumocócico. El presupuesto de GAVI para 2016-2020 es de 9.200 millones de dólares en contribuciones y promesas de los donantes y de 8.500 millones de dólares en ingresos y promesas de los donantes⁷². GAVI actualmente contempla la administración de 13 vacunas que objetivamente salvan vidas: antipoliomielítica inactivada, encefalitis japonesa, sarampión, meningitis A, cólera, pentavalente, neumococo, rotavirus, fiebre tifoidea, fiebre amarilla, virus del papiloma humano. La Alianza proporciona financiación a los países que son adecuados para el apoyo y toman la iniciativa en la identificación de sus propias necesidades de inmunización, solicitando cobertura económica y documentando y monitorizando la implementación de programas de vacunación. Los programas de GAVI requieren que los países beneficiarios paguen una parte del costo de las vacunas (al menos 20 centavos por dosis), lo que fortalece la adherencia y sostenibilidad de los programas de vacunación e inmunización. Cada vez más países solicitan vacunas financiadas por GAVI y demuestran su voluntad de cofinanciar proyectos para mejorar la salud de su población. La Alianza firma contratos a largo plazo con los fabricantes de vacunas para el suministro de cantidades significativas de vacunas, a un nivel de decenas de millones de dosis al año, a los precios fijos más bajos⁷³.

Hay que mencionar también que Bill Gates es, además, cofundador y uno de los principales donantes y partícipes de la ambiciosa iniciativa que supone la denominada Coalición para la Innovación en la Preparación para Epidemias (en anglosajón, Coalition for Epidemic Preparedness Innovations, CEPI). Fundada hace poco tiempo (en 2017), CEPI es una asociación innovadora entre organizaciones públicas, privadas, filantrópicas y civiles como los

⁷² GAVI. «About Gavi, the Vaccine Alliance» [Internet]. Disponible en <https://www.gavi.org/about/>.

⁷³ SAXENIAN, H. et al. «Overcoming challenges to sustainable immunization financing: early experiences from GAVI graduating countries». *Health Policy Plan* 30(2). 2015, pp. 197-205. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325534/pdf/czu003.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

gobiernos de Noruega, Alemania, India y Japón, Wellcome Trust y el Foro Económico Mundial⁷⁴. Hasta la fecha, la CEPI también ha recibido financiación de los gobiernos de Australia, Bélgica y Canadá. La CEPI tiene como objetivo recaudar 1.000 millones de dólares, y hasta la fecha ha obtenido 630 millones de dólares. La Comisión Europea ha anunciado una contribución en especie de 250 millones de euros que apoyará las iniciativas pertinentes a través de los mecanismos articulados por la propia CE.

En el breve tiempo que lleva en marcha, la CEPI ha anunciado dos convocatorias de financiación de proyectos. La primera fue para posibles vacunas contra los virus MERS, Lassa y Nipah. La segunda, para el desarrollo de plataformas que puedan utilizarse para el desarrollo rápido de vacunas contra patógenos desconocidos⁷⁵.

El objetivo de CEPI es corregir una importante deficiencia del mercado en lo que respecta a las vacunas contra patógenos de baja probabilidad que pueden causar epidemias. Considerando la baja probabilidad de que se necesite una sola vacuna de este tipo, los altos costos de investigación y desarrollo, los retornos retardados, y la escasa o nula motivación de las corporaciones farmacéuticas para invertir en su desarrollo⁷⁶.

Otra asociación de financiación público-privada de enorme importancia es el Fondo Mundial de Lucha contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria (en inglés, The Global Fund), que trabaja en la prevención y respuesta a las pandemias, y también está financiado en parte por el magnate de Microsoft. El Fondo está diseñado para acelerar el fin del SIDA, la tuberculosis y la malaria como epidemias, y fue fundado en 2002 a partir de una asociación entre los gobiernos, la sociedad civil, el sector privado y las personas afectadas por las enfermedades. El Fondo Mundial recauda e invierte alrededor de 4.000 millones de dólares al

⁷⁴ RØTTINGEN, J. A. «Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI)». Presentation to the WHO. Geneva, 21 July 2017. Disponible en <http://www.who.int/medicines/ebola-treatment/TheCoalitionEpidemicPreparednessInnovations-an-overview.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁷⁵ CEPI. «New vaccines for a better world. Approach». Oslo, 2018. Disponible en <http://cepi.net/approach>.

⁷⁶ BLOOM, D. E.; CADARETTE, D.; SEVILLA, J. P. «Epidemias y economía: las enfermedades infecciosas nuevas y recurrentes pueden tener amplias repercusiones económicas». *Finanzas & Desarrollo* 55(2). 2018, pp. 46-49. Disponible en <https://www.imf.org/external/Pubs/FT/fandd/spa/2018/06/pdf/fd0618s.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

año para apoyar programas implementados por expertos locales en los países beneficiarios. Estamos hablando de la organización financiera más grande del mundo que trabaja en el campo de los programas de prevención, tratamiento y atención del SIDA, la tuberculosis y la malaria⁷⁷. Hasta 2017, la organización había desembolsado 36.800 millones de dólares a países y comunidades que necesitaban estos programas. Ha financiado la distribución de 795 millones de mosquiteras tratadas con insecticida para combatir el paludismo, ha proporcionado tratamiento contra la tuberculosis a 17,4 millones de personas, ha prestado apoyo a 11 millones de personas que reciben terapia antirretroviral contra el SIDA y ha salvado 22 millones de vidas (o, mejor dicho, ha evitado 22 millones de muertes prematuras) en todo el mundo⁷⁸.

En realidad, el Fondo Mundial es un mecanismo de financiación más que un organismo de ejecución. Los programas son ejecutados por los países beneficiarios, mientras que la secretaría del Fondo Mundial supervisa los programas. La implementación es supervisada por los mecanismos de coordinación dentro del país, comités a nivel de país que consisten en partes interesadas en el país que necesitan incluir, de acuerdo con los requisitos del Fondo Mundial, una amplia gama de representantes del gobierno, la sociedad civil, el sector privado y las personas que viven con las enfermedades. En 2010-2011, se revelaron los casos de corrupción entre los receptores del Fondo Mundial, y se criticó la forma en que el Fondo manejó el mal uso. Fruto de lo anterior, varios países congelaron sus contribuciones, lo que dio lugar a una reducción drástica de la financiación. Al año siguiente se llevaron a cabo amplias reformas y se recuperó la confianza de los donantes. El Fondo Mundial ha introducido una medida que castiga a los países por no reembolsar el dinero adeudado a la organización. La organización deduce fondos de nuevas subvenciones por una cantidad equivalente al doble de lo que un país debe. Hasta ahora, el Fondo Mundial ha recibido 9 millones de dólares en subvenciones de Bangladés, Guatemala y Nigeria como castigo por su uso indebido en el pasado. Un informe publicado en 2015 por el inspector general del Fondo

⁷⁷ The Global Fund. «The Global Fund Overview» [Internet]. Disponible en <https://www.theglobalfund.org/>.

⁷⁸ THE GLOBAL FUND. «Results Report 2017». Geneva: The Global Fund, 2018. Disponible en https://www.theglobalfund.org/media/6773/corporate_2017resultsreport_report_en.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

señala el progreso en la forma en que el Fondo Mundial maneja la corrupción. Concluye que los controles internos en la organización son «adecuados y efectivos, con claras salvaguardias en todo momento». En cualquier caso, y pese a los indudables cambios positivos, se siguieron produciendo casos de corrupción. En 2015, el Fondo Mundial informó del mayor caso individual de uso indebido de subvenciones en la historia de la organización, exigiendo un reembolso de 9 millones de euros en relación con la compra de mosquiteras de calidad inferior en Burkina Faso. De cualquier manera, ese y otros casos han salido a la luz, siendo atajados con absoluta contundencia en una estrategia de jugar duro contra la corrupción⁷⁹.

Otro proyecto interesante y ambicioso lanzado en el 2018 y que vale la pena mencionar es el «*Global Virome Project*» (GPV) o proyecto mundial de viroma. Se trata de una iniciativa científica global de cooperación, utilizando la capacidad del Big Data para reducir significativamente el riesgo de daño de futuros brotes virales. Y es que la esperanza está puesta en la fuerza que ofrece pasar del conocimiento de cientos de miles de nuevos virus que permitirá a la biotecnología desplazarse del enfoque por terapias y vacunas virales individuales a una perspectiva que apunte a una familia completa de virus. Además, en la medida en que se constituye una fotografía de cada perfil ecológico del virus, es decir qué especies infecta, en qué lugar de la tierra se encuentra, las comunidades humanas y animales que están expuestos, y otros factores clave, podremos destinar las vacunas y los medicamentos a las poblaciones en la línea acertada de cara a atajar la próxima enfermedad emergente. En el ámbito de las amenazas virales emergentes, el proyecto de viroma mundial equivaldrá a lo que el Proyecto Genoma Humano significa en términos de una medicina personalizada y se espera que hará que nuestro enfoque pase de responder a los brotes a prepararnos proactivamente para ellos⁸⁰.

En definitiva, la multitud de fundaciones, ONG y otros agentes no gubernamentales internacionales que contribuyen a la prevención y la respuesta a las pandemias es diversa. Algunas organi-

⁷⁹ USHER, A. D. «Global Fund plays hard ball on corruption». *Lancet* 387. 2016, pp. 213-214. Disponible en [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)00094-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)00094-5/fulltext). Fecha de consulta 17/07/2019.

⁸⁰ CARROLL, D. et al. «The Global Virome Project». *Science* 359(6378). 2018, pp. 872-874. Disponible en <http://science.sciencemag.org/content/359/6378/872.long>. Fecha de consulta 17/07/2019.

zaciones, como las ONG más pequeñas, tienen recursos limitados y luchan por obtener financiación, mientras que otras entidades no gubernamentales tienen una base financiera y un presupuesto muy sólidos que superan significativamente el presupuesto de las organizaciones internacionales. Además, las ONG de mayor solidez alcanzan el estatus consultivo que se concede por el Consejo Económico y Social (ECOSOC) de la Organización de Naciones Unidas. Pueden así presionar a los Estados miembros y a la OMS para que reconozcan y respondan a una crisis sanitaria como un brote de enfermedad. Sin embargo, las ONG son justamente eso: organizaciones no gubernamentales sin la legitimidad para movilizar una respuesta política, nacional o internacional, pero que pueden catalizar sinergias y esfuerzos positivos⁸¹.

Local y global: visión desde España a la aproximación de sinergia internacional y reflexiones a modo de conclusión

Las pandemias y epidemias se cuentan entre los principales desafíos para la seguridad de un país. En España está así explícitamente reconocido, junto a la inestabilidad económica, la vulnerabilidad energética, los movimientos migratorios, el cambio climático, y las emergencias y catástrofes⁸². La revisión sobre la capacidad de la respuesta española frente a las pandemias es objeto de análisis en otro capítulo de esta obra, y aquí solo expondremos de forma sucinta que, según el «Índice de Preparación Metabiota» (desarrollado en 2015, y que mide la capacidad nacional para detectar y responder a brotes epidémicos y pandémicos), España se encuentra entre los países mejor preparados para las pandemias, al igual que el resto de países desarrollados, con una puntuación de 1 sobre 5, donde 1 es el más preparado y 5 el menos preparado⁵¹. Este índice es multidimensional y se construye a partir de cinco subíndices que miden: la infraestructura de salud pública, la infraestructura física y de comunicaciones, la capacidad burocrática y de gestión pública, los recursos financieros para financiar la respuesta a la enfermedad, y la comunicación de riesgos.

⁸¹ SEHOVIC, A. B. *Coordinating Global Health Policy Responses: From HIV/AIDS to Ebola and Beyond*. London: Palgrave Macmillan 2017.

⁸² PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. *Estrategia de Seguridad Nacional 2017*. Madrid: Gobierno de España 2017. Disponible en http://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/presidenciadelgobierno/Documents/2017-1824_Estrategia_de_Seguridad_Nacional_ESN_doble_pag.pdf. Fecha de consulta 17/07/2019.

Entre las medidas para prevenir y responder a epidemias y pandemias, la Estrategia de Seguridad Nacional no solo sugiere la vacunación, el control fronterizo y la inspección de bienes importados, la implementación de programas de promoción de la salud... sino que cita explícitamente el objetivo de «adoptar planes de preparación y respuesta ante riesgos sanitarios, tanto genéricos como específicos, bajo el principio de coordinación entre la Administración General del Estado y las Administraciones autonómicas y con organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud o, en el seno de la UE, el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades». Además, entre las principales líneas de acción definidas para alcanzar este objetivo se cita el «desarrollar los Equipos Técnicos Españoles de Ayuda y Respuesta en Emergencias (conocidos como START, por las siglas en inglés de Spanish Technical Aid Response Team) y favorecer su participación en misiones internacionales»⁷⁷. Al mismo tiempo, la fuerte vinculación con los países latinoamericanos y la proximidad geográfica con África, así como la posición de liderazgo de España en el mundo como uno de los países con mayor calidad y acceso a la sanidad, evidencian la responsabilidad y el importante papel de España en los esfuerzos internacionales para responder a las pandemias⁸³. En definitiva, emerge como cada vez más necesaria la colaboración y cooperación internacional en los esfuerzos de lucha contra las enfermedades transmisibles, contemplando, además, la asistencia a los países más vulnerables que se considera trascendental para la prevención y el control de las pandemias.

Para concluir, y como se ha expuesto a lo largo de este capítulo, la comunidad internacional ofrece una gama de herramientas normativas y funcionales para la colaboración sinérgica. Además de los instrumentos legales que suponen el Reglamento Sanitario Internacional y las normas de base de la OIE y de la FAO, existen recursos de conocimiento, financieros y de apoyo sobre el terreno que pueden tener una enorme trascendencia. Ello se aporta desde organizaciones diversas, tales como las instituciones financieras internacionales, hasta las de coordinación de la comunidad científica, pasando por la sociedad civil y las organizaciones no

⁸³ GBD 2015 HEALTHCARE ACCESS AND QUALITY COLLABORATORS. «Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990–2015: a novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015». *Lancet* 390. 2017, pp. 231-266. Disponible en [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30818-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30818-8). Fecha de consulta 17/07/2019.

gubernamentales globales. Esa amalgama de instituciones trabajando de manera sinérgica ofrece plataformas para intercambio de conocimientos y publicación periódica de evaluaciones de riesgos o información a nivel mundial sobre una variedad de riesgos. Estas plataformas de conocimiento pueden jugar un papel importante en el acercamiento de los intereses nacionales para establecer metas compartidas⁸⁴. Más aún, la comunidad internacional puede proporcionar asistencia técnica para iniciativas destinadas a proteger contra diversos riesgos, promoviendo la capacidad de fortalecimiento de la gobernabilidad, sistemas de alerta y vigilancia de las enfermedades infecciosas, crisis y desastres, y facilitando la metodología para el diseño de políticas proactivas para estrategias de gestión de crisis y desastres. Y al final, las instituciones financieras internacionales están ahí para apoyar el desarrollo de mercados para la deuda e instrumentos de gestión de reservas y de cobertura de los riesgos financieros. Esto puede resultar vital en el caso de Estados de pequeño tamaño, o con mercados segmentados que pueden bloquear las soluciones eficientes o la distribución apropiada en común del riesgo⁸⁵.

No podemos dejar de mencionar aquí, desde una perspectiva internacional, a los medios de comunicación y las cada vez más desarrolladas redes sociales. De hecho, es notable su contribución de cara a recopilar, revisar, analizar, sintetizar y diseminar información útil sobre la salud, medio ambiente, seguridad, vulnerabilidad económica y otros riesgos que influyen en el desarrollo y estabilidad, y ofrecer mecanismos de alertas y detección de problemas epidémicos^{86,87}. Además de los medios de comunicación, los canales formales e informales de información suponen

⁸⁴ SUBBIAH, A. R.; BILDAN, L.; NARASIMHAN, R. «Background Paper on Assessment of the Economics of Early Warning Systems for Disaster Risk Reduction». Washington D. C.: The World Bank 2008. Disponible en <https://econadapt-library.eu/node/1546>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁸⁵ MAHUL, O.; CUMMINS, D. «Catastrophe Risk Financing in Developing Countries: Principles for Public Intervention». Washington D. C.: The World Bank 2009. Disponible en <http://siteresources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/CATRISKbook.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

⁸⁶ CHUNARA, R.; ANDREWS, J. R.; BROWNSTEIN, J. S. «Social and news media enable estimation of epidemiological patterns early in the 2010 Haitian cholera outbreak». *Am J Trop Med Hyg* 86. 2012, pp. 39-45. Disponible en http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.2012.11-0597#html_fulltext.

⁸⁷ CHRISTAKI, E. «New technologies in predicting, preventing and controlling emerging infectious diseases». *Virulence* 11. 2015, pp. 1-8. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4720248/pdf/kvir-06-06-1040975.pdf>. Fecha de consulta 17/07/2019.

una herramienta a los sistemas de alerta y emergencias sanitarias que potencian la vigilancia, comunicación y control de posibles amenazas sanitarias. Y es que, durante las situaciones de emergencia, las personas están expuestas a mucha información y lo cierto es que se desconoce la validez de la mayoría de ella. Afortunadamente lo anterior está relativamente contrarrestado por los grupos de expertos y autoridades oficiales que publican lo más anticipado posible las correcciones de los rumores y de la información falsa difundida a través de los medios sociales^{88,89}. Además, en diversas revisiones sistemáticas de la literatura disponible, se ha demostrado que el uso de las redes sociales durante una emergencia se asocia de forma positiva con la capacidad de controlar una crisis y fuerza de la respuesta⁹⁰. Aunque parecen existir sesgos y lagunas de información sobre la utilidad de las redes sociales en el apoyo a situaciones de alerta en salud pública⁹¹, se vaticina que todo ello tendrá enorme influencia en la gestión durante las emergencias sanitarias, entre otras cosas a través de los sistemas de vigilancia, predicción de eventos y herramientas epidemiológicas, ya que las redes sociales e Internet pueden permitir transformar las formas en que se rastrean las emergencias usando datos de interés de las búsquedas como por ejemplo la amplitud de la población involucrada y la velocidad de expansión⁹².

Tal y como resulta intuitivo formular, y las evidencias a nivel global así lo avalan, invertir en mejorar el saneamiento, el suministro de agua limpia y la infraestructura urbana puede reducir la frecuencia del contacto humano con agentes patógenos. La

⁸⁸ SIMON, T.; GOLDBERG, A.; ASINI, B. «Socializing in emergencies: A review of the use of social media in emergency situations». *Int J Inf Manag* 35(5). 2015, pp. 609-619. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401215000638?via%3Dihub>.

⁸⁹ LUNA, S.; PENNOCK, M. «Social media applications and emergency management: A literature review and research agenda. International». *Journal of Disaster Risk Reduction* 28. 2018, pp. 565-577. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.01.006>.

⁹⁰ GRAHAM, M. W.; AVERY, E. J.; PARK, S. «The role of social media in local government crisis communications». *Public Relations Review* 41(3). 2015, pp. 386-394. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0363811115000077>.

⁹¹ CHARLES-SMITH, L. E. et al. «Using Social Media for Actionable Disease Surveillance and Outbreak Management: A Systematic Literature Review». *PLoS One*. 10(10):e0139701 [Internet]. 2015. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4593536/>.

⁹² TEODORESCU, H. N. «Using Analytics and Social Media for Monitoring and Mitigation of Social Disasters». *Procedia Engineering* 107. 2015, pp. 325- 334. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815010413?via%3Dihub>.

susceptibilidad ante infecciones disminuye también si se parte de adecuados niveles básicos de salud, lo cual solo es posible si se favorece la nutrición apropiada y sobre todo si se fortalecen sistemas de salud sólidos y sostenibles⁹³. En definitiva, es aquí plenamente válida la expresión: «piensa globalmente, actúa localmente» (en inglés: «*think global, act local*») que tan utilizada ha sido en contextos variados, desde la política a la planificación urbanista, el medio ambiente o... la salud pública. Finalmente, invertir en investigación y desarrollo frente a enfermedades que implican potencial riesgo y ante las cuales no tenemos instrumentos de prevención y control, es una responsabilidad ética y requiere atención proactiva.

Como decíamos en la introducción del capítulo a la hora de describir las enfermedades graves con potencial para generar una emergencia pandémica y para las que actualmente no existen vacunas o tratamientos, hemos de reconocer que no sabemos lo suficiente sobre la «enfermedad X». No sabemos exactamente ante qué nos vamos a enfrentar, y sin embargo hemos de estar preparados, para lo cual la colaboración internacional es esencial. Tenemos el enemigo a las puertas y esta es una batalla en la que no nos podemos permitir bajar la guardia.

⁹³ MUNSTER, V. J. et al. «Outbreaks in a Rapidly Changing Central Africa - Lessons from Ebola». NEJM. 2018; E-published on August 22, 2018 doi: 10.1056/NEJMp180769. Disponible en <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1807691>.

Capítulo tercero

Microorganismos y epidemias en la era de la globalización

José Luis Puerta

Resumen

El aumento de brotes y epidemias por enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes en países en desarrollo y desarrollados, nos invita a analizar la relación entre los humanos y la naturaleza de la que también formamos parte, ya que esa delicada relación se está viendo gravemente alterada por la sobreexplotación de la tierra y la invasión de los espacios salvajes; el cambio climático; la globalización acelerada; el crecimiento de la población y el desarrollo de megalópolis con sus inevitables lúmpenes; las migraciones forzadas o sin control, y otros elementos que facilitan la aparición y transmisión de viejos y nuevos patógenos. La historia de la humanidad al igual que el resultado de muchas guerras, como se expone sumariamente, han sido hasta cierto punto consecuencia de la patología infecciosa. Para no perder la perspectiva multidisciplinar, se abordan aquí distintos temas que son imprescindibles para comprender los fenómenos epidémicos. Asimismo, se aportan datos relativos a las enfermedades transmisibles. Los brotes que más alarma están provocando especialmente las zoonosis por virus ARN, la resistencia a los antimicrobianos y las tres grandes pandemias (tuberculosis, VIH/SIDA y malaria) se revisan con más detalle en este artículo, que finaliza dando una visión

general de las actividades realizadas a nivel mundial por distintas instituciones (nacionales, multilaterales, públicas y privadas) cuyo objetivo es hacer frente a las amenazas procedentes del enmarañado y tornadizo mundo de los agentes infecciosos.

Palabras clave

Epidemia, pandemia, infecciones emergentes y reemergentes, globalización, tuberculosis, VIH/SIDA, malaria, resistencia a los antimicrobianos, R&D Blueprint, *One World, One Health*.

Microorganisms and epidemics in the era of globalization

Abstract

The increase of outbreaks and epidemics due to emerging and re-emerging infectious diseases, in developing and developed countries, invites us to analyze the delicate relationship between humans and Nature of which we are also part, since it is being seriously affected by overexploitation of the earth and the invasion of wild spaces; climate change; accelerated globalization; the growth of the population and the development of megalopolis with its inevitable lumps; forced or uncontrolled migrations, and other elements that facilitate the emergence and transmission of old and new pathogens. The history of humanity as well as the result of many wars, as it is briefly exposed, have been to a certain extent a consequence of infectious pathology. In order not to lose the multidisciplinary perspective, different topics that are essential to understand epidemic phenomena are addressed here. Data related to communicable diseases are also provided. The most alarming outbreaks (especially zoonoses due to RNA viruses), antimicrobial resistance and the three major pandemics (tuberculosis, HIV / AIDS and malaria) are reviewed in some detail in this article, which ends with an overview of the activities carried out worldwide by different institutions (national, multilateral, public and private), whose objective is to face the threats coming from the tangled and turning world of infectious diseases.

Keywords

Epidemic, pandemic, emerging and re-emerging infections, globalization, tuberculosis, HIV/AIDS, malaria, antimicrobial resistance, R&D Blueprint, One World, One Health.

«Antes de la llegada del siglo xx, los problemas sanitarios del mundo industrializado eran muy diferentes e independientes de los que podían encontrarse en los territorios colonizados; en muchos aspectos “Occidente” y el “resto” estaban justo empezando a contactar. Sin embargo, durante el siglo xx todo creció de manera entrelazada por la transformación de los imperios, las gigantescas migraciones, los cambios que acompañaron al capitalismo, las revoluciones en las comunicaciones, las guerras mundiales y la globalización de la política».

Roy Porter, The Greatest Benefit to Mankind¹

La globalización puede definirse como un proceso de alcance planetario caracterizada por el flujo de personas, animales, plantas, microorganismos, bienes, conocimientos, técnicas, artes, costumbres, creencias, etcétera a través de fronteras geográficas, políticas, culturales y étnicas. Aunque está recibiendo una atención creciente en los últimos lustros por su magnitud y fuerza incontenible, constituye un fenómeno que viene de muy antiguo. Baste pensar en la expansión del *Homo sapiens* a través de nuestro planeta iniciada hace decenas de miles de años. En aquellos tiempos, cuando comenzó ese lento e imparable éxodo desde las tierras africanas, los humanos que eran cazadores-recolectores convivían en pequeñas colectividades, formadas por algo más de cien individuos («número de Dunbar»²). Dado que estaban desperdigadas en vastas extensiones geográficas el intercambio de patógenos entre ellas era improbable y, por ende, el riesgo de epidemias. Por contra, la vida en las ciudades, más del 50% de los humanos somos ya urbanitas, ha aumentado la incidencia y la gravedad de las enfermedades infecciosas capaces de provocar pandemias.

La larga y riquísima historia política, guerrera y comercial del *Mesogeios Thalassa* («mar en el medio de las tierras»), que era como los griegos denominaban al mar Mediterráneo; la Ruta de la Seda iniciada en el siglo I a. C.; la expansión de los pueblos vikingos durante los siglos IX y X; las invasiones mongolas a lo largo del siglo XIII; la «muerte negra» que asoló Europa en el si-

¹ PORTER, R. *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*. New York: Norton & Company 1998, p. 483.

² DUNBAR RIM. «Coevolution of neocortical size, group size and language in humans». *Behavioral and Brain Sciences* 16(4). 1993, pp. 681-735.

glo xiv sirviéndose de las vías comerciales; las rutas transoceánicas abiertas y exploradas por portugueses y españoles desde finales del siglo xv y el intenso comercio que le siguió entre los siglos xvi y xix, en el que tampoco faltó el trasiego de microbios, constituyen realidades históricas a las que se les unieron otras más cercanas en el tiempo y, por consiguiente, más presentes en nuestra memoria como la mal llamada «gripe española». Este sumarisimo repaso solo tiene por objeto recordar que la globalización y sus trascendentales consecuencias –entre ellas el intercambio de microorganismos y la aparición de brotes infecciosos– siempre han existido. Son su amplitud geográfica, intensidad y velocidad las que determinan el carácter de este viejo fenómeno en cada época. Hoy más que nunca las pandemias, epidemias y brotes infecciosos que hemos padecido y los que sabemos que pueden estar acechándonos acentúan la necesidad de anticiparse a ellos o estar preparados para cuando aparezcan.

Por lo tanto, tenemos que interpretar la globalización actual como una vieja fuerza. Siendo su enorme pujanza, alcance y magnitud lo realmente nuevo –importa repetirlo–. Es el resultado de la poderosísima tecnología de la que disfrutamos, la casi desaparición de las fronteras y los aranceles (aunque parece que algunos quieren volver a los viejos tiempos), el acrecentamiento generalizado de la riqueza (aunque todavía quede un largo camino por recorrer) y un aumento de la población (gráfico 1) y de la esperanza de vida asombrosos. Cambios que han dado lugar a un tráfico mucho más diverso y acelerado de mercancías y seres vivos en el seno de un mundo muy urbanita e hipercomunicado. Al punto que para Christakis y Fowler nuestro tiempo es el del *Homo dicitious* («hombre en red»)³. Como botón de muestra de todo esto señalemos que el 99,9% de los casos de malaria registrados por el European Surveillance System (TESSy) en los países de la UE/EEE, en 2014, fueron importados de áreas endémicas, sobre todo africanas⁴. Llegados a este punto, conviene advertir al lector de que en este capítulo se va a abordar un conjunto de intrincados problemas que difícilmente pueden comprenderse desde los límites de una sola disciplina.

³ CHRISTAKIS, N. A.; FOWLER, J. H. Conectados: El sorprendente poder de las redes sociales y cómo nos afectan. Barcelona: Taurus 2010, p. 233.

⁴ EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Communicable Disease Threats Report (CDRT) [acceso: 8/5/2018]. Disponible en https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/Malaria%20AER_1.pdf.

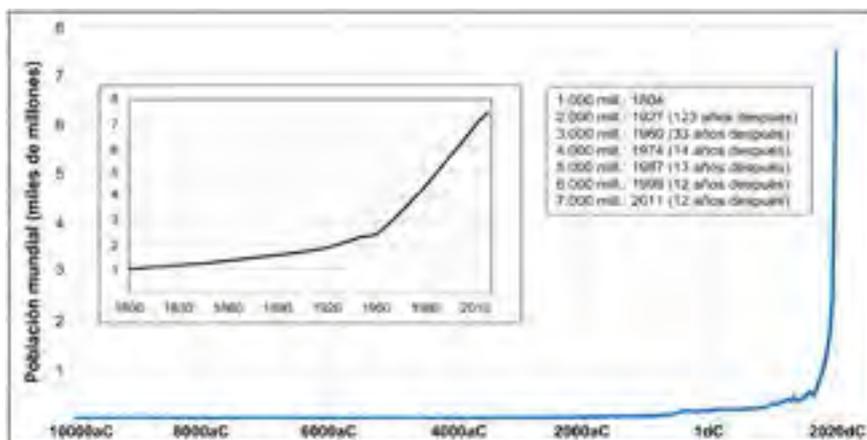


Gráfico 1. Evolución de la población mundial, desde el Neolítico al año 2018 d. C.

Fuente: Elaboración propia^{5,6}.

Breve historia de las enfermedades infecciosas

Los agentes infecciosos han de parasitar organismos superiores para obtener los nutrientes y la energía necesarios para el funcionamiento de sus sistemas tróficos. La mayoría de las infecciones son benignas y algunas incluso beneficiosas para el huésped y el invasor, este es el caso de la microbiota normal (o microbioma humano). De suerte que solo una minoría de las invasiones microbianas, debido al quebranto que producen en la salud del huésped, se puede etiquetar de «enfermedad infecciosa».

Desde el punto de vista epidemiológico, el *Homo sapiens* ha experimentado desde sus orígenes profundas transformaciones debidas a diversas causas que podemos resumir como sigue:

- Los largos procesos de expansión y habitación a lo largo y ancho del planeta, conocidos como las migraciones humanas prehistóricas e históricas.
- Los intercambios (incluidos los genéticos) entre las poblaciones dispersas y aisladas que componen nuestra especie (y con los neandertales hasta hace 20.000 o 30.000 años)⁷.

⁵ UNITED NATIONS. Population Division. The World at Six Billion. New York: United Nations 1999, pp. 5 y 8.

⁶ WIKIPEDIA. World population [acceso: 6/5/2019]. Disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/World_population.

⁷ KUHILWILM, M.; GRONAU, I.; HUBISZ, M. J. y cols. «Ancient gene flow from early modern humans into Eastern Neanderthals». Nature 530(7591). 2016, pp. 429-433.

- El surgimiento de la agricultura y la domesticación de ciertos animales en el Neolítico, progresos que fueron el origen de las ciudades y, por ende, del comienzo de las aglomeraciones humanas y de un contacto más estrecho con los animales domésticos deseados e indeseados (por ejemplo, los roedores).
- Los paulatinos avances tecnológicos que han propiciado el alcantarillado, el agua corriente, hogares mejor ventilados y más saludables, la seguridad alimentaria, los antibióticos, las vacunas, etcétera.

Todos estos hechos han troquelado los grandes patrones epidemiológicos exhibidos por nuestra especie a lo largo del tiempo. Que, aunque tamizados por el proceso civilizatorio, todavía pueden observarse en las distintas áreas geográficas. El patrón más prístino, el del *H. sapiens* cazador-recolector, persiste aún en las más de 100 tribus aisladas o no contactadas (*uncontacted tribes*) que probablemente haya en la actualidad en todo el mundo, ubicadas sobre todo en tierras amazónicas y papúes⁸ (este autor secunda la postura de que no hace falta armar expediciones para estudiar este fenómeno).

William H. McNeill (1917-2016), en su obra canónica *Plagues and peoples*⁹, distinguió cinco etapas en la larga relación de nuestra especie con los microbios:

- *Primera*. La aparición de la agricultura y la ganadería en el Creciente Fértil, hace unos 10.000 años, propició el primer gran cambio en esas relaciones bilaterales. Hoy, al igual que entonces, la transformación de nuestro hábitat nos pone en contacto con «nuevos» microorganismos que luego contagiamos a otros congéneres –con mayor o menor rapidez– por causa de nuestros desplazamientos. Así, las infecciones propias de la infancia se originaron en aquellos tiempos por patógenos que surgieron del contacto con los animales domesticados. De la misma forma que las infecciones emergentes de hoy surgen de nuestros acercamientos, por invasión y fractura de los espacios salvajes, al murciélago en herradura (SARS Síndrome respiratorio agudo grave), el chimpancé (VIH) o el mono Rhesus (Zika). Además, estudios epidemiológicos empíricos sobre la persistencia o des-

⁸ HOLMES H. «How many uncontacted tribes are left in the world?». *New scientist* [acceso: 20/3/2019]. Disponible en <https://www.newscientist.com/article/dn24090-how-many-uncontacted-tribes-are-left-in-the-world/>.

⁹ MCNEILL, W. H. *Plagues and peoples*. New York (EE. UU.): Anchor Books Editions 1998, p. 7.

aparición de las infecciones, en poblaciones humanas aisladas de diversos tamaños, han proporcionado estimaciones sobre el número de individuos requeridos para mantener una enfermedad dentro de un grupo humano (*crowd disease*). En el caso del sarampión, la rubéola y la tos ferina son necesarios, al menos, varios cientos de individuos; algo que solo se logró con el nacimiento de las *protociudades*, es decir, cuando empezamos a convertirnos en agricultores y pastores¹⁰.

- *Segunda*. Resultaría del encuentro entre las enfermedades infecciosas ya «civilizadas» y asentadas en las diferentes regiones de Eurasia, en las que se había llegado a un equilibrio entre los humanos y sus microorganismos. Como es parte del trabajo de los historiadores poner fechas a los grandes fenómenos que han marcado nuestro discurrir, el comienzo de esta etapa –según McNeill– lo jalonaría la Segunda Guerra Médica (480-479 a. C.) iniciada por Jerjes el Grande, cuando intentó conquistar Grecia para hacerse con sus feraces tierras y mantener así la gran parasitación de la sociedad que distinguió a su imperio¹¹.
- *Tercera*. Arrancaría en los albores del siglo XIII con las invasiones mongolas iniciadas en Extremo Oriente que alcanzaron las zonas más orientales de Europa, donde comenzó la pandemia de peste negra que arribó a Italia en 1346, y de allí se difundió al resto del continente. Todos los estudios sugieren que se propagó por las ratas y las pulgas infectadas que viajaban en los barcos de los mercaderes genoveses en su huida de Caffa, ciudad situada en el mar Negro. Desde entonces, aunque menos virulentos, los sucesivos brotes no se extinguieron hasta principios del siglo XVIII. *Yersinia pestis* (la bacteria causante de la peste) fue el microbio más conspicuo de esta etapa. Aunque ya había debutado mucho antes al haber provocado, entre otras, la plaga de Justiniano (541-543 d. C.), que ocasionó grandes estragos en el Imperio romano de Oriente, desapareció de los dominios de la Europa cristiana en la segunda mitad del siglo VIII, pues la última mención que existe sobre ella en las fuentes cristianas se remonta al año 767. Por lo que se asume que, tras una serie de precarios saltos entre ciudades del Mediterráneo, el microorganismo no encontró un nicho ecológico en el que perpetuarse.

¹⁰ WOLFE N. D.; DUNAVAN, C. P.; DIAMOND, J. «Origins of major human infectious diseases». *Nature*, 447. 2007, pp. 279-283.

¹¹ MCNEILL W. H. *Plagues and peoples*, op. cit., pp. 94-95.

La peste negra del siglo xiv se vivió en términos apocalípticos. Fue un invitado inesperado del que no se sabía nada y su etiología fue presa de todo tipo de elucubraciones propias de la época, desde la cólera de Dios a un malhadado cruce de astros y afectó a todos los estratos sociales; provocó una grandísima mortandad, y no se estaba a salvo de ella ni en el campo ni en la ciudad. Al ser la peste una zoonosis, el contagio estaba asegurado porque humanos, mercancías y ratas compartían el mismo hábitat (casas, barcos, graneros o carromatos) y se desplazaban por las mismas rutas marítimas y fluviales, y por caminos atiborrados de peregrinos. La epidemia saltaba entre las grandes ciudades que se convertían, a su vez, en nuevos núcleos de dispersión que terminaban por alcanzar el medio rural¹² ¹³. Aunque todo esto sucedía con mucha lentitud, ya que en aquellos tiempos una plaga iniciada en las zonas meridionales de Europa tardaba más de tres años en aparecer en los rincones más septentrionales. La velocidad media con la que se movía no superaba los cinco kilómetros al día¹⁴. En cambio, al primer caso de SARS registrado en Canadá en 2003 solo le tomó un día recorrer los 12.542 kilómetros que separan Hong Kong de Toronto¹⁵.

- *Cuarta*. Sería el resultado del descubrimiento del Nuevo Mundo en las postrimerías del siglo xv, y daría lugar a lo que el historiador estadounidense Alfred W. Crosby¹⁶ denominó el «intercambio colombino» (*Columbian Exchange*). Así, desde las primeras luces del siglo xvi, se asistió a un notable tráfico bidireccional de productos agrícolas, animales, conocimientos, avances tecnológicos y microorganismos entre el Nuevo y el Viejo Mundo, flujo que aún perdura con una enorme intensidad. Naturalmente, en este intercambio no faltaron hechos

¹² MCNEILL, W. H. *Plagues and peoples*, op. cit., pp. 170-171.

¹³ «La peste negra, la epidemia más mortífera». National Geographic (edición en español). 17 de agosto de 2012 [acceso: 9/5/2018]. Disponible en http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-peste-negra-la-epidemia-mas-mortifera_6280/1.

¹⁴ SCOTT, S.; DUNCAN, C. J. *Biology of Plagues: Evidence from Historical Populations*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. Citado en Christakis, N. A., Fowler, J. H. *Conectados*, op. cit., p. 157.

¹⁵ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. «Update: Severe Acute Respiratory Syndrome». *MMWR* 52(23). Toronto, Canada, 2003, pp. 547-550, [acceso: 29/3/2019]. Disponible en <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5223a4.htm>.

¹⁶ CROSBY, A. W. *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*. Westport (Conn., EE. UU.): Greenwood Press 1973.

poco ejemplares. En esta categoría puede encuadrarse –por ser una actuación premeditada– el sucedido en 1763 durante la rebelión de Pontiac (1763-1766). Como los amerindios de esa zona de Michigan se mostraron hostiles contra la presencia extranjera, Sir Geoffrey Amherst (1717-1797), el comandante en jefe de las tropas británicas en Norteamérica, dio la orden de utilizar cualquier medio para acabar con los sublevados, a lo que su subordinado, el coronel Henry Bouquet (1719-1765), contestó con una carta en los términos siguientes: «Trataré de inocular a los indios con algunas mantas que caigan en sus manos y evitaré contagiarme»¹⁷. Esta desdichada efeméride, en opinión del director del programa de erradicación de la viruela, Donald Henderson (1928-2016), inauguró el comienzo del uso del virus que la provoca como «arma biológica»¹⁸.

No está de más recordar que las enfermedades transmisibles importadas tuvieron (y pueden tener) consecuencias devastadoras para todos. La epidemia de peste que sacudió España entre 1596 y 1602, provocó la muerte a más de medio millón de almas. Su inicio tuvo lugar en el puerto de Santander donde atracó el *Rodamundo*, buque procedente de Dunkerque (Francia) y responsable de la tragedia. De nuevo, a lo largo del siglo xvii, la «muerte negra» nos visitó en varias ocasiones sobre todo a través del puerto de Málaga, causando más de un millón de muertos adicionales. Algunos autores han considerado a *Y. pestis* como un importante adyuvante del declive económico y político de nuestro país^{19 20}.

- *Quinta*. Se originaría en el siglo xviii y vendría de la mano de la organización («estatalización») de la ciencia, algunos avances de la medicina y el inicio de la Revolución Industrial. Esta, entre otras cosas, supuso para las ciudades (en especial en aquellas donde la actividad fabril era rampante) enormes aglomeraciones humanas, condiciones de vida insalubres y pobreza. Pues como ha señalado Stephen S. Morse: «Los

¹⁷ BOUQUET, H. Letter, July 13, 1763. MSS 21634:321. British Library. London [acceso: 25/3/2019]. Disponible en http://www.nativeweb.org/pages/legal/amherst/34_40_305_fn.jpeg.

¹⁸ HENDERSON, D. A. y cols. «Smallpox as a Biological Weapon». Medical and Public Health Management. JAMA 281.1999, pp. 2127-2137.

¹⁹ MCNEILL, W. H. Plagues and peoples, op. cit., p. 182.

²⁰ KOHN, G. C. Encyclopedia of Plague and Pestilence: From Ancient Times to the Present. New York: Facts on File, Inc. 2008, pp. 372-375.

lúmpenes constituyen las autopistas del tráfico microbiano»²¹. Por su parte, la medicina empezó a avanzar de la mano de la ciencia; un resultado ejemplar de este provechoso maridaje lo encontramos en la «Real Expedición Filantrópica de la Vacuna», iniciada cuando alboreaba el siglo XIX y a la que se dedican algunos comentarios en otro capítulo de esta monografía. Un equivalente en el siglo XIX de las atroces consecuencias de las epidemias de peste en la España del siglo XVII puede verse en la hambruna irlandesa de la patata (1845-1849), desencadenada por la irrupción de una plaga de tizón tardío, cuyo agente es un oomiceto de origen andino, *Phytophthora infestans*. De una población de ocho millones de personas que habitaban entonces la isla, aproximadamente, un millón (12,5%) murió por causa del hambre y otro millón y medio adicional (19%) se vió forzado a emigrar^{22 23}.

Debido a que la obra de McNeill se publicó en 1977, me aventuro a proponer una *sexta etapa* que arrancarí­a con la erradicación de la viruela, momento en el que el mundo empieza a ser testigo de una acelerada y generalizada reducción de la mortalidad infantil, al tiempo que aumentaba la esperanza de vida hasta unos niveles nunca imaginados. Pudiéndose comprobar además que las teorías catastrofistas, tan difundidas al final de la década de 1960 y comienzos de la siguiente, basadas en la idea neomalthusiana de que las necesidades derivadas del enorme crecimiento de la población no podían ser atendidas, ni con los recursos existentes en aquel momento ni con los venideros²⁴, no se cumplían. Antes bien, desde entonces asistimos a tres revoluciones históricas simultáneas e íntimamente relacionadas: la tecnológica-digital, la demográfica (caracterizada, aparte de lo ya apuntado, por una disminución estimable del número y el porcentaje de personas que viven en situación de pobreza extrema, y una importante reducción de las hambrunas) y la provocada por una pujante globalización. Lo que ha transformado el ecosistema y, por ende, la dinámica y el alcance de los brotes epidémicos que afectan a todos los seres vivos.

²¹ MORSE, S. S. «Global microbial traffic and the interchange of disease». *AJPH* 82. 1992, pp. 1407-1413.

²² «Diseases of plants». *Encyclopaedia Britannica*. 15.^a edición, vol. 17. Chicago (EE. UU.), 1988, p. 359.

²³ «Famine». *Encyclopaedia Britannica*, op. cit., vol. 4, pp. 674-5.

²⁴ EHRlich. P. R. *The Population Bomb*. New York: Ballantine Books 1971, p. xi.

En resumen, a lo largo de la historia una miríada de factores²⁵ no solo médicos y a los que resulta difícil asignarles por separado su verdadero peso (como ocurre en cualquier sistema complejo, no lineal), han gobernado las intrincadas relaciones de nuestra especie con el mundo de los microbios y por consiguiente con la salud y la enfermedad.

No olvidemos lo básico

Toda la historia del *Homo sapiens* –como estamos viendo– no deja de estar influenciada por las infecciones. Estas pueden afectar a un gran número de personas o de animales en un determinado ámbito geográfico y durante un lapso de tiempo concreto, fenómeno que llamamos «epidemia» (del griego: *epí*, sobre; y *dêmos*, pueblo). En otras ocasiones y como una consecuencia del proceso civilizatorio, aquejan a un elevado porcentaje de individuos o animales en uno o varios países y de forma casi simultánea, entonces hablamos de una «pandemia» (del griego: *pan*, todo; y *dêmos*, pueblo)²⁶.

La enfermedad infecciosa tiene lugar cuando un microorganismo invade un huésped, se multiplica en sus tejidos y pone en marcha una reacción inmunológica-inflamatoria con la finalidad de exterminar al invasor o a las toxinas que produce. Las infecciones pueden ser locales o sistémicas (generalizadas) y estar causadas por bacterias, virus, priones, hongos, protozoos o helmintos.

El término «infección emergente» hace referencia a dos fenómenos: Por un lado, a la aparición de una enfermedad infecciosa nueva causada por un microorganismo que no había infectado antes a nuestra especie o no se había identificado como patógeno para nuestra especie, ejemplos de esto son la *Rickettsia sibirica mongolitimonae*²⁷, el coronavirus del SARS, el virus Guanarito²⁸ o el *Helicobacter pylori*²⁹; y, por otro, al surgimiento de una infec-

²⁵ MCKEOWN, T. El papel de la medicina: ¿sueño, espejismo o némesis? México: Siglo XXI, 1982.

²⁶ Diccionario terminológico de ciencias médicas. Barcelona: Elsevier Masson 13.ª ed., 1992; pp. 417 y 921.

²⁷ YU, X. y cols. «Genotypic and antigenic identification of two new strains of spotted fever group rickettsiae isolated from China». *J Clin Microbiol* 31. 1993, pp. 83-8.

²⁸ SALAS, R.; PACHECO, M. E.; RAMOS, B. y cols. «Venezuelan haemorrhagic fever». *Lancet* 338 (8774). 1991, pp. 1033-1036.

²⁹ MARSHALL, B. J.; WARREN, J. R. «Unidentified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration». *The Lancet* 323(8390). 1984, pp. 1311-1315.

ción reemergente, es decir, de una enfermedad cuya incidencia está aumentando, bien sea en su ubicación geográfica tradicional o fuera de ella. Esto es lo que se está observando, sobre todo, con los arbovirus (*ARthropod-Borne virus*) o virus transmitidos por artrópodos³⁰. Un buen ejemplo de infección reemergente se encuentra en lo sucedido en agosto de 1999: los casos registrados en aquellas fechas de encefalitis equinas aviares y humanas anunciaron la aparición en Nueva York de un conocido arbovirus del Viejo Mundo, el virus del Nilo Occidental (transmitido por un mosquito). Cinco años después se había hecho endémico en EE. UU., el sur de Canadá, el Caribe y Sudamérica. Los estudios filogenéticos abonan la idea de que se introdujo en el Nuevo Mundo solo una vez, lo que nos sitúa ante un episodio de origen antrópico, en el que no mediaron las aves migratorias, ya que casi con toda seguridad estas lo habrían introducido en más de una ocasión. Lo que no fue óbice para que, una vez que el virus arribó a Nueva York, las aves desempeñaran un papel importante en su dispersión y epidemiología³¹. En 1999 solo se habían registrado 66 casos en EE. UU., todos en Nueva York. En 2016 superaban los 46.000 y estaban ya dispersos por todos los estados que integran ese inmenso país, excepción hecha de Alaska³².

Hay identificados algo más de 1.400 microorganismos que son patógenos para los humanos, de los cuales unos 800 son especies zoonóticas constituidas por bacterias, virus, priones, hongos o parásitos. De los aproximadamente 400 patógenos emergentes o reemergentes observados en los últimos 70 años y que afectan a nuestra especie, sabemos que el 60% son zoonóticos y que un considerable número de ellos son virus ARN. Como luego veremos, tenemos una limitada capacidad para predecir cómo actuará un nuevo patógeno zoonótico. Aunque preocupan especialmente aquellos que nos invaden dificultosamente, pero luego se transmiten entre nosotros con éxito hasta producir pandemias de alcance mundial como ha sucedido, por ejemplo, con el VIH o el virus H1N1 porcino recombinante (pH1N1/2009) detectado en Veracruz (México) en 2009. Por otro lado, debido a que actualmente el VIH y la gripe se contagian de persona a persona sin la

³⁰ CRAWFORD, D. H. *Viruses: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2018, pp. 33-34.

³¹ GOULD, E.; PETERSSON, J.; HIGGS, S. y cols. «Emerging arboviruses: Why today?». *One Health* 4. 2017, pp. 1-13.

³² CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. «West Nile virus. Final Cumulative Maps & Data for 1999–2016» [acceso: 3-4-2018]. Disponible en <https://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/cumMapsData.html>.

ayuda de un huésped animal iniciador, la OMS ya no las considera zoonosis³³.

Interesa tener presente que los brotes infecciosos se observan en todas las especies vivas. Todo lo que existe en la naturaleza convive y es interdependiente, idea ya ínsita en la filosofía griega y recogida también en el *Cuerpo hipocrático* (siglo IV a. C.). Tres ejemplos han de servir para subrayar que solo hay «Una salud» (*One Health*)³⁴ y es muy dependiente del medio en el que habitamos (*One World*):

- El síndrome de la mancha blanca es una enfermedad producida por un virus (*whispovirus*) muy letal (su mortalidad alcanza el 70%) para los langostinos y camarones, especialmente los criados en acuicultura, por lo que sus brotes acarrearán cuantiosas pérdidas económicas dado el elevado valor que alcanzan estos crustáceos en el mercado³⁵.
- La peste de los pequeños rumiantes (PPR) que enferma a estos animales domésticos, aunque no a nuestra especie, es originada por un morbillivirus que pertenece a la misma familia que el virus del sarampión y el de la peste bovina (esta ha sido la segunda y última enfermedad infecciosa completamente erradicada, después de la viruela³⁶). El agente productor de la PPR puede contagiar hasta al 90% de las cabañas y llegar a aniquilar al 70% de sus integrantes. Por lo que la PPR, como fácilmente se colige, supone una enorme amenaza para la economía y la seguridad alimentaria de muchos hogares rurales pobres. El 80% de los 2.100 millones de ovejas y cabras que se calcula que habitan en la Tierra viven en ciertas regiones de África y Asia acechadas por esta virosis³⁷.

³³ LEVIN, S. y SINGH K. «Zoonosis». En Goldman-Cecil. Tratado de medicina interna, 25.ª Edición. Elsevier España, S. L. U. 2017, pp. 2056-2060.

³⁴ ONE HEALTH INITIATIVE. Disponible en www.onehealthinitiative.com.

³⁵ «White spot disease overview». Queensland Government. Department of Agriculture and Fisheries [acceso: 21/3/2018]. Disponible en <https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/animal-industries/animal-health-and-diseases/a-z-list/white-spot-disease/overview>.

³⁶ MCNEIL, D. G. «Rinderpest, Scourge of Cattle, Is Vanquished». The New York Times, 2011 June 27 [acceso: 28/3/2018]. Disponible en <https://www.nytimes.com/2011/06/28/health/28rinderpest.html>.

³⁷ «Global control and eradication of 'peste des petits ruminants'». Investing in veterinary systems, food security and poverty alleviation. OIE and FAO, 2015 [acceso: 15/4/2018]. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4477e.pdf>.

- La quitridiomycosis es una enfermedad infecciosa fúngica causada por el *Batrachochytrium dendrobatidis* (aislado hace 20 años), que ha provocado muertes masivas durante las últimas décadas y la extinción a escala planetaria de distintas especies de anfibios. Este hongo es responsable del declive de 501 especies de estos vertebrados de piel húmeda, incluyendo la presunta desaparición de 90 de ellas. De acuerdo con Scheele y cols.³⁸: «La quitridiomycosis panzootica representa la mayor pérdida registrada de biodiversidad atribuible a una enfermedad». esto constituye una clara muestra de como la vieja actividad antropogénica ha derribado las barreras a la dispersión de seres vivos y enfermedades que amenazan la biodiversidad.

Cada vez que aparece un brote infeccioso, algo que sucede de tiempo en tiempo y sin anunciarse, provoca en la población de la zona donde se desarrolla una enfermedad infecciosa o transmisible, más o menos grave, de la que los afectados pueden recuperarse *ad integrum*, lo esperable tras un catarro común; o acompañarse de secuelas, que es lo que se observa con mucha frecuencia en la poliomielitis; o conducir a la muerte (a gran parte de la población), lo habitual en las plagas de peste o por Ébola.

La suerte de cada individuo cuando contrae una enfermedad infecciosa depende en esencia de tres factores: la *virulencia del patógeno* que la provoca, esto es, su habilidad para originar una enfermedad, que es tanto como decir su capacidad para romper todas las barreras protectoras; la *susceptibilidad del huésped*, esto es, sus recursos para neutralizar al agente agresor, sobre todo mediante la puesta en marcha de su sistema inmunológico; y la posibilidad de acceder –si es que ya se ha desarrollado– a una terapéutica adecuada. La *susceptibilidad del huésped* determina que el tipo de patógeno causante de la infección y la evolución y gravedad de esta no sean iguales en un feto, un recién nacido, un niño, un adulto o un anciano. Al igual que tampoco son comparables en un individuo inmunocompetente (sano) o en uno inmunodeprimido, pues este no solo tiene más propensión a desarrollar una infección por los microbios más habituales (como es el caso del bacilo tuberculoso en los diagnosticados de SIDA), sino que se convierte en una víctima propicia para los llamados «patógenos oportunistas», que son aquellos microorganismos que forman par-

³⁸ SCHEELE, B. C. et al. «Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity». *Science* 363(6434). 2019, pp. 1459-1463.

te de la flora de nuestro entorno o la microbiota. Así, el *C. difficile*, que es parte de la flora intestinal, en algunos individuos constituye la causa más importante de colitis pseudomembranosa, que puede ser provocada por el tratamiento con ciertos antibióticos.

Sucede también que algunos virus, este es el caso del herpes simple y el citomegalovirus, tienen la capacidad de infectar y acto seguido permanecer en las células del huésped sin interferir en sus funciones, en un estado de latencia que se interrumpe cuando reciben señales de que el sistema inmunológico del huésped está comprometido.

El riesgo de enfermar, ya sea por un microorganismo o por otra causa, está determinado por ciertos hábitos y conductas, la alimentación, la degradación del entorno (natural o urbano), el nivel de educación y económico, el estrés, la genética, el funcionamiento de los servicios sanitarios, etcétera. En general, puede afirmarse que las enfermedades, incluidas las transmisibles, no ocurren de forma azarosa, sino cuando convergen determinadas circunstancias. Por otro lado, en todo conflicto como es el que surge entre la salud y la enfermedad siempre hay al menos dos puntos de vista. Así, de acuerdo con Jared Diamond³⁹, desde la perspectiva del ser humano infectado, las lesiones genitales, la diarrea, la tos o los estornudos constituyen los *síntomas de la enfermedad*. Mientras que desde la del microorganismo invasor, estos síntomas constituyen sagaces estrategias –fruto de la evolución– con las que intenta asegurarse su perpetuación. De ahí el interés del microbio en que enfermemos.

Los agentes patógenos (o su progenie) para sobrevivir tienen que invadir inevitablemente a un huésped. Esto puede producirse por diversas vías que se describen a continuación:

- *Transmisión aérea o respiratoria*. Algunos patógenos son vehiculizados por el aire suspendidos en aerosoles o gotas (las llamadas gotitas de Flügge) que producimos al hablar, toser o estornudar, que conservan la temperatura y humedad que necesitan para su supervivencia antes de invadir un nuevo huésped a través de su nariz, boca o conjuntiva ocular. La tuberculosis o la gripe son transmitidas por esta vía, al igual que el letal carbunco por inhalación (ántrax) que se desarrolla tras respirar las esporas liberadas por el *Bacillus anthracis*. El

³⁹ DIAMOND, J. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton 1997, p. 199.

pronóstico de los pacientes invadidos por estas esporas depende de la precocidad del diagnóstico y la instauración de un tratamiento antibiótico y de soporte adecuados. Aun con estas medidas, es probable que la mortalidad asociada al carbunco por inhalación supere el 55%. Características únicas que lo convierten en un arma prototípica del bioterrorismo, aunque rara vez se propaga de una persona a otra. Los ataques con carbunco registrados en cinco ciudades de EE. UU. entre el 18 de septiembre y el 9 de octubre de 2001 infectaron a 22 personas. De ellas, 11 lo fueron por inhalación, falleciendo cinco; los otros 11 se contagiaron a través de la piel (carbunco cutáneo), no registrándose ningún caso letal en este grupo, aunque antes de la era antibiótica su mortalidad rondaba el 20%. Este bacilo grampositivo también puede infectar por vía digestiva⁴⁰.

- *Transmisión por vía digestiva.* Algunos patógenos producen infecciones porque contaminan los alimentos o el agua. El cólera o las omnipresentes infecciones entéricas se transmiten de esta forma. Antes de 1991 no se había registrado un brote de cólera en Sudamérica desde hacía un siglo. Pero a veces concurren una serie de circunstancias que acaban irremediablemente en una epidemia. Eso fue lo que sucedió aquel año: un buque que atracó en la costa central peruana bombeó sus aguas de sentina contaminadas por el *Vibrio cholerae* (concretamente por la cepa apodada *El Tor*, responsable de la séptima pandemia iniciada en 1961 en Indonesia) y provocó un brote, cuyos primeros casos aparecieron en Chancay (ciudad costera a 60 km al norte de Lima). Desde ese lugar se extendió de suburbio en suburbio por todo el continente dando lugar a una pandemia. No era la primera vez que un barco bombeaba agua contaminada por este bacilo en la costa peruana o en cualquier otro lugar del mundo. Sin embargo, en aquellas fechas las condiciones fueron propicias para la eclosión de esta enfermedad diarreica, al converger en los nichos ecológicos que constituyen el reservorio de esta bacteria flagelada una salinidad óptima, una elevación de la temperatura medioambiental y un aumento del nivel de los ríos⁴¹.

⁴⁰ LANE, H. C. y FAUCCI, A. S. «Bioterrorismo microbiano». En Fauci A. S. et al. Principios de Medicina Interna. 17.ª Ed. Editorial McGraw Hill 2008, pp. 1343-1352.

⁴¹ Experiencia de la epidemia del cólera en el Perú 1991. CRD sobre informes nacionales de Perú. Foro Mundial FAO/OMS de autoridades sobre inocuidad de los alimentos. Marrakech (Marruecos): 28-30 de enero de 2002 [acceso: 2/4/2018]. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/meeting/004/ab416s.htmu>.

A esto se sumó el hecho de que los arrabales de las urbes sudamericanas habían crecido rápidamente y sus habitantes sufrían en ellos la que se conoció como la «década perdida de América Latina», iniciada con la crisis financiera de México en 1982, que supuso déficits nutricionales y un debilitamiento de las infraestructuras y servicios sociales básicos. Se estima que cada año, en todo el mundo, se dan entre 1,3 y 4 millones de casos de cólera que provocan entre 21.000 y 143.000 muertes⁴².

- *Transmisión sexual*. El contagio se produce durante las relaciones sexuales (vaginales, anales u orales). Entre otras, se transmiten por esta vía la sífilis, la gonorrea y el VIH. Con relación a la pandemia que padecemos por causa de este retrovirus hay que decir, aunque la corrección política se sienta agravada, que «no se soluciona únicamente con medios técnicos. El desafío al que nos enfrentamos es el de ser capaces de reducir el riesgo, ya que las conductas sexuales pueden modificarse. Las pruebas científicas sugieren que solo unas pocas intervenciones clave son capaces de cambiar de forma significativa la evolución de esta pandemia, a saber, reducir el número de compañeros sexuales y retrasar el comienzo de las relaciones sexuales. Detrás de esto, no hay otra recomendación que la pregonada desde los albores de esta infección: abstinencia, fidelidad y empleo de preservativo»⁴³. Tras el coito vaginal el riesgo de infectarse por el VIH es del 4 y el 8 por 10.000 exposiciones para el hombre y la mujer, respectivamente. En el sexo anal se eleva a 11 para la pareja que realiza la penetración y a 138 por 10.000 exposiciones para el receptor (sea hombre o mujer)⁴⁴.
- *Transmisión iatrogénica*. Es la causada de manera inadvertida cuando se utiliza instrumental clínico contaminado con fines diagnósticos o terapéuticos. O el personal sanitario no guarda las normas de asepsia, verbigracia, la higiene de manos. O se lleva a cabo una transfusión contaminada por el virus de la hepatitis C, o un trasplante de un órgano parasitado, por ejemplo, el protozoo causante de la enfermedad de Chagas. Alrededor del 7,74 % de los pacientes ingresados en hospitales

⁴² ALI, M. et al. «Updated global burden of cholera in endemic countries». PLoS Negl Trop Dis 2015; 9(6):e0003832.

⁴³ WHITESIDE A. HIV & AIDS. A Very Short Introduction. Oxford: Oxford University Press 2016, p. 51.

⁴⁴ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Estimated Per-Act Probability of Acquiring HIV from an Infected Source, by Exposure Act [acceso: 2/4/2018]. Disponible en <https://www.cdc.gov/hiv/risk/estimates/riskbehaviors.html>.

españoles en 2017, desarrollaron una infección nosocomial (o intrahospitalaria), lo que comporta un elevado coste económico y personal que amerita estudios más detallados⁴⁵. El uso de agujas y transfusiones contaminadas con VIH suponen, respectivamente, un riesgo de ser infectado del 63 y del 9.250 por 10.000 exposiciones⁴⁶.

- *Transmisión por vectores*. Un número no desdeñable de enfermedades infecciosas (paludismo, dengue, chikungunya o Zika) precisan de un organismo vivo –un vector– que no provoca la enfermedad, pero vehiculiza el microorganismo causante de un huésped infectado a otro sano. Una gran cantidad de vectores son insectos hematófagos que ingieren los patógenos contenidos en la sangre de un ser vivo infectado para luego inocularlos a un nuevo portador al aspirar su sangre. Casi una quinta parte de todas las infecciones son transmitidas mediante vectores, provocando una gran morbilidad y más de 700.000 defunciones anuales. Pues afectan de manera especial a las poblaciones de los países más pobres, los ubicados en las zonas tropicales y subtropicales, que además tienen unos sistemas sanitarios mal dotados y en constante zozobra. Muchos de estos padecimientos son prevenibles usando las medidas de protección que han demostrado su eficacia. Aparte de los mosquitos que han sido los más estudiados, también actúan como vectores algunas moscas, garrapatas, pulgas, triatominos y ciertos caracoles de agua⁴⁷.
- *Transmisión vertical*. Tiene lugar cuando un patógeno pasa directamente de la madre al embrión, el feto o el recién nacido durante el embarazo o el parto. Lo que puede suceder si la madre contrae una infección en la gestación. El acrónimo «Cheaptorches»⁴⁸ («antorchas baratas») constituye una excelente regla nemotécnica acerca de las infecciones congé-

⁴⁵ SEMPSPH (Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene). Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España (EPINE), 2017 [acceso: 2/4/2018]. Disponible en <http://hws.vhebron.net/epine/Global/EPI-NE-EPPS%202017%20Informe%20Global%20de%20Espa%C3%B1a%20Resumen.pdf>.

⁴⁶ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Estimated Per-Act Probability of Acquiring HIV from an Infected Source, by Exposure Act, op. cit.

⁴⁷ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Nota descriptiva. Enfermedades transmitidas por vectores. Organización Mundial de la Salud, octubre de 2017 [acceso: 8/5/2018]. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>.

⁴⁸ FORD-JONES, E. L.; KELLNER, J. D. «Cheap torches: An acronym for congenital and perinatal infections». *Pediatr Infect Dis J.* 14(7). 1995, pp. 638-640.

nititas y neonatales y hace referencia a los siguientes cuadros infecciosos: *C*: *chickenpox and shingles* (varicela y herpes zoster). *H*: hepatitis C, (D), E. *E*: enterovirus. *A*: AIDS (sida). *P*: parvovirus B19. *T*: toxoplasmosis. *O*: otras (estreptococo grupo B, listeria, *Cándida*, enfermedad de Lyme). *R*: rubeola. *C*: citomegalovirus. *H*: herpes simple. *E*: *everything else sexually transmitted* (cualquier otra enfermedad de transmisión sexual). *S*: sífilis. Retomando de nuevo los riesgos de contagio por el VIH hay que decir que si la madre está en tratamiento con antirretrovirales, el recién nacido se infectará en el 10% de los casos; si no lo está, se contagiará en el 25% de los casos⁴⁹.

Resumiendo lo expuesto en los párrafos precedentes, las enfermedades infecciosas atendiendo a su modo de transmisión pueden clasificarse según se produzcan por contacto directo de persona a persona (incluyendo los aerosoles o las gotitas provenientes de las secreciones nasofaríngeas) o de animal a persona; o por contacto indirecto a través de un vector vivo (mosquito o garrapata) o de un vehículo físico (suelo, agua, alimentos o fómites). También pueden clasificarse según su reservorio natural sea humano (antropozoonosis) o animal (zoonosis). Estas distinciones tienen su importancia desde el punto de vista de la estrategia dirigida a la extinción de un brote, al indicar cómo y dónde actuar. Sin embargo, la simplicidad de esta clasificación no debe confundirnos, ya que en no pocas ocasiones el origen y la transmisión de un agente patógeno no se puede establecer de una forma tan clara. Pongamos un ejemplo, aunque la mayoría de los casos humanos diagnosticados de síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS) han sido atribuidos a la transmisión de persona a persona –sobre todo en entornos sanitarios–, el conocimiento científico actual indica que los dromedarios son un importante reservorio del coronavirus productor del MERS (MERS-CoV) y una fuente de infección humana. Aún se desconoce el papel específico de estos artiodáctilos del desierto en la propagación del coronavirus y cuáles son con exactitud las vías por las que se transmite el microbio⁵⁰.

⁴⁹ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Estimated Per-Act Probability of Acquiring HIV from an Infected Source, by Exposure Act, op. cit.

⁵⁰ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). Datos y cifras [acceso: 16/3/2019]. Disponible en [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov)).

Pero antes de abordar el próximo apartado, hay que apuntar que en general la mayoría de las zoonosis no son transmisibles directa o indirectamente entre personas (al comportarse estas como un huésped final) o, en caso de serlo, solo lo son mínimamente como sucede con la rabia, la fiebre del Valle del Rift o la enfermedad de Lyme. Solo un 10% de las infecciones se diseminan casi exclusivamente de persona a persona sin mediación de otro ser vivo (este es el caso de la tuberculosis y el sarampión). También sabemos que una vez que un humano ha sido infectado por un huésped no humano puede contagiar a otras personas, es lo que se observa con algunas cepas de la gripe A, *Y. pestis* o el coronavirus del SRAS. Por último, unas 200 especies de patógenos, la cuarta parte de las zoonosis, tienen capacidad para transmitirse entre personas, pero dicha capacidad se extingue si no median repetidas reintroducciones desde un reservorio no humano, así sucede con *E. coli* O157, *Trypanosoma brucei rhodesiense* o el virus del Ébola⁵¹.

El «tercer ejército»

Siempre nos han acompañado tres camaradas inseparables, las guerras, las enfermedades transmisibles y las hambrunas, responsables de gran parte de los cambios demográficos, del sufrimiento humano y de muchas muertes. Los microorganismos aprovechan inmisericordemente las condiciones creadas por la guerra para infectar tanto a las huestes como a la población civil. Los brotes epidémicos, aun en los ejércitos mejor comandados, han constituido un factor más letal que la acción del enemigo, incluso durante las campañas activas. Por motivos de espacio y oportunidad solo se van a exponer unas cuantas efemérides militares que ilustren lo que acaba de afirmarse.

Heródoto (siglo v a. C.) en su *Historia* (L. VIII) relata una epidemia posiblemente de peste y disentería que diezmó poco después de tocar territorio griego al ejército de Jerjes el Grande, cuyo contingente se ha calculado que lo formaban unos 800.000 hombres. La campaña tuvo que ser interrumpida y el rey persa regresó a Asia con menos de medio millón de sus partidarios⁵².

⁵¹ WOOLHOUSE, M.; GOWTAGE-SEQUERIA, S. «Host Range and Emerging and Re-emerging Pathogens». *Emerg Infect Dis* 11(12). 2005, pp. 1842-1847.

⁵² ZINSSER H. *Rats, Lice and History*. Londres: George Routledge & Sons 1935, p. 154.

Poco después, en el 430 a. C., cuando tenía lugar el segundo año de la guerra del Peloponeso, una epidemia devastadora provocó la que se conoce como la plaga de Atenas. La ciudad perdió un tercio de sus habitantes, entre ellos a su prócer Pericles. No se ha establecido aún el agente causal, aunque se ha llegado a especular incluso con el virus del Ébola⁵³.

Felipe III de Francia (1245-1285) fue derrotado en su Cruzada contra la Corona de Aragón, en 1285, por la determinación de Roger de Lauria (1245-1305) y una plaga de naturaleza incierta que exterminó a un gran número de sus soldados, la mayoría de sus oficiales y finalmente al mismo rey⁵⁴.

El asedio por las huestes mongolas en 1346 a Caffa (hoy, Feodosia, Ucrania), un puesto genovés en la costa del mar Negro, nos ofrece un conocido ejemplo del uso de cadáveres para intentar apestar a la población sitiada. Los mongoles sufrieron una epidemia de peste bubónica y, según describió un cronista de la época, Gabriel de Mussis (1280-1356), la transmitieron a la ciudad sitiada arrojando con catapultas los cadáveres de los infectados. Puede ponerse en duda, a la luz de los conocimientos actuales, si semejante acción fue la causa del estallido de la epidemia dentro de la ciudad sitiada. Sin embargo, sí podemos afirmar que el episodio constituyó un hito en la historia de lo que hoy denominamos guerra biológica⁵⁵.

El malogrado asedio de Metz (Francia, 1552), que tuvo que posponerse por los problemas de salud de Carlos I de España, se debió a la disentería, el tifus y al escorbuto que se extendió entre los integrantes del ejército imperial y provocó la muerte a 20.000 hombres, situación que hizo imposible tomar la plaza. Esta, defendida por una doble muralla, estaba capitaneada por el duque de Guisa (1519-1563) quien tenía a sus órdenes 6.000 soldados, entre los que apenas se registraron bajas por las estrictas medidas sanitarias y alimentarias que estableció. Además, los médicos que atendían a los nobles, por primera vez fueron puestos a disposición de toda la guarnición⁵⁶.

⁵³ DIXON, B. «Ebola in Greece?». *BMJ* 313. 1996, p. 430.

⁵⁴ «Felip III de França». *L'Enciclopèdia.cat*. Barcelona: Grup Enciclopèdia Catalana [acceso: 4/4/2018]. Disponible en <http://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0026338.xml>.

⁵⁵ BARRAS, V.; GREUB, G. «History of biological warfare and bioterrorism». *Clin Microbiol Infect* 20. 2014, pp. 497-502.

⁵⁶ GABRIEL, R. A. *Between Flesh and Steel: A History of Military Medicine from the Middle Ages*. Dulles (Virginia, EE. UU.): Potomac Books 2013, pp. 59-60.

En 1792 Federico Guillermo II de Prusia (1744-1797) y sus aliados austriacos reunieron una fuerza de 42.000 hombres y marchó contra los ejércitos de la Revolución francesa. Pero la disentería decidió a favor de los que portaban la divisa «Liberté, égalité, fraternité», al aniquilar más de una cuarta parte de los efectivos prusianos, lo que les forzó a batirse en retirada a través del Rin⁵⁷.

Durante las guerras napoleónicas (1803-1815) sucumbieron por enfermedades ocho veces más soldados británicos que por las heridas en el combate. Lo mismo sucedió en la guerra civil estadounidense (1861-1865), en la que más de dos terceras partes del total de las bajas fueron causadas por neumonía, fiebre tifoidea, disentería y malaria⁵⁸.

En la guerra de Crimea (1853-1856) fallecieron diez veces más soldados británicos por disentería que por los disparos rusos. Medio siglo después, en la guerra Bóer (1899-1902), las bajas británicas por enfermedad fueron cinco veces mayores que las infligidas por el enemigo. Pero felizmente apenas dos años después, durante la guerra ruso-japonesa (1904-1905), los nipones constataron que la vacunación sistemática de sus efectivos y la rigurosa observancia de las normas higiénicas en las campañas habían logrado que sus bajas por enfermedad fueran menos de una cuarta parte que las producidas por el enemigo. A estas medidas se sumó otro descubrimiento médico importante, a saber, que el piojo era el vector de propagación de la fiebre tifoidea. Avance que modificó drásticamente la epidemiología de los ejércitos europeos durante la Primera Guerra Mundial (1914-1919). El despioje y la vacunación se convirtieron en parte del ritual para ir y, sobre todo, regresar del frente⁵⁹.

Sin embargo, semejantes adelantos de la medicina se vieron ensombrecidos al final de la Gran Guerra por la aparición de un viejo microorganismo que provocó una pandemia de gripe erróneamente denominada «española». Sus mortíferos efectos –ni siquiera respetaba a los adultos sanos– se extendieron por todo el planeta, infectando a una elevadísima porción de la población mundial y fulminando entre 20 y 50 millones de seres humanos.

⁵⁷ ZINSSER H. *Rats, Lice and History*, op. cit., p. 160.

⁵⁸ CONNOLLY, M. A.; HEYMANN, D. L. «Deadly comrades war and infectious diseases». *The Lancet (Suppl.)* 360. 2002, pp. 23-24.

⁵⁹ MCNEILL, W. H. *Plagues and peoples*, op. cit., pp. 288-292.

Esta epidemia se conoció como «gripe española», no porque la enfermedad tuviera su origen en España, sino porque al ser un país neutral publicó datos sobre su propagación sin censurar⁶⁰. La virosis probablemente llegó a España procedente de Francia y es posible que fuese el resultado del intenso tráfico ferroviario de trabajadores españoles y portugueses hacia y desde Francia. El número de personas que murieron por causa de la gripe en España se estimó oficialmente en 147.114 en 1918; 21.235 en 1919, y 17.825 en 1920. No pudiéndose descartar que la suma total superase los 260.000 fallecidos⁶¹.

La American Medical Association (AMA) comunicó en 1919 que durante dicha pandemia un tercio de los médicos fallecieron a causa de un cuadro neumónico relacionado con la influenza⁶². Cuando una pandemia o epidemia hace su aparición, los centros sanitarios y su personal enseguida se ven sobrecargados y en no pocas ocasiones se colapsan. No es preciso buscar ejemplos en países lejanos y exóticos, basta con ver las urgencias de nuestros hospitales todos los años cuando la gripe hace su aparición.

Todo lo expuesto hace que un grupo de enfermedades infecciosas hayan recibido el título de «tercer ejército». A este respecto, el microbiólogo Hans Zinsser (1878-1940), profesor de Harvard y coronel médico durante la Primera Guerra Mundial, en su conocida obra *Rats, Lice and History* (1935), dejó escrito, quizá con cierta exageración visto desde la realidad actual, lo siguiente: «Los soldados rara vez han ganado guerras. Pues, con frecuencia, se terminan tras el aluvión de epidemias. Y el tifus –con sus hermanos y hermanas, la peste, el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería– han decidido más campañas que César, Aníbal, Napoleón y todos los caudillos de la historia. Las epidemias cargan con la culpa de la derrota, los generales con la notoriedad por la victoria»⁶³.

Todas estas experiencias han dejado su impronta en una vieja institución como es el ejército. Lo que ha hecho que adopte, a partir de las primeras décadas del siglo pasado, un papel muy

⁶⁰ Ibid., p. 309.

⁶¹ TRILLA, A.; TRILLA, G.; DAER, C. «The 1918 “Spanish Flu” in Spain». *Clin Infect Dis* 47(5). 2008, pp. 668-673.

⁶² OLDSTONE M. B. A. *Viruses, Plagues, and History*. Nueva York: Oxford University Press 2010, pp. 307-308.

⁶³ ZINSSER H. *Rats, Lice and History*, op. cit., p. 153.

estimable en las campañas de vacunación (foto 1) o prestando su ayuda en las crisis sanitarias (tema que será abordado en otros capítulos de este monográfico).



Foto 1. En la foto puede verse al alférez médico Raimundo Arnet Guach supervisando una campaña de vacunación en el Protectorado español en Marruecos en las primeras décadas del siglo pasado (cortesía de Alejandro Arnet).

Los brotes epidémicos no dejan de aumentar

Cada época ha tenido uno o varios patógenos que han brillado sobre todos los demás. Sin duda, en las últimas décadas el VIH ha acumulado un enorme protagonismo. Especialmente porque en los años previos a su aparición la comunidad médica y científica pensaba que la tecnología desarrollada por el ser humano casi había ganado la guerra a los microbios. El novedoso arsenal de antibióticos y vacunas, y las llamativas mejoras de las condiciones de vida hacían de la infección, a diferencia de antaño, algo relativamente fácil de prevenir y curar, al menos en los países más industrializados.

Así, en este ambiente de triunfo sobre los microorganismos, se pensó que había llegado el momento de «cerrar el capítulo de las

enfermedades infecciosas» y centrarnos en los principales problemas sanitarios de los países que ya habían realizado la «transición epidemiológica»⁶⁴. Esta mentalidad hizo que los esfuerzos se concentraran en disminuir las muertes prematuras causadas por las enfermedades crónicas, a saber, las cardiopatías, los padecimientos neurológicos, el cáncer o la diabetes. E, influenciado también por esta visión, el presidente Richard Nixon firmó la National Cancer Act, el 23 de diciembre de 1971, para emprender «la guerra contra el cáncer» con una dotación de 1.500 millones de dólares.

A apuntalar la idea de que vislumbrábamos el final del oscuro túnel de la patología infecciosa contribuiría un hito histórico. Por primera vez y gracias a la tecnología, los humanos habíamos conseguido erradicar una enfermedad infecciosa, la viruela, un verdadero azote para nuestra especie. En 1979 se declaró el último caso natural de esta enfermedad. Sin embargo, otra vez la naturaleza nos sorprendió. El primer caso clínico de SIDA emergió en 1981, un año después de que la OMS certificara⁶⁵ en su Resolución WHA33.3 de 14 de mayo de 1980, la erradicación de la viruela. Y hubo que esperar hasta 1983 para que dos grupos independientes de investigadores identificarán un microorganismo desconocido hasta entonces como causa de esta nueva infección. Se trataba de un virus que había pasado del mono al hombre. Desde entonces se han desarrollado tratamientos que logran cronificar el padecimiento, no lo curan, pero permiten a los infectados, en general hacer una vida normal. Treinta y cinco años después de aislar el patógeno, no disponemos de una vacuna y la pandemia sigue haciendo sus estragos, aunque de forma más controlada y localizada.

No solo hemos sido testigos de la pandemia de VIH/SIDA, sino que se han detectado cepas de tuberculosis, malaria y otros patógenos comunes que son resistentes a los antibióticos, llegándose a convertir esta realidad en uno de los capítulos más amenazantes y costosos de la patología infecciosa, tanto en términos humanos como económicos. Asimismo, los brotes infecciosos no dejan de sucederse, aunque su mortalidad haya disminuido (ta-

⁶⁴ PUERTA, J. L. Cooperación al desarrollo dirigida a la sanidad: el papel de los organismos internacionales. Barcelona: Instituto de Salud Global (ISGlobal) 2013, p. 27 [acceso: 17/3/2018]. Disponible en https://www.isglobal.org/publication/-/asset_publisher/ljGAMKTwu9m4/content/cooperacion-al-desarrollo-dirigida-a-la-sanidad-el-papel-de-los-organismos-internacionales.

⁶⁵ 33.ª ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. Erradicación mundial de la viruela. Organización Mundial de la Salud [acceso: 17/3/2018]. Disponible en http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/196590/WHA33_R4_spa.pdf?sequence=1.

bla 1). Nunca falta un nuevo o viejo patógeno, muchas veces con el nombre más pintoresco, acechándonos que antes o después encontrará un huésped al que invadir. Y gracias a los medios de transporte actuales se desplazará con toda facilidad y rapidez de un continente a otro, provocando una emergencia sanitaria cuando todavía no se ha extinguido la anterior (véase tabla 2). Las enfermedades transmisibles fueron responsables en 2016 del 15% de las muertes humanas (casi 8,5 millones) registradas en la Tierra (tabla 1), y del 40% de las que se produjeron en África Subsahariana.

Tabla 1.- Estimaciones de Salud Global 2016: 20 causas prioritarias de muerte en el mundo (2016 vs. 2000)

Año	2016					Orden	2000					Año	Prevalencia
	7 344 962 216						8 122 416 865						
	Tasa de mortalidad (x100.000)	% enfermedades transmisibles	% entre muertes totales	Nº de muertes	Causa de muerte		Tasa de muerte	Muertes (x100.000)	% entre muertes totales	% enfermedades transmisibles	Tasa de mortalidad (x100.000)		
185,2	185,2	100,0	36.461.320	Todas las causas	1	Todas las causas	52.154.886	100,0	305,0	801,5	201,5	113,4	
113,2	19,0	16,8	8.765.000	Cardiopatía isquémica	2	Cardiopatía isquémica	9.862.043	11,2	11,2	113,2	113,2	113,4	
85,7	28,0	15,1	8.243.911	Isquemia	3	Isquemia	2.439.810	10,4	23,0	85,0	85,0	85,0	
43,4	32,7	8,7	3.740.300	Enfermedad por neumococo	4	Enfermedad por neumococo	3.407.034	8,8	38,1	43,4	43,4	43,4	
43,2	37,8	8,8	3.719.439	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	3.863.839	5,7	55,9	43,2	43,2	43,2	
33,1	40,8	2,0	1.664.833	Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón	6	«Enfermedades infecciosas y parasitarias»	3.177.000	4,2	40,8	33,1	33,1	33,1	
21,6	47,7	2,8	1.589.530	Diabetes mellitus	7	Tuberculosis	3.088.000	3,8	43,1	21,6	21,6	21,6	
21,0	46,4	2,7	1.641.580	Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	8	VIH/SIDA	1.463.881	3,8	46,8	21,0	21,0	21,0	
18,0	48,0	2,6	1.368.000	Enfermedad coronaria*	9	«Enfermedades de parto»	1.569.000	2,8	48,0	18,0	18,0	18,0	
18,0	37,3	2,4	1.375.100	Tuberculosis	10	Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón	1.293.000	2,6	37,3	18,0	18,0	18,0	
18,0	53,7	2,4	1.342.285	Accidentes de tráfico	11	Accidentes de tráfico	1.124.201	2,1	53,7	18,0	18,0	18,0	
18,0	55,7	2,1	1.167.814	Úlcera péptica	12	Accidentes de tráfico	1.118.004	2,1	55,7	18,0	18,0	18,0	
18,0	55,7	2,1	1.129.246	Enfermedad renal	13	Diabetes mellitus	892.000	1,9	55,7	18,0	18,0	18,0	
14,4	79,8	1,3	1.059.420	VIH/SIDA	14	«Causas infecciosas»	895.410	1,1	79,8	14,4	14,4	14,4	
14,4	87,0	1,9	1.058.877	«Enfermedades de parto»	15	«Enfermedades de parto»	894.000	1,8	87,0	14,4	14,4	14,4	
12,0	65,1	1,7	862.110	Cardiopatía hipertensiva	16	«Enfermedades de parto»	794.270	1,6	65,1	12,0	12,0	12,0	
10,7	64,3	1,4	768.270	Cáncer de hígado	17	«Enfermedades de parto»	729.470	1,4	64,3	10,7	10,7	10,7	
10,7	66,0	1,4	768.000	«Enfermedades de parto»	18	Cáncer de estómago	729.000	1,4	66,0	10,7	10,7	10,7	
10,0	67,0	1,4	719.000	Cáncer de colon y recto	19	«Enfermedades de parto»	728.700	1,4	67,0	10,0	10,0	10,0	
10,0	69,7	1,3	693.607	Cáncer de estómago	20	«Enfermedades de parto»	693.000	1,3	69,7	10,0	10,0	10,0	
9,4	65,0	1,2	691.100	«Enfermedades de parto»	21	Cáncer de hígado	691.000	1,2	65,0	9,4	9,4	9,4	

Tabla 1. Estimaciones de Salud Global 2016: 20 primeras causas de muerte por enfermedades transmisibles en el mundo (2000 vs. 2016). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OMS⁶⁶. (●) Se han sumado «Enfermedades infecciosas y parasitarias» (I. A.) e «Infecciones respiratorias» (I. B.). (*) Causadas por rotavirus, virus tipo Norwalk, *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*.

La alta prevalencia de enfermedades transmisibles –especialmente cuando se convierten en endémicas– comparten con las catástrofes naturales, los conflictos armados y las hambrunas una característica común: siempre se acompañan de otros elementos nocivos que acaban creando un círculo vicioso difícil de romper. El potencial de aparición y propagación de un brote in-

⁶⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Health Estimates 2016 summary tables: Global deaths by cause, age and sex, 2000-2016. Abril 2018 [acceso: 8/5/2019]. Disponible en http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/.

Tabla 2 - Estimaciones de Salud Global 2015: 20 causas principales de muerte en España* (2015 vs. 2000).

Año		2015				2000				Año
Población		46 753 886				46 753 886				Población
Tasa de mortalidad (x100 000)	% atribuible de muertes	N. de muertes	% de muertes	Causa de muerte	Orden	Causa de muerte	Número de muertes	% de muertes	Tasa de mortalidad (x100 000)	
886.5	100	518	386.548	Todas las causas		Todas las causas	386.525	100	190	886.73
183.6	11.1	11.1	81.147	Cardiopatía isquémica	1	Cardiopatía isquémica	81.174	17.5	11.5	183.68
75.9	16.4	8.1	54.817	Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	2	otras	37.898	10.0	87.7	82.51
68.8	28.8	7.2	23.181	otras	3	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	24.788	6.8	11.1	69.07
45.7	21.4	4.8	22.047	Cáncer de mama, leucemia y linfoma	4	Cáncer de mama, leucemia y linfoma	17.477	4.8	66.4	64.88
45.0	38.3	4.7	18.347	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	5	Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	16.736	4.7	44.1	61.18
41.7	40.8	3.8	17.371	Cáncer de colon y recto	6	Cáncer de colon y recto	13.880	3.8	46.7	52.88
42.2	45.1	3.9	17.247	Enfermedad cerebrovascular	7	Enfermedad cerebrovascular	12.274	3.8	66.5	58.73
38.7	48.8	3.8	8.884	Cáncer de próstata	8	Cáncer de próstata	3.227	0.8	65.7	23.68
33.8	51.4	3.8	8.895	Enfermedades venenosas	9	Cáncer de estómago	3.834	1.0	64.5	26.77
27.4	58.2	2.9	7.822	Cáncer de estómago	10	Enfermedades venenosas	2.277	0.6	55.8	18.14
21.8	67.6	2.4	6.882	Cardiopatía hipertensiva	11	Accidentes de transporte	3.288	0.8	67.6	18.82
22.3	62.3	2.3	6.312	Cáncer de estómago	12	Cáncer de estómago	3.348	0.8	66.4	18.57
20.0	62.5	2.2	5.285	Cáncer de vejiga	13	Cáncer de vejiga	3.126	0.7	61.5	18.02
18.2	64.1	2.2	6.207	Cáncer de próstata	14	Cáncer de próstata	3.418	0.9	62.7	14.82
16.7	68.2	1.9	6.816	Cáncer de hígado	15	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	4.911	1.3	64.8	14.68
16.2	67.8	1.8	6.784	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	16	Cáncer de vejiga	4.385	1.2	61.3	15.78
16.8	66.7	1.7	6.187	Cáncer de hígado	17	Cáncer de hígado	4.238	1.2	66.4	15.84
15.1	70.8	1.1	6.448	Cáncer de hígado	18	Enfermedades infecciosas y parasitarias	3.822	1.1	67.6	8.88
14.0	71.8	1.1	6.211	Enfermedades infecciosas y parasitarias	19	Alzheimer	3.401	0.9	66.5	8.79
13.0	73.0	1.1	6.017	Alzheimer	20	otras	3.218	0.8	66.4	7.88

Tabla 2. Estimaciones de Salud Global 2015: 20 causas principales de muerte en España* (2015 vs. 2000). Fuente: Elaboración propia con datos tomados de: World Health Organization. Health statistics and information systems. Disease burden and mortality estimates. Cause-specific mortality, 2000–2015. WHO Member States, 2000 y WHO Member States, 2015; disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html.

feccioso depende de muchos y variados factores. Pero, como resulta imposible analizar aquí cada uno de ellos, a continuación se listan casi todos los que, con más o menos fuerza y dependiendo del agente infeccioso de que se trate, ejercen su influencia en el inmenso dominio de la patología infecciosa:

- Adaptación y cambios experimentados por los microbios.
- Bioterrorismo.
- Clima.
- Comercio internacional (intensidad).
- Demografía.
- Desarrollo de las instituciones democráticas.
- Deterioro urbano (crecimiento de los lúmpenes).
- Estado de salud de la población.
- Guerras y conflictos.
- Hábitos humanos (alimentación, higiene y prácticas sexuales).
- Índice de desarrollo humano.
- Infraestructuras y saneamientos.
- Medio ambiente.
- Organización y eficacia de la red de salud pública y sanitaria.
- Prioridades políticas.

- Tecnología e industria.
- Susceptibilidad del huésped.
- Uso de la tierra (invasión de los espacios naturales).
- Viajes internacionales (intensidad).

Desde el virus del Nilo Occidental al del Zika, pasando por la interminable pandemia de tuberculosis, todo parece indicar que el número y la variedad de brotes infecciosos han aumentado de manera llamativa en las últimas décadas, mostrando cada vez menos respeto por todo tipo de fronteras naturales o políticas (véase tabla 3). Así, pudimos asistir entre 2014 y 2016 a una pandemia causada por el virus del Ébola que comenzó en Guinea y rápidamente saltó a Liberia y Sierra Leona. Además, se informaron 36 casos repartidos entre Italia, Malí, Nigeria, Senegal, España, Gran Bretaña y EE. UU.⁶⁷.

2015 7.344.382.016					Código de muerte	2000 6.122.412.962				
Tasa de mortalidad (1/100.000)	% acumulado de muertes	% sobre muertes totales	N. de muertes	Origen		Tasa de mortalidad (1/100.000)	% acumulado de muertes	% sobre muertes totales	N. de muertes	Tasa de mortalidad (1/100.000)
70,6	100,0	100,0	56.497.282	Todas las causas		70,6	100,0	56.120	891,0	
21,2	30,0	19,9	9.803.724	Enfermedades transmisibles		21,2	34,5	162.111	162,1	
11,6	16,5	10,7	5.190.201	Infecciones vías respiratorias bajas	J	11,6	18,8	79.891	79,9	
10,2	14,3	9,2	4.389.821	Enfermedades diarréicas	K	10,2	16,6	39.291	39,3	
10,1	14,2	9,1	4.372.194	Tuberculosis	M	10,1	16,5	37.229	37,2	
10,0	13,9	9,0	4.359.628	VIH/SIDA	N	10,0	16,3	23.402	23,4	
9,0	12,3	8,2	4.029.029	Malaria	P	9,0	14,4	14.124	14,1	
8,9	12,2	8,1	4.016.140	Neurragia	Q	8,9	14,3	13.284	13,3	
7,4	10,2	4,9	3.711.425	Otras enfermedades respiratorias y del tracto	J	7,4	12,1	1.191	1,2	
7,0	9,7	4,6	3.483.928	Leishmaniasis	R	7,0	11,3	4.271	4,3	
7,0	9,6	4,6	3.483.928	Chagas	S	7,0	11,3	3.881	3,9	
6,9	9,4	4,5	3.467.271	Sépsis	T	6,9	11,2	2.144	2,1	
6,9	9,4	4,5	3.467.271	Leishmaniasis	U	6,9	11,2	2.029	2,0	
6,8	9,3	4,5	3.450.622	Todas las causas	V	6,8	11,1	2.211	2,2	

Tabla 3. Estimaciones de Salud Global 2015: 12 primeras causas de muerte por enfermedades transmisibles en el mundo (2015 vs. 2000)

En un trabajo reciente de Katherine F. Smith y cols.⁶⁸ (gráfico 2) se han analizado los datos procedentes de 12.102 brotes epidémicos provocados por 215 enfermedades infecciosas diferentes y que habían afectado a 44 millones de individuos en 219 naciones entre 1980 y 2013 (un periodo de 33 años). Estas son algunas de las conclusiones del estudio: el 56% de los brotes se clasificaron como zoonosis, en el 13% de los casos la transmisión del patógeno

⁶⁷ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Outbreaks Chronology: Ebola Virus Disease [acceso: 2/4/2018]. Disponible en <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/outbreaks/history/chronology.html>.

⁶⁸ SMITH, K. F.; GOLDBERG, M.; ROSENTHAL, S. y cols. «Global rise in human infectious disease outbreaks». J. R. Soc. Interface. 2014, 11: 20140950 [acceso: 8/4/2018]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2014.0950>.

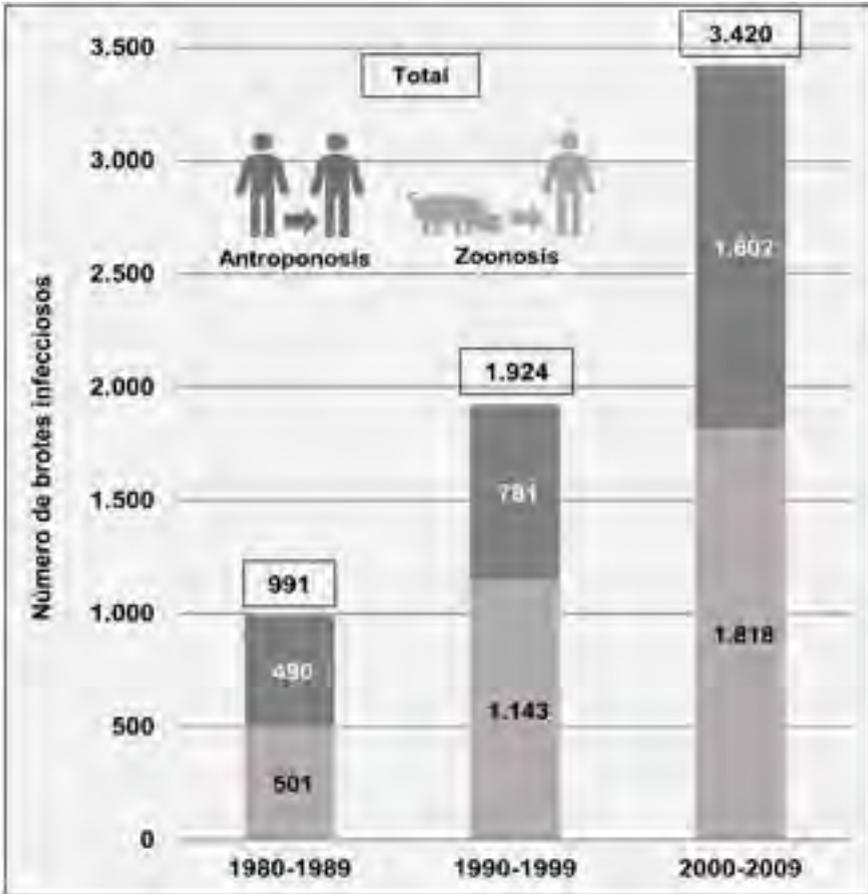


Gráfico 2. Número de brotes infecciosos registrados en el mundo (1980-2009).
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Smith K. F. y cols.

no estuvo mediada por vectores. Los patógenos responsables de todos los brotes analizados fueron bacterias (48%), virus (40%), parásitos (4%), protozoos (5%) y hongos (2%). La salmonela resultó ser el microorganismo que más brotes provocó (855). Si bien la gastroenteritis vírica –generalmente causada por norovirus– fue responsable del mayor número de casos registrados, más de 15 millones en todo el mundo.

La probabilidad de que un país padezca, diagnostique y luego notifique un brote depende de la capacidad de su red de vigilancia epidemiológica, sus infraestructuras de comunicación, su orografía y la transparencia en las actuaciones de las autoridades sanitarias y políticas. Después de controlar las distorsiones que producen estos factores en cualquier análisis de este tipo, el es-

tudio de Katherine F. Smith y cols., al que se ha aludido en el párrafo precedente, puso también de manifiesto que el número de brotes y la riqueza de las enfermedades que los provocaban, por país y año, mostraban un aumento estadísticamente significativo ($p < 0,0001$), desde 1980. Además, el número total de brotes por zoonosis transmitidas por vectores iba en aumento, observándose que el 80% de ellos, entre 1980 y 1990, estuvieron causados por el 25% de las zoonosis potenciales, porcentaje que disminuyó al 22%, entre 1990 y 2000, y al 21%, entre 2000 y 2010.

Como ya se ha mencionado, hay identificadas alrededor de 1.400 especies de patógenos capaces de producir enfermedades infecciosas en los seres humanos, 816 (58%) son zoonosis. Del total, 177 (13%) se consideran emergentes o reemergentes, teniendo las zoonosis el doble de probabilidades de estar en esta categoría que las que no lo son. Las infecciones emergentes y reemergentes (casi el 45% son virosis) no están fuertemente asociadas a huéspedes no humanos concretos, siendo lo más probable que puedan servirse de una amplia gama de ellos. Esto les confiere una gran ventaja en términos de supervivencia. De todas las especies de patógenos 208 son virus o priones, de estos, 77 (37%) se consideran emergentes o reemergentes. Para las bacterias las cifras son 538 y 54 (10%), respectivamente; para los hongos, 317 y 22 (7%), respectivamente; para los protozoos, 57 y 14 (25%) respectivamente; y para los helmintos, 287 y 10 (3%) respectivamente. Fácilmente se colige que estos números varían según van identificándose nuevos microorganismos nocivos para nuestra salud o de cómo definamos una infección emergente y reemergente. Pues no todas las enfermedades infecciosas se conocen con el mismo detalle que la tuberculosis o el paludismo⁶⁹.

Casi el 75% de las enfermedades infecciosas emergentes en humanos son zoonosis, los patógenos que más comúnmente las producen son los virus ARN, la mayoría procedentes de animales no domésticos, por lo que el comercio existente alrededor de la fauna salvaje cada vez cobra más relevancia en la patología infecciosa. El SARS (síndrome respiratorio agudo grave) surgió como una enfermedad respiratoria y gastrointestinal en el suroeste de China y, en unos meses, se había extendido a 29 países, donde provocó 8.098 casos y 774 muertes. Se observó que las civetas de las palmeras enmascaradas (*Paguma larvata*), que

⁶⁹ WOOLHOUSE, M.; GOWTAGE-SEQUERIA, S. Host Range and Emerging and Re-emerging Pathogens, op. cit.

se vendían en los mercados de Guangdong (China), estaban infectadas por el coronavirus (SARS-CoV). De ahí que gran parte de los primeros casos fueran trabajadores de restaurantes que las adquirían vivas y luego las sacrificaban para preparar diversos platos⁷⁰. La caza y la matanza de animales salvajes nos pone en contacto directo con sus tejidos y líquidos corporales, algo que ha sido crucial en el contagio por Ébola, VIH, ántrax, salmonelosis, virus espumoso de los simios (SFV) y otras zoonosis conocidas o aún por conocerse⁷¹.

Que sean sobre todo los virus ARN los microorganismos emergentes y reemergentes que aparentemente han logrado contagiar por primera vez a nuestra especie en las últimas décadas, lo puede explicar el hecho de que en estos virus –a diferencia de los virus ADN– las tasas de sustitución de nucleótidos son mucho más altas. Esta ventaja les permite una adaptación más rápida ante las presiones del ambiente y, por ello mayores posibilidades de invadir con éxito un nuevo huésped⁷².

Pero no se puede terminar este apartado sin señalar que algunos especialistas en patología infecciosa han llamado la atención –por lo que acaba de explicarse– sobre el hecho de que en EE. UU. el 56% de los propietarios de perros compartan con ellos dormitorio e incluso lecho, porcentaje que sube hasta el 75% en el caso de los gatos⁷³. A lo que se añade la creciente tendencia a convivir con animales exóticos, muchos de los cuales son importantes reservorios de diversos agentes patógenos (bacterianos y víricos) para la especie humana⁷⁴. No se pretende cuestionar los beneficios que reportan a muchas personas sus mascotas, desde apoyo psicológico a hábitos tan saludables como hacer ejercicio, solo señalar que debido a que las mascotas pueden introducir una amplia gama de patógenos zoonóticos en nuestro entorno, la convivencia estrecha con ellas no está exenta de riesgos.

⁷⁰ XU, R. H. y cols. «Epidemiologic clues to SARS origin in China». *Emerg Infect Dis* 2004 [acceso: 4/4/2018]. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3323155/>.

⁷¹ RIPPLE, W. J. y cols. Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *R Soc Open Sci.* 2016; 3(10):160498.

⁷² WOOLHOUSE, M.; GOWTAGE-SEQUERIA, S. Host Range and Emerging and Re-emerging Pathogens, op. cit.

⁷³ CHOMEL, B. B.; SUN, B. «Zoonoses in the bedroom». *Emerg Infect Dis* 17. 2011, pp. 167-172.

⁷⁴ LEVIN, S. y SINGH, K. Zoonosis, op. cit., p. 2056.

Resistencia a los antimicrobianos: ¿nos dirigimos hacia una era posantibiótica?

Desde hace varias décadas la resistencia a los antimicrobianos (RAM), esto es, la capacidad de los microbios para soslayar sus efectos, constituye una amenaza creciente para una gama cada vez mayor de enfermedades infecciosas (véase la tabla 4), al hacer dificultoso el tratamiento de los pacientes –en especial de los más vulnerables–, prolongar las estancias hospitalarias y aumentar los costes médicos y la mortalidad⁷⁵. La RAM es un fenómeno natural derivado de la presión evolutiva que experimenta cualquier ser vivo, pero el empleo inadecuado e intensivo de estos compuestos, tanto en humanos como en animales, es un importante catalizador del proceso.

Patógeno	Antibiótico al que es resistente
Prioridad global	
Tuberculosis	MDR-TB* y XDR-TB**
Prioridad altísima	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Resistente a carbapenem
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistente a carbapenem
<i>Enterobacteriaceae</i>	Resistente a carbapenem, resistente a la 3. ^a generación de cefalosporinas
Prioridad alta	
<i>Enterococcus faecium</i>	Resistente a vancomicina
<i>Helicobacter pylori</i>	Resistente a claritromicina
<i>Salmonella</i> (spp.)	Resistente a fluoroquinolonas
<i>Staphylococcus aureus</i>	Resistente a meticilina, resistente a vancomicina
<i>Campylobacter</i> (spp.)	Resistente a fluoroquinolonas
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Resistente a la 3. ^a generación cefalosporinas, resistente a fluoroquinolonas
Prioridad media	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	No susceptible a penicilina
<i>Haemophilus influenzae</i>	Resistente a ampicilina
<i>Shigella</i> (spp.)	Resistente a fluoroquinolonas
*MDR-TB («tuberculosis resistente a múltiples fármacos»): Se define así la TB que no responde al menos a isoniacida y rifampicina, los dos medicamentos antituberculosos de primera línea más potentes.	
**XDR-TB («tuberculosis extensamente resistente a los medicamentos»): Se define así la MDR-TB que, también, es resistente a fluoroquinolonas y medicamentos inyectables de segunda línea contra la TB.	

Tabla 4. Patógenos prioritarios para los programas de I+D de nuevos antibióticos (OMS)⁷⁶

⁷⁵ LAXMINARAYAN, R.; MATSOSO, P.; PANT, S. y cols. «Access to effective antimicrobials: A worldwide challenge». *Lancet* 387. 2016, pp. 168-175.

⁷⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antibacterial agents in clinical development. An analysis of the antibacterial clinical development pipeline, including tuberculosis. Ginebra: World Health Organization 2017, p. 13.

Un número creciente de agentes infecciosos (clásicos) como son los que provocan la neumonía, la tuberculosis, la gonorrea o la salmonelosis, se están haciendo fuertes frente a los antibióticos. El alcance de esta rebelión es poco conocido por la población general, siendo su uso inadecuado el principal responsable de esta situación. La relación entre el consumo de antibióticos y la resistencia a ellos por parte de los microorganismos está bien documentada en escalas espaciales y temporales en hospitales concretos, residencias para ancianos, centros de atención primaria, comunidades y países⁷⁷. Con el paso del tiempo muchos patógenos comunes se han hecho resistentes, con lo que la adecuada selección de un régimen combinado para vencer la resistencia se ha vuelto más problemática.

Un trabajo reciente publicado en PNAS, apoyado en datos facilitados por la plataforma IQVIA MIDAS y procedentes de 76 países, ha evidenciado que el consumo global de antibióticos aumentó en un 65% entre 2000 y 2015, al pasar de 21.100 a 34.800 millones de DDD (dosis diarias definidas). Es España, en el periodo estudiado, el tercer país –por detrás de Turquía y Túnez, y seguido de Grecia– donde más crecieron las DDD por 1.000 habitantes/día⁷⁸.

En los países industrializados, como es nuestro caso, la demanda de antibióticos parece obedecer sobre todo a razones culturales e idiosincrasias que inciden en la práctica clínica⁷⁹. En un informe del Eurobarómetro (2016) sobre el consumo de antibióticos en la población europea, en el que se preguntaba a los ciudadanos si habían consumido estos medicamentos en los últimos 12 meses, un 47% de los españoles contestaron afirmativamente, lo que nos posiciona en el primer lugar de la UE⁸⁰, seguidos por los italianos. Se estima que al año mueren unas 50.000 personas (valor inferior), por causa de la RAM solo en Europa y EE. UU., y unas

⁷⁷ KLEIN, E. Y.; VAN BOECKEL, T. P.; MARTÍNEZ, E. M. y cols. «Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015». PNAS. 2018; 115(15):E3463-E3470.

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ BLOMMAERT, A.; MARAIS, C.; HENS, N. y cols. «Determinants of between-country differences in ambulatory antibiotic use and antibiotic resistance in Europe: A longitudinal observational study». J Antimicrob Chemother 69(2). 2014, pp. 535-547.

⁸⁰ SPECIAL EUROBAROMETER 445 - April 2016. «Antimicrobial Resistance». European Union, 2016 [acceso: 8-6-2018]. Disponible en <http://ec.europa.eu/COM-MSFrontOffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/SPECIAL/surveyKy/2107>.

700.000 en todo el mundo. En el año 2050 la cifra podría llegar a los 10 millones de individuos^{81 82}.

España, Inglaterra e Irlanda, por este orden, son los países donde más resistencias se registran a colistina, que se utiliza ampliamente en los rebaños porcinos y en las granjas de aves de corral⁸³. Los antibióticos son generosamente administrados en las explotaciones ganaderas para mantener la salud de los animales y promover su crecimiento (a través de un mecanismo aún no bien comprendido), lo que constituye una enorme fuente de resistencias, tanto para el propio ganado como para las personas. Se ha calculado que en 2010 los animales destinados al consumo humano dieron cuenta de, al menos, 63.151 toneladas de estos compuestos en todo el mundo⁸⁴. La cifra llegó, en 2013, a 131.109 toneladas. China, EE. UU., Brasil e India son los campeones de esta particular liga, pues casi gastan las tres cuartas partes del total mundial destinado a la ganadería. Este uso inapropiado, que en muchos países supera el del consumo humano, tiene su razón de ser en el hecho de que se emplean también como un sustituto de bajo coste de las medidas de higiene que igualmente podrían prevenir las infecciones en el ganado⁸⁵.

Hay estimaciones sobre las consecuencias que la RAM tiene para la economía que no deben pasarse por alto. Por ejemplo, se ha calculado que su coste anual para el sistema sanitario de EE. UU. estaría entre 21.000 y 34.000 millones de dólares, gasto al que hay que agregar más de 8 millones de días adicionales de hospitalización⁸⁶. Dado que la RAM tiene efectos que trans-

⁸¹ O'NEILL, J. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. London: Review on Antimicrobial Resistance 2014, p. 5 [acceso: 5/6/2018]. Disponible en https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf.

⁸² «When the drugs don't work. How to combat the dangerous rise of antibiotic resistance». *The Economist*, 2016 mar 21 [acceso: 20-3-2018]. Disponible en <https://www.economist.com/news/leaders/21699116-how-combat-dangerous-rise-antibiotic-resistance-when-drugs-donut-work>.

⁸³ KLEIN, E. Y.; VAN BOECKEL, T. P.; MARTÍNEZ, E. M. y cols. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015, op. cit.

⁸⁴ VAN BOECKEL, T. P.; BROWER, C.; GILBERT, M. y cols. Global trends in antimicrobial use in food animals. Op. cit.

⁸⁵ VAN BOECKEL, T. P.; GLENNON, E. E.; CHEN, D. y cols. «Reducing antimicrobial use in food animals». *Science* 57(6358). 2017, pp. 1350-1352.

⁸⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Antimicrobial Resistance». *Global Report on Surveillance 2014*. Ginebra: World Health Organization 2014, p. XIX [ac-

cienden al ámbito sanitario se ha calculado que, si todo sigue igual, en el año 2050 podría observarse una caída acumulativa del PIB de los países de la OCDE entre 0,2 y 0,35 billones de dólares⁸⁷.

Al descubrimiento de la penicilina en 1928 y la estreptomycinina en 1943 le siguió, en las décadas de los años 50 y 60 una gran cantidad de nuevos antibióticos pertenecientes a distintas clases. Sin embargo, tras esa etapa «dorada» pocas clases nuevas han llegado a la consulta del médico. En la década de los años 80 el número total de antibióticos nuevos empezó a disminuir, aumentando entre 2011 y 2016, al aprobarse para su comercialización alguna molécula que inauguró una nueva clase⁸⁸. Pero la mayoría de estos nuevos agentes ejercen su actividad sobre todo frente a bacterias grampositivas, mientras que lo más apremiante es encontrar antiinfecciosos cuya diana principal sean las bacterias gramnegativas, aquellas que la OMS da preferencia en su lista de patógenos RAM (tabla 4).

La escasez de nuevos antimicrobianos en el horizonte capaces de reemplazar a los que ya no cumplen su cometido hace más imperiosa la necesidad de proteger la eficacia de los existentes⁸⁹. Así, en un informe reciente de la OMS podía leerse que el avènement de «una era posantibiótica en la que las infecciones comunes y las lesiones menores puedan llegar a ser mortales, lejos de ser una fantasía apocalíptica, constituye una posibilidad muy real en el siglo XXI»⁹⁰.

Tuberculosis (TB): la peste blanca que no nos abandona

En el hatajo de grandes asesinos formado por algunas enfermedades infecciosas la TB se lleva los laureles. Hoy constituye la décima causa de todas las muertes en el mundo y la primera entre las provocadas por un solo agente (tabla 1). Además ha de-

ceso: 5/6/2018]. Disponible en <http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/>.

⁸⁷ O'NEILL, J. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations [acceso: 5/6/2018], op. cit., p. 9.

⁸⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Antimicrobial Resistance». Global Report on Surveillance 2014 [acceso: 5/6/2018], op. cit., p. 1.

⁸⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antibacterial agents in clinical development, op. cit., p. 12.

⁹⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Antimicrobial Resistance». Global Report on Surveillance 2014 [acceso: 5/6/2018], op. cit., p. IX.

mostrado una tenacidad enorme. Alcanzó su máxima incidencia en el siglo XVII, para declinar en el siguiente y volver a aumentar –en gran medida– como consecuencia de las condiciones de vida que impuso en muchas ciudades el avance de la Revolución Industrial. Ni siquiera las clases acomodadas urbanitas estuvieron al abrigo de su visita. Esta triste enfermedad consuntiva ha sido fuente de inspiración literaria y artística⁹¹.

Aún desconocemos si la TB se originó de manera independiente en ambos hemisferios o si fue llevada por los europeos al Nuevo Mundo⁹². Su agente causal, el *Mycobacterium tuberculosis*, es una bacteria refinada, renuente y resistente descubierta en 1882 por Robert Koch (1843-1910), quien sería galardonado con el Nobel en 1905. Medio siglo después, en 1921, se dispuso de la correspondiente vacuna, conocida como BCG (Bacilo de Calmette y Guérin).

Por fortuna, el bacilo tuberculoso, un viejo compañero de nuestra especie desde hace milenios, solo provoca una enfermedad activa en un 10% de las personas inmunocompetentes que infecta, esto quiere decir que el *Homo sapiens* ha desarrollado mecanismos inmunológicos para controlar la bacteria y prevenir sus manifestaciones clínicas. Múltiples estudios, anteriores a la aparición de los antibióticos, repararon en que la infección latente (asintomática) por el *M. tuberculosis* confería una alta protección contra la reinfección⁹³.

En lo tocante a su epidemiología, la OMS estima que en 2017 la TB entre individuos VIH(-) fue responsable de 1,3 millones de muertes (en el año 2000, de 1,7 millones) y entre personas VIH(+) de otras 300.000 adicionales. Lo que representa más de una tercera parte de las defunciones que tienen lugar en este último grupo. También en 2017, 10 millones de congéneres enfermaron de TB (5,8 millones de hombres, 3,2 millones de mujeres y 1,0 millones de niños), esto es, se registraron unos 130 casos por 100.000 habitantes, lo que viene a representar una disminución del 37% con relación al 2000. Hubo menos de 10 casos nuevos por cada 100.000 habitantes en la mayoría de los países

⁹¹ MCNEILL, W. H. Plagues and peoples, op. cit., pp. 287.

⁹² WOLFE, N. D.; DUNAVAN, C. P.; DIAMOND, J. Origins of major human infectious diseases, op. cit., p. 282.

⁹³ ANDREWS, J. R.; NOUBARY, F.; WALENSKY, R. P. y cols. «Risk of progression to active tuberculosis following reinfection with *Mycobacterium tuberculosis*». Clin Infect Dis 54. 2012, pp. 784-791.

de ingresos altos, entre 150 y 400 en la mayoría de los 30 países con alta carga de TB, y más de 500 en unos pocos países, entre ellos, Mozambique, Filipinas y Sudáfrica. Muchos de los nuevos casos son atribuibles a la desnutrición, la infección por el VIH, el tabaquismo, el consumo de alcohol y la diabetes.

La TB está presente en todos los países y grupos de edad. En términos globales, en 2017, el 90% de los enfermos eran adultos (≥ 15 años), el 9% personas con VIH (el 72% de estos vivía en África) y dos tercios estaban localizados en ocho países: India (27%), China (9%), Indonesia (8%), Filipinas (6%), Pakistán (5%), Nigeria (4%), Bangladés (4%) y Sudáfrica (3%). Estos países más otros 22 configuraban la lista de 30 países con alta carga de TB de la OMS, y acogían al 87% de los casos mundiales. Mientras que la Región Europea (3%) y de las Américas (3%) –de acuerdo con la clasificación de la OMS– albergan solo el 6%. La gravedad de las epidemias nacionales varía ampliamente entre los países. Anualmente en el planeta la incidencia de TB está cayendo un 2% y su tasa de mortalidad un 3%.

Solo una proporción relativamente pequeña (5-15%) de los individuos con una infección latente por *M. Tuberculosis* acabarán desarrollando la enfermedad a lo largo de su vida y de estos fallecerán el 16% (en 2000, este porcentaje era del 23%). En 2017 había unos 1.700 millones de infectados, algo más de la quinta parte de la población mundial. Además, para ese año se estimó que habrían enfermado de TB un millón de niños, muriendo 250.000 por esta causa (incluidos los que tenían asociado un SIDA). En la TB como en otros padecimientos que veremos a continuación las diferencias entre las cifras estimadas y las registradas se deben a una combinación de dificultades, entre las que destacan el acceso a la atención médica y la falta de un diagnóstico correcto (algo que no debería fallar en un programa bien diseñado)⁹⁴.

La iniciativa *End TB Strategy*⁹⁵, auspiciada por la OMS, tiene como hitos marcados para el año 2020 lograr que la incidencia y mortalidad anuales de TB disminuyan entre un 4% y un 5%, respectivamente, y el porcentaje de fallecimientos se sitúe en un

⁹⁴ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2018. Gineva: World Health Organization 2018. pp. 1-4 [acceso: 12/4/2019]. Disponible en https://www.who.int/tb/publications/global_report/archive/en/.

⁹⁵ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. The End TB Strategy. World Health Organization [acceso: 5/4/2018]. Disponible en http://www.who.int/tb/post2015_strategy/en/.

10%. Además, una de las metas incluidas en los «Objetivos de Desarrollo Sostenible» para 2030 es acabar con esta epidemia. En 2018 como apoyo a estos esfuerzos se puso en marcha la iniciativa conocida como «FIND. TREAT. ALL. #ENDTB»⁹⁶.

La TB resistente a los antimicrobianos (tabla 4) constituye un problema grave para la salud internacional y una amenaza para la seguridad sanitaria. Según la OMS, en 2017 hubo unos 600.000 nuevos casos de resistencia a la rifampicina, de los cuales 490.000 eran también «resistentes a múltiples fármacos» (*multidrug-resistant TB*, MDR-TB1), situación que se define como la resistencia, al menos, a rifampicina e isoniazida, los dos medicamentos de primera línea para el tratamiento de esta infección. Casi la mitad de estos casos se ubicaron en India, China y Federación Rusa (enumerados de mayor a menor incidencia)⁹⁷.

Los pacientes con MDR-TB requieren un tratamiento complejo y prolongado con múltiples medicamentos de segunda línea que son costosos, altamente tóxicos y mucho menos eficaces. En todo el mundo culmina con éxito el tratamiento el 52% de los enfermos de TB. Por otro lado, la mitad de los pacientes con MDR-TB también desarrolla resistencia a los medicamentos de segunda línea, lo que se conoce como «tuberculosis extensamente resistente» (*extensively drugresistant tuberculosis*, XDR-TB2) y su cura, en el mejor de los casos, se logra en uno de cada tres pacientes. Datos poco halagüeños⁹⁸.

Como resultado de nuevos estudios realizados en varios países, la OMS emitió una guía actualizada para el tratamiento de la TB en mayo de 2016 (WHO treatment guidelines for drug-resistant tuberculosis, 2016 update). En ella se recomiendan regímenes abreviados de 9-12 meses (excepto en embarazadas) que hasta entonces duraban 20 meses, para la TB pulmonar resistente a la rifampicina o la MDR-TB que no sea resistente a los antituberculosos de segunda línea. El coste de este régimen reducido supone unos 1.000 dólares por persona, el anterior variaba entre 2.000 y 5.000 dólares. Pese a esta simplificación y abaratamiento del tratamiento, los pacientes se enfrentan a un sufrimiento prolongado

⁹⁶ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Joint Initiative «FIND. TREAT. ALL. #ENDTB» [acceso: 12/4/2019]. Disponible en <https://www.who.int/tb/joint-initiative/en/>.

⁹⁷ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2018, op. cit., p. 1.

⁹⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2017, op. cit., pp. 5 y 40-45.

y en no pocas ocasiones a una discapacidad permanente que se ve agravada por las penurias económicas y el estigma social, condicionantes que no favorecen su recuperación⁹⁹.

En la actualidad, la MDR-TB es la enfermedad transmitida por vía aérea –dentro del conjunto de las infecciones RAM– más común y mortal a nivel planetario, pues es responsable de 250.000 muertes cada año. Solo se han comercializado dos nuevos antibióticos para la MDR-TB en más de 70 años. Y la inversión en I+D para esta infección no dispone de los fondos suficientes¹⁰⁰. En todo caso, hay que admitir que la situación en la que se halla la TB es en gran medida consecuencia de la falta de supervisión de los pacientes, la deficiente observancia de los regímenes terapéuticos, las interrupciones en el suministro de medicamentos y el consumo de los antituberculosos sin que medie un adecuado control médico, lo que ha provocado, de acuerdo con lo que pronosticó Fleming, la aparición de cepas mutantes quimiorresistentes¹⁰¹.

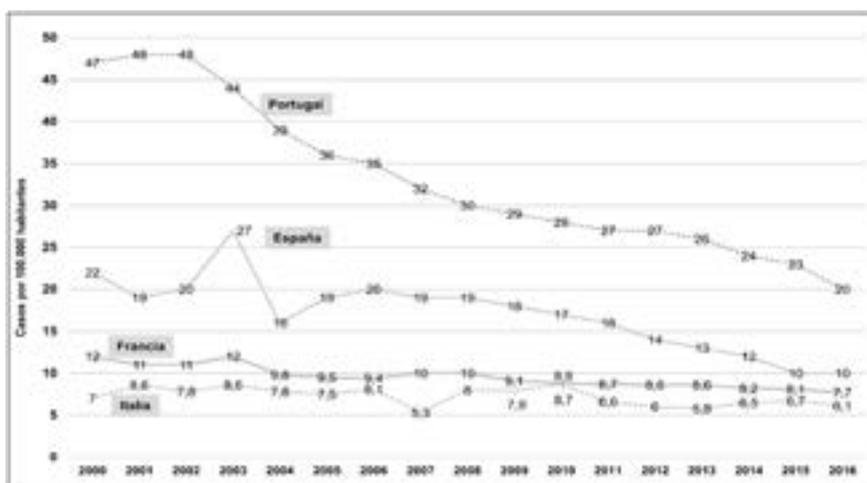


Gráfico 3. Número de casos de tuberculosis en cuatro países europeos (x 100.000 habitantes). Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial.

⁹⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2017, op. cit., p. 5.

¹⁰⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antibacterial agents in clinical development, op. cit., p. 13.

¹⁰¹ CRAWFORD, D. H. «Deadly companions. How microbes shapes our history». Oxford: Oxford University Press 2018, p. 200.

En España se observa un descenso de todas las formas de TB, situándose en la actualidad en unos 10 casos por 100.000 habitantes (gráfico 3). Sin embargo, dado que la OMS no nos cataloga como un país de baja incidencia, es decir, con menos de 10 casos por 100.000 habitantes, es necesario un mayor esfuerzo para alcanzar ese objetivo. Además, de acuerdo con el último informe¹⁰² disponible del Centro Nacional de Epidemiología en España:

- Durante 2016, la tasa de incidencia fue de 10,38 casos por 100.000 habitantes, lo que supuso un 2% de reducción con respecto al año 2015. El mayor número de casos se contabilizó en hombres (62% del total). La mediana de edad fue de 46 años en hombres y de 39 años en mujeres.
- Los resultados del tratamiento antituberculoso no llegan a los objetivos marcados internacionalmente, es decir, lograr la curación en al menos el 85% de los casos.
- La información acerca de si existe o no coinfección por el VIH en los tuberculosos es incompleta, especialmente en adultos jóvenes y en mayores de 65 años.
- Los adultos entre 25 y 34 años constituyen uno de los grupos de edad con las tasas de TB respiratoria más elevadas. Habida cuenta de que la mayor transmisión activa se produce en estas edades, y que la mitad de los casos en este grupo proceden de países de alta endemia tuberculosa, es necesario intensificar la detección precoz de TB pulmonar en los adultos jóvenes para cortar las cadenas de transmisión.

La única vacuna comercializada y aceptada contra la TB es la BCG, que deja una cicatriz cutánea característica. Tras más de 95 años de uso y varios miles de millones de personas vacunadas, aún es objeto de debate. No se sabe con exactitud la duración de la protección que confiere, al variar su eficacia entre el 0% y el 80%. Además, no evita la enfermedad posprimaria, ni impide que el vacunado se infecte. Sin embargo, ha demostrado su capacidad para proteger frente a la TB primaria de tipo evolutivo, disminuir la frecuencia de las complicaciones precoces y prevenir las formas graves de TB en niños, a los que se administra ampliamente en muchos lugares del mundo. Seguimos sin contar con una vacuna que sea eficaz en los adultos, ya sea antes o después

¹⁰² CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. Informe epidemiológico sobre la situación de la tuberculosis en España. Año 2016. Madrid, 2019, p. 27 [acceso: 22/4/2019]. Disponible en http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/pdf_2019/RENAVE_TBC_2016.pdf.

de la exposición al *M. tuberculosis*. En España la BCG no está indicada en la población general. Si bien puede recomendarse a las personas cuya prueba de la tuberculina sea negativa y tengan previsto residir en zonas donde la enfermedad registre una alta prevalencia¹⁰³.

El valladar que entorpece el desarrollo de una nueva vacuna contra la TB radica en dar con una que tenga la capacidad de provocar una respuesta que sea más de tipo inmunológico que inflamatorio. Hoy sabemos que el bacilo tuberculoso para propagarse y sobrevivir entre los humanos, al no existir un reservorio animal conocido, tiene que causar –como prerrequisito para su transmisión– un daño pulmonar que altere su morfología. Sin que se sepa a ciencia cierta en qué medida ese daño es causado por el patógeno o por la respuesta inflamatoria («mal modulada») del huésped al intentar defenderse de la agresión¹⁰⁴.

Para el tisiólogo Willem Hanekom: «El mundo del descubrimiento y desarrollo de nuevas vacunas contra la tuberculosis está en su infancia»¹⁰⁵. Una información actualizada sobre el desarrollo de vacunas y antimicrobianos contra la TB se puede obtener en la página web de la OMS: Global Observatory on Health R&D (Monitoring R&D activities)¹⁰⁶.

VIH: «un trozo de ácido nucleico rodeado de malas noticias»

De esta forma tan lúcida definió¹⁰⁷ los virus Peter Medawar (1915-1987), premio Nobel de Medicina en 1960, y difícilmente se puede encontrar una más adecuada para el VIH. Protagonista de una pandemia que comenzó hace casi 40 años y que no ha dejado de constituir uno de los grandes problemas que enfrenta

¹⁰³ RUIZ MANZANO, J.; GONZÁLEZ MARTÍN, J.; DOMÍNGUEZ BENÍTEZ, J. A. y cols. Tuberculosis y otras infecciones causadas por micobacterias no tuberculosas. En Rozman C., Cardellach F. (eds.). Farreras-Rozman. Medicina Interna, 18.ª edición. Barcelona: Elsevier España, S. L. U. 2016, p. 2152.

¹⁰⁴ KAUFMANN, S. H.; DORHOI, A. «Inflammation in tuberculosis: interactions, imbalances and interventions». *Curr Opin Immunol* 25. 2013, pp. 441-449.

¹⁰⁵ HANEKOM, W. A. «Tuberculosis Vaccines». En Bloom B. R., Lambert P. H. (eds.). *The Vaccine Book*. Londres: Academic Press 2016, p. 363.

¹⁰⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Observatory on Health R&D [acceso: 23-4-2019]. Disponible en <https://www.who.int/research-observatory/en/>.

¹⁰⁷ MICHAEL, B. A.; OLDSTONE, M. D. *Viruses, Plagues, and History: Past, Present and Future*. New York: Oxford University Press, Inc. 2010, p. 10.

la salud internacional, habiéndose cobrado ya más de 35 millones de vidas. Asimismo, le cabe el triste honor de ser el mayor asesino de jóvenes de todo nuestro planeta. En 2017 causó más de un millón de fallecimientos (tabla 1), contagió a 1,8 millones personas y se contabilizaron un total de 36,9 millones de infectados (tabla 5). En África subsahariana, la región más masacrada por el virus, se registraron 25,6 millones individuos que vivían con el VIH, y fue donde se dieron casi dos tercios de los nuevos casos que se produjeron en el mundo.

El VIH se transmite a través de contactos homosexuales y heterosexuales; por medio de la sangre y los hemoderivados, y por contagio de la madre infectada a su hijo durante el parto, el periodo perinatal o al amantarlo. Después de lustros de concienzudos estudios, no se han encontrado pruebas de que se transmita por contactos casuales, ni de que los insectos sean capaces de inocularlo mediante sus picaduras. Sabemos también que la presencia de otras enfermedades de transmisión sexual favorece o se asocia con su propagación. El sexo oral es un modo mucho menos eficiente para su contagio que el coito anal como receptor. Varios estudios han evidenciado que la incidencia de transmisión de la infección mediante sexo oral entre parejas discordantes (para la infección por el VIH) es muy baja. No obstante, existen trabajos que han documentado la transmisión únicamente por el coito como receptor o el cunnilingus como introductor. Por ello, no se puede afirmar –contrariamente a lo que se publicita– que el sexo oral sea seguro a efectos del contagio por el VIH¹⁰⁸.

Entre nuestros congéneres existen grupos que ameritan una atención especial por tener un mayor riesgo de contagio, independientemente de la prevalencia que tenga el VIH/SIDA en su entorno. Se sabe que el riesgo de contagio por el VIH es 27 veces mayor entre los hombres que tienen relaciones sexuales con hombres; 23 veces mayor entre las personas que se inyectan drogas; 13 veces mayor para las trabajadoras sexuales, y 13 veces mayor para las mujeres transgénero. Todavía son muchos los países en los que confluyen en estos colectivos una serie de condicionantes sociales o jurídicos que a menudo acrecientan su fragilidad, al ver dificultado –entre otras cosas– su acceso a los programas de diagnóstico y tratamiento. En parte esto explica

¹⁰⁸ FAUCCI, A. S.; LANE, H. C. «Enfermedades por el virus de la inmunodeficiencia humana: SIDA y procesos relacionados». En Faucci A. S., et al. Principios de Medicina Interna, op. cit., pp. 1142-1143.

que, de acuerdo con las estimaciones realizadas por los organismos internacionales competentes, solamente el 75% [55–92%] de los infectados por el VIH conozcan su estado serológico. O que, en 2017, se observara que el 47% de los nuevos casos aparecían en personas pertenecientes a estos grupos de riesgo y sus parejas^{109 110}.

	2000	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2000/17
Personas que viven con VIH*	27,4	30,1	32,4	33,7	34,3	35	35,6	36,3	36,9	35%
Total de nuevas infecciones por VIH*	2,8	2,5	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	-36%
Nuevas infecciones por VIH en personas ≥15 años*	2,4	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	-33%
Nuevas infecciones por VIH en personas <15 años*	0,420	0,380	0,270	0,230	0,220	0,200	0,190	0,180	0,180	-57%
Muertes relacionadas con el SIDA*	1,5	1,9	1,4	1,2	1,2	1,1	1,0	0,990	0,940	-37%
Personas con acceso a terapia antirretroviral*	0,611	2,1	8	11,4	13,2	15,1	17,2	19,4	21,7	3452%
Dólares disponibles para VIH en países de ingresos bajos y medios	4.800**	9.400**	15.900**	18.800**	19.500***	19.200***	19.000***	19.100***	21.300***	344%

* Los datos están expresados en millones de personas y referidos al mundo (excepto cuando se indica otra cosa).
 ** Millones de dólares de EE. UU. Incluye los países de ingresos bajos y medianos según la clasificación de 2012 del Banco Mundial.
 *** Millones de dólares de EE. UU. Incluye los países de ingresos bajos y medianos según la clasificación de 2013 del Banco Mundial.

Tabla 5. Estadísticas mundiales sobre VIH (ONUSIDA)¹¹¹

En España, de acuerdo con los datos facilitados por el Plan Nacional sobre el Sida (gráfico 4) dependiente del Ministerio de Sanidad¹¹², de las personas infectadas por el VIH –unas 141.000 en

¹⁰⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. HIV/AIDS. Fact sheet [acceso: 3/5/2019]. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs360/en/>.

¹¹⁰ UNAIDS. Fact sheet - Latest statistics on the status of the AIDS epidemic [acceso: 3/5/2019]. Disponible en http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/UNAIDS_FactSheet_en.pdf.

¹¹¹ ONUSIDA. Hoja informativa - Día mundial del SIDA de 2018. Estadísticas mundiales sobre el VIH [acceso: 25/4/2019]. Disponible en <http://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>.

¹¹² Cascada de diagnóstico y tratamiento de la infección por VIH en España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [acceso: 19/4/2018]. Disponible en <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/publicaciones/prof-Sanitarios/CascadaWEBDxTTOVIH22Novbre17.pdf>.

toda España—, casi una quinta parte no conocen su estado serológico; el tratamiento con antirretrovirales (TAR) lo reciben entre el 75 y el 79% y logran la supresión viral entre el 66 y el 73% (en países como Namibia y Suazilandia la supresión viral entre las personas que viven con VIH es del 75% y 69%, respectivamente¹¹³). Datos que nos indican que las autoridades sanitarias españolas deberían ser más ambiciosas si quieren alcanzar el «Objetivo 90-90-90», es decir, que en el año 2020 el 90% de los individuos infectados por el VIH conozcan su estado serológico, el 90% de los diagnosticados reciban tratamiento antirretroviral (TAR) de manera continuada y el 90% de los que están en tratamiento logre la supresión viral.

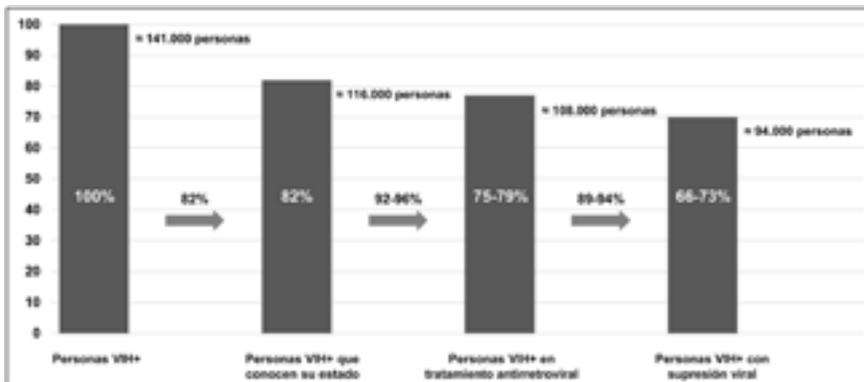


Gráfico 4. Cascada de diagnóstico y tratamiento de la infección por VIH en España. Fuente: Plan Nacional sobre el Sida¹¹⁴.

El perfil epidemiológico de las personas que viven con el VIH en España se resume en el gráfico 5. Mientras que en la tabla 6 se recoge su incidencia y prevalencia con datos procedentes del Plan Nacional sobre el Sida, ONUSIDA y el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), con esta información el lector podrá hacerse una mejor idea sobre la situación del VIH/SIDA en España y el nivel de control —sin duda mejorable— que existe sobre esta enfermedad.

¹¹³ EL-SADR, W. M. et al. «AIDS in America - Back in the Headlines at Long Last». N Engl J Med 380(21). 2019, pp. 1985-1987.

¹¹⁴ MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL. Plan Nacional sobre el Sida a partir de las estimaciones realizadas por el Centro Nacional de Epidemiología para el año 2013 y datos procedentes de la Encuesta Hospitalaria de pacientes con infección por el VIH, 2016 [acceso: 6/5/2019]. Disponible en <https://www.mscols.gov.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/queesSidaVih.htm>.



Gráfico 5. Perfil epidemiológico del VIH en España (2016). Fuente: Plan Nacional sobre el Sida¹¹⁵.

A diferencia de lo que sucede con el sarampión o la viruela, que cursan con un cuadro agudo seguido de inmunidad de por vida o la muerte, el VIH se limita –en primera instancia– a integrar su material genético en las células del huésped y a replicarse, aunque los pacientes se encuentran asintomáticos o en un estado de «latencia» clínica. El término es engañoso, pues una cosa es que no haya sintomatología apreciable y otra que no progrese la enfermedad de forma inexorable. Más aún, la «latencia» clínica no debe equipararse a la «latencia» microbiológica, dado que durante la infección aguda por el VIH hay cifras elevadas de viremia plas-

¹¹⁵ MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL. Plan Nacional sobre el SIDA. Infografías. Nuevos diagnósticos de infección por VIH en España. 2017 [acceso: 6/5/2019]. Disponible en <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/queesSidaVih.htm>.

Tabla 6. VIH/SIDA en España (según varias fuentes): nuevos diagnósticos de VIH, total de personas diagnosticadas de VIH y fallecidos por VIH/SIDA.

Fuentes y notas:

- (1) Instituto Nacional de Estadística (INE): Principales series desde 1971. Resultados Nacionales. Población residente por fecha, sexo y edad (calculada en 1 de julio de cada año) [acceso: 10/6/2018]. Disponible en <http://www.ine.es/>.
- (2) Epidemiological surveillance of AIDS in Spain. National AIDS case registry. Updated to 30 June 2010. Regional AIDS case registries. Centro Nacional de Epidemiología, Subdirección General de Promoción de la salud y Epidemiología - Plan Nacional sobre el Sida. Madrid, p. 5 [acceso: 10/6/2018]. Disponible en https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/Registro_sida_junio2010_ENG_REV.pdf.
- (3) La «población de CCAA participantes» se refiere al sistema de información sobre nuevos diagnósticos de VIH.
- (4) Área de Vigilancia de VIH y Comportamientos de Riesgo. Vigilancia Epidemiológica del VIH y sida en España 2016: Sistema de Información sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida. Plan Nacional sobre el Sida - S. G. de Promoción de la Salud y Epidemiología / Centro Nacional de Epidemiología - ISCIII. Madrid, nov. 2017, p. 11 [acceso: 10/6/2018]. Disponible en https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/InformeVIH_SIDA_2017_NOV2017.pdf.
- (5) Área de vigilancia de VIH y conductas de riesgo. Mortalidad por VIH y sida en España, año 2016. Evolución 1981-2016. Centro Nacional de Epidemiología/ Subdirección General de Promoción de la Salud y Vigilancia en Salud Pública-Plan Nacional sobre el Sida. Madrid, 2018 [acceso: 10/6/2018]. Disponible en https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/MortalidadVIH2016_def.pdf.
- (6) Se ha hallado el total de casos nuevos aplicado la «Tasa por 100.000 habitantes» (obtenida de las CCAA participantes) al total de la población española en cada año.
- (7) AIDSinfo. Epidemiological estimates, Treatment and PMTCT. UNAIDS [acceso: 10/6/2018]. Disponible en <http://www.aidsinfoonline.org>.
- (8) Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016) Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2017 [acceso: 10/6/2018]. Disponible en <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.

mática, lo que se traduce en un elevado riesgo de transmisión¹¹⁶. Sin embargo, el contagio por VIH a los miembros de nuestra especie tiene una evolución lenta en comparación con la que se observa en los virus que producen fiebres hemorrágicas (Ébola, Marburg, Lassa, fiebre amarilla), gripe, sarampión o poliomielitis. Esto explica que durante mucho tiempo (años) el infectado pueda transmitir la enfermedad de manera desapercibida. A lo que hay que sumar que el alargamiento de la vida de las personas con VIH, merced a la medicación antiviral, aumenta el riesgo de contagios.

Ya se ha señalado que el VIH se transmite pobremente. Algo menos del 5% de las personas expuestas contraen la infección. Mientras que los virus del sarampión y la viruela infectan a más del 98%. Pero aún queda algo más que decir sobre el VIH y el virus del sarampión: ambos atacan e invaden las células del sistema inmunológico (que son su diana), induciendo una inmunosupresión que deja al huésped al antojo de otros patógenos y, por ende, de contraer una infección oportunista. Sin embargo, en el caso del sarampión, el sistema inmunológico del huésped generalmente supera la agresión y aniquila el patógeno¹¹⁷.

Los virus de inmunodeficiencia humana (VIH tipo 1 y VIH tipo 2) son virus ARN monocatenarios del género lentivirus y que pertenecen a la familia de los retrovirus. En el *H. sapiens* la infección por estos virus, tras un «periodo ventana», provoca una seroconversión, típicamente en menos de 3-6 semanas, que puede acompañarse de un cuadro agudo que remeda al de muchas virosis. Con el tiempo y sin tratamiento brota la enfermedad clínica: el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)¹¹⁸.

Aunque no existen medicamentos que erradiquen la infección (como sucede con la hepatitis C, producida por otro virus ARN), el tratamiento antirretroviral (TAR) permite mantener bajo control al VIH y alargar la esperanza de vida en los contagiados. Hoy, a nivel mundial reciben TAR el 59% de los adultos, el 42% de los niños y el 80% de las mujeres embarazadas o en periodo de lac-

¹¹⁶ FAUCCI, A. S.; LANE, H. C. «Enfermedades por el virus de la inmunodeficiencia humana: SIDA y procesos relacionados». En Faucci, A. S. et al. Principios de Medicina Interna, op. cit., pp. 1152-1153.

¹¹⁷ OLDSTONE, M. B. A. Viruses, Plagues, and History, op. cit., p. 269.

¹¹⁸ FAUCCI, A. S.; LANE, H. C. «Enfermedades por el virus de la inmunodeficiencia humana: SIDA y procesos relacionados». En Faucci A. S. et al. Principios de Medicina Interna, op. cit., pp. 1137-1203.

tancia que viven con el VIH¹¹⁹. En 2017 había 21,7 millones de personas en programas de TAR. Si se quiere alcanzar en 2020 el «Objetivo 90-90-90» es necesario que otros 7,5 millones de individuos accedan a los servicios de diagnóstico y seguimiento para el control de este padecimiento. La meta siguiente es terminar con el VIH/SIDA como una amenaza para la salud pública en el año 2030 («Objetivos de Desarrollo Sostenible»)^{120 121}.

Entre 2000 y 2017 el número de nuevos casos se redujo en un 36%, las defunciones asociadas al VIH disminuyeron en más de una tercera parte y gracias al TAR se salvaron 11,4 millones de vidas. En la tabla 5 se recoge, a nivel mundial, la evolución que han experimentado algunos parámetros relativos a la pandemia de VIH/SIDA entre 2000 y 2015, periodo en el que han estado vigentes los «Objetivos del Milenio». Es digno de destacar que el número de personas con acceso al TAR se multiplicó por 24 en ese lapso de tiempo. Logro que es fruto de los enormes esfuerzos realizados por los programas nacionales de lucha contra el SIDA, a los que se han sumado la ayuda de la sociedad civil y un conjunto de entidades (públicas, privadas y multilaterales) que tienen la mira puesta en promover el desarrollo de los individuos y los países. Todos estos esfuerzos habrá que redoblarlos hasta 2030. Es de justicia hacer mención, cuando menos, al programa PEPFAR (President's Emergency Plan for AIDS Relief), promovido en 2003 por el presidente George W. Bush y, felizmente, mantenido por sus sucesores en la Casa Blanca¹²². Ya que en sus tres lustros de existencia ha destinado más de 80.000 millones de dólares a la lucha mundial contra el VIH/SIDA¹²³. Parte de ellos han ido a subvencionar las actividades del Fondo Global contra el Sida, la Malaria y la Tuberculosis y la institución gemela centrada en las vacunas, Gavi (Global Alliance for Vaccines and Immunization).

¹¹⁹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. HIV/AIDS. Data and statistics [acceso: 3/5/2019]. Disponible en <http://www.who.int/hiv/data/en/>.

¹²⁰ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Estrategia mundial del sector de la salud contra el VIH, 2016-2021. Hacia el fin del SIDA. 2016 [acceso: 19/4/2018]. Disponible en <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250574/WHO-HIV-2016.05-spa.pdf?sequence=1>.

¹²¹ UNAIDS. 90-90-90: An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic. Geneva: UNAIDS 2014 [acceso: 19/4/2018]. Disponible en http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/90-90-90_en.pdf.

¹²² President's Emergency Plan for AIDS Relief (PEPFAR). Disponible en <https://www.pepfar.gov>.

¹²³ WEBSTER, P. «PEPFAR at 15 years». *Lancet*, 2018;392(10143):200.

La extraordinaria capacidad del VIH para mutar y reproducirse en presencia de fármacos antirretrovirales (FAR) conlleva la aparición de resistencias, que terminan por hacer ineficaz el TAR. A este fenómeno también contribuyen los efectos secundarios de los antivirales que, al superponerse a los síntomas de la enfermedad, sobre todo en los estadios finales, producen un enorme malestar al paciente que se traduce en un escaso seguimiento del tratamiento. Esto mismo puede suceder si el TAR se asocia a otros medicamentos por patologías concomitantes, o por motivos de otra índole.

La quimiorresistencia del VIH, como la de cualquier otro microorganismo, supone: *a)* un aumento de los costes sanitarios por la administración de medicamentos de segunda línea, generalmente más caros y no siempre disponibles en los países de rentas más bajas; *b)* una carga más para el paciente y su familia; *c)* la propagación de cepas resistentes, y *d)* la necesidad de desarrollar nuevos fármacos, empresa que exige recursos (que se detraen de otras prioridades), tiempo (medido en años) y, en no pocas ocasiones, arrostrar fracasos. El grado de resistencia a los FAR como resultado de la generalización progresiva de su uso (véase tabla 5), no se conoce bien debido a la falta de datos fiables en muchos países¹²⁴.

En la actualidad existen siete grupos de FAR que actúan sobre diferentes dianas moleculares (hasta hace unos años solo había cuatro) y un potenciador farmacocinético¹²⁵. Cuando se dispone de todo este arsenal y se puede instaurar un «tratamiento antirretroviral de gran actividad» (TARGA; en inglés: Highly active antiretroviral therapy, HAART) o, dicho de forma más inteligible, combinaciones muy potentes de FAR, es posible mantener a raya en casi todas las situaciones al VIH.

Antes de empezar el tratamiento es ineludible realizar un estudio genotípico de las resistencias a los FAR. De acuerdo con el *Documento de consenso de GeSida/PNS sobre TAR (enero 2018)*¹²⁶,

¹²⁴ UNAIDS. 90-90-90: An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic, op. cit., p. X.

¹²⁵ U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Aidsinfo [acceso: 20/4/2018]. Disponible en <https://aidsinfo.nih.gov/understanding-hiv-aids/fact-sheets/19/58/fda-approved-hiv-medicines>.

¹²⁶ GeSIDA. Documento de consenso de Gesida/Plan Nacional sobre el Sida respecto al tratamiento antirretroviral en adultos infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (actualización enero 2018). 2018, p. 23. Disponible en <http://gesida-seimc.org/category/guias-clinicas/antirretroviral-vigentes/>.

este debe comenzarse en todos los pacientes con infección por VIH-1, tengan o no sintomatología.

Aún no disponemos de vacunas aprobadas contra el VIH, ni preventivas ni terapéuticas, pero las investigaciones prosiguen en diversas direcciones. Ya que los objetivos de una vacuna terapéutica pueden estar, por ejemplo, orientados a frenar la progresión de la infección; eliminar la necesidad del TAR manteniendo niveles indetectables de VIH, o formar parte de una estrategia más amplia para aniquilar completamente el VIH del organismo infectado¹²⁷. En opinión de Pavlakis y Felber: «Aunque la búsqueda de una vacuna contra el SIDA ha comportado muchos avances científicos, su consecución permanece fuera de nuestro alcance»¹²⁸. En esencia, los tres grandes obstáculos^{129 130 131} a los que se enfrenta el desarrollo de una vacuna contra el VIH pueden resumirse así:

- *Primera*. Como ya se ha indicado, el VIH pertenece a la familia de los retrovirus (virus ARN), que se caracterizan por poseer la habilidad única de ocultarse al sistema inmunológico e infectar de por vida las células del huésped. Los retrovirus contienen una enzima, la transcriptasa inversa (o retrotranscriptasa que da nombre a esta familia de virus), merced a la cual, una vez que han invadido una célula usando su ARN, generan un ADN de cadena doble. Este ADN vírico puede integrarse en el ADN celular usando otra enzima, también transportada por el virus, la integrasa. El material vírico una vez que forma parte del genoma celular del huésped se denomina provirus, quedando allí confinado (indefinidamente) para ser copiado – como «parte» del ADN celular– cuando tenga lugar la división de la célula. El provirus por tanto será heredado por las dos células hijas (tras la división). De esta manera, el VIH crea un reservorio dentro de las células (básicamente linfocitos) del

¹²⁷ U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. «What is a Preventive HIV Vaccine?». Aidsinfo. [acceso: 20/4/2018]. Disponible en <https://aidsinfo.nih.gov/understanding-hiv-aids/fact-sheets/19/96/what-is-a-preventive-hiv-vaccine->.

¹²⁸ PAVLAKIS, G. N.; FELBER, B. K. «A new step towards an HIV/AIDS vaccine». *Lancet* 392(10143). 2018, pp. 192-194.

¹²⁹ WALKER, B. D. «AIDS Vaccines». En Bloom B. R., Lambert P. H. (eds.). *The Vaccine Book*. Londres: Academic Press 2016, pp. 401-422.

¹³⁰ MOIR, S.; CONNORS, M.; FAUCCI, A. S. «Inmunología de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana». En Mandell, Douglas y Bennett. *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica*. Elsevier España 2015, pp. 1599-1614.

¹³¹ GIRARD, M. P.; KOFF, W. C. «Human Immunodeficiency Virus Vaccines». En Plotkin S. A. et al. *Plotkin's Vaccines*. Elsevier, Inc. 2018, pp. 400-429.

individuo infectado. Y en cualquier momento con el estímulo adecuado, por ejemplo, una infección palúdica, tuberculosa o de otro tipo, el provirus valiéndose de la retrotranscriptasa fabrica una hebra de ARN para generar nuevos virus que brotan de la superficie de la célula del huésped, lo que supone la destrucción de esta. A diferencia del resto de retrovirus humanos, los VIH poseen un marcado poder citolítico. Como en los modelos animales se ha constatado que la formación del reservorio viral latente ocurre escasos días después de la exposición al virus, si se quiere prevenir la infección de por vida, la respuesta inmunológica –promovida por la vacuna– tendría muy poco tiempo para actuar.

- *Segunda.* El VIH exhibe una variedad genética extrema debido a su elevada cinética de replicación y a los errores que genera la transcriptasa inversa en el proceso de producir ADN a partir de ARN (transcripción inversa). Incluso dentro de un mismo individuo infectado, la diversidad observada supera a la que puede constatarse durante una pandemia de gripe de dimensiones planetarias. Estas propiedades del virus hacen que se adapte con mucha facilidad a ambientes rápidamente cambiantes y salga airoso de las presiones ambientales selectivas de tipo inmunológico o farmacológico.
- *Tercero.* Otro escollo importante para el desarrollo de una vacuna reside en el hecho de que las glucoproteínas de la envoltura del VIH (que actúa como antígeno), que son la diana principal de los anticuerpos producidos por el huésped, no son de fácil acceso. Pues dichas glucoproteínas se unen a los receptores que están presentes en la superficie de los linfocitos T colaboradores del infectado, siendo esta unión el punto por el que el material genético del virus penetra al interior de las células. Por otro lado, los anticuerpos neutralizantes no solo son difíciles de generar por parte del huésped, sino que requieren años de exposición a las glucoproteínas para que tenga lugar una mutación que sea capaz de actuar con eficacia contra el VIH, algo que solo sucede en una minoría de individuos. Además, la mayoría de los inmunógenos usados en las vacunas probadas hasta la fecha están compuestos por formas monoméricas de la glucoproteína gp120 (una de las presentes en la superficie del VIH), y no por el trimero nativo que es el que exhiben los virus infectantes, el único capaz de generar una inmunidad humoral efectiva.

Los datos procedentes del primer ensayo de una vacuna contra el VIH se publicaron en 2009 y mostraron cierto grado de protección. El ensayo, denominado «RV 144», se realizó en Tailandia y evidenció en el grupo vacunado una tasa de infección un 31,2% menor que en el grupo placebo¹³². Aunque el resultado no fue suficientemente bueno como para obtener la autorización de comercialización, proporcionó pistas valiosas para diseñar las estrategias con las que lograr una vacuna eficaz. Sobre el desarrollo de vacunas y antimicrobianos contra el VIH/sida se puede obtener una información actualizada en la página web de la OMS: Global Observatory on Health R&D (Monitoring R&D activities)¹³³.

Malaria: la «madre de las fiebres»

La malaria o paludismo son términos que proceden, respectivamente, del italiano medieval (*mala aria*) y del latín (*palus -udis*, que significa pantano) y dan nombre a una enfermedad potencialmente mortal causada por un plasmodio (*Plasmodium*). Este parasita los glóbulos rojos y se transmite a las personas por la picadura de mosquitos hembras infectadas del género *Anopheles* que actúan de vectores, hay unas 40 especies de anofelinos que realizan esta función.

Existen más de 120 especies de plasmodios que pueden infectar mamíferos, aves y reptiles, pero solo seis causan paludismo en el hombre: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale curtisi*, *P. ovale wallikeri*, *P. malariae* y *P. knowlesi*, este último es responsable de una infección principalmente zoonótica (los macacos son su huésped natural), localizada en Malasia y capaz de provocar cuadros clínicos graves¹³⁴. De estos parásitos, dos son los más relevantes para nuestra especie¹³⁵:

¹³² RERKS-NGARM, S.; PITISUTTITHUM, P.; NITAYAPHAN, S. et al. «Vaccination with ALVAC and AIDSVAX to prevent HIV-1 infection in Thailand». *N Engl J Med* 361. 2009, pp. 2209-2220.

¹³³ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Observatory on Health R&D, op. cit.

¹³⁴ ASHLEY, E. A.; PHYO, A. P.; WOODROW, C. J. «Malaria». *Lancet* 391. 2018, pp. 1608-1621.

¹³⁵ BASSAT, Q.; ALONSO, P. L. «Malaria y babesiosis». En Rozman C., Cardellach F. (eds.). *Farreras-Rozman. Medicina Interna*, 18.ª Edición. Barcelona: Elsevier España, S. L. U. 2016, pp. 2261-2262.

- *P. falciparum*. Es el parásito más virulento y el causante del paludismo más prevalente en el continente africano, el subcontinente indio y el sudeste asiático, así como en algunas zonas del Pacífico y amplias regiones del Amazonas. Es también el responsable de la mayoría de las muertes por malaria en todo el mundo.
- *P. vivax*. Es el parásito dominante en la mayoría de los países que no están localizados en el África subsahariana. Constituye la especie más extendida geográficamente y se transmite sobre todo en Asia, Oceanía, Centroamérica, América del Sur y algunos focos residuales de Oriente Medio.

Aunque es posible que hayamos hospedado a estos nocivos parásitos, al menos, hace 50.000 o 100.000 años, diversos estudios han puesto de manifiesto que empezaron a tener trascendencia para el hombre como patógenos hace unos 10.000 años, coincidiendo con el desarrollo de la agricultura y los primeros asentamientos humanos¹³⁶. Desde entonces, han jugado –y continúan jugando– un papel destacado en la historia debido a su innegable impronta en nuestra salud y demografía, a lo que hay que añadir sus efectos sobre la economía, los conflictos militares e incluso el devenir de las naciones. La literatura, tanto antigua como moderna, contiene numerosas alusiones a fiebres «intermitentes» que hoy identificamos con cuadros palúdicos. El primer documento escrito sobre esta patología se encuentra en el clásico libro de medicina china, el *Canon de Medicina Interna del Emperador Amarillo* o *Nei Jing Su Wen*, cuya primera composición se atribuye al emperador Huang-Ti o Emperador Amarillo (a. 2700 a. C.). En este texto se describen algunos de los síntomas de la malaria, cuadro morbooso al que se refiere el autor como la «madre de las fiebres»^{137 138}. La historia de la malaria da para escribir mucho, de hecho, existe un importante elenco de libros, monografías y artículos sobre la materia.

El paludismo, aunque es una enfermedad prevenible y curable, constituye aún uno de los principales problemas a los que se

¹³⁶ HARPER, K.; ARMELAGOS, G. «The Changing Disease-Scape in the Third Epidemiological Transition». *Int J Environ Res Public Health* 2010; 7(2): 683.

¹³⁷ PUERTA, J. L. *El Canon de Medicina Interna del Emperador Amarillo*. *Dendra Méd Rev Human* 8(1). 2009, pp. 100-106. Disponible en www.dendramedica.es.

¹³⁸ HOFF, B.; SMITH, C.; CALISHER, C. H. *Mapping Epidemics: A Historical Atlas of Disease*. Franklin Watts 2000, p. 57.

enfrenta la salud internacional. La incidencia de la enfermedad depende, por un lado, de las medidas de control y la idoneidad del hábitat para el desarrollo de los vectores; y por otro, del nivel de riqueza y educación, la frecuencia con la que sobrevienen desastres naturales y la existencia de conflictos armados. Las vías de transmisión menos comunes son de madre a hijo y por transfusión de sangre (gracias a los cribados que se hacen a los donantes, pero aún constituyen un riesgo no desdeñable en países con recursos escasos)¹³⁹.

Se ha estimado¹⁴⁰ que en 2017 hubo 219 millones de episodios clínicos de paludismo en todo el mundo, frente a 239 millones en 2010 y 217 millones en 2016. Pese a esta diferencia de 20 millones de episodios clínicos entre 2017 y 2010, los cálculos para el periodo 2015-2017 pusieron de manifiesto la falta de avances significativos en su reducción. Así, mientras su tasa de incidencia a nivel mundial disminuyó entre 2010 y 2017, al pasar de 72 a 59 episodios clínicos por cada 1.000 personas en riesgo. Durante el trienio 2015-2017 se ha mantenido en 59 episodios clínicos por cada 1.000 personas en riesgo.

La mayoría de los casos de malaria en 2017 tuvieron lugar en las siguientes regiones de la OMS: África (200 millones; 92%), Asia Sudoriental (5%) y Mediterráneo Oriental (2%). Quince países subsaharianos e India soportaron casi el 80% de la carga mundial de malaria. Concentrándose en cinco países casi la mitad de los episodios clínicos de paludismo en todo el mundo: Nigeria (25%), R. D. del Congo (11%), Mozambique (5%), India (4%) y Uganda (4%).

Los 10 países de África con mayor carga declararon aumentos de los casos de malaria en 2017 en comparación con 2016. Siendo Nigeria, Madagascar y la R. D. del Congo donde se estimaron los aumentos más altos, con más de medio millón de episodios clínicos. En contraste, India reportó 3 millones de casos menos en el mismo periodo, una disminución del 24% en comparación con 2016.

En todo el mundo, las muertes por malaria se estimaron en 435.000 en 2017; en 451.000 en 2016, y en 607.000 en 2010.

¹³⁹ ASHLEY, E. A.; PHYO, A. P.; WOODROW, C. J. *Malaria*, op. cit., p. 1608.

¹⁴⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World malaria report 2018*. World Health Organization 2018, p. XII-XV [acceso: 3/5/2019]. Disponible en <https://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2018/en/>.

En la Región de África de la OMS se registran más del 90% de los fallecimientos por esta enfermedad.

Algunos grupos etarios corren un riesgo mucho mayor que otros de contraer la parasitemia y presentar cuadros clínicos graves, a saber, los lactantes, los niños menores de cinco años, las embarazadas y los pacientes con VIH/SIDA. Además, hay que añadir a los turistas y los emigrantes de zonas no endémicas por carecer de la inmunidad natural adquirida (INA) parcial frente al parásito, que se desarrolla con la edad en los individuos que viven en zonas endémicas, y que es el resultado de las repetidas infecciones que padecen a lo largo de su vida. Fácilmente se comprende que en las zonas endémicas sean los niños (que están adquiriendo su INA) y las embarazadas (por una disminución temporal de su INA) los que exhiben cuadros clínicos más floridos y mortales, como les sucede también a los que nunca se infectaron¹⁴¹. A nivel global, en los menores de cinco años se concentran dos tercios de las defunciones por esta parasitemia¹⁴². En las regiones altamente endémicas, junto a la elevada tasa de mortalidad, la malaria supone también para los niños una carga muy pesada por los efectos que tiene sobre su desarrollo, ya que les impide una adecuada escolarización y el ingreso en el mundo laboral. Esto es lo que les sucede a los ciudadanos más pobres de los países menos desarrollados del mundo.

Hasta el final de la Segunda Guerra Mundial la malaria fue endémica en gran parte del sur de Europa (incluida España). Los Balcanes, Italia, Grecia y Portugal se vieron particularmente afectados. Fue en 2015 cuando por primera vez en toda la Región de Europa de la OMS (que comprende países como Armenia, Azerbaiyán o Georgia) no se registró un solo caso de malaria autóctona¹⁴³. En los gráficos 6 y 7 puede apreciarse, la evolución de la incidencia casos de malaria importada en la Región de Europa de la OMS y en España.

¹⁴¹ BASSAT, Q.; ALONSO, P. L. Malaria y babesiosis, op. cit., p. 2263.

¹⁴² WORLD HEALTH ORGANIZATION. World malaria report 2018, op. cit., p. IV [acceso: 3/5/2019].

¹⁴³ WORLD HEALTH ORGANIZATION. History of malaria elimination in the European Region. Copenhagen, 20 April 2016 [acceso: 30/4/2018]. Disponible en http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/307272/Facsheet-malaria-elimination.pdf?ua=1.

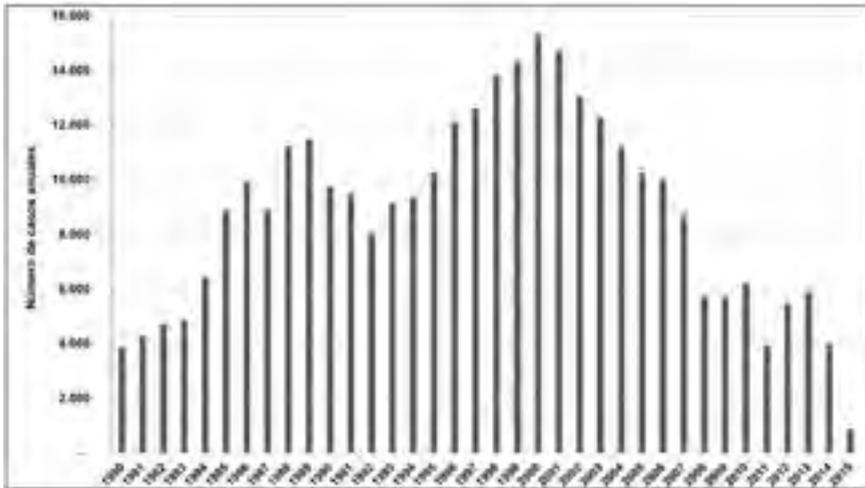


Gráfico 6. Número de casos de malaria importada en la Región Europa de la OMS. Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Centralized information system for infectious diseases (CISID)¹⁴⁴.

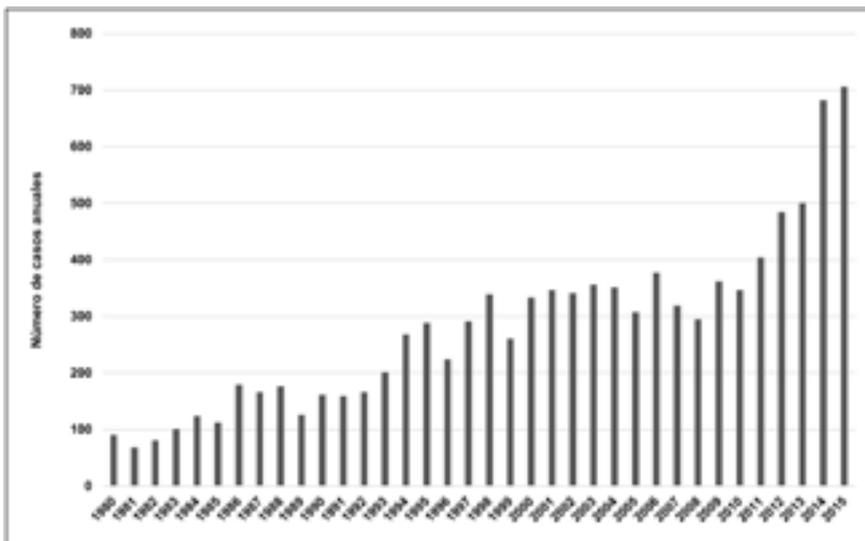


Gráfico 7. Número de casos de malaria importada en España. Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Centralized information system for infectious diseases (CISID)¹⁴².

¹⁴⁴ WHO REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. Centralized information system for infectious diseases (CISID) [acceso: 6/5/2019]. Disponible en <http://data.euro.who.int/cisid/>.

El tratamiento de la malaria, particularmente la producida por *P. falciparum*, experimentó una importante revolución en la pasada década de los años 90 con la introducción de las artemisininas, compuestos derivados de una planta de uso milenario en China, *Artemisia annua* (ajenjo dulce). La pauta de tratamiento antipalúdico la determina la disponibilidad de medicamentos, el lugar donde ocurrió el contagio, el tipo de parásito, la gravedad de los síntomas y los patrones de resistencia de los medicamentos (que también va en aumento). La cloroquina sigue siendo el fármaco de elección para todas las cepas de *Plasmodium* susceptibles. Sin embargo, la aparición de resistencias limita su uso en todo el mundo, especialmente, en aquellos lugares donde la malaria es endémica¹⁴⁵.

En muchas regiones a la resistencia a los antipalúdicos se ha unido la resistencia a los insecticidas usados para el control de los mosquitos anofelinos y a los piretroides. Esta es la única clase de insecticida actualmente utilizada para impregnar los mosquiteros, pese a ello sigue siendo de gran utilidad su uso. Además, se están desarrollando nuevas moléculas capaces de suplir estas deficiencias¹⁴⁶. Por otro lado, la técnica conocida como genética dirigida (*gene drive*), con la que se puede provocar una mutación genética que esteriliza a las hembras de los mosquitos transmisores, podría llegar, si los resultados se confirman fuera del laboratorio, a constituir una estrategia para erradicar la malaria¹⁴⁷.

Aún no se dispone en el mercado de una vacuna contra la malaria. La complejidad de los parásitos causantes de la enfermedad hace de su desarrollo una tarea ardua. La vacuna candidata más avanzada es la RTS,S/AS01¹⁴⁸. De hecho, en abril de 2019 se puso en marcha un programa piloto de vacunación con este preparado en la República de Malaui¹⁴⁹. Sobre el desarrollo de va-

¹⁴⁵ GIBBS, L. M.; CREECH, D. A. «Malaria». En Kellerman R. D., Bope E. T. Conn's Current Therapy. Philadelphia: Elsevier 2018, p. 570.

¹⁴⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION. World malaria report 2017, op. cit.

¹⁴⁷ KYROU, K.; HAMMOND, A. M.; GALIZI, R. y cols. «CRISPR-Cas9 gene drive targeting doublesex causes complete population suppression in caged *Anopheles gambiae* mosquitoes». Nature Biotechnology 36. 2018, pp.1062-1066.

¹⁴⁸ «RTS,S Clinical Trials Partnership. Efficacy and safety of RTS,S/AS01 malaria vaccine with or without a booster dose in infants and children in Africa: final results of a phase 3, individually randomised, controlled trial». Lancet 386(9988). 2015, pp. 31-45.

¹⁴⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Malaria vaccine pilot launched in Malawi» [acceso: 4/5/2019]. Disponible en <https://www.who.int/news-room/detail/23-04-2019-malaria-vaccine-pilot-launched-in-malawi>.

cunas y antimaláricos se puede obtener una información actualizada en la página web de la OMS, *Global Observatory on Health R&D (Monitoring R&D activities)*¹⁵⁰.

¿Es posible anticiparse?: patógenos y vacunas prioritarias

La pandemia de Ébola en África Occidental de 2014 movilizó numerosas y variadas instituciones a nivel mundial que participaron en la empresa común de investigar tratamientos contra este letal virus. El esfuerzo, aparte de contener la pandemia, dio como resultado la vacuna rVSV-EBOV (Recombinant vesicular stomatitis virus–Zaire Ebola virus), que hasta la fecha ha demostrado su eficacia. Pero también se puso en evidencia cierta descoordinación dentro de la comunidad científica y en los programas de I+D de alcance mundial. Estos claroscuros hicieron que la OMS, a petición de sus 194 estados miembros, en mayo de 2015 reuniera una amplia red de expertos para poner en marcha la iniciativa denominada *R&D Blueprint*. Su objetivo es desarrollar un plan estratégico capaz de movilizar y coordinar de manera expedita las distintas iniciativas de I+D cuando se detecte una epidemia o incluso antes de su aparición. De suerte que se pueda disponer, llegado el caso, de pruebas diagnósticas, medicamentos y vacunas que resulten útiles para hacer frente a la crisis¹⁵¹. Todo esto se resume, como ha aclarado John-Arne Rottingen, asesor científico del comité de la OMS, en la puesta a punto de «plataformas *plug and play* que funcionen para un gran número de enfermedades [transmisibles] o para todas ellas; es decir, sistemas capaces de generar una rápida respuesta [diagnóstica y terapéutica]»¹⁵².

El denominado «Grupo asesor científico» se encarga de orientar y revisar el trabajo realizado por los equipos de expertos de la OMS implicados en el *R&D Blueprint*. Además, ese organismo multilateral lleva a cabo una serie de consultas y actividades sobre distintos aspectos de esta iniciativa con diversas institu-

¹⁵⁰ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Global Observatory on Health R&D*, op. cit.

¹⁵¹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «About the R&D Blueprint». World Health Organization [acceso: 20/3/2018]. Disponible en: <http://www.who.int/blueprint/about/en/#>.

¹⁵² NUKI, P.; SHAIKH, A. «Scientists put on alert for deadly new pathogen - 'Disease X'». *The Telegraph*. 10/3/2018 [acceso: 20/3/2018]. Disponible en <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/03/09/world-health-organization-issues-alert-disease-x/>.

ciones como, por ejemplo, Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI)¹⁵³; Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness (GloPID-R), y PREDICT (Prevent, Identify, and Respond)¹⁵⁴. Esta última forma parte del programa *Emerging Pandemic Threats* de la USAID (United States Agency for International Development), que comenzó su actividad en 2009 con el objetivo de fortalecer la capacidad global de detección y descubrimiento de virus zoonóticos con potencial pandémico¹⁵⁵. De esta colaboración han surgido métodos e instrumentos de trabajo que han permitido al *R&D Blueprint* elaborar una lista de patógenos prioritarios que son revisados periódicamente por el «Grupo asesor científico». Pero, por encima de cualquier otra consideración, lo importante es que está permeando la idea de que es preciso ir avanzando las fases tempranas del desarrollo de ciertas vacunas, aunque no se conozcan los detalles sobre la próxima epidemia, pues el trabajo adelantado redundará en un acortamiento del tiempo necesario para disponer de ellas o de una prueba diagnóstica cuando la crisis haga su aparición.

En las sesiones de trabajo organizadas por el *R&D Blueprint* se dan cita virólogos, bacteriólogos, vacunólogos, expertos en salud pública e infectólogos. La lista de enfermedades infecciosas prioritarias –¡todas víricas, ni una sola bacteriana!– establecida en la segunda reunión celebrada en enero de 2018, fue la siguiente (por orden alfabético)¹⁵⁶:

- Coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo grave (SARS).
- Enfermedad por el virus Ébola y enfermedad por el virus Marburg.
- «Enfermedad X».
- Fiebre de Lassa.
- Fiebre del Valle del Rift.
- Fiebre hemorrágica Crimea-Congo.

¹⁵³ Coalition for Epidemic Preparedness Innovations. Disponible en <http://cepi.net>.

¹⁵⁴ PREDICT [acceso: 21/3/2018]. Disponible en <http://www.vetmed.ucdavis.edu/ohi/predict/index.cfm>.

¹⁵⁵ Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness. Disponible en <https://www.glopid-r.org>.

¹⁵⁶ 2018 Annual review of diseases prioritized under the Research and Development Blueprint. Informal consultation. Ginebra: World Health Organization, 6-7 February 2018 [acceso: 26/3/2018]. Disponible en <http://www.who.int/emergencies/diseases/2018prioritization-report.pdf?ua=1>.

- Nipah y enfermedades por henipavirus.
- Zika.

La misteriosa «enfermedad X» no es otra cosa que un aviso para recordarnos, merced al acervo existente, que una pandemia humana grave –y de dimensiones planetarias– podría provocarla un patógeno desconocido («X») hasta la fecha. Motivo por el que el *R&D Blueprint* está trabajando en la puesta en marcha de un plan transversal de I+D que, en caso de que esto suceda, se den las mejores condiciones para enfrentar esa amenaza llamada «X».

Llegados a este punto, es necesario señalar que los avances en la tecnología de edición del genoma hacen posible la manipulación o la creación de virus completamente nuevos. De ahí que la «enfermedad X» pueda ser también el producto de una acción deliberada o, sencillamente, de un accidente de laboratorio. Por desgracia, ya existen antecedentes de esto último, pues fue lo que provocó, por ejemplo, una pandemia de gripe en la antigua URSS en 1977¹⁵⁷; y el fallecimiento por viruela registrado en 1978, en el departamento de microbiología médica de la Universidad de Birmingham (GB)¹⁵⁸. Sin embargo, lo más probable es que de enfrentarnos a algo nuevo sea una zoonosis, que se propague dentro de nuestra especie, convirtiéndose en una epidemia o pandemia, de la misma manera que lo hace el virus de la gripe.

La tabla 7 ofrece, sin ánimo de exhaustividad, una lista de enfermedades transmisibles para las cuales ya existe una vacuna comercializada a nivel internacional y también otra de «vacunas en desarrollo» (*Pipeline vaccines*). En esta última se enumeran aquellas enfermedades transmisibles para las que se está investigando una vacuna bajo la supervisión del Product Development for Vaccines Advisory Committee (Comité Asesor de Desarrollo de Productos para Vacunas, PDVAC) de la OMS. No tiene sentido describir aquí la fase en la que se halla cada una, ya que en la página web de la OMS, Global Observatory on Health R&D (Monitoring R&D activities)¹⁵⁹, puede obtenerse una información más detallada y, sobre todo, actualizada del estado de desarrollo en el que se encuentran.

¹⁵⁷ ROZO, M.; GRONVALL, G. K. «The Reemergent 1977 H1N1 Strain and the Gain-of-Function Debate». *mBio* 6(4). 2015, pp. 1-6.

¹⁵⁸ HAWKES, N. «Smallpox death in Britain challenges presumption of laboratory safety». *Science* 203(4383). 1979, pp. 855-856.

¹⁵⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO vaccine pipeline tracker, op. cit.

Vacunas disponibles	Tipo de agente	Vacunas en desarrollo	Tipo de agente
Cólera	Bacteria	Anquilostoma humano	Nematodo
Dengue	Virus	<i>Campylobacter jejuni</i>	Bacteria
Difteria	Bacteria	Chagas	Protozoo
Encefalitis japonesa	Virus	Chikungunya	Virus
Encefalitis transmitida por garrapatas	Virus	Dengue	Virus
Enfermedad neumocócica	Bacteria	Enterovirus 71 (EV71)	Virus
Fiebre amarilla	Virus	<i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica	Bacteria
Fiebre tifoidea	Bacteria	Esquistosomiasis	Trematodo
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b (Hib)	Bacteria	Fiebre paratifoidea	Bacteria
Hepatitis A	Virus	Herpes simplex	Virus
Hepatitis B	Virus	Leishmaniasis	Protozoo
Hepatitis E	Virus	Malaria	Protozoo
Influenza	Virus	Norovirus	Virus
Malaria	Protozoo	<i>Salmonella</i> no tifoidea	Bacteria
Meningitis meningocócica	Bacteria	<i>Shigella</i>	Bacteria
Paperas	Virus	<i>Staphylococcus aureus</i>	Bacteria
Papiloma humano	Virus	<i>Streptococcus agalactiae</i> (estreptococo del grupo B)	Bacteria
Poliomielitis	Virus	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Bacteria
Rabia	Virus	<i>Streptococcus pyrogenes</i>	Bacteria
Rotavirus	Virus	Tuberculosis	Bacteria
Rubéola	Virus	Vacuna universal contra la influenza	Virus
Sarampión	Virus	Virus inmunodeficiencia humana (VIH-1)	Virus
Tétanos	Bacteria	Virus Nipah	Virus
Tos ferina	Bacteria	Virus sincitial respiratorio	Virus
Tuberculosis	Bacteria		
Varicela	Virus		

Tabla 7. Ejemplos de vacunas disponibles y en investigación para enfermedades transmisibles (OMS)¹⁶⁰

¹⁶⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Immunization, Vaccines and Biologicals. Vaccines and diseases» [acceso: 16/5/2018]. Disponible en <http://www.who.int/immunization/diseases/en/>.

Consideraciones y recomendaciones finales

Las grandes amenazas provenientes del reino microbiano hay que verlas en las pandemias actuales provocadas por el bacilo de la tuberculosis, el VIH y el *Plasmodium*; el desafío de las «superbacterias» (*superbugs*) por efecto de la RAM; el apogeo –en los últimos lustros– de las infecciones emergentes producidas por nuevos virus zoonóticos, o la posibilidad de nuevas crisis por microorganismos ignotos hasta la fecha (la «enfermedad X»). Lo que hace ineludible la integración de la medicina, la veterinaria y la investigación biomédica. Para el logro de este objetivo no puede tener más sentido el concepto de *One World, One Health*, al que ya nos hemos referido, pues los grandes problemas sanitarios nos afectan a todos.

Lastimosamente, los esfuerzos encaminados a luchar contra las enfermedades transmisibles, aunque en menor medida que en el pasado, siguen fragmentados. No existe aún un mecanismo que garantice la viabilidad de los proyectos y los oriente hacia los principales riesgos epidémicos globales. Además, los países en los que casi siempre tienen lugar las emergencias sanitarias poseen una capacidad de investigación e inversión muy limitada y unos sistemas sanitarios débiles. Realidad que demanda una mayor colaboración supranacional que asegure la idoneidad y continuidad de los programas en marcha.

En caso de enfrentarnos a una nueva pandemia, la medicina debería estar en condiciones de brindar cierta protección. Sin embargo, lo más probable es que nos sorprenda sin una vacuna para prevenirla o un medicamento capaz de contrarrestar sus efectos. Esto es lo que ha venido sucediendo incluso con enfermedades ya conocidas (tabla 3). El brote de Ébola de 2014-2015 produjo casi 30.000 enfermos y más de 11.000 muertos¹⁶¹, su agente causal no era un desconocido, se identificó en 1976. Y, aunque desde entonces se habían contabilizado más de 25 brotes¹⁶², no existía ninguna terapéutica para combatirlo. En este orden de cosas, no está de más recordar que España recibe anualmente alrededor de 80 millones de personas, lo que nos ha aupado al pódium de los campeones del turismo. A esto hay que añadir que se mue-

¹⁶¹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Ebola outbreak 2014-2015» [acceso: 4/5/2019]. Disponible en <https://www.who.int/csr/disease/ebola/en/>.

¹⁶² CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Outbreaks Chronology: Ebola Virus Disease, OP. CIT.

ven dentro de nuestras fronteras alrededor de 200 millones de pasajeros aéreos (la UE casi 1.000 millones)¹⁶³, los inmigrantes legales (más de 650.000 en 2018) o irregulares (más de 56.800 en 2018) que acogemos y los 17 millones de españoles que todos los años visitan el extranjero¹⁶⁴, viajando algunos de ellos a países más o menos exóticos. Datos que deberían llevar a las autoridades sanitarias españolas a sustanciar planes y medidas más acordes con esta vulnerabilidad.

Parece que las compañías farmacéuticas no encuentran los incentivos necesarios para abordar en solitario proyectos dirigidos a combatir determinados patógenos, especialmente las zoonosis emergentes o la tuberculosis. Sin embargo, son las únicas instituciones con el acervo suficiente para obtener los permisos para la comercialización de medicamentos y vacunas. Dado que desarrollar con éxito una vacuna contra ciertos patógenos requiere por lo general años de trabajo y una inversión de varios cientos de millones de dólares de dudosa recuperación, las farmacéuticas se fueron alejando cada vez más de este nicho terapéutico. La única forma de salvar el escollo ha sido mediante la creación de consorcios en el marco de las «alianzas público-privadas» (PPP, *public-private partnership*), en los que los laboratorios comparten objetivos, conocimientos y riesgos con instituciones académicas, organismos multilaterales, agencias de cooperación y entidades filantrópicas. En el impulso de esta nueva visión y forma de colaboración mucho es lo que se le debe a la Fundación Bill & Melinda Gates, algo que no puede dejarse de mencionar (en el capítulo 2 de esta monografía se dan más detalles sobre la cooperación internacional y las PPP).

Por otro lado, los mortíferos efectos de la RAM son ya patentes en todo el mundo. Las «superbacterias» se cobran no menos de 50.000 vidas anuales en Europa y EE. UU. además de otros muchos cientos de miles en otras zonas del planeta. Habiéndose estimado que provocan, solo en la UE, unas pérdidas de 1.500 millones de euros al año por los costes sanitarios adicionales y las pérdidas de productividad añadidas. Además, de acuerdo con algunas estimaciones, se espera que en todo el planeta 300 millones de personas mueran prematuramente por la RAM en los

¹⁶³ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. «España en cifras 2018», pp. 51-52 [acceso: 21/3/2019]. Disponible en http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2018/.

¹⁶⁴ INSTITUTO DE TURISMO DE ESPAÑA (TURESPAÑA). «Ficha de coyuntura, acumulado 2017». [acceso: 21/3/2019]. Disponible en <http://estadisticas.tourspain.es/es-es/estadisticas/fichadecoyuntura/paginas/default.aspx>.

próximos 35 años. La velocidad y el volumen de los viajes internacionales posibilitan, al igual que sucede con otras enfermedades infecciosas, que estos patógenos se propaguen por todas partes. Tamaña mezcla de diferentes microorganismos, particularmente las bacterias, procedentes de tan variadas localizaciones, constituye una gran oportunidad para que intercambien su material genético, surgiendo así nuevas cepas resistentes a un ritmo nunca visto^{165 166}.

Asimismo, es oportuno recordar aquí que los programas de vacunación constituyen una de las historias de éxito más impresionantes de la unión de la ciencia con la salud pública. Tal ha sido su éxito en la prevención de enfermedades transmisibles, que paradójicamente en los países más desarrollados se da por sentada nuestra invulnerabilidad a las infecciones que afectaron a las generaciones anteriores. Esta interpretación acientífica de los hechos ha provocado que la cobertura de vacunación haya disminuido en los últimos años y como resultado estemos asistiendo a brotes de enfermedades que son prevenibles mediante la vacunación y que en muchos lugares del planeta habían desaparecido de los titulares de los diarios. Lo que nos debe llevar a recordar, otra vez, que continuamos y continuaremos enfrentándonos a las amenazas de suponen las infecciones y las epidemias, ya sean antiguas o nuevas, y que no podemos tirar por la borda lo que hemos aprendido de nuestras experiencias pasadas de forma tan dolorosa.

En fin, por todo lo que se viene exponiendo a lo largo de estas páginas, es obligada una coordinación intersectorial, internacional y multilateral que sea efectiva. Para que esto se consiga, no ha de cuestionarse –por mor de ideologías trasnochadas– la cooperación entre los diferentes agentes, se ha de asumir que los microorganismos no necesitan visados para atravesar las fronteras, que los recursos (de todo tipo) son limitados y que la unión hace la fuerza. Pues difícilmente, sin observar estas premisas, se podrán establecer las prioridades para la puesta en marcha de programas de I+D que permitan disponer de vacunas (u otras terapéuticas) en el momento adecuado y además financiarlas con suficiencia, tanto en países ricos como en países pobres. Ya

¹⁶⁵ O'NEILI, J. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations, op. cit. pp. 3-4.

¹⁶⁶ EPFIA. Annual Report 2017. Unlocking tomorrow's cures. 2018 [acceso: 4/5/2019]. Disponible en https://www.efpia.eu/media/219734/efpia_annual-report_2017_interactive.pdf.

que cuando surgen las crisis por epidemias, los inconvenientes de las actuaciones atomizadas y la falta de fondos se manifiestan de forma dolorosa y palmaria. Como ha explicado Ronald A. Klain, nombrado *Ebola response coordinator* por Barack Obama en 2014, al Congreso estadounidense le llevó casi nueve meses habilitar 1.100 millones de dólares para luchar contra el Zika, una enfermedad que ya se había extendido por EE. UU. Cantidad que tuvo que detraerse de los fondos destinados a combatir la epidemia de Ébola desatada en África, por lo que en sus propias palabras: «Literalmente, hubo que desvestir un santo para vestir otro»¹⁶⁷.

¹⁶⁷ WALSH, B. «The World Is Not Ready for the Next Pandemic». Time magazine. 15/5/2017, pp. 24-30.

Capítulo cuarto

La capacidad de la respuesta española frente a las pandemias

Lara Victoria Carreño Ibáñez

Resumen

Las epidemias comparten con las hambrunas, las guerras y las catástrofes naturales una característica: siempre acarrearán otros desastres. El impacto de la epidemia en la estructura demográfica y la esperanza de vida de la población conlleva cambios negativos a gran escala en las pautas de comportamiento tanto económico como social. Las consecuencias que provocan las pandemias pueden llegar a ser catastróficas.

En España, la capacidad de la respuesta española quedó probada en la gestión de ébola en 2014, permitiéndonos adaptar y mejorar nuestras capacidades que hoy son una realidad. Aun así, es necesario, desarrollar nuevos planes de preparación y respuesta ante las amenazas y los desafíos sanitarios, tanto genéricos como específicos, con una aproximación multisectorial que asegure una buena coordinación de todas las Administraciones implicadas a nivel nacional e internacional.

Palabras clave

Epidemia, pandemia, seguridad, respuesta, alerta.

The capacity of the Spanish response against pandemics

Abstract

Epidemics share a characteristic with famines, wars and natural disasters: they always lead to other disasters. The impact of the epidemic on the demographic structure and the life expectancy of the population entails large-scale negative changes in both economic and social behavior patterns. The consequences of pandemics can be catastrophic. In Spain, the capacity of the Spanish response was tested in the management of Ebola in 2014, allowing us to adapt and improve our capabilities that today are a reality. Even so, it is necessary to develop new preparedness and response plans for threats and health challenges, both generic and specific, with a multisectoral approach that ensures good coordination of all administrations involved at national and international level

Keywords

Epidemic, pandemic, security, response, alert

Introducción

Las consecuencias que provocan las pandemias pueden llegar a ser catastróficas a nivel global. A lo largo de la historia de la humanidad, el mundo ha vivido varias pandemias que han costado la vida a cientos de millones de personas, originando cambios en la sociedad y la forma de relacionarnos y de articular los sistemas sanitarios. El hambre, las guerras y las epidemias siempre han sido los grandes enemigos de la humanidad. Estas últimas comparten con las anteriores una característica: siempre acarrear otros desastres¹. El impacto de la epidemia en la estructura demográfica y la esperanza de vida de la población conllevan cambios negativos a gran escala en las pautas de comportamiento tanto económico como social.

La aparición de nuevas epidemias y de la reaparición de enfermedades emergentes sigue su marcha y no podríamos no asegurar una nueva mutación del agente patógeno responsable, cabiendo asimismo la posibilidad de una manipulación por error o de manera intencionada por el ser humano, que pueda llegar a provocar una nueva epidemia de dimensiones desconocidas.

En este sentido, ante la imposibilidad de poder ofrecer vacunación para todas las enfermedades, a pesar de reconocerlo como el medio más eficaz en el control de estas, a lo que se le sumarian cuestiones culturales, religiosas y/o sociales que en ocasiones operan en otros países o en comunidades dentro de nuestro propio país que dificultan aún más una adecuada respuesta.

Los movimientos globales a los que nos enfrentamos en el mundo actual favorecen la importación de enfermedades transmisibles de alto riesgo endémicas en otros países y la consecuente diseminación de los implícitos riesgos sanitarios. Así existe la posibilidad de introducción de agentes patógenos, bien por instrucción de los vectores o de los casos importados, y la consecuente transmisión autóctona.

Se hace por tanto necesario garantizar una adecuada respuesta en estas nuevas situaciones de alerta para la salud pública.

¹ Informe sobre la salud en el mundo. Organización Mundial de la Salud.

Las pandemias a lo largo de la historia y sus consecuencias

En 1330, apareció la bacteria de la peste negra² (*Yersinia pestis*) en Asia, expandiéndose una década después por toda Europa, ayudada por las pésimas condiciones higiénicas, la mala alimentación y los escasos conocimientos médicos. Desde entonces la enfermedad se convirtió en una inseparable compañera de viaje de la población europea, hasta su último brote a principios del siglo XVIII. Sin embargo, el mal jamás se volvió a manifestar con la virulencia de 1346-1353, cuando impregnó la conciencia y la conducta de las gentes. Por entonces había otras enfermedades endémicas que azotaban a la población, como era la gripe, el sarampión, la disentería y la lepra.

La peste negra o peste bubónica hoy es conocida como la epidemia mundial que causó la muerte de una cuarta parte de la población de Europa y Asia, calculada entre 75 y 200 millones de personas.

Actualmente, la peste sigue afectando a unas 3.000 personas a nivel mundial, sin embargo, los tratamientos antibióticos consiguen evitar las complicaciones graves y la muerte en el 85% de los casos. Además, la bacteria responsable de la epidemia apenas ha experimentado mutaciones desde la era medieval (prácticamente es la misma), lo que nos asegura un efectivo control sobre ella.

Durante los siglos XVIII, XIX y XX, existieron alrededor de 22 pandemias registradas. Merece la pena destacar la epidemia de viruela registrada en el siglo XVIII. La viruela alteró de manera dramática el curso de la historia. Históricamente el virus ha matado al 30% de las personas que lo han contraído. En el siglo XVIII, se estima que la viruela acabó con la vida de 60 millones de personas, y en el XX con unos 300 millones a nivel mundial.

En la época moderna, la epidemia más virulenta que sacudió al mundo fue la gripe española: la primera pandemia global. Durante los últimos meses de la primera guerra mundial, una cepa muy virulenta del virus de la gripe se extendió por todo el mundo, fue la pandemia de gripe de 1918-1919 que causó la mayor mortalidad en la historia en tan poco tiempo. Se estima que en el transcurso de un año fallecieron entre 50 y 100 millones de personas una cifra verdaderamente inquietante sobre todo si tenemos en

² WHO. WHO Report on Global Surveillance of Epidemic-prone Infectious Diseases - Plague, 2000.

cuenta que la Primera Guerra Mundial (1914-1918) acabó con la vida de 40 millones de personas.

La denominación de gripe española procede del hecho de que fue España el primer país europeo, y podríamos decir el primer país a nivel mundial, que informó sobre la pandemia; no porque se originara en nuestro país. Y esto a pesar de concurrir otros casos en otros países europeos, cuyo origen era el norte de Francia, que albergaba la mayor red de aprovisionamiento global de la época lo cual contribuyó a una expansión global, de allí y por allí pasaban hombres, animales y mercancías hacia todos los rincones del planeta. Además de ser conocida como gripe española se le denominaría «soldado de Nápoles» en alusión a una zarzuela del momento en Madrid (ciudad española más afectada), extendiéndose rápidamente a partir de la capital al resto de España, acabando con la vida de casi 300.000 personas (algo más de un 1% de la población, que era de 20 millones, con 8 millones de infectados). No obstante, las cifras oficiales disminuyeron a la mitad estos datos. El hecho de que enfermase el rey Alfonso XIII, acrecentó la popularidad de la infección³.

En la actualidad, el avance científico ha cambiado el panorama. Las campañas de vacunación, el tratamiento antibiótico, las mejoras en la higiene y en la infraestructura médica han dado paso, sobre todo en los países más desarrollados, a un estado de aparente seguridad y protección frente a las epidemias mundiales. Desde mediados del siglo xx, hasta la época actual, la ciencia médica ha entrado en una recta de victoria y control sobre las epidemias. La propia Organización Mundial de la Salud declaró en 1979, después de su campaña global de vacunación contra la viruela, que el ser humano había derrotado a su primera epidemia, y lo cierto es que de los 15 millones de infectados y 2 millones de muertes que la viruela registraba en 1967, en 2014 ni siquiera se vacunó a las personas contra esta.

Las 5 principales epidemias vividas en durante el actual siglo xxi, desde el SARS (síndrome respiratorio grave) en 2002 que provocó la muerte de menos de mil personas; o la gripe aviar en 2005 o la gripe porcina en 2009, hasta el reciente ébola en 2014, que la OMS calificó de «la emergencia de salud pública más grave en la era moderna» y que, sin embargo, de las 30.000 personas

³ CHOWELL, G.; ERKOREKA, A.; VIBOUD, C. et al. «Spatial-temporal excess mortality patterns of the 1918-1919 influenza pandemic in Spain». BMC Infect Dis 14. 2014 Jul 5, p. 371.

infectadas, solo –en comparación con las epidemias anteriores– murieron 11.000.

Programa de Emergencias Sanitarias y Alerta y Respuesta Mundiales ante brotes epidémicos de la Organización Mundial de la Salud

A nivel global la cifra récord de 130 millones de personas que necesitan asistencia humanitaria, y los brotes epidémicos son una amenaza mundial constante. Desde 2016, la Organización Mundial de la Salud⁴ viene poniendo en práctica nuevos procesos de gestión de emergencias que abarcan la evaluación de riesgos, la clasificación de las emergencias y la gestión de incidentes.

La OMS ha desarrollado la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN)⁵, un mecanismo de colaboración técnica entre instituciones científicas de los Estados miembros, redes ya existentes que aúnan sus recursos humanos y técnicos para identificar, confirmar y responder rápidamente a brotes epidémicos de importancia internacional. «La Red brinda un marco operacional para reunir esos conocimientos especializados con el propósito de mantener a la comunidad internacional continuamente alerta ante la amenaza de brotes epidémicos y lista para responder». Desde el año 2000, la GOARN incorpora normas acordadas a la respuesta internacional ante brotes epidémicos mediante la elaboración de principios rectores y protocolos operacionales con el fin de normalizar los sistemas epidemiológicos y de laboratorio, gestión clínica, investigación, comunicaciones, apoyo logístico, seguridad, entre otros.

En este sentido, se han hecho considerables progresos en esferas como la evaluación y la clasificación de riesgos, la coordinación de la respuesta de la OMS, con las oficinas regionales y las oficinas en los países mediante un sistema de gestión de incidentes, y la rápida liberación de recursos del Fondo de la OMS para Contingencias relacionadas con Emergencias.

El 8 de agosto de 2014, la epidemia en África Occidental de enfermedad por virus Ébola fue declarada emergencia de salud pública de importancia internacional. Cuatro meses antes, las autoridades de Guinea habían declarado el brote de ébola en su

⁴ <https://www.who.int/features/qa/health-emergencies-programme/es/>.

⁵ <https://www.who.int/csr/outbreaknetwork/es/>.

país. En África occidental (principalmente Guinea, Liberia y Sierra Leona), fue una epidemia que terminó con la vida de unas 11.000 personas y generó caos, un inmenso sufrimiento y un miedo que se amplificó por la falta de liderazgo político y de respuestas institucionales adecuadas.

En los países occidentales, la epidemia del ébola fue principalmente una epidemia de pánico, debido en parte a una comunicación deficiente de las instituciones sanitarias que no hizo si no contribuir a alimentar el alarmismo en la población instigada por los medios de comunicación.

La experiencia adquirida por la enfermedad de Ébola en África y las situaciones asociadas vividas en distintos países europeos y en EE. UU., así como la experiencia en nuestro país con el primer caso secundario fuera de África, nos han permitido mejorar el conocimiento sobre esta enfermedad, en base a lo cual se han podido reforzar los protocolos de actuación para adaptarlos mejor al entorno europeo, en el que no había antecedentes. Además de habernos permitido adquirir conocimientos sobre el manejo de una crisis de tal envergadura a la vez que ponía a prueba nuestro sistema sanitario y su capacidad y nos retaba a ofrecer una respuesta adecuada ante tal magnitud de crisis.

Respuesta y monitorización frente a brotes epidémicos a nivel europeo

En 2005, se estableció el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades⁶ (European Centre for Disease Prevention and Control), cuyo objetivo es reforzar las defensas de Europa contra las enfermedades infecciosas, que permite establecer un marco común de los sistemas de vigilancia nacionales que ayudan a mejorar el control de un brote epidémico. Los programas de enfermedades del ECDC cubren la resistencia a los antimicrobianos y las infecciones asociadas a la atención médica; enfermedades emergentes y transmitidas por vectores; enfermedades transmitidas por alimentos y agua y zoonosis; VIH, infecciones de transmisión sexual y hepatitis viral; influenza y otros virus respiratorios; tuberculosis; y enfermedades prevenibles por vacunación.

⁶ <https://www.ecdc.europa.eu/en/home>.

Sistema de alerta precoz y respuesta (SAPR)

El Sistema de Alerta Precoz y Respuesta de Salud Pública (SAPR) es un sistema de alerta rápida para la notificación de alertas a nivel de la Unión Europea relacionadas con amenazas transfronterizas graves para la salud, tal como se establece en el artículo 8 de la Decisión 1082/2013/UE. El Sistema de Alerta Precoz y Respuesta de Salud Pública permite a la Comisión y los países de la UE mantenerse en comunicación permanente con el fin de dar la voz de alerta, evaluar los riesgos para la salud pública y determinar las medidas que pueden ser necesarias para proteger la misma.

El Sistema de Alerta Precoz y Respuesta de Salud Pública se ha utilizado con éxito para alertar, intercambiar información y coordinar medidas en respuesta a brotes anteriores, como los de SARS, gripe pandémica A (H1N1), ébola, zika y otros brotes transfronterizos de enfermedades transmisibles.

La respuesta rápida a las amenazas transfronterizas graves para la salud se coordina a escala de la UE en el Comité de Seguridad Sanitaria.

El Comité de Seguridad Sanitaria y el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta de Salud Pública constituyen la plataforma y la herramienta para la coordinación de las medidas y la respuesta a las amenazas transfronterizas graves para la salud. El Comité está integrado por representantes de los países de la UE, y apoya el intercambio de información entre ellos y coordina, en colaboración con la Comisión, la preparación, la planificación, la comunicación de riesgos y crisis, y las respuestas.

El pasado año, el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta de Salud Pública de la Unión Europea recibió 1.482 comunicaciones, mostrando la mayor sensibilidad del sistema europeo, debido, a una menor tolerancia a los riesgos de la población de la UE entre otras.

Mecanismos españoles ante una epidemia. Métodos de vigilancia y respuesta

Según el Global Health Security Index (GHS)⁷, España tiene el undécimo sistema sanitario más seguro y robusto del mundo

⁷ <https://www.ghsindex.org/wp-content/uploads/2019/10/2019-Global-Health-Security-Index.pdf>.

(83,0) en lo que respecta a la temprana detención y seguimiento de las epidemias potencialmente epidémicas.

Entre otras cuestiones que se analizan en el estudio, nuestro país, con una puntuación de 61,9/100, está preparado a la hora de dar una rápida respuesta y puesta en marcha de medidas para mitigar las epidemias.

En virtud de las previsiones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁸, en el año 2070, España destinaría un 6,5% del PIB al conjunto de la sanidad pública, lo que significa no más de medio punto de lo que invertimos en estos momentos, un porcentaje inferior a muchos países europeos.

Vigilancia epidemiológica a nivel nacional

Protocolos de la red nacional de vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica de enfermedades transmisibles es una de las actividades que tradicionalmente ha estado unida a la salud pública. En España, la vigilancia de las enfermedades transmisibles está regulada legislativamente⁹ ¹⁰. En la Unión Europea, está coordinada a través del Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC)¹¹.

El propósito de la vigilancia epidemiológica es proporcionar la información necesaria para el control de las enfermedades transmisibles. La conexión entre información y acción es el elemento que determina el valor y la utilidad de la vigilancia. Ello implica que esta actividad debe estar presente en el sistema de atención sanitaria de nuestro país y su estructura debe adecuarse a la realidad de los distintos niveles administrativos y asistenciales del sistema sanitario¹².

La vigilancia se sustenta en la actividad de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) que gestiona el Centro Nacional de Epidemiología.

⁸ <http://www.oecd.org/>.

⁹ <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/RRA-ebola-virus-disease-outbreak-DRC-fifth-update>.

¹⁰ BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Real Decreto 2210/1995 por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. BOE n.º 21, 24/01/1996.

¹¹ Regulación (EC) No 851/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 abril 2004 por el que se crea el ECDC.

¹² Revista Instituto de Salud Carlos III. Vol. 22, n.º 1. 2014.

Se trata de una estructura descentralizada, integrada por profesionales y técnicos de salud pública de los departamentos de salud local, autonómica y estatal. La Red da respuesta a las necesidades de información de las autoridades de salud, y de aquellos profesionales que, desde distintos ámbitos y responsabilidades, necesitan conocer la presentación, patrones de riesgo y distribución de las enfermedades transmisibles en la población¹³.

La RENAVE articula la vigilancia integrando la notificación y la investigación epidemiológica de casos de enfermedades transmisibles, de brotes o de microorganismos.

Por su parte, el Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias¹⁴ (CCAES) es un Centro dependiente de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social que tiene como función: coordinar la gestión de la información y apoyar en la respuesta ante situaciones de alerta o emergencia sanitaria nacional o internacional que supongan una amenaza para la salud de la población. El CCAES *es, además, la unidad responsable de la elaboración y desarrollo de los planes de preparación y respuesta para hacer frente a las amenazas de salud pública.*

Para ello se ha creado el Sistema Nacional de Alerta Precoz y Respuesta Rápida (SIAPR).

Con respecto a la actividades de preparación y respuesta, el Sistema Nacional de Alerta Precoz y Respuesta Rápida (SIAPR) está formado por una red de centros de enlace autonómicos, coordinados por un Centro de Enlace Nacional, que permite la comunicación permanente y rápida de situaciones de riesgo para la salud de la población con el propósito de mejorar la prevención y la preparación ante situaciones de riesgo para la salud y la coordinación de las medidas de respuesta cuando exista afectación a nivel nacional o internacional. El CCAES actúa como Centro de Enlace Nacional del sistema y es el nodo central que establece acuerdos de colaboración con los nodos centrales de diferentes sistemas y redes de vigilancia y alertas que funcionan en la Administración General del Estado. El CCAES tiene también la responsabilidad de la coordinación a nivel internacional.

¹³ Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. RENAVE.

¹⁴ (Orden SCO/564/2004, 27 de febrero).

Este sistema:

- Establece mecanismos de coordinación entre todas las redes de interés con un abordaje multisectorial: RED DE REDES.*
- Define criterios comunes para detectar y notificar los ESPIN/ ESPIII (criterios de notificación estandarizados).*
- Realiza la primera evaluación de riesgo para la salud pública a nivel local para proponer las medidas de respuesta adecuadas al nivel de riesgo.*
- Coordina la respuesta entre el sector sanitario y otros sistemas (Protección Civil y el Departamento de Seguridad Nacional).*
- En febrero de 2012 se crea la Ponencia de Alertas y Planes de Preparación y Respuesta (dependiente de la Comisión de Salud Pública), que es el órgano de gestión y seguimiento de este Sistema y responsable de proponer y revisar sus normas de funcionamiento.*

El 23 de mayo de 2005, la 58.^a Asamblea Mundial de la Salud adoptó una nueva revisión del Reglamento Sanitario Internacional con la finalidad de «prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y dar una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos para la salud pública». El Reglamento Sanitario Internacional (RSI-2005) entró en vigor el día 15 de junio de 2007 y constituye la única legislación internacional vinculante sobre salud pública, cuya la finalidad y alcance son prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta proporcionada y restringida a los riesgos para la salud pública, evitando interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacionales.

El RSI-2005 establece que cada Estado miembro debe desarrollar la capacidad necesaria para responder con prontitud y eficacia en todos los niveles administrativos y durante las 24 horas del día. En este contexto, se crea el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta Rápida, con el objetivo principal de detectar rápidamente aquellas amenazas y situaciones que puedan tener un impacto grave en la salud de la población, tengan capacidad de extensión en el territorio nacional y requieran la toma de medidas de forma rápida y coordinada, con el fin de prevenir la propagación y dar una respuesta de salud pública adaptada a la situación detectada.

En situaciones sanitarias de urgencia o necesidad, la Ley 3/1986, de 14 de abril, de medidas especiales en materia de salud pública en su artículo primero contempla que las autoridades sanitarias

de las distintas Administraciones públicas, dentro del ámbito de sus competencias podrán, al objeto de proteger la salud pública y prevenir su pérdida o deterioro, adoptar las medidas previstas en la mencionada Ley.

El papel de la Sanidad Exterior

Las migraciones han sido analizadas desde varios puntos de vista y desde distintas disciplinas académicas para poder establecer ciertos parámetros y enfoques. Los movimientos de la población son globales y debidos a múltiples causas, entre las que podríamos citar las más comunes: escapar de la pobreza, de zonas de conflicto, discriminación, deterioro del ambiente, acceso a la educación, acceso a mejores sistemas sanitarios, razones políticas, entre otras.

Todo esto determina que la aparición de un brote de enfermedad en un lugar lejano puede tener consecuencias transnacionales cuando fallan los mecanismos de control.

Ante el riesgo de aparición de nuevas enfermedades de alto riesgo para la salud pública asociadas a estos movimientos globales se hace necesario minimizar sus posibles efectos en nuestro sistema sanitario y en nuestra sociedad.

Cabe incluir en este apartado el papel de nuestras Fuerzas Armadas desplegadas en misiones en el exterior, consciente de los riesgos a los que nos enfrentamos en esas zonas, así como la posibilidad de hacer llegar a territorio nacional enfermedades que o bien no existen o hemos sido capaces de eliminar. Si bien nuestras Fuerzas Armadas han incrementado la protección de las fuerzas propias frente a pandemias en las zonas de operaciones y se han realizado planes de contingencia para, en caso necesario, ser capaces de evacuar a personal nacional en zonas de grave riesgo de epidemias.

Los controles sanitarios en las fronteras, fundamentalmente en los aeropuertos internacionales, son parte del conjunto de actividades a desarrollar en la preparación y respuesta frente a una pandemia, y tienen como objetivo principal retrasar la entrada del virus pandémico constituyendo una de las actividades propias de las fases de contención de la enfermedad; permitir ganar tiempo para la puesta en marcha de otras medidas, así como para educar desde el punto de vista sanitario a la población acerca de la enfermedad y de sus mecanismos de transmisión.

La sanidad exterior es competencia exclusiva del Estado y en ella se incluyen las actividades que se realizan en materia de vigilancia y control de los posibles riesgos para la salud derivados de la importación, exportación o tránsito de mercancías, y del tráfico internacional de viajeros¹⁵.

Su puesta en práctica como estrategia de salud pública en respuesta a epidemias es responsabilidad de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, a través de la Subdirección General de Sanidad Exterior, y para ello se requiere una actuación coordinada con otros organismos implicados¹⁶.

Gestión hospitalaria para la atención a enfermedades infecciosas de alto riesgo

Las enfermedades infecciosas que pueden generar situaciones de alto riesgo para la salud pública (EIAR) requieren medidas de aislamiento de diferente nivel a aplicar. El nivel de riesgo debe ser siempre evaluado ya que este tipo de enfermedades además de medidas de prevención frente a la infección, implican en muchas ocasiones una priorización de recursos.

En lo que respecta a la parte asistencial, que realizan los profesionales que participan en la atención de estos pacientes suponen un elevado riesgo de infección, cuando las medidas de aislamiento deben extremarse y las Unidades de Aislamiento de Alto Nivel juegan un papel fundamental en la prevención de riesgos.

En el contexto epidemiológico actual, en el que este tipo de patologías aparecen como casos esporádicos sin transmisión local o con una transmisión local muy limitada y controlada se requiere disponer de unidades de aislamiento de alto nivel para poder garantizar la concentración de la experiencia y el conocimiento, la adecuada atención del paciente con infección confirmada y las medidas de seguridad y control de la infección de alto nivel que impidan la transmisión. Además, las unidades de aislamiento de alto nivel deben servir de referencia y apoyo en caso necesario para profesionales del Sistema Nacional de Salud que deban tratar a otros pacientes que puedan requerir hospitalización en unidades de aislamiento de menor nivel.

¹⁵ Ley 14/86 General de Sanidad. Art. 38.2.

¹⁶ http://www.congreso.es/docu/pge2017/pge_2017-web/PGE-ROM/doc/1/3/20/3/2/10/N_17_A_R_31_126_1_2_3_1313B_C_1.PDF.

A su vez, el hecho de identificar los equipos de protección individual como una de las medidas preventivas, no debe entenderse que es en detrimento de las medidas de organización de la actividad y de adopción de medidas de protección colectivas y restantes obligaciones que, de la aplicación de la normativa se desprendan y a las que se deben conceder la importancia y prioridad que les corresponde y que se debe abordar tanto desde la perspectiva de la protección de la salud de los trabajadores como de la dimensión de la protección de la salud de la colectividad, fundamento este de la salud pública. Por otro lado, ya desde la planificación de la actividad de un centro sanitario se hace necesaria una cooperación y coordinación efectiva entre todos los actores con el fin de garantizar que todos los trabajadores, con independencia de su vínculo laboral, reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar.

En España se han identificado al menos cuatro situaciones en las que se ha requerido el uso de las unidades de alto nivel de aislamiento pertenecientes a esta Red de Hospitales. La situación más importante fue la gestión de los casos confirmados de enfermedad por virus Ébola en 2014. También se ingresó en una unidad de aislamiento de alto nivel un caso importado de fiebre hemorrágica de origen desconocido, sospechoso de enfermedad de Lassa (posteriormente descartada) y, posteriormente fue un caso confirmado de fiebre hemorrágica de Crimea Congo, infectado durante el manejo de otro caso confirmado infectado a través de una picadura de garrapata portadora del virus. En todos los casos, el uso de las unidades de aislamiento de alto nivel se consideró necesario por la situación de amenaza vital para el paciente y el riesgo asociado para los profesionales sanitarios durante su manejo asistencial.

Red de hospitales para la atención de enfermedades infecciosas que pueden generar situaciones de alto riesgo para la salud pública

Actualmente, la Red está compuesta por un total de 25 unidades hospitalarias (primer nivel), 24 pertenecientes a hospitales designados por las CCAA y el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla». A partir de esta Red, se priorizan siete unidades (segundo

nivel), que incluyen la del Hospital Central de la Defensa, para el tratamiento de EIAR en un escenario epidemiológico de casos esporádicos, importadas o no, de transmisión limitada y controlada.

Esta Red de Hospitales se encuadra en el desarrollo de las capacidades de preparación y respuesta que tienen como punto de partida el Sistema de Alerta Precoz y Respuesta (SIAPR) del Sistema Nacional de Salud aprobado en pleno del Consejo Interterritorial en marzo de 2013. El desarrollo, la organización y cualquier modificación en la estructura y funcionamiento de esta Red de Hospitales serán responsabilidad de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, las Direcciones Generales de Salud Pública y las Gerencias de los Servicios de Salud de las Comunidades Autónomas.

Conclusión

En un entorno cada vez más complejo y volátil donde se observa un aumento de las tensiones geopolíticas y de la incertidumbre; un mundo cada vez más globalizado e interdependiente, debemos ser capaces de hacer frente a las crisis que se suceden con cada vez más intensidad, y esto incluye una crisis sanitaria, que podría llegar a tener consecuencias devastadoras.

Se han identificado al menos seis alertas sanitarias globales, todas ellas con un importante impacto a nivel nacional: el síndrome respiratorio agudo grave, la gripe por virus A/H5N1, la pandemia de gripe por virus A/H1N1, la nueva diseminación internacional del poliovirus salvaje, la enfermedad por virus Ébola y la infección por virus Zika.

La epidemia del ébola supuso un auténtico reto para los países de la Unión Europea y para nuestro propio país, donde nos dejó valiosas lecciones aprendidas, que sin duda han servido y servirán para articular una futura respuesta acorde a nuestro país en caso de repetición de una situación de tal envergadura y que pruebe, como lo hizo la anterior epidemia, nuestro sistema sanitario.

Además de mejorar las capacidades de nuestro sistema sanitario en pro de ofrecer una respuesta adecuada a la epidemia que nos ocupara en ese momento, no debemos olvidar la importancia de potenciar una correcta educación sanitaria tanto de la población como del personal sanitario (grupo en el que incluimos un actual conocimiento), que sin duda tendrá importancia a la hora de po-

der establecer un eficaz control de las enfermedades. Asimismo, merece atención la mejora de la coordinación entre las distintas administraciones.

La epidemia nos obligó a responder a la amenaza que supone una enfermedad infecciosa de alto riesgo que conlleva normalmente una alta letalidad, y cuyo manejo en nuestro medio puede requerir medidas asistenciales que implican un alto riesgo de transmisión a los profesionales sanitarios en ausencia de condiciones de seguridad y medidas de prevención de alto nivel.

Cuando las prácticas asistenciales que realizan los profesionales que participan en la atención de estos pacientes suponen un elevado riesgo de infección, las medidas de aislamiento deben extremarse y las unidades de aislamiento de alto nivel juegan un papel fundamental en la prevención de riesgos. Las enfermedades infecciosas de alto riesgo, cuyo riesgo para la salud pública debe ser siempre evaluado, implican habitualmente, además de medidas de prevención de la infección, una priorización de recursos y en muchas ocasiones generan situaciones de crisis de mayor o menor envergadura que requieren acciones de comunicación e información a la población.

En 2014, en nuestro país no existía ninguna unidad de aislamiento de alto nivel comparable a las que había en otros países de Europa y en Estados Unidos, lo que significa un avance muy importante para minimizar el riesgo de los trabajadores sanitarios. Hoy, se realizan simulacros ante la posibilidad de activación de una de estas unidades de aislamiento de alto nivel, lo que nos hace estar preparados ante posibles casos que puedan surgir tanto dentro como fuera de nuestras fronteras, en un mundo cada día más globalizado y donde los movimientos globales son frecuentes.

Por otra parte, son evidentes los cambios que la revolución tecnológica está incorporando en el modo de vida de los ciudadanos. El desarrollo de la tecnología es un instrumento de activación económica, crecimiento y progreso, que deberíamos usar en la contención de brotes epidémicos y en la gestión de la crisis.

No debemos dejar de citar el impacto que puede llegar a tener el cambio climático en la aparición de nuevas epidemias. Hoy, al cambio climático ya se le considera como una completa amenaza para la seguridad sanitaria. Con el calentamiento global, la mayor parte de la población mundial podría estar expuesta al mosquito Aedes (portador del virus de Zika, chikungunya, dengue...) en los

próximos 50 años. El aumento de la temperatura puede provocar transmisiones durante todo el año en los trópicos y riesgos estacionales en casi cualquier lugar del planeta, además de que las infecciones provocadas se estiman sean de mayor intensidad.

España recibe más de 80 millones de turistas al año, con puertos y aeropuertos que se cuentan entre los de mayor tráfico del mundo y un clima que favorece cada vez más la extensión de vectores de enfermedades. Se hace por tanto necesario una detección temprana de la circulación de microorganismos y de una posible transmisión de enfermedades. Constituye por tanto un reto importante reforzar las labores de vigilancia y control por parte de los servicios de sanidad exterior en los distintos puntos de entrada. En este sentido, es importante desarrollar protocolos de colaboración entre las distintas Administraciones y autoridades sanitarias para hacer frente a situaciones de crisis o emergencias derivadas de riesgos de naturaleza biológica.

Asimismo, la colaboración con organismos internacionales debe continuar por la senda actual, para poder responder de una manera temprana y eficaz ante distintas situaciones de índole internacional.

En la *Estrategia de Seguridad Nacional 2017*, elaborada por el Consejo de de Seguridad Nacional, y en el que colaboró un comité asesor independiente, formado por más de 50 expertos, se incluye el texto sobre la «Seguridad frente a pandemias y epidemias» como uno de los desafíos a los que nos enfrentamos, incluyéndolo por primera vez de forma específica.

Capítulo quinto

Capacidades sanitarias militares en la prevención y lucha frente a emergencias epidémicas

Alberto Cique Moya

Resumen

Las enfermedades epidémicas constituyen una amenaza a nuestra seguridad porque vivimos en un mundo globalizado y los microorganismos no entienden de fronteras. Razón por la cual se han incluido en las estrategias nacionales de seguridad los riesgos y amenazas asociados a las enfermedades epidémicas y pandémicas. España no es ajena a esta realidad, debiendo hacer un esfuerzo de preparación e integración para responder a los desafíos asociados a los brotes epidémicos, integrando todas las capacidades, las civiles y las militares, para hacerlas frente, tanto a las de origen natural, como a las de origen provocado. En este sentido, las Fuerzas Armadas en general y, el Cuerpo Militar de Sanidad en particular, han demostrado como pueden apoyar con sus capacidades a las autoridades civiles para reducir o anular las consecuencias de un brote epidémico o pandémico.

Palabras clave

Brotos epidémicos, pandemias, emergencias epidémicas, cooperación cívico-militar, preparación, integración, capacidades militares.

Health military capabilities in prevention and fight against epidemic emergencies

Abstract

Epidemic diseases are a threat to our security because we live in a globalized world and microorganisms do not understand borders. For this reason, the risks and threats associated with epidemic and pandemic diseases have been included in national security strategies. Spain is not alien to this reality, having to make an effort of preparation and integration to answer to the challenges associated with epidemic outbreaks, integrating all capacities, civil and military, to face them, both those of natural origin and to those of provoked origin. In this sense, the Armed Forces in general and the Health Military Corps in particular, have shown how they can support the civil authorities with their capabilities to reduce or cancel the consequences of an epidemic or pandemic outbreak.

Keywords

Epidemics outbreaks, pandemics, epidemics emergencies, civilian-military cooperation, preparedness, integration, military capabilities.

Preámbulo

No se puede comenzar este capítulo, referido a capacidades militares en la prevención y lucha frente a emergencias epidémicas, sin hacer una glosa breve, aunque intensa, de lo que podría considerarse la mayor gesta sanitaria y social jamás realizada por un país en la lucha contra una enfermedad. Así, en los primeros años del siglo XIX, entre 1803 y 1806, en los territorios de ultramar, donde la viruela campaba por sus respetos, la población clamaba ante las autoridades para que llevaran, el remedio utilizado en Europa para frenar esta terrible enfermedad¹.

Previamente a esta hazaña, para dar una solución al problema de salud pública existente, las autoridades llevaron los «fluidos vacunales» para inmunizar a la población. El problema es que esta variolización no era tan efectiva como la que se utilizaba en Europa debido a la pérdida de actividad durante el transporte desde la península. Planteándose entonces, a iniciativa del Consejo de Indias, el apoyo del rey Carlos IV y la dirección entusiasta del cirujano de la armada Francisco Javier Balmis, la que se denominó «Real Expedición Filantrópica de la Vacuna» para que llevara puerto a puerto, casa a casa, el remedio frente a la viruela².

La expedición naval salió del puerto de La Coruña el 30 de noviembre de 1803 llevando a diez expedicionarios, entre médicos, practicantes y enfermeros, todos ellos relacionados con la sanidad militar; más una mujer al cuidado de los 22 niños *vacuniferos*, a los que se fueron uniendo otros a lo largo de la expedición para reemplazarlos, que fueron «transportando» en sus cuerpos el remedio contra la enfermedad a través del Atlántico y el Pacífico, desde las Canarias, hasta China, pasando por Colombia, Ecuador, Perú, México, las Filipinas y los territorios españoles de América del Norte^{3,4}. Pudiéndose decir sin temor a equivocarse

¹ DE ARTEAGA, A. «Balmis, la primera misión humanitaria global de la historia». Diario ABC. 17 feb. 2019, pp. 56-57.

² JIMÉNEZ CLAVERO, M. A. «Los héroes de la vacuna» [Internet]. 11 dic. 2016. Disponible en <http://www.madrimasd.org/blogs/virusemergentes/tag/variolizacion/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³ BALAGUER PERIGÜELL, E.; BALLESTER AÑÓN, R. «En el nombre de los Niños. Real Expedición Filantrópica de la Vacuna 1803-1806». Serie Monografías de la Asociación Española de Pediatría 2003 [Internet]. Disponible en http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/en_el_nombre_de_los_ninos-completo.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴ HERRERA DE LA ROSA, A. et al. «Real Expedición Filantrópica de la Vacuna». Med. Mil. (Esp.) 60(2). 2004, pp. 73-123.

que se pusieron a merced de la expedición todas las capacidades civiles y militares para alcanzar el éxito llevando a buen puerto a la expedición.

Se habla de gesta sanitaria porque no solo se llevó el remedio contra la viruela a los territorios de ultramar, sino que se establecieron las bases de un programa de salud pública sin parangón a merced de la apertura de las «Juntas de Vacunación», donde los médicos locales, civiles y militares, formados y entrenados, aplicaban el remedio, niño a niño, hombre a hombre de forma efectiva a la población.

Al objeto de establecer la importancia que tuvo la expedición para el mundo sirvan las palabras dichas por *Edward Jenner* con motivo de esta: «I don't imagine the annals of history furnish an example of philanthropy so noble, so extensive as this»⁵.

Introducción

El paso de una vida nómada a una vida sedentaria generó que los microorganismos que acompañaban al hombre en su devenir histórico encontrarán el nicho ideal para desarrollarse y provocar epidemias que diezmaran a la población. La peste, el sarampión, la viruela, la disentería o el tifus exantemático son algunas de las enfermedades epidémicas que contribuyeron a cambiar el destino de los imperios. Hernán Cortes y Napoleón son dos ejemplos paradigmáticos de como los microorganismos han contribuido a cambiar la historia, unas veces como aliados y otras, como contrincantes^{6,7,8,9,10,11}.

⁵ LEN PETERSON, L. *American Trinity: Jefferson, Custer and Spirit of the West*. Sweetgrass books 2017, p. 82.

⁶ PUENTE MARTÍN, C. «Rusia asegura su espacio vital». *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM* 130. 2018, pp. 137-159.

⁷ GUERRA, F. «La logística sanitaria en la conquista de México». *Quinto Centenario* 10. 1986, pp. 63-82. Disponible en <http://revistas.ucm.es/index.php/QUCE/issue/view/QUCE868612/showToc>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸ CALLAWAY, E. «Salmonella suspected in Aztec decline». *Nature* 542(7642). 2017, p. 404.

⁹ YEGÓROV, B. «El General Invierno: así fue como las bajas temperaturas acabaron con los enemigos de Rusia». *Russia Beyond*. 14 dic. 2018, [Internet]. Disponible en <https://es.rbth.com/historia/82262-general-invierno-rusia>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰ GUERRA, F. «Origen de las epidemias en la conquista de América». *Quinto centenario* 14. 1988, pp. 43-51.

¹¹ RAOULT, D. et al. «Evidence for louse-transmitted diseases in soldiers of Napoleon's Grand Army in Vilnius». *J Infect Dis* 193(1). 2006 Jan 1, pp. 112-20.

A lo largo de los siglos los soldados se han enfrentado a graves epidemias que han diezmando a los ejércitos, estableciendo con mayor o menor acierto, en función de la adquisición de conocimientos y de la experiencia alcanzada, una mayor eficacia en la gestión y control de epidemias. A este respecto, las penosas condiciones de vida de los soldados contribuían en gran medida a favorecer el desarrollo de las diferentes enfermedades contra las que se enfrentaban^{12,13,14}.

Obviando los aspectos epidemiológicos y las consecuencias históricas que la peste negra provocó en Europa, resulta fundamental, a los efectos planteados en este capítulo, mencionar el papel que los ejércitos (de las fuerzas armadas en su más amplia acepción) tuvieron para luchar contra esta epidemia. Sirva de ejemplo la participación militar, en el área de la ciudad de Valencia en 1348, en la adopción de medidas preventivas y de control al objeto de intentar atajar el brote e impedir la entrada de la enfermedad en la ciudad, ya fuera mediante pregones, controlando los movimientos terrestres y marítimos, instaurando la figura de inspectores acreditados, practicando reconocimientos médicos a los viajeros para detectar enfermos y así prohibirles la entrada en la ciudad o realizando tareas de limpieza en los domicilios de los enfermos mediante la destrucción de ropas y utensilios de afectados¹⁵.

Esos «ejércitos», que podría decirse apoyaban a las autoridades en el control de epidemias, no eran ajenos a los brotes de enfermedad en el desarrollo de las campañas militares, teniendo que establecer estructuras sanitarias para poder atender a los enfermos y, también heridos, en estructuras sanitarias más o menos complejas. Pudiendo afirmar sin temor a equivocarnos que, fuimos el primer Estado europeo que estableció hospitales al uso de lo que conocemos hoy. Así, la reina Isabel la Católica

¹² CONLON, J. M. «The Historical Impact of Epidemic Typhus» [Internet]. Disponible en <http://www.montana.edu/historybug/documents/TYPHUS-Conlon.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹³ COOK, G. C. «Influence of diarrhoeal disease on military and naval campaigns». *JR Soc* 30/05/2019 *Med* 94(2). 2001, pp. 95-97.

¹⁴ ALLEN, B. M. «The Effects of Infectious Disease on Napoleon's Russian Camp Campaign». *Air Command and Staff College Air University AV/ ACSC/002/1998-04*. Alabama: Maxwell Air Force Base, April 1998, p. 13.

¹⁵ NOGALES ESPERT, A. «La peste y las grandes epidemias en Europa, escenario de la actividad de enfermería como respuesta social». Hernández Martín, Francisca (coord.). *En Historia de la Enfermería en España (desde la antigüedad hasta nuestros días)*. Ed. Síntesis 1996, pp. 118-120.

instituyó dos hospitales (hospitales de la Reina), uno fijo (Alhama de Granada) y el otro de campaña (Santa Fe de Granada). Esos hospitales tuvieron que hacer frente, durante el sitio de Granada, a una epidemia de tabardillo o «*morbis lenticularis*» (tifus exantemático) que provocó la muerte a más de 16.000 soldados cristianos de los 25.000 desplegados, una cifra cinco o seis veces superior a la estimada en acciones de combate, desconociéndose a cuantos civiles pudo afectar la epidemia^{16,17,18,19}.

El establecimiento de esos hospitales sirvió de base para mejorar, conforme pasaba el tiempo, el apoyo sanitario dado a los ejércitos españoles allá donde desplegaban, pudiéndose decir que se integró dentro de las primigenias «doctrinas de empleo» las capacidades sanitarias con el objetivo último de atender a los heridos y enfermos que se producían en el desarrollo de las campañas militares²⁰. Teniendo que esperar, de acuerdo con lo expresado por *Cook*, hasta el siglo XVII cuando el gran elector de Brandenburgo, *Frederick William*, optimizó la organización sanitaria de sus ejércitos, aumentado el número y paga del personal médico a su cargo con el objetivo de mejorar las medidas sanitarias preventivas ya que tenía una conciencia clara que relacionaba el éxito en las campañas militares en función del establecimiento de medidas para la prevención de enfermedades¹³.

Continuando con lo expresado anteriormente en relación con la mejora del conocimiento en aras del bien común, *Van Swieten* escribió uno de los primeros tratados médicos que versaba sobre la importancia de la medicina preventiva para atajar brotes de enfermedad epidémicas, entre ellas la sífilis. El impacto que tuvo este libro fue tal que fue adoptado por diferentes ejércitos

¹⁶ ARORA, N. et al. «Origin of modern syphilis and emergence of a pandemic *Treponema pallidum* cluster». *Nat Microbiol* 2. 2016 Dec 5, 16245. doi: 10.1038/nmicrobiol.2016.245

¹⁷ ANGELAKIS, E.; BECHAH, Y.; RAOULT, D. «The History of Epidemic Typhus». *Microbiol Spectr* 4(4). 2016.

¹⁸ GRANJEL, L. S. «La medicina española en la época de los Reyes Católicos». *Medicina e Historia* 1. 1971, pp. 1-17 [Internet]. Disponible en <http://www.fu1838.org/pdf/1-2.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁹ MEDIA, R. M. «El Tabardillo» [Internet]. Disponible en <https://www.torrejonicillodonoticias.com/2007/09/el-tabardillo.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

²⁰ GUERREROS DE LA HISTORIA. «Tercios de Flandes: defensores de la Monarquía Hispánica» [Internet]. Disponible en <https://guerrerosdelahistoria.com/tercios-de-flandes/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

al objeto de mejorar las condiciones de los soldados y prevenir la aparición de enfermedades^{21,22,23}.

El problema es que, hasta el desarrollo de la microbiología y la confirmación científica del origen de las enfermedades, la mayoría de las veces la prevención y control de los brotes epidémicos se fundamentaba en la experiencia, dificultándose, por tanto, en gran medida el control de las epidemias. Observándose que hasta finales del siglo XIX y principios del XX no se produce un salto cualitativo en el control de las enfermedades a merced del conocimiento de los agentes causales y sus mecanismos de transmisión²⁴. Así, los británicos *David Bruce* (descubridor del agente productor de la brucelosis y de la tripanosomiasis), *William Leishman* (leishmaniosis), *Charles Donovan* (donovanosis) o *Alfred Whitmore* (melioidosis), entre otros muchos de otras nacionalidades, contribuyeron desde la sanidad militar, sin ningún género de dudas, a mejorar la salud pública de la población²⁵.

Sin minusvalorar los descubrimientos de los anteriormente citados, quizá sean, el francés *Alfonso Laveran*, el británico *Ronald Ross* o el americano *Walter Reed*, los ejemplos por antonomasia que definen las aportaciones de las capacidades de la sanidad militar en el control de las enfermedades epidémicas.

En 1880, Laveran descubrió el agente productor de la malaria mientras estaba destinado en Argelia^{26,27}, confirmándose por Ross la transmisión de esta en 1897. Pocos años después, *Walter Reed*, fue comisionado a Cuba para investigar el brote de fiebre amarilla que estaba afectando a miles de soldados estacionados en la isla, concluyendo en 1901 sus investigaciones, tras hacer

²¹ VAN SWIETEN, G. *The Diseases Incident to Armies. With the Method of Cure*. Philadelphia 1776.

²² BLAKE, J. B. *Public Health in the Town of Boston, 1630-1822*. Cambridge Harvard University press. 1959, pp. 141.

²³ RASNAKE, M. S. et al. «History of U.S. military contributions to the study of sexually transmitted diseases». *Mil Med* 170(4 Suppl). 2005 Apr, pp. 61-5.

²⁴ BRABIN BERNARD, J. «Malaria's contribution to World War One – the unexpected adversary». *Malaria Journal* 13. 2014, p. 497 [Internet]. Disponible en <http://www.malariajournal.com/content/13/1/497>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

²⁵ BAILEY, M. S. «A brief history of British military experiences with infectious and tropical diseases». *Journal of the Royal Army Medical Corps* 159(3). 2013, pp. 150-157.

²⁶ MANDAL, A. «Historia de la malaria». *news-medical.net* [Internet] 27 feb. 2019. Disponible en [https://www.news-medical.net/health/Malaria-History-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Malaria-History-(Spanish).aspx). Fecha de la consulta 30/09/2019.

²⁷ FRESQUET, J. L. «Ronald Ross (1857-1932)» [Internet]. Disponible en <https://www.historiadelamedicina.org/ross.htm>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

suyas las teorías del médico cubano Carlos J. Finlay, confirmando que el agente transmisor del virus de la fiebre amarilla era el mosquito *Aedes aegypti*. Para ilustrar la importancia de este hallazgo sirva recordar que el exterminio de los mosquitos en la zona de La Habana liderada por *William Crawford Gorgas* prácticamente eliminó la enfermedad en la zona^{28,29,30}.

No pudiéndose finalizar esta introducción sin dejar de citarse la labor ejercida por insignes médicos militares en las provincias de ultramar que, como Jerónimo Durán de Cottés, luchó contra las fiebres de Malta, las fiebres tifoideas o el tifus exantemático; Elías Con y Tres que trabajó en la mejora de las condiciones higiénicas de la población; Ezequiel Martín de Pedro que trabajó en la mejora de las condiciones higiénicas de los hospitales; Ramón Capdevila Masana que luchó contra el cólera morbo; Antonio Codorniu Nieto que batalló con denuedo contra la viruela y el cólera; así como Manuel Codorniu Ferreras que trabajó con arrojo contra el tifus y el cólera. Estos insignes médicos, junto con otros sanitarios militares anónimos mejoraron las condiciones de vida y de trabajo, la mayor de las veces con celo extremo, para luchar contra todo tipo de enfermedades, epidémicas o no, que hacían mella en la población allá donde estuvieran, ya fuera en pequeños destacamentos o en ciudades mejorando la salud pública de la población³¹.

Sirva de ejemplo de lo expresado anteriormente el papel que desarrollaron los hospitales militares en la península para la atención de los enfermos coléricos o la cesión de cuarteles para convertirlos en hospitales coléricos durante las ondas epidémicas de 1884 y 1885^{32,33}. Sin poder dejar de citar, el esfuerzo de preparación realizado por el Hospital Militar Alfonso XIII en Santiago

²⁸ ECURED. «Carlos Juan Finlay» [Internet]. Disponible en https://www.ecured.cu/Carlos_Juan_Finlay#Estudios_sobre_la_fiebre_amarilla. Fecha de la consulta 30/09/2019.

²⁹ ECURED. «Walter Reed» [Internet]. Disponible en https://www.ecured.cu/Walter_Reed Fecha de la consulta 30/09/2019.

³⁰ REED, W. et al. «The Etiology of Yellow Fever - A Preliminary Note». Public Health Pap. Rep 26. 1900, pp. 37–53. [Internet]. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2329228/pdf/pubhealthpap00031-0042.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³¹ BELAÚSTEGUI FERNÁNDEZ, A. «José Salvany y otros médicos militares ejemplares». Ministerio de Defensa 2006.

³² CATALÁN SANZ, M. P.; ESPINOSA, E.; BERNAL, E. «Enfermedades epidémicas en la Guadalajara de la segunda mitad del siglo xx» [Internet]. Disponible en <http://biblioteca2.uclm.es/biblioteca/CECLM/ARTREVISTAS/Wad/wad18Catalan.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³³ URQUIJO Y GOITIA, J. R. «Madrid ante la epidemia de colera de 1854-56». Asclepio XXXV. 1983, pp. 27 – 52 [Internet]. Disponible en <http://digital.csic.es/bits->

de Cuba en 1896, el cual dispuso de hasta 2.500 camas para tratar a los enfermos, civiles y militares, de fiebre amarilla, paludismo o viruela, entre otras enfermedades infecciosas, así como para la asistencia de los soldados que luchaban contra los insurrectos. Teniendo que evacuar en buques hospitalares a los enfermos y convalecientes de las heridas hasta territorio nacional, al aún sin terminar las obras del Hospital Militar de Carabanchel³⁴.

Mención especial requiere la labor realizada por el general médico Gonzalo Piédrola, quien, desde sus diferentes destinos, civiles y militares, trabajó en aras del bienestar común. Desde la producción de vacuna antivariólica hasta la formación de los futuros oficiales de Sanidad, con el objetivo último de la mejora de la salud pública y, por tanto, de la lucha contra las enfermedades epidémicas como un ejemplo paradigmático de la puesta a disposición de las capacidades militares para la defensa contra las epidemias^{35,36}.

Por otro lado, no puede olvidarse la labor, en aras de la salud pública, realizada por los sanitarios militares frente a la posible diseminación intencionada de enfermedades, destacándose la labor preventiva y de concienciación realizada a lo largo de los años, situación de la que nuestro país no fue ajeno al recordar las palabras de Matilla, Piédrola y Amaro en el sentido de que la sociedad en su conjunto con su potencial científico, industrial y militar debía prepararse «en tiempos de paz, para las tareas que ha de desarrollar durante la guerra, movilizándose para la defensa de sus habitantes y de su suelo»... «proveyéndose de las defensas adecuadas, que nunca se puede improvisar, y prepararse para su eventual utilización en un futuro que nunca estará suficientemente lejano» ya que «... el hombre puede estar dedicándose a la producción intencionada de enfermedades que podían utilizarse contra los seres humanos, los animales o las plantas que carecieran de medios de protección...»³⁷.

tream/10261/32081/1/UrquijoGoitia_JR_MadridEpidemiaColera_1854_1856.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³⁴ BRIGADA DE SANIDAD MILITAR. Sanidad Militar. Semblanza histórica (vídeo) [Internet]. Ministerio de Defensa 2015. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ZioNlzhYosQ>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³⁵ MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. «En recuerdo de Gonzalo Piédrola Gil» Rev. Esp. Salud Pública 71(2). 1997, pp. 87-88.

³⁶ DÍAZ-RUBIO GARCÍA M. «Gonzalo Piédrola Gil». Real Academia de la Historia [Internet]. Ministerio de Defensa 2015 [Internet]. Disponible en <http://dbe.rah.es/biografias/21546/gonzalo-piedrola-gil>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

³⁷ MATILLA GÓMEZ, V.; PIEDROLA GIL, G.; AMARO LASHERAS, J. Defensa contra las terribles armas modernas. Madrid: Publicaciones de la Cátedra de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina de Madrid, 1953, pp. 156-222.

En esta breve introducción se ha podido leer, obviando a otros insignes profesionales sanitarios que lo hicieron desde el ámbito civil, como los médicos y enfermeros militares han luchado contra la enfermedad y por la salud pública a lo largo de la historia. Pero esto no es óbice para constatar que otros profesionales sanitarios, como los veterinarios y los farmacéuticos, así como los psicólogos, todos ellos militares, colaboran, cada uno desde su especialidad fundamental, en la prevención, afrontamiento y lucha contra las enfermedades epidémicas, tanto en lo relacionado con las consecuencias físicas como con las emocionales que pueda padecer el personal implicado, la población y por supuesto los enfermos. Demostrándose fundamental integrar todas las capacidades, propias de cada especialidad, en aras de potenciar la salud pública de la población como fin último. Esto es así porque el 70% de las «nuevas» enfermedades infecciosas son zoonosis, lo cual determina la necesaria participación de, entre otros profesionales, a los veterinarios, así como a los médicos para luchar contra las enfermedades desde el enfoque de la filosofía «*One Health*»³⁸.

No puede dejar de citarse el papel fundamental que los veterinarios militares desarrollan en la prevención y lucha contra enfermedades animales de alto impacto económico, ya se trate de la peste equina, la influenza aviar de alta patogenicidad, la fiebre aftosa o la peste porcina africana, así como otros microorganismos que, en caso de introducción en nuestro territorio, tendrían consecuencias desastrosas para la economía del país. De ahí que la labor preventiva desarrollada por los veterinarios militares realizada al amparo del Reglamento Sanitario Internacional resulte vital para reducir las amenazas biológicas en este mundo globalizado que nos ha tocado vivir³⁹.

Epidemias y/o pandemias como amenazas para la seguridad

Desde un punto de vista formal no han pasado tantos años desde que se tiene una conciencia clara de las implicaciones que para

³⁸ GRONVALL, G. et al. «One Health Security: An Important Component of the Global Health Security Agenda». *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science* 12(5). 2014, pp. 221-224.

³⁹ CIQUE MOYA, A. «Reducción de amenazas biológicas». Documento Marco n.º 06/2018. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 5 de marzo de 2018. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2018/DIEEEM06-2018_Reducion_AmenazasBiologicas_AlberttoCique.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

la seguridad pueden provocar los temas sanitarios, ya se trate de brotes de enfermedad de origen natural o intencionado, sirva de ejemplo que el presidente Obama calificó a la epidemia de enfermedad por virus Ébola de 2014 como una amenaza para la seguridad nacional de los Estados Unidos^{40,41}. Pudiendo establecerse que, a partir del «incidente» de Matsumoto y el atentado de Tokio, cambió la concepción colectiva de la amenaza NBQ, pasando de considerarla en su faceta exclusivamente militar con una potencial afectación de la población civil, a una implicación directa de la población civil como consecuencia del empleo de agentes NBQ, fundamentalmente químicos, pero también nucleares/radiológicos y biológicos en un contexto terrorista. Considerándose que a partir de los años 90 se observa una tendencia creciente en el interés por utilizar agentes biológicos con fines criminales o terroristas^{42,43,44,45}. Siguiendo con esa línea, no es descabellado asegurar que se deba de considerar que el empleo intencionado de agentes biológicos, fundamentalmente transmisibles, constituye un reto para la seguridad y, por tanto, sea necesaria la participación de las Fuerzas Armadas para hacer frente a esta amenaza^{46,47}.

⁴⁰ KATZA, R.; SINGERB, D. A. «Health and security in foreign policy». *Bulletin of the World Health Organization* 85(3). 2007, pp. 233-234.

⁴¹ RTVE.es/AGENCIAS. «Obama enviará a 3.000 militares a África Occidental para combatir la epidemia de ébola». 16 sep. 2014 [Internet]. Disponible en <http://www.rtve.es/noticias/20140916/obama-enviara-3000-militares-africa-occidental-para-combatir-epidemia-ebola/1012080.shtml>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴² CAMERON, G. et al. «1999 WMD terrorism Chronology: Incidents involving Sub-National Actors and Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Materials». *The Nonproliferation Review* Summer. 2000, pp. 157-174.

⁴³ WEAPONS OF MASS DESTRUCTION TERRORISM RESEARCH PROGRAM (WMDTRP). «Al Qaeda Activities». CNS. 13 de mayo de 2005 [Internet]. Disponible en <http://wmddb.miiis.edu/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴⁴ MOWATT-LARSEN, R. «Al Qaeda Weapons of Mass Destruction Threat: Hype or Reality?». *Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School* January 2010 [Internet]. Disponible en <https://www.belfercenter.org/publication/al-qaeda-weapons-mass-destruction-threat-hype-or-reality>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴⁵ CAMERON, G. et al. «1999 WMD terrorism Chronology: Incidents involving Sub-National Actors and Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Materials». *The Nonproliferation Review* Summer. 2000, pp. 157-174.

⁴⁶ EUROPA PRESS. «El Estado Islámico persigue la fabricación de armas biológicas». *Europa Press*. 29 de agosto de 2014 [Internet]. Disponible en <http://www.europa-prensa.es/internacional/noticia-estado-islamico-persigue-fabricacion-armas-biologicas-destruccion-masiva-20140829133239.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴⁷ GATES, B. «The Next Epidemic — Lessons from Ebola». *N Engl J Med* 372. 2015, pp. 1381-1384 [Internet]. Disponible en <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM1502918>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Los inicios del siglo XXI forzaron más si cabe esa concepción del riesgo y la necesidad de preparación frente a las nuevas amenazas. Así, la crisis del *Amerithrax* y la posibilidad del empleo del virus viruela tras los luctuosos sucesos del 11 de septiembre de 2001^{48,49}, sirvieron de acicate para que desde el ámbito civil se «pidiera» ayuda y consejo al entorno militar para colaborar en la preparación del personal de emergencias, sanitarios o no, frente a incidentes NBO, adecuando sus procedimientos operativos y sus requerimientos de equipos y materiales a su realidad cotidiana. Pudiendo asegurar sin ninguna duda que nuestras Fuerzas Armadas propiciaron un cambio de mentalidad y una mejor preparación del personal de intervención frente a esta nueva amenaza.

En adición a lo anterior, en el caso de que el incidente se debiera a la diseminación de un agente de alta transmisibilidad como es el virus de la viruela, el brote tendría consecuencias a nivel económico (incremento de gastos médicos, salarios, disminución intercambios internacionales, etc.), social (falta de suministros por miedo, miedo a la colaboración ciudadana, absentismo laboral, miedo generalizado al contagio), sin olvidar que cuando faltaran las vacunas comenzarían a aparecer delitos relacionados con la falsificación de certificados vacunales. Por otro lado, aparecerían en Internet curas milagrosas aprovechándose de la desesperación de las personas, considerándose fundamental la participación de las Fuerzas Armadas en este tipo de escenarios al objeto de reducir o anular sus consecuencias⁵⁰.

A nivel multinacional militar, la OTAN plantea la cooperación cívico-militar para hacer frente a la amenaza terrorista NBO y, por ende, en entornos epidémicos provocados, desde diferentes aproximaciones. La primera está relacionada con lo que OTAN denominó «The Comprehensive NATO CBRN Defence Concept», por el cual planteaba un cambio de orientación de la defensa NBO de los países de la Alianza al establecer un enfoque integral político,

⁴⁸ FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION. «Amerithrax or Anthrax Investigation» [Internet]. Disponible en <https://www.fbi.gov/history/famous-cases/amerithrax-or-anthrax-investigation>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁴⁹ SATO, H. «Countermeasures and vaccination against terrorism using smallpox: pre-event and post-event smallpox vaccination and its contraindications». *Environ Health Prev. Med.* 16(5). 2011, pp. 281–289.

⁵⁰ O'TOOLE, T. «Smallpox: An attack Scenario». *Emerging Infectious Diseases* 5(4). 1999, pp. 540-546.

militar y civil para luchar contra la amenaza NBQ basándose en tres pilares principales: prevención, protección y recuperación⁵¹.

Como continuación de ese enfoque integral a lo largo del tiempo⁵², el Comité de Planeamiento de Emergencias Civiles de la OTAN ha propuesto a los Estados miembros, unas guías no vinculantes al objeto de mejorar la cooperación cívico-militar en eventos NBQR de gran escala asociados con ataques terroristas. En el apartado dedicado a la logística se enfatiza en que el personal militar, en definitiva, las Fuerzas Armadas, pueden proveer de apoyo logístico vital a las autoridades civiles en este tipo de incidentes, exhortando a perseguir la interoperabilidad de materiales y equipos, así como de procedimientos operativos que permitan la intervención conjunta en incidentes NRBQ. Desde el punto de vista de incidentes biológicos (además de los químicos, nucleares y radiológicos que también son incluidos), las directrices establecidas hacen hincapié, entre otras muchas, en⁵³ las siguientes:

- Las naciones deberían asegurar que todas las capacidades civiles y militares deben de estar disponibles para apoyar en la respuesta a este tipo de incidentes (personal, equipamiento, materiales, instalaciones, etc.).
- Las estrategias y políticas de comunicación del riesgo deberían hacer hincapié en la necesidad de apoyo militar en este tipo de incidentes.
- Las naciones deberían asegurar que sus sistemas sanitarios permiten la cooperación e integración de las capacidades civiles y militares.
- Las naciones deberían establecer un sistema conjunto de almacenamiento de contramedidas sanitarias para hacer frente a este tipo de incidentes.
- Las naciones deberían asegurar la integración y coordinación de la información entre las diferentes agencias civiles y militares.

⁵¹ NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. «NATO's Comprehensive, Strategic-Level Policy for Preventing the Proliferation of Weapons of Mass Destruction (WMD) and Defending against Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Threats». 3 sep. 2009 [Internet]. Disponible en https://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_57218.htm. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁵² SHEA, J. «How is NATO Dealing with Emerging Security Challenges?». 3 sep. 2009 [Internet]. Disponible en [https://www.ies.be/files/private/14\)%20Shea%20-%20NATO%20Emerging%20Challenges.pdf](https://www.ies.be/files/private/14)%20Shea%20-%20NATO%20Emerging%20Challenges.pdf). Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁵³ NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. «Non-Binding Guidelines for enhanced Civil-Military Cooperation to deal with the Consequences of Large-Scale CBRN Events associated with Terrorist Attacks». Document PO (2019)0054. 1 February 2019.

Por otro lado, la Unión Europea (EU) consciente de la amenaza terrorista con agentes NRBO ha creado dentro de los planes de acción establecidos, una red de seguridad NBQR para mejorar la coordinación estratégica y operativa a escala europea con, entre otros objetivos, facilitar la cooperación cívico-militar en aquellos ámbitos que aporten beneficios a ambas partes. Pudiéndose considerar, que el ámbito biológico es uno de los que más puede resultar beneficiado de este enfoque debido a que los preparativos, sea cual sea el origen del brote, son similares al tratarse de los mismos agentes biológicos, lo que cambia es la intencionalidad⁵⁴.

Debido al carácter transmisible que algunos de los agentes biológicos considerados como agentes biológicos de guerra o de bioterrorismo tienen, resulta vital potenciar los sistemas de salud pública al objeto de mejorar la preparación y respuesta frente a un evento intencionado, potenciándose lo que se ha denominado como «seguridad sanitaria global» una iniciativa para reducir consecuencias de un brote epidémico o una pandemia a nivel regional o global. Conscientes de ello, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, México, el Reino Unido, los Estados Unidos y la Unión Europea, junto con la Organización Mundial de la Salud como observador, lanzaron a partir de 2001 lo que se denominó *Iniciativa de Seguridad Global* con el objetivo de fortalecer los preparativos y respuesta sanitaria frente a incidentes terroristas y, desde el punto de vista que nos ocupa reducir las potenciales consecuencias que provocaría la diseminación intencionada de un agente biológico de alta transmisibilidad. Demostrándose que los preparativos frente al bioterrorismo son eficaces frente a los riesgos de salud pública de origen natural, ya que los agentes biológicos son los mismos y las medidas de lucha y control son similares. De hecho, se incluye a la gripe pandémica dentro de los preparativos frente a la amenaza del terrorismo NBQ⁵⁵.

El problema se complica cuando se produce de forma natural un brote de una enfermedad de alta transmisibilidad en este

⁵⁴ COMISIÓN EUROPEA. «Plan de acción para mejorar la preparación ante los riesgos de seguridad químicos, biológicos, radiológicos y nucleares». Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas, COM(2017) 610 final C 18/10/2017 [Internet]. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0610&from=ES>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁵⁵ GLOBAL HEALTH SECURITY INITIATIVE – GHSI. «Introducing the Global Health Security Initiative» [Internet]. Disponible en <http://www.ghsi.ca/english/background.asp>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

mundo globalizado que nos ha tocado vivir, transformándose un problema local o regional en uno global en un corto periodo de tiempo. De ahí que la declaración de pandemia por gripe aviar por parte de la Organización Mundial de la Salud en 2005 «forzó» el punto de inflexión que se había establecido con la amenaza terrorista, contribuyendo sin ninguna duda a que los Estados consideraran la necesidad de incluir los riesgos asociados a las enfermedades transmisibles dentro de las amenazas y riesgos a la seguridad nacional^{56,57}. Generando esto a su vez la inclusión en las doctrinas de empleo de las Fuerzas Armadas en apoyo a las autoridades civiles en este tipo de escenarios, tanto en la doctrina multinacional, como pueda ser la de la OTAN⁵⁸, como en las doctrinas nacionales de los diferentes países. De hecho, la colaboración cívico-militar en respuesta a brotes epidémicos o pandémicos se refiere a la integración de todas las capacidades y recursos, civiles y militares, en un concepto de mando unificado conjunto al objeto de minimizar las consecuencias minimizando el daño a la salud social y manteniendo la estabilidad social⁵⁹. En este sentido, la OTAN planteaba oficialmente ante el brote de enfermedad por virus Ébola - EVE de 2014 que «tenía sentido aplicar los principios de respuesta colectiva» y la doctrina «Smart defence» para combatir el brote⁶⁰.

Por otro lado, en el sentido expresado anteriormente, ante la situación generada por la aparición y desarrollo de la llamada gripe aviar (virus H5N1), la Organización Mundial de la Salud declaró el nivel 6 de preparación para una pandemia (al igual

⁵⁶ BLESÁ LÓPEZ, A. «España y sus Estrategias de Seguridad (2000 – 2017): Un análisis comparativo. Documento de Opinión n.º 75/2018. 21 jun. 2018. Instituto Español de Estudios Estratégicos [Internet]. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2018/DIEEE075-2018_Espana_EstrategiasSeguridad_AnaBlesa.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁵⁷ BALLESTEROS MARTÍN, M. A. «En busca de una Estrategia de Seguridad Nacional». Instituto Español de Estudios Estratégicos – Ministerio de Defensa 2016 [Internet]. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2016/MABM_ESN.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁵⁸ NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. «NATO Standard AJP-4.10 Allied Joint Doctrine for Medical Support - Edition B Version 1». NATO Standardization Office, May 2015.

⁵⁹ MA, H. et al. «Military – civilian cooperative emergency response to infectious diseases prevention and control in China». *Mil Med Res*. 2016;3(39).

⁶⁰ DAVIS, I. «Does NATO have a role in the response to Ebola?». [natowatch.org](http://www.natowatch.org). 10 October 2014 [Internet]. Disponible en www.natowatch.org. Fecha de la consulta 30/09/2019.

que hizo con la aparición del virus H1N1 en 2009)⁶¹, exhortando a los países para que potenciaran sus capacidades de preparación y respuesta, tanto a nivel local, como regional y nacional, con el apoyo de «defensa» como un área esencial, integrada e interdependiente con las otras áreas, en la mitigación, prevención, preparación, respuesta y recuperación dentro del proceso continuo de desastres⁶²:

«Los ministerios de defensa deben examinar qué bienes militares se podrían desplegar y movilizar en caso de pandemia, basándose en las premisas relativas a la planificación y a la gestión de riesgos del ministerio de salud».

Esta necesidad de integración de capacidades se demuestra más vital si cabe cuando los países afectados tienen débiles sistemas de salud pública, demostrándose que la suma de capacidades mejora su preparación y respuesta ante un desastre, el cual puede degenerar de forma abrupta o escalonada en una emergencia compleja donde resulta vital la integración de las capacidades cívico-militares para dar respuesta a esa emergencia generada. Sirva de ejemplo de lo anterior el despliegue de unidades militares para la distribución de sistemas de protección respiratoria y asegurar su uso por parte de la población mexicana en 2009⁶³.

Así, en el caso español, el Ministerio de Defensa figura como un actor principal en los comités de dirección y consultivos, incluyéndose a los miembros de las Fuerzas Armadas dentro del grupo

⁶¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. «Niveles de alerta de pandemia». Alerta y Respuesta Mundiales - Organización Mundial de la Salud. 11 jun. 2009 [Internet]. Disponible en https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/levels_pandemic_alert/es/. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁶² ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. La gestión de riesgos ante una pandemia de gripe – Guía de la OMS para fundamentar y armonizar las medidas nacionales e internacionales de preparación y respuesta ante una pandemia WHO/WHE/IHM/GIP/2017.1. Global Influenza Programme – Organización Mundial de la Salud [Internet]. Disponible en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272829/WHO-WHE-IHM-GIP-2017.1-spa.pdf?ua=1>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁶³ NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. «Exploring Lessons Learned from a Century of Outbreaks: Readiness for 2030: Proceedings of a Workshop». Washington, D. C.: The National Academies Press, 2019. <https://doi.org/10.17226/25391>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

de servicios esenciales^{64,65,66,67} haciéndose cargo el Centro Militar de Farmacia de la Defensa (CEMILFARDEF) de la elaboración de los comprimidos de oseltamivir que serían utilizados en caso necesario como una preparación de emergencia avalada por los laboratorios Roche®^{68,69}. De hecho, el Centro Militar de Farmacia de la Defensa es el centro de referencia para la producción, distribución, almacenamiento y custodia de medicamentos y productos sanitarios por causas excepcionales relacionadas con la salud pública (como puedan ser las emergencias epidémicas) y la elaboración de antídotos ante agresiones nucleares y químicas al ser el único laboratorio productor de medicamentos adscrito a la Administración General del Estado, almacenándose en sus instalaciones las vacunas de viruela que fueron adquiridas en previsión de la diseminación intencionada del virus tras los atentados del 11-S^{70,71,72}.

⁶⁴ MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. «National Influenza preparedness and response Plan». Ministerio de Sanidad y Consumo. Mayo 2005.

⁶⁵ SUBCOMITÉ DE VACUNAS Y ANTIVIRALES. «Anexo – IV Protocolo de definición de grupos prioritarios para el uso de antivirales - Plan Nacional de Preparación y Respuesta ante una pandemia de gripe». Dirección General de Salud Pública. Secretaría General de Sanidad. Ministerio de Sanidad y Consumo. Junio 2006.

⁶⁶ DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA. «Anexo XI – Base legal para la puesta en marcha de las medidas especiales en materia de salud pública en el contexto de la gripe con potencial pandémico». Dirección General de Salud Pública. Secretaría General de Sanidad. Ministerio de Sanidad y Consumo. Septiembre 2006.

⁶⁷ DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA. «Anexo XIII – Medidas no farmacológicas para responder a la pandemia de gripe. Fases 4, 5 y 6 - Plan Nacional de Preparación y Respuesta ante una pandemia de gripe». Dirección General de Salud Pública. Secretaría General de Sanidad. Ministerio de Sanidad y Consumo. Septiembre 2007.

⁶⁸ AGENCIA ESPAÑOLA DE MEDICAMENTOS Y PRODUCTOS SANITARIOS. Situación del stock de oseltamivir y medicamentos relacionados, adquiridos dentro del plan de preparación de la pandemia – Información para responsables de CCAA. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 11 mar. 2014. Disponible en https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/2018/docs/NI-MUH_9-2018-Oseltamivir.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁶⁹ JUBERÍAS SÁNCHEZ, A. et al. «Gestión del riesgo en la transferencia de procesos productivos: Aplicación a la fabricación de comprimidos de oseltamivir en la pandemia de gripe A» San. Mil. 67(4). 2011, pp. 334-344.

⁷⁰ MINISTERIO DE DEFENSA. «Orden Ministerial 8/2014, de 30 de enero, por la que se establece el petitorio de farmacia del Ministerio de Defensa». Boletín Oficial de Defensa n.º 25. Ministerio de Defensa, 6 feb. 2014, pp. 2471-2475.

⁷¹ TORRENTE, C. «Farmacia militar: garante 'excepcional' de la salud pública». correofarmaceutico.com (edición online). 23 jul. 2018. Disponible en <https://www.correofarmaceutico.com/profesion/farmacia-militar-garante-excepcional-de-la-salud-publica.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁷² HERRAIZ, P. «El arsenal secreto del Ejército español contra pandemias, ataques biológicos o escapes nucleares». Diario El Mundo (edición online). 16 nov. 2018.

Los beneficios y sinergias derivados del primer convenio firmado entre el Ministerio de Defensa y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) en junio de 2016 han aconsejado la firma de un segundo convenio en julio de 2019 entre ambas instituciones para la custodia y gestión del depósito estatal estratégico de medicamentos y productos sanitarios para emergencias y catástrofes, el depósito estatal de antivirales, el depósito contra la viruela, el depósito de antoxinas y medicamentos de urgencia, y la fabricación de medicamentos para situaciones especiales. Estableciéndose el ámbito de actuación en aquellas situaciones de amenazas epidémicas de gran escala, los focos de enfermedad localizada potencialmente grave, la gestión de determinadas antitoxinas y otros productos sin beneficio comercial, así como la gestión logística de otras actuaciones que pudieran derivarse de las competencias de la AEMPS, siendo el compromiso del Ministerio de Defensa, a través del CEMILFAR-DEF, el encargado de almacenar y custodiar el depósito estatal estratégico de medicamentos y productos sanitarios, así como la producción de medicamentos en las situaciones de emergencia, catástrofes y cooperación internacional cuando así sea requerido por las autoridades sanitarias⁷³.

En relación con esto, una de las lecciones aprendidas de la misión militar francesa desplegada en Guinea en 2014 es la necesidad de disponer de un almacén nacional para poder hacer frente a las necesidades logísticas que se precisen para responder con eficacia a este tipo de situaciones, para lo cual es fundamental que los gestores y políticos sean conscientes de que la respuesta sin preparación es garantía de fracaso, para lo cual es necesario dotar de los créditos necesarios para poder establecer y mantener un almacén nacional de medicamentos, pero también de equipos y materiales específicos para hacer frente a este tipo de emergencias, incluso aunque no vayan a ser utilizados, ya que se desconoce cuándo podrían ser necesarios. Resaltándose que cuando surge una emergencia, como fue la enfermedad por virus

Disponible en <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2018/11/16/5bedc-98b468aeb261d8b4663.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁷³ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES E IGUALDAD. «Resolución de 22 de mayo de 2019, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Ministerio de Defensa y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, para la custodia y gestión del depósito estatal estratégico de medicamentos y productos sanitarios para emergencias y catástrofes, el depósito estatal de antivirales, y la fabricación de medicamentos para situaciones especiales». Boletín Oficial de Defensa n.º 171 de 2 de septiembre de 2019:24376-24388.

Ébola de 2014, no se hubiera podido desplegar la misión francesa si no hubieran dispuesto de los equipos y materiales específicos para dar respuesta a esa emergencia. Sin olvidar la necesidad de disponer de la doctrina de empleo para que el personal militar pueda operar en este tipo de escenarios⁷⁴.

Lo expresado anteriormente podría resumirse, en palabras del general Calvo: «... así pues nos encontramos con una Farmacia Militar estructurada entre el Órgano Central y los Ejércitos, cada vez más implicada en el apoyo de medicamentos y material sanitario de última generación y alta tecnología a las Fuerzas Armadas, vigilante de la salud de sus tropas tanto en acuartelamientos como en operaciones en el extranjero y con una Farmacia Militar cada vez más imbricada con la sanidad civil en materia de salud pública y protección civil...»⁷⁵.

En este punto resulta fundamental resaltar que el apoyo militar en entornos epidémicos no se circunscribe a la participación de un único país o una organización multinacional, sino que puede tener un carácter conjunto internacional. Ejemplo de ello es la «Joint Expeditionary Force» británica que participó en la epidemia de ébola de 2014 y que incluyó fuerzas holandesas y noruegas. Pudiéndose considerar a esta fuerza conjunta, así como a la alemana «Framework Nations Concept» como una fuerza de respuesta temprana de la OTAN o de la UE⁷⁶. Por otro lado, la Red de Liderazgo Europeo dirigió dos cartas, una al secretario general de la OTAN y, la otra al secretario general de la ONU y de la OMS pidiendo la asistencia de la OTAN para combatir la epidemia que asolaba África mediante el apoyo logístico por vía aérea y marítima, el uso de barcos hospital, así como la posible colaboración de especialistas en defensa NBQ para luchar contra la epidemia^{77,78}.

⁷⁴ RUTHERFORD, Z. «Let's get you back in the fight!». CBRNe World. August 2019, pp. 40-44.

⁷⁵ CALVO MARQUÉS, J. «Pasado, presente y futuro de la Farmacia Militar: su relación con la sociedad civil». San Mil 65(4). 2009, pp. 213-215.

⁷⁶ HAGSTRÖM FRISELL, E.; SJÖKVIST, E. «Military Cooperation Around Framework Nations. A European Solution to the Problem of Limited Defence Capabilities». FOI-R--4672--SE. February 2019 [Internet]. Disponible en <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--4672--SE>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁷⁷ ROBERTSON, G. et al. «Open letter to NATO Secretary General Jens Stoltenberg». Policy intervention. 29 October 2014 [Internet]. Disponible en <https://www.european-leadershipnetwork.org/wp-content/uploads/2017/11/Open-Letter-to-Jens-Stoltenberg.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁷⁸ ROBERTSON, G. et al. «Open Letter to UN Secretary General Ban Ki-moon and WHO Director General Margaret Chan». Policy intervention. 29 October 2014 [Inter-

En relación con la participación de fuerzas militares europeas para atajar la epidemia de ébola de 2014, la Unión Europea planteaba «posibles respuestas militares desde el escenario más básico de coordinación de activos escasos en apoyo de los operadores de respuesta de emergencia a los escenarios más complejos y degradados, incluida la evacuación de ciudadanos de la UE o la realización de operaciones militares para contribuir al mantenimiento / restauración de un ambiente seguro y protegido en un área determinada»⁷⁹. Considerándose que debido a la urgencia de la situación no se planteaba que la dirección de la posible misión no estaría bajo control de la Política Europea de Seguridad y Defensa, evitándose así las «largas negociaciones y pasos burocráticos que preceden al lanzamiento de una misión militar completa»^{80,81}.

Esas dudas se plasmaron en una lenta respuesta de cooperación cívico-militar propiamente dicha, más allá del apoyo financiero, del despliegue de laboratorios o de aportar capacidades de aereo-evacuación^{82,83,84}. Considerándose que el papel de las Fuerzas

net]. Disponible en <https://www.europeanleadershipnetwork.org/policy-intervention/open-letter-to-un-secretary-general-ban-ki-moon-and-who-director-general-margaret-chan/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁷⁹ RETTMAN, A. «EU considers military response in Africa on Ebola crisis». euobserver.com. 10 oct. 2014. [Internet]. Disponible en <https://euobserver.com/foreign/126004>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸⁰ EUROACTIV, REUTERS. «EU to discuss 'innovative' military coordination against Ebola». euroactiv.com, Reuters. 14 oct. 2014 [Internet]. Disponible en <https://www.euractiv.com/section/development-policy/news/eu-to-discuss-innovative-military-coordination-against-ebola/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸¹ REUTERS. «Diplomats discuss EU military coordination against Ebola». reuters.com. 13 oct. 2014 [Internet]. Disponible en <https://uk.reuters.com/article/uk-health-ebola-eu/diplomats-discuss-eu-military-coordination-against-ebola-idUKKCNOI226F20141013>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸² EURO-ATLANTIC DISASTER RESPONSE COORDINATION CENTRE. «EADRCC Situation Report No 1 Air Medevac contingency for humanitarian workers EBOLA Crisis in West Africa». OPS(EADRCC)(2014)0044 NATO Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre. 21 oct. 2014 [Internet]. Disponible en https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_2014_09-ebola/20150302_140901-ebola-01.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸³ EUROPEAN CIVIL PROTECTION AND HUMANITARIAN AID OPERATIONS. «Ebola: Germany provides additional medical evacuation capacity». 9 ene 2015 [Internet]. Disponible en https://ec.europa.eu/echo/news/ebola-germany-provides-additional-medical-evacuation-capacity_en. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸⁴ FINK-HOOIJERJUNE, F. «Civil protection and humanitarian aid in the Ebola response: lessons for the humanitarian system from the EU experience». Humanitarian Exchange 64. 2015, pp. 3-5 ¿2014?. Disponible en <https://odihpn.org/magazine/civil-protection-and-humanitarian-aid-in-the-ebola-response-lessons-for-the-humanitarian-system-from-the-eu-experience/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Armadas debiera ser redefinido en un futuro para actuar en aquellas situaciones de salud pública donde las capacidades civiles se vieran sobrepasadas. Así, a diferencia de los Estados Unidos que fue capaz de desplegar miles de soldados en poco tiempo, la Unión Europea no supo o no pudo desplegar militares en la zona, siendo Francia, Alemania y Reino Unido, entre otros países, los que desplegaron fuerzas en la zona de la epidemia^{85,86}. Destacándose la visión positiva entre la población conseguida con el despliegue de las unidades militares que sentían como una luz de esperanza ante un futuro incierto, no pudiéndose olvidar una visión pesimista asociada derivada de la idea de que las unidades militares desplegadas en el terreno eran reacias al riesgo y lentas construyendo unidades de tratamiento del ébola⁸⁷.

	EE. UU.	Reino Unido	Unión Africana	Canadá	China	Alemania	Total
Personal Militar	2.900	>1.000	540	79	480	≈220	≈5.220

En adición a lo anterior, hay que tener en cuenta que las unidades nacionales desplegadas en el terreno eran vistas negativamente en algunas ocasiones debido al uso de violencia e intimidación para con la población asociado a la falta de confianza en los gestores de la respuesta a la epidemia, resultando fundamental fomentar un espíritu de confianza en la población con los diferentes actores implicados (gobiernos, ONG, organismos internacionales, etc.) al objeto de mejorar la gestión de futuras crisis sanitarias⁸⁷.

Por otro lado, la implicación para la seguridad internacional es tal, que motivó, entre otras razones, la modificación del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) para adecuarlo a la nueva realidad. Así en los documentos de trabajo previos a la promulgación de éste se establecía que «la finalidad del Reglamento revisado se mantiene inalterada en lo esencial (esto es "... proporcionar

⁸⁵ FALLON, M. «Military support to the fight against Ebola comes to a close». gov.uk [Internet]. 13 nov. 2015. Disponible en <https://www.gov.uk/government/news/military-support-to-the-fight-against-ebola-comes-to-a-close>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸⁶ QUAGLIO, G. L. et al. «Ebola: lessons learned and future challenges for Europe». Lancet Infect Dis 16. 2016, pp. 259–63. Disponible en [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/laninf/PIIS1473-3099\(15\)00361-8.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/laninf/PIIS1473-3099(15)00361-8.pdf). Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸⁷ KAMRADT-SCOTT, A. et al. «Saving Lives: The civil-military response to the 2014 Ebola outbreak in West Africa. Final Report». University of Sydney. October 2015. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/283225441_Saving_Lives_The_Civil-Military_Response_to_the_2014_Ebola_outbreak_in_West_Africa_Final_Report/link/562eab4608ae04c2aeb5def9/download. Fecha de la consulta 30/09/2019.

seguridad contra la propagación internacional de enfermedades evitado a un tiempo trabas innecesaria para el tráfico internacional”). El objetivo es crear un marco dentro del cual la OMS y otras entidades puedan ayudar activamente a los Estados a responder a los riesgos para la salud pública internacional vinculando directamente el Reglamento revisado a las actividades de alerta y respuesta de la OMS...». Razón por la cual, en las emergencias de salud pública de interés internacional los Estados debían notificar todos los eventos ocurridos en sus territorios que pudieran representar una emergencia de salud pública de interés internacional con independencia de la causa, en particular los asociados a la liberación accidental o presuntamente intencional de agentes patógenos, productos químicos o material radionuclear⁸⁸.

Las consecuencias operativas para la seguridad nacional derivadas del cumplimiento del RSI (2005) a nivel internacional, motivaron que algunos países, entre otros Irán y los Estados Unidos, realizaran reservas y/o entendimientos relacionados con lo que ellos consideraban un riesgo a su seguridad nacional. Así, los Estados Unidos de América establecieron la atenuación de las obligaciones relacionadas con el compromiso de informar, en función de lo establecido en el artículo 9, de la aparición fuera de su territorio de un riesgo para salud pública que debilitasen la capacidad de las Fuerzas Armadas estadounidenses para actuar eficazmente en defensa de los intereses en materia de seguridad nacional. Respondiendo a esta reserva la República Islámica de Irán que «no podría aceptar tal exención, teniendo en cuenta la naturaleza, la orientación y las posibles consecuencias de salud pública de las operaciones de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos»⁸⁹.

La emergencia y reemergencia de diferentes enfermedades transmisibles, unas víricas como la gripe aviar, la gripe A, el zika, el dengue, la polio, el síndrome agudo respiratorio severo (SARS), o el síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS CoV) y, fundamentalmente el ébola; junto con otras bacterianas, como la peste, unido a la posibilidad de diseminación intencionada de

⁸⁸ GRUPO DE TRABAJO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE LA REVISIÓN DEL REGLAMENTO SANITARIO INTERNACIONAL. Reglamento Sanitario Internacional – Documento de trabajo para las reuniones consultivas regionales - IGWG/IHR/Working paper/12.2003. Organización Mundial de la Salud, 12 ene. 2004 [Internet]. Disponible en https://www.who.int/csr/resources/publications/IGWG_IHR_WP12_03-sp.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁸⁹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Reglamento Sanitario Internacional (2005). 2.ª edición. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2008.

agentes biológicos, han contribuido a instaurar en la conciencia colectiva, pero fundamentalmente entre los gestores y políticos, la necesidad de preparación a nivel local, regional, nacional e internacional para hacer frente a los brotes epidémicos/pandémicos para así reducir su impacto^{90,91}, integrando en la respuesta a las Fuerzas Armadas cuando se vean superadas las capacidades civiles, fundamentalmente las sanitarias, pero también las logísticas, las de mando y control, seguridad, comunicaciones, etc., como una herramienta eficaz para la gestión y control de brotes de enfermedad de alto impacto, para poder dar respuesta a emergencias complejas donde el apoyo militar se ha demostrado vital en situaciones epidémicas, más si cabe en entornos operativos donde la seguridad está comprometida, hecho que se ve corroborado en los problemas de seguridad que están sufriendo los equipos de vacunación contra la polio en diferentes partes del mundo o las complicaciones operativas que padecen los equipos sanitarios que están trabajando en el control de la epidemia de EVE que está sufriendo la República Democrática del Congo al haberse declarado el brote en una zona donde la seguridad está gravemente comprometida^{92,93,94,95,96,97}.

⁹⁰ CHRETIEN, J. P. et al. «Importancia de los militares de los países en desarrollo en la vigilancia mundial de las enfermedades infecciosas». *Bulletin of the World Health Organization* 85(3). 2007, pp. 174-18.

⁹¹ BROOKS, S. «The Military's Role in the Ebola Epidemic». MOOA - Military Officers Association of America. 11 dic. 2014 [Internet]. Disponible en <http://www.moaa.org/Content/Publications-and-Media/MOAA-Blog/The-Military-s-Role-in-the-Ebola-Epidemic.aspx>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁹² GUL, A. «Pakistan Military Asked to Protect Polio Workers». April 17, 2014. *voanews.com* [Internet]. Disponible en <https://www.voanews.com/a/pakistan-military-asked-to-protect-polio-workers/1895611.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁹³ NNADI, C. H. et al. «Approaches to Vaccination Among Populations in Areas of Conflict». *J Infect Dis.* 2017 July 01; 216(Suppl 1): S368–S372. doi:10.1093/infdis/jix175 .

⁹⁴ LEMMA, F. et al. «Reaching the unreached with polio vaccine and other child survival interventions through partnership with military in Angola». *Vaccine* 34(43). 2016, pp. 5155-5158.

⁹⁵ GARRTED, L. «Welcome to the First War Zone Ebola Crisis». *foreignpolicy.com*. 18 oct. 2018 [Internet]. Disponible en <https://foreignpolicy.com/2018/10/18/welcome-to-the-first-war-zone-ebola-crisis/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁹⁶ GEBRE, M. «Military Intervention Needed to Contain Spread of Ebola in DRC: AU Official». *7dnews.com*. 23 feb. 2019 [Internet]. Disponible en <https://7dnews.com/news/military-intervention-needed-to-contain-spread-of-ebola-in-drc-au-official>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

⁹⁷ HOWARD, B. «Ebola is Back — And The US Military May Not Be Able To Help This Time». *taskandpurpose.com*. 24 may. 2018 [Internet]. Disponible en <https://taskandpurpose.com/us-military-ebola-response>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Profundizando en lo anterior, la participación de las Fuerzas Armadas en entornos epidémicos se fundamenta en su capacidad de respuesta al disponer de estos sistemas⁹⁸:

Un sistema de «mando y control» efectivo que asegure un sistema organizado de respuesta que permite la integración de los diferentes actores que intervienen en la emergencia en los diferentes niveles, tanto de gestión como de intervención.

Un sistema de «comunicaciones» que permitan la transmisión a diferentes niveles de la información relevante para organizar y gestionar la respuesta en entornos donde los movimientos pueden estar comprometidos en función de las medidas de control de infección establecidas.

- Capacidad de transporte para llevar allá donde sea necesario los recursos necesarios para poder dar respuesta a los retos logísticos que se producen en un entorno de inseguridad y de dificultad de movimientos a merced del uso de medios aéreos, terrestres o navales.
- Capacidad de castrametación al objeto de establecer y organizar campamentos, caminos, áreas logísticas, etc. de acuerdo con estándares de calidad y de diseño que ayudarán al control de la enfermedad.
- Capacidad de aducción, potabilización, distribución y depuración de agua para suministrar agua potable allá donde sea necesario, así como agua depurada que no suponga peligro.
- Aseguramiento del abastecimiento y distribución de alimentos en aquellas situaciones epidemiológicas donde se demuestra que el apoyo logístico es vital para colaborar en la respuesta, tanto para el personal que interviene en la atención de los enfermos, como para el personal de las propias unidades desplegadas en la zona. Sin olvidar el abastecimiento de alimentos para la población que no estando enfermo están en el área donde despliegan las unidades militares, contribuyendo a reducir la probabilidad de disturbios por inseguridad alimentaria (carencias, aumento de costes, etc.), así como reduciendo el peligro de incrementar el riesgo de transmisión de la enfer-

⁹⁸ ABRAMOWITZ, S.; RODRÍGUEZ, O.; ARENDT, G. «The effectiveness of U.S. military intervention on Ebola depends on the government's will and vision to direct vast military resources towards a public health response». <http://blogs.lse.ac.uk/usappblog/> [Internet] 2014. Disponible en <http://blogs.lse.ac.uk/usappblog/2014/10/06/the-effectiveness-of-u-s-military-intervention-on-ebola-depends-on-the-governmentswill-and-vision-to-direct-vast-military-resources-towards-a-public-health-response/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

medad al tener que buscar recursos alimenticios en diferentes áreas.

- Capacidad de apoyo veterinario, no solo referida a la consecución de un óptimo estado de seguridad alimentaria o la atención veterinaria de los animales de trabajo desplegados en la zona, sino a la actuación de los veterinarios militares en las enfermedades de origen zoonótico.
- Contribuir a la consecución de un grado de seguridad efectivo en función de los roles asociados a la misión militar efectiva de acuerdo con las capacidades propias en función de la misión asignada.

Al objeto de alcanzar estos objetivos en escenarios epidémicos resulta fundamental tener en cuenta la necesidad de inclusión de la cooperación cívico-militar en los términos de referencia de Naciones Unidas dentro del sistema internacional de respuesta a crisis, facilitando dentro de un enfoque multisectorial la labor de las unidades militares desplegadas una vez definidos claramente los roles y misiones asociados a merced de la mejora de los programas de capacitación de los diferentes actores implicados en la respuesta⁸⁷.

Sin restar importancia a la labor eminentemente de salud pública de los equipos de vacunación o de asistencia a los enfermos en áreas donde la seguridad está comprometida, no se pueden «olvidar» los beneficios directos para la seguridad del personal desplegado, civil y militar, que lleva aparejada, en determinadas situaciones operativas, lo que se conoce como «diplomacia sanitaria». Hecho que es «aprovechado» por los Estados a través de sus Fuerzas Armadas y, su personal sanitario, en sus diferentes especialidades, al promover los débiles sistemas de salud pública donde despliegan, obteniéndose beneficios directos no solo para la población apoyada, sino para las fuerzas desplegadas, la cual además de otros objetivos permite promover una mejora de la seguridad^{99,100}.

Sirva de refuerzo de lo expresado anteriormente, la atención sanitaria que prestaron las fuerzas de la OTAN desplegadas en

⁹⁹ SHAKEEL, S. I. et al. «Achieving the end game: employing “vaccine diplomacy” to eradicate polio in Pakistan». *BMC Public Health* 19(79), 2019. Disponible en https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6337835/pdf/12889_2019_Article_6393.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁰ FELDBAUM, H.; LEE, K.; MICHAUD, J. «Global health and foreign policy». *Epidemiologic reviews* 32(1). 2010, pp. 82-92.

Pakistán en 2005 durante el brote de H5N1 a unos 3.000 pakistaníes afectados por el virus. Planteándose el interrogante acerca de las posibles consecuencias que hubiera provocado la repatriación de personal infectado con el virus ¿cuáles hubieran sido las consecuencias? ¿estaban los países de la Alianza preparados para gestionar un brote de estas características? Estableciéndose que, en función de los análisis de la documentación generada por la OTAN, ya fuera de política militar, cooperación cívico-militar, preparación y planeamiento médico, etc. no se había desarrollado ningún documento relacionado con cómo reaccionaría la OTAN ante una emergencia pandémica¹⁰¹.

Dentro de esa cooperación cívico-militar a nivel nacional no puede dejar de citarse el despliegue de unidades militares en la ciudad china de Yumen en 2014, como consecuencia de un caso de peste neumónica^{102,103}. En 2016, en Brasil por la epidemia de zika o, en 2017 en Sri Lanka por una epidemia de dengue^{104,105}. Así como el despliegue de unidades militares en la frontera ruso-mongola en la ciudad de Ulgi en mayo de 2019 como resultado de dos casos de peste en una pareja que había ingerido marmota^{106,107}.

¹⁰¹ GURSKY, E.; SANDROCK, J. «Analysis - Is NATO ready for an influenza pandemic?». NATO Review. 2007 [Internet]. Disponible en https://www.nato.int/docu/review/2007/Growing_Dangers/NATO_pandemic/EN/index.htm. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰² GRIGS, M. B. «30,000 People In Quarantine After Bubonic Plague Kills One in China». smithsonian.com. July 23, 2014 [Internet]. Disponible en <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/bubonic-plague-outbreak-china-leads-quarantine-180952136/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰³ KAIMAN, J. «In China, a single plague death means an entire city quarantined». theguardian.com (edición online). 25 jul. 2014. Disponible en <https://www.theguardian.com/cities/2014/jul/25/plague-death-china-quarantine-yumen-city>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁴ ARANDA, G. «Ejército y fumigación masiva contra el Zika en el Sambódromo de Río». Diario El Mundo (versión online). 26 ene. 2016 [Internet]. Disponible en <https://www.elmundo.es/salud/2016/01/26/56a79f1dca4741a4428b4575.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁵ REDACCIÓN EL PAÍS. «Ejército farmacéutica contra el zika». Diario El País (Uruguay) (edición online). 10 jul. 2016. Disponible en <https://www.elpais.com.uy/mundo/ejercito-farmacéutica-zika.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁶ RETTNER, R. «Mongolian Couple Died of Plague After Eating Raw Marmot». livescience.com. 8 may. 2019 [Internet]. Disponible en <https://www.livescience.com/65438-mongolian-couple-plague-raw-marmot.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁷ THE SIBERIAN TIMES. «Town in Mongolia closed for quarantine after Bubonic plague claimed two lives». siberiantimes.com .4 may. 2019 [Internet]. Disponible en <https://siberiantimes.com/other/others/news/town-in-mongolia-closed-for-quarantine-after-bubonic-plague-claimed-two-lives/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Por otro lado, dentro de esa cooperación cívico-militar no puede dejar de citarse la colaboración de investigadores militares con empresas farmacéuticas para trabajar en una vacuna contra el virus del zika o frente al ébola como ejemplos de colaboración entre lo civil y lo militar o, lo privado y lo público¹⁰⁸.

La importancia que para la seguridad tienen las amenazas epidémicas podría resumirse en la implicación del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas y en el establecimiento de la «Misión para la Respuesta de Emergencia al Ébola – UNMEER» patrocinada por 131 países que comprometieron asistencia con el objetivo de «coordinar todos los actores relevantes de la ONU para asegurar una efectiva y coherente respuesta a la crisis de enfermedad por virus Ébola». La importancia y relevancia de esta misión es que UNMEER se planteaba como un potencial modelo para otras emergencias sanitarias en un futuro, estructurándose la misión a semejanza de una operación de mantenimiento de la paz bajo el mandato del secretario general mediante la Resolución 2177, estableciéndose un enfoque racional de seguridad donde la implicación militar resultaba clave para la integración de la respuesta internacional^{109,110}.

Capacidades militares en la lucha contra las enfermedades epidémicas

Los riesgos, amenazas y/o desafíos a los que nos enfrentamos en este mundo globalizado son cambiantes, debiendo realizar un esfuerzo de preparación para minimizarlos o anularlos en función de nuestras capacidades. Esto determina, en el caso particular de España, que las estrategias nacionales de seguridad (ESN), con las diferentes denominaciones que han tenido en este inicio de siglo, hayan ido variando en el tiempo. Así, las epidemias/pande-

¹⁰⁸ LA VANGUARDIA. «SRI Lanka despliega 2.000 médicos y militares ante grave epidemia de dengue». Diario La Vanguardia (edición online). 5 jul. 2017. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/vida/20170705/423914683708/sri-lanka-despliega-2000-medicos-y-militares-ante-grave-epidemia-de-dengue.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁰⁹ UNITED NATIONS. «UN Mission for Ebola Emergency Response (UNMEER)». Global Ebola Response [Internet]. Disponible en <https://ebolaresponse.un.org/un-mission-ebola-emergency-response-unmeer>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹⁰ WORLD PEACE FOUNDATION. «United Nations Ebola Emergency Response (UNMEER) Short Mission Brief» [Internet]. Disponible en <https://sites.tufts.edu/wpf/files/2017/07/United-Nations-Ebola-Emergency-Response-brief.pdf>.

mias han pasado a considerarse un riesgo y/o amenaza para el entorno de seguridad nacional e internacional¹¹¹.

De hecho, en el caso particular de España, en el *Libro Blanco de Defensa 2000*, podría decirse que se establecía de forma genérica la amenaza de las enfermedades, en este caso las diseminadas intencionadamente, dentro de los desafíos y riesgos para la seguridad relacionados con la proliferación de armas NBQ y sus vectores, por parte de los Estados y otros actores¹¹².

Cuatro años después, fruto de lo expresado en párrafos anteriores, en la *Revisión Estratégica de la Defensa 2004* se incluyeron de forma más clara, aquellos riesgos que por poder afectar a la seguridad debían ser tenidos en cuenta «por cuando su relación con la posible actuación de las Fuerzas Armadas, aunque ésta sea únicamente con carácter de colaboración». Riesgos entre los cuales, dentro del subapartado de los desastres naturales y humanos, se incluyeron dentro de los «riesgos de carácter médico» por primera vez a las epidemias, junto con los envenenamientos por ingestión de alimentos o agua en mal estado. Asociando a su vez, como factor multiplicador de riesgos asociados a la libertad de movimientos, a la difusión de epidemias dentro de los efectos negativos de la globalización¹¹³. Incidiendo de forma accesoría, dentro del concepto de proliferación de sistemas de armas de destrucción masiva, en la necesidad de «contar con las capacidades de las Fuerzas Armadas cuando las autoridades gubernamentales lo determinen» asociado al empleo en un contexto bélico o terrorista de los agentes NBQ en general y, biológicos en particular dentro de los riesgos para nuestra seguridad¹⁰².

Asociado a lo anterior, pero desde un contexto de la protección civil, en el apartado de «asistencia en situaciones críticas de emergencia y catástrofes» se incluía de forma expresa el «... empleo de capacidades y de personal militar en situaciones de catástrofe en apoyo de los planes civiles de emergencia y de protección civil, con

¹¹¹ HIDALGO GARCÍA, M. M. «Las pandemias y la seguridad internacional». Documento Análisis 60/2014. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 30 dic. 2014 [Internet]. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2014/DIEEA60-2014_Pandemias_MMHG.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹² MINISTERIO DE DEFENSA. Libro Blanco de Defensa 2000. Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa 2000 [Internet]. Disponible en <http://www.defensa.gob.es/Galerias/defensadocs/libro-blanco-defensa-2000.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹³ MINISTERIO DE DEFENSA. «Revisión Estratégica de la Defensa». Ministerio de Defensa 2004 [Internet]. Disponible en <http://www.defensa.gob.es/Galerias/defensa-docs/revision-estrategica.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

el fin de obtener una máxima coordinación y eficacia en la respuesta española en territorio nacional u otros países...». Basándose ese apoyo en hacer frente, entre otros, a necesidades de tipo sanitario. Contemplándose en ese contexto «el uso de capacidades militares en apoyo a las autoridades de Protección Civil y de las Comunidades Autónomas ante posibles amenazas nucleares, biológicas, químicas, y radiológicas (NBQR) contra la población»^{102,113}.

En la *Revisión Estratégica de 2011* se continuó incluyendo la amenaza de empleo de agentes biológicos dentro de la proliferación de armas de destrucción masiva, por parte de «agentes incontrolados» como riesgo sanitario. Incluyéndose por primera vez como amenaza, dentro de las emergencias y catástrofes, a las pandemias como uno de los riesgos de primer orden para la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, destacando las capacidades de respuesta ante este tipo de situaciones del Sistema Nacional de Protección Civil y la Unidad Militar de Emergencias (UME), haciendo hincapié en la necesidad de «intensificar la cooperación entre las Administraciones públicas y promover una cultura de prevención entre los ciudadanos», mediante el desarrollo e implantación de planes de preparación y respuesta coordinados entre todas las administraciones, ya sean locales, regionales como supranacionales¹¹⁴.

Uno de los aspectos más relevantes que recogen las ESN de 2011, 2013 y 2017 es que incluyen de forma expresa a las enfermedades emergentes y a las reemergentes, tanto las que afectan a los seres humanos como a los animales, de origen natural o intencionado. Incidiendo la de 2013, que se continúa desarrollando en la de 2017, en el establecimiento de una línea estratégica exclusiva para la adopción de planes de preparación y respuesta ante pandemias bajo el principio de coordinación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas y con organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud o el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades de la UE^{115,116}.

¹¹⁴ GOBIERNO DE ESPAÑA. Estrategia Española de Seguridad. Una responsabilidad de todos. Gobierno de España. 2011 [Internet]. Disponible en <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/c06cac0047612e998806cb6dc6329423/EstrategiaEspanolaDeSeguridad.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=c06cac0047612e998806cb6dc6329423>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹⁵ PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Estrategia de Seguridad Nacional. Un Proyecto Compartido 2013. Gobierno de España [Internet]. Disponible en http://www.lamoncloa.gob.es/documents/seguridad_1406connavegacionfinalaccesiblebpdf.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹⁶ PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Estrategia de Seguridad Nacional 2017: Un proyecto compartido de todos y para todos. Gobierno de España. 2017 [Internet]. Disponible

La ESN 2017 contempla una serie de amenazas y desafíos frente a los que el Cuerpo Militar de Sanidad en sus diferentes especialidades fundamentales desarrolla y aporta sus capacidades:

- En la lucha contra la proliferación de armas de destrucción masiva y participando de forma activa en la defensa NBQ.
- Fomentando la cultura de defensa y desarrollando proyectos de investigación relacionados con la bioseguridad y la bioprotección.
- Interviniendo en lo que la ESN 2017 denomina «ordenación de los flujos migratorios», con el objetivo último de detectar potenciales individuos afectados por enfermedades transmisibles por parte del personal sanitario embarcado.
- Participando en la protección de los centros sanitarios como infraestructuras críticas.
- Cooperando e integrándose con diferentes actores del sector público y/o privado para así mejorar la capacidad de preparación y respuesta, favoreciendo el I+D+I en los aspectos relacionados con la innovación en seguridad.
- Consolidando, a su nivel, el Sistema Nacional de Protección Civil en lo relacionado con la respuesta a emergencias epidémicas, aplicando su unidad de doctrina para dar una respuesta eficaz cuando así sea requerido en apoyo a las autoridades civiles, aportando capacidades asistenciales o logístico-sanitarias.

Sirva de ejemplo de lo anterior la capacidad de evacuación médica de pacientes enfermos o sospechosos de enfermedades de alta transmisibilidad, o la capacidad asistencial, a su nivel, aportadas por las Fuerzas Armadas¹¹⁷. Sin olvidar a la Unidad de Aislamiento de Alto Nivel del Hospital Central de la Defensa que aporta una capacidad nacional de tratamiento en apoyo a las unidades establecidas por las comunidades autónomas¹¹⁸.

Capacidades militares en apoyo a las autoridades civiles frente a los riesgos biológicos

La derogada Ley 2/85, de 21 de enero, sobre protección civil, establecía en su capítulo 16 la colaboración de las Fuerzas Armadas

en http://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/presidenciadelgobierno/Documents/2017-1824_Estrategia_de_Seguridad_Nacional_ESN_doble_pag.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹¹⁷ MINISTERIO DE DEFENSA - MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD. Protocolo de actuación ante una aeroevacuación médica ante casos de enfermedad por virus del Ébola. Gobierno de España – Comunidad de Madrid, 5 sep. 2014.

¹¹⁸ FE MARQUÉS, A.; MEMBRILLO DE NOVALES. F. J. «Unidad de aislamiento hospitalario de alto nivel. Necesidad y características». San. Mil. 71(2). 2015, pp. 74-76.

en aquellas situaciones, fundamentalmente en las de origen natural y antrópico, donde se viera amenazado el derecho a la vida y a la integridad física en situaciones de emergencia. Pudiéndose considerar desde un punto de vista genérico que, dentro de esas calamidades públicas podrían incluirse, aunque sin nombrarlos de forma expresa a los brotes epidémicos ya que incluye a los riesgos biológicos^{119,120}.

En todo el desarrollo normativo relacionado con la regulación básica común de protección civil, se incluyen a los riesgos biológicos, referidos eso sí, a accidentes en instalaciones o procesos en los que se utilicen o almacenen sustancias químicas, biológicas, nucleares o radiactivas, dentro de los planes especiales estatales frente a riesgos tecnológicos, pudiéndose considerar que esos accidentes podrían generar un evento epidémico al liberarse microorganismos transmisibles de forma accidental o provocada^{121,122}. Por otro lado, sean introducidos por vía aérea agentes biológicos que afecten a animales, vegetales o seres humanos y que tendrían un impacto epidémico en ellos cualquiera de los citados¹²³. De ahí la importancia de las labores de desinfección, desinsectación y desratización realizadas por los equipos veterinarios, allá donde estén desplegados, para prevenir la introducción de agentes infecciosos en territorio nacional dentro de como se ha podido leer anteriormente la estrategia de reducción de

¹¹⁹ JEFATURA DEL ESTADO. «Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil». BOE n.º 22, de 25 de enero de 1985 [Internet]. Disponible en <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-1696-consolidado.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²⁰ MINISTERIO DEL INTERIOR. «Real Decreto 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública». BOE n.º 91, de 10 de agosto de 1985 [Internet]. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/1985/08/10/pdfs/A25408-25410.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²¹ JEFATURA DEL ESTADO. «Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil». BOE n.º 164, de 10 de julio de 2015 [Internet]. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/10/pdfs/BOE-A-2015-7730.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²² MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES E IGUALDAD. «Orden PCI/488/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia Nacional de Protección Civil, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional». BOE n.º 86, de 3 de mayo de 2019 [Internet]. Disponible en https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=-BOE-A-2019-6348. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²³ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES E IGUALDAD. «Orden PCI/489/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional». BOE n.º 86, de 3 de mayo de 2019 [Internet]. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/30/pdfs/BOE-A-2019-6349.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

amenazas biológicas y el cumplimiento del Reglamento Sanitario Internacional y la normativa militar.

En el sentido expresado anteriormente, es importante destacar la colaboración existente entre el Ministerio de Defensa, fundamentalmente bajo responsabilidad de la Sanidad militar, a través de los veterinarios militares y el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, en el sentido de incluir unidades militares dentro del programa de vigilancia entomológica establecido que tiene como finalidad «la detección precoz de posibles vectores pertenecientes a especies no habituales en España y especialmente con características invasoras, se considera que es prioritario reforzar la monitorización de las poblaciones de mosquitos y otros dípteros hematófagos existentes en las principales bases, aeropuertos y puertos militares, donde llega material, vehículos, aeronaves o barcos procedentes de zona de riesgo». Lo cual constituye un ejemplo claro de cooperación cívico-militar para tratar de impedir la colonización y desarrollo de vectores de enfermedades con potencial impacto epidémico¹²⁴.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la responsabilidad de la respuesta en escenarios biológicos no se corresponde con los planes de la protección civil propiamente dichos, sino con los planes sanitarios de respuesta que son responsabilidad del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, donde las capacidades militares y el Sistema de Protección Civil se integran de forma explícita en la respuesta^{125,126,127}. De hecho, la crisis

¹²⁴ MINISTERIO DE DEFENSA – MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL. «Acuerdo entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social para la realización de actividades de vigilancia entomológica en instalaciones militares, bases navales y bases aéreas del ministerio de Defensa». 30 oct. 2018.

¹²⁵ RED NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA. «Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica». Instituto de Salud Carlos III. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Ministerio de Economía y Competitividad - Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, junio de 2015 [Internet]. Disponible en: <http://www.proyectosame.com/brotos/Apoyo/Bibliograf%C3%ADa/6.%20Protocolos%20RENAVE.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²⁶ CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. «Protocolo de fiebres hemorrágicas virales». Aprobado por el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 26 de marzo de 2003. Boletín Epidemiológico Semanal 11(18). Semanas 33-34 del 10/08 al 23/08 de 2003. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 2003, pp. 205-209.

¹²⁷ CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. «Protocolo de fiebres hemorrágicas virales. Fe de erratas». Aprobado por el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 26 de marzo de 2003. Boletín Epidemiológico Semanal 11(23).

del ébola se trató en palabras de la vicepresidenta Sáenz de Santamaría como una cuestión de salud, no planteándose la intervención de la Unidad Militar de Emergencias (UME), entre otras unidades militares, hecho que fue corroborado por el ministro de Defensa Morenés cuando declaró que las Fuerzas Armadas colaboraban de forma estrecha en la resolución de la crisis, ya que «a su juicio, no hay diferencia de recursos entre el ámbito militar y el civil. No hay ni más medios ni distintas doctrinas de utilización de sistemas de protección en asuntos de grandes infecciosos»¹²⁸. Ahondando en lo anteriormente expresado respecto a la participación de las Fuerzas Armadas en emergencias en general y, de la UME en particular, el general Alcañiz escribía: «La UME ha sabido incardinarse operativamente en el marco de la Protección Civil junto con las instituciones del Estado y las Administraciones públicas, trabajando codo con codo y consolidando su actuación y procedimientos en el trabajo diario»¹²⁹.

Esto es así porque de acuerdo al Real Decreto 1907/2011 de 22 de julio, por el que se aprueba el *Protocolo de Intervención de la UME*, el apartado 3 punto 1 establece que la intervención de la UME podrá ser ordenada cuando alguna de las siguientes situaciones de emergencia se produzca con carácter grave, independientemente de que se trate de una emergencia de interés nacional o no, derivadas, como se ha podido leer anteriormente, originadas por riesgos naturales, así como las de riesgo tecnológico y, entre ellos, las derivadas del riesgo químico, el nuclear, el radiológico y el biológico¹³⁰. De ahí que pudiera colegirse que la UME, al igual que las Fuerzas Armadas, puedan y deban intervenir en escenarios epidémicos en función de sus capacidades.

En relación con lo anterior, la «crisis de los sobres o *Amerithrax*» de 2001 provocó que los gobiernos, entre ellos el español, hicieran un esfuerzo de preparación mayor si cabe frente a la amenaza biológi-

Semanas 43-44 del 19/10 al 01/11 de 2003. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 2003, p. 268.

¹²⁸ VEGA, N.; VARELA, J. «La UME, en la reserva». Diario Hoy (edición online). 11 octubre 2014. Disponible en <https://www.hoy.es/sociedad/salud/201410/11/reserva-20141011084106-rc.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹²⁹ GÓMEZ BENITO, L.; MARCOS SÁNCHEZ, A. «10 años UME 2005 – 2015 Empieza la historia». Oficina de Comunicación Pública - Unidad Militar de Emergencias Centro Geográfico del Ejército, octubre 2015, p. 12.

¹³⁰ PÉREZ SÁNCHEZ, J. A.; GESTOSO DE MIGUEL, L. «Las comunidades autónomas en el sistema nacional de protección civil». En Cuaderno de Estrategia 165 España ante las emergencias y las catástrofes. Las Fuerzas Armadas en colaboración con las autoridades civiles. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Ministerio de Defensa, 2013, pp. 99-140.

ca de origen terrorista, sumando e integrando todas las capacidades para dar respuesta a este nuevo escenario operativo, incluidas las de las Fuerzas Armadas dentro del tercer escalón de intervención (unidades de Defensa NBQ) de acuerdo a lo establecido en el Comité Nacional de Planes Civiles de Emergencia, el cual dirigió las posibles acciones coordinadas, dentro de las Administraciones públicas afectadas para dar respuesta a la situación generada.

Referido al riesgo biológico, para dar respuesta a esta amenaza se establecieron dos tipos de situaciones que implicaban la diseminación intencionada de agentes biológicos: el incidente biológico con riesgo individual o colectivo y la alerta sanitaria. Para dar respuesta a los incidentes biológicos se establecieron los Planes de Protección Civil, fundamentalmente bajo responsabilidad de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado. Mientras que las alertas sanitarias se referían exclusivamente a brotes sospechosos de enfermedad y como se ha podido leer anteriormente estaban referidos a los planes de emergencia sanitarios^{131,132,133}.

La participación de las Fuerzas Armadas en esta crisis se realizó a través de la Subdirección General de Cooperación y Defensa Civil de la Dirección General de Política de Defensa (DIGENPOL) bajo la coordinación de la Comisión Delegada del Gobierno para Situación de Crisis dentro del Sistema Nacional de Conducción de Situaciones de Crisis, procediéndose a estas actividades:

- Formación y participación en el Comité Científico-Técnico.
- Activar a las unidades de Defensa NBQ para que desarrollan fundamentalmente misiones de detección y descontaminación.

¹³¹ CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. «Protocolo de actuación ante una emisión deliberada de esporas de *Bacillus anthracis*». Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Aprobado por el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, en su sesión del 15 de abril de 2002. Boletín Epidemiológico Semanal 10(10). Semanas 19 del 05/05 al 11/05 de 2002. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 2002, pp. 97-102.

¹³² CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. «Recomendaciones de actuación y respuesta ante la aparición de un caso o de un brote de viruela (I)». Resumen del Documento aprobado por el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, en su sesión del 15 de abril de 2002. Boletín Epidemiológico Semanal 10(13). Semana 23 del 02/06 al 08/06 de 2002. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 2002, pp. 129-132.

¹³³ CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA. «Recomendaciones de actuación y respuesta ante la aparición de un caso o de un brote de viruela (II)». Resumen del Documento aprobado por el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, en su sesión del 15 de abril de 2002. Boletín Epidemiológico Semanal 10(14). Semana 24 del 09/06 al 15/06 de 2002. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 2002, pp. 137-143.

- Formación del personal de los equipos TEDAX NRBO del Cuerpo Nacional de Policía y SEDEX NRBO de la Guardia Civil.
- Encargar al Laboratorio Biológico del Instituto Tecnológico «La Marañosa», del Ministerio de Defensa, la dirección y gestión de los trabajos de identificación de las muestras ambientales, con participación de personal civil, para confirmar o no la contaminación de las muestras sospechosas recogidas por el personal de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.
- Activación de los Centros Sanitarios Militares para atender a los posibles afectados en incidentes NBQ.

Como resultado de la óptima respuesta realizada por el equipo multidisciplinar cívico-militar, encargado del análisis de las muestras sospechosas de contener esporas de *B. anthracis*, se estableció la necesidad de desarrollar a partir de marzo de 2003, bajo coordinación del Ministerio de Defensa una red de laboratorios para dar respuesta a crisis biológicas¹³⁴. Teniendo que esperar hasta 2009 cuando se creó la Red de Laboratorios de Alerta Biológica (RE-LAB) como una infraestructura de naturaleza científico-técnica, formada por laboratorios de referencia, para el apoyo operativo al Sistema Nacional de Conducción de Situaciones de Crisis ante riesgos y amenazas por agentes biológicos peligrosos bajo la dirección través del Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Ciencia e Innovación. Integrándose como laboratorio de apoyo el Laboratorio Biológico del Instituto Tecnológico «La Marañosa», del Ministerio de Defensa¹³⁵. Integrándose posteriormente diferentes laboratorios civiles, así como el Laboratorio de Verificación Rápida (LABIR) perteneciente a la Unidad Militar de Emergencias, como laboratorio colaborador dentro de sus competencias en el ámbito de la protección civil^{136,137,138}.

¹³⁴ MARTÍN OTERO L. E.; SOTERAS ESCARTIN, F. «Red de Laboratorios de Alerta Biológica». Profesión Veterinaria 16(65). 2007, pp. 72-75.

¹³⁵ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. «Orden PRE/305/2009, de 10 de febrero, por la que se crea la Red de Laboratorios de Alerta Biológica «RE-LAB». Boletín Oficial del Estado n.º 42. 18 de febrero de 2009, pp.17156-17159.

¹³⁶ DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD NACIONAL. Informe Anual de Seguridad Nacional 2016. Presidencia del Gobierno – Gobierno de España 2017 [Internet]. Disponible en https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/Documents/140217-Informe_Anuual_de_Seguridad_Nacional_2016.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹³⁷ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. «Orden PRE/2565/2015, de 26 de noviembre, por la que se modifica la Orden PRE/305/2009, de 10 de febrero, por la que se crea la Red de Laboratorios de Alerta Biológica «RE-LAB». Boletín Oficial del Estado n.º 289. 3 de diciembre de 2015, pp. 114249- 114252.

¹³⁸ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES E IGUALDAD. «Orden PCI/1381/2018, de 18 de diciembre, por la que se regula la Red de Laboratorios

En este sentido, es importante reseñar que uno de los aspectos destacados que se discutieron durante el III Congreso de Sanidad Militar celebrado en Santander en 2018, se relacionaba, desde un punto de vista derivado de la respuesta a incidentes NRBO, pero claramente aplicable a los riesgos biológicos, la necesidad de la potenciación de «las capacidades sanitarias desde una visión multidisciplinar, con la integración y participación de todas las especialidades fundamentales»¹³⁹.

Pudiéndose concluir que la denominada «crisis de los sobres» fue un ejemplo de colaboración e integración de capacidades cívico-militares, tanto con los servicios de emergencia sanitarios como los no sanitarios. Destacándose que uno de los desafíos a los que se enfrentan los gestores de las emergencias en general y, las epidémicas en particular, en lo relacionado con la cooperación cívico-militar se fundamenta en el sólido conocimiento de cómo las capacidades militares pueden integrarse en el ámbito civil, así como estas se integran en lo militar. Resultando fundamental el establecimiento de protocolos operativos y la realización de ejercicios de integración para poder responder con eficacia a cualquier tipo de emergencia, destacándose el papel que las unidades sanitarias militares pueden desarrollar y, de hecho, desarrollan tareas de vigilancia epidemiológica, de laboratorio, pero también de formación, así como en el establecimiento de medidas preventivas y de control de infección¹⁴⁰, destacando los beneficios que conlleva el despliegue de unidades militares en relación con el cumplimiento de las medidas de control de infección, así como el cumplimiento de las cuarentenas, entre otras acciones, en comparación a los «incumplimientos» que realizan los civiles que pueden no seguir las normas establecidas al «saltarse» los controles establecidos por las unidades militares en las vías de comunicación, situación que se complica más si cabe cuando el área afectada por la epidemia sea extensa en función de la imposibilidad real de cubrir todo un territorio^{141,142}.

de Alerta Biológica «Re-Lab». Boletín Oficial del Estado n.º 311. 26 de diciembre de 2018, pp. 127127-127131.

¹³⁹ TARILONTE, E. «Los retos de la Sanidad Militar». Revista Española de Defensa. Marzo 2018, pp.20-21.

¹⁴⁰ MELEIGY, M. «Navy labs play public health role». Bulletin of the World Organization 85(3). 2007, pp.165-166.

¹⁴¹ LANE, J. D.; MCNAIR, S. S. «Sending Soldiers to Fight Ebola». Military Medicine 180(6). 2015 pp. 607-608.

¹⁴² AUPING, W. et al. «Epidemics and Strategic Timing Integrating Epidemic Risk and Intervention Capabilities in the Case of The 2014 West-Africa. Ebola outbreak

No obstante, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud, hay que tener en cuenta que la cooperación voluntaria, en situaciones epidémicas donde se establecen medidas de restricción de movimientos o cualquier otro tipo de restricción, es preferible al establecimiento de medidas legales establecidas por los jueces o por las autoridades militares^{143,144}.

Con relación al establecimiento de cuarentenas forzadas en escenarios biológicos por microorganismos de alta transmisibilidad hay que tener en cuenta que cuanto antes se instaure menor será el impacto del brote epidémico. En este sentido resulta fundamental disponer de las «herramientas» legislativas, en el caso de España la Ley Orgánica 3/1986, para poder adoptar este tipo de medidas de restricción forzada de movimientos en situaciones epidemiológicas especiales. Resultando fundamental realizar un esfuerzo de comunicación para «convencer informando» de la bondad y beneficios de las medidas adoptadas haciendo extensivo el deber de colaboración dimanado de la participación voluntaria del ciudadano en las actuaciones de salud pública incluido en el artículo 5 de derecho de participación incluido en la Ley 33/2011, de 4 de octubre, Ley General de Salud Pública¹⁴⁵. Ya que esto reducirá sin ninguna duda el esfuerzo en tareas de seguridad que sería necesario adoptar al objeto de impedir los movimientos no autorizados entre las zonas bajo cuarentena y las de acceso libre que podrían hacer fracasar las medidas de control adoptadas. Resultando vital, llevando hasta las últimas consecuencias este planteamiento inicial, la necesidad de preparación psicológica y concienciación del personal para el cumplimiento estricto bajo cualquier circunstancia de estas medidas¹⁴⁶. Considerándose como fundamental el desarrollo de una doctrina de empleo específica para el personal militar que pudiera participar en este tipo de misiones.

-HCSS StratMon 2015». The Hague Centre for Strategic Studies 2015, Disponible en https://hcss.nl/sites/default/files/files/reports/HCSS_StratMon_web_Ebola.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁴³ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidance for managing ethical issues in infectious disease outbreaks. 2016, p. 26.

¹⁴⁴ JEFATURA DEL ESTADO. «Ley Orgánica 3/1986, de 14 de abril, de Medidas Especiales en Materia de Salud Pública». Boletín Oficial del Estado n.º 102, de 29 de abril de 1986, p. 10498.

¹⁴⁵ JEFATURA DEL ESTADO. «Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública». Boletín Oficial del Estado n.º 240, de 5 de octubre de 2011.

¹⁴⁶ MICHALIK, G. «A beast of many parts». CBRNe world. August 2019, pp. 23 – 26.

Lo expresado en el párrafo anterior resulta de aplicación sin ninguna duda en la cooperación cívico-militar cuando se trata de organizaciones no gubernamentales, donde se pueden plantear mayores problemas de coordinación y de integración debido a las diferentes aproximaciones filosóficas y operativas que se plantean en este tipo de escenarios, ya que se puede dar el caso de que el objetivo de las organizaciones humanitarias sea salvar vidas y tratar a los enfermos en el centro de la epidemia, mientras que el objetivo militar puede ser contener el brote, sin tener en cuenta el coste individual ya que lo importante es el beneficio del conjunto de la población¹⁴⁷.

Por otro lado, hay que tener en cuenta la evolución de las posturas de las ONG en relación con trabajar de forma conjunta y coordinada en el terreno con fuerzas militares ha tenido una evolución muy importante, ya que han pasado de considerarse como «entes completamente diferentes» en función de sus mandatos fundacionales, a considerarles aliadas, al menos en entornos epidémicos. Lo cual fue establecido por las ONG Médicos Sin Fronteras, Save the Children u OXFAM.

Las cuales, a la vista del cariz que estaba tomando la epidemia de ébola en 2014 hicieron un llamamiento, el primero de la historia, para establecer la cooperación cívico-militar, como la establecida entre el Ejército alemán y la Cruz Roja alemana sumando capacidades en un claro ejemplo de cooperación cívico-militar al objeto de atajar el brote, debido a que mantenían la idea de que las ONG junto con las Naciones Unidas no podrían llevar a cabo el «WHO Global Road Map» establecido para luchar contra la diseminación impredecible que estaba adoptando la epidemia¹⁴⁸. Eso sí teniendo en cuenta que esa colaboración se fundamentaba en apoyo logístico, transporte o apoyo a las operaciones, formación del personal sanitario, discutiéndose si deberían ser utilizadas para labores de cuarentena, confinamiento o control de multitudes, ya que consideraban que estas misiones podrían contribuir a crear un estado de miedo y alarma entre la población que podría com-

¹⁴⁷ CHATHAM HOUSE – BRITISH RED CROSS. «Civil-Military Relations: A focus on Health Emergencies and epidemics – Conference Report». NGO – Military Contact group conference. 17 jul. 2018 [Internet]. Disponible en <https://www.chathamhouse.org/event/civil-military-relations-focus-health-emergencies-and-epidemics>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁴⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «Ebola Response Roadmap». WHO/EVD/Roadmap/14. 1 28 Aug. 2014 [Internet]. Disponible en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/131596/EbolaResponseRoadmap.pdf;jsessionid=76731D-543D82004109B9CDCB5FA590C2?sequence=1>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

plicar la respuesta, dejando esa responsabilidad para las unidades militares de los países anfitriones^{149,150,151,152,153,154,155,156,157}.

No obstante, resulta fundamental analizar caso por caso la colaboración entre las ONG y las Fuerzas Armadas, más si cabe en escenarios epidémicos donde la seguridad esté comprometida. Solo hay que pensar en las consecuencias que está teniendo la epidemia de colera en Yemen o de ébola en la República Democrática del Congo donde se ha producido un salto cualitativo con el ataque a centros sanitarios complicando más si cabe el control de la epidemia^{158,159}.

¹⁴⁹ JIMÉNEZ, Y. «El Gobierno apuesta por la cooperación entre el Ejército y las organizaciones humanitarias». Diario El Mundo (edición online). 17 nov. 2015. Disponible en <https://www.elmundo.es/elmundo/2005/11/17/solidaridad/1132248064.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁰ KAPLAN, J ; EASTON-CALABRIA, E. «Military medical innovation and the Ebola response: a unique space for humanitarian civil–military engagement». Humanitarian Exchange 64. 2015, pp. 7-9 [Internet]. Disponible en https://odihipn.org/wp-content/uploads/2015/06/he_64.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵¹ MCVEIGH, T. «Oxfam calls for troops in Africa as criticism of ‘inadequate’ Ebola response mounts». The Guardian (edición online). 18 oct. 2014. Disponible en <https://www.theguardian.com/world/2014/oct/18/oxfam-call-for-troops-ebola--west-africa-world-health-organisation-accused>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵² SUN, L. H.; EILPERIN J. «Obama: U.S. military to provide equipment, resources to battle Ebola epidemic in Africa». The Washingtonpost (edición online). 7 sep. 2014. Disponible en https://www.washingtonpost.com/world/national-security/obama-us-military-to-provide-equipment-resources-to-battle-ebola-epidemic-in-africa/2014/09/07/e0d8dc26-369a-11e4-9c9f-ebb47272e40e_story.html?noredirect=on&utm_term=.fb1fa581442a. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵³ IRWIN, R. «Does the Ebola crisis mean that armed forces should have global health on their agenda?». 27 oct. 2014 [Internet]. Disponible en <https://www.europeanleadershipnetwork.org/commentary/does-the-ebola-crisis-mean-that-armed-forces-should-have-global-health-on-their-agenda/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁴ ARIE, S. «Without more troops are will not get the Ebola epidemic under control». BMJ 2014; 349:g6151.

¹⁵⁵ LÜKE, P.; KRULL, S. «Ebola Mission of the Bundeswehr». military- medicine.com [Internet] 19 feb. 2015. Disponible en <https://military-medicine.com/article/3146-ebola-mission-of-the-bundeswehr.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁶ Hussain, M. MSF calls for military medics to help tackle west Africa Ebola. Thomas Reuters Foundation, 2 September 2014. [Internet]. Disponible en www.trust.org/item/20140902150401-egnh8/. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁷ ARIE, S. «Only the military can get the Ebola epidemic under control: MSF head». BMJ 2014; 349:g6151 doi: 10.1136/bmj.g6151. Disponible en <https://www.bmj.com/content/bmj/349/bmj.g6151.full.pdf>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION. «WHO Ebola responder killed in attack on the Butembo hospital». World Health Organization. 19 abr. 2019 [Internet]. Disponible en <https://www.who.int/news-room/detail/19-04-2019-who-ebola-responder-killed-in-attack-on-the-butembo-hospital>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁵⁹ INTERNATIONAL RESCUE COMMITTEE. «Attack on IRC supported hospital in DRC leads to loss of life; IRC Ebola responders caught in violence – Press Release». Interna-

El problema es que todas las lecciones aprendidas en el control de la epidemia de ébola de 2014 no han podido ser implementadas en la epidemia de 2018-2019 de la República Democrática del Congo, ya que el deficiente entorno de seguridad que sufre la zona hace necesario instaurar medidas de protección, la mayor de las veces apoyadas por fuerzas policiales y militares para poder adoptar las medidas de control efectivas, destacándose que resulta prioritario mejorar la imagen entre la población apoyada, más si cabe cuando se trate de intervenciones de Fuerzas Armadas extranjeras fuera de sus fronteras¹⁶⁰. Sirvan de ejemplo las declaraciones realizadas por el Dr. *John Nkengasong*, director del Centro de prevención y control de enfermedades africanas en el siguiente sentido: «We absolutely recommend military intervention, not to fight but to secure the work force deployed in the theatre of responding to the Ebola outbreak in eastern DRC»¹⁶¹.

Al final, en la epidemia de ébola que sufrió África en 2014 desplegaron más de 5.000 militares extranjeros (China, Reino Unido, Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Francia y Alemania) que colaboraron en el control de la enfermedad con apoyo logístico, laboratorios y personal sanitario en las más de 3.000 camas en las unidades de tratamiento construidas durante su despliegue, considerándose que la epidemia no habría sido contenida sin la asistencia militar desplegada. Lo cual no es óbice, como se ha expresado en otras partes del capítulo, que resulta fundamental establecer en futuras misiones una mejor coordinación entre las organizaciones civiles y las fuerzas militares desplegadas para agilizar y mejorar la respuesta, haciendo hincapié en la necesidad de potenciar las capacidades civiles locales, regionales y nacionales para responder con eficacia a los brotes epidémicos, para desplegar unidades militares (nacionales o foráneas) cuando la respuesta tradicional sea ineficaz^{139,140}.

tional Rescue Committee 19 abr. 2019. [Internet]. Disponible en <https://www.rescue.org/press-release/attack-irc-supported-hospital-drc-leads-loss-life-irc-ebola-responders-caught-violence>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶⁰ KAMRADT-SCORR, A. et al. «Saving Lives: The Civil-Military Response to the 2014 Ebola outbreak in West Africa». Marie Bashir Institute & Centre for International Security Studies - The University of Sydney October 2015 [Internet]. Disponible en https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/15949/3/Saving%20Lives%20%28Interim_final%29.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶¹ GEBRE, M. «Military Intervention Needed to Contain Spread of Ebola in DRC: AU Official». 7dnews.com. 23 feb. 2019 [Internet]. Disponible en <https://7dnews.com/news/military-intervention-needed-to-contain-spread-of-ebola-in-drc-au-official>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

No pudiéndose dejar de citar la importancia que tiene la fase de planeamiento de este tipo de misiones donde el «esfuerzo» militar es diferente a las misiones normalmente encomendadas a las Fuerzas Armadas, reiterándose la necesidad del desarrollo de una doctrina de empleo que permita hacer frente a los retos asociados a este tipo de misiones, más si cabe en entornos de seguridad inciertos donde el apoyo de la población será un elemento clave para el éxito de la misión.

Pudiéndose establecer tres conclusiones principales en relación con la cooperación cívico-militar durante la epidemia de ébola de 2014 en África:

- Las lecciones aprendidas en la gestión y control de epidemias en entornos epidémicos muestran la necesidad de establecer protocolos de coordinación entre los diferentes actores que intervienen en un entorno dado, determinando cuándo y cómo desplegar para alcanzar el éxito en el control del brote.
- La participación de unidades militares, aun siendo sanitarias, requiere de una labor de comunicación social muy intensa al objeto de evitar ser vistos como un peligro por parte de la población, más si cabe cuando se deben de instaurar medidas de cuarentena, aislamiento o distanciamiento social.
- El desarrollo de brotes epidémicos o la posibilidad de que se generen en áreas en conflicto o en ambientes no cooperativos, complican la gestión y control de las epidemias, resultando vital en estas circunstancias el apoyo que las Fuerzas Armadas pueden proveer de forma rápida y progresiva cuando así sea requerido.

La respuesta al brote de enfermedad por virus Ébola como paradigma de la cooperación cívico-militar en España

La actuación de las Fuerzas Armadas en general y, del personal del Cuerpo Militar de Sanidad en particular, tanto a nivel nacional como internacional, podría considerarse que constituye el paradigma de la integración y suma de capacidades en aras del bien común^{162,163}.

¹⁶² EFE. «Morenés afirma que Morón y Rota ya están operativas para la misión contra ébola». rtve.es. 18 oct. 2014 [Internet]. Disponible en <http://www.rtve.es/noticias/20141018/morenes-afirma-moron-rota-ya-estan-operativas-para-mision-contra-ebola/1032142.shtml>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶³ SÁNCHEZ MORENO, V. «El brote de ébola en España ha sido un reto para la Sanidad Militar». CISDE Observatorio. 10 nov. 2014 [Internet]. Disponible en <https://>

A lo largo del texto se ha podido leer como se pusieron a disposición de las autoridades, personal y medios, en definitiva, capacidades, que sin ninguna duda contribuyeron a la correcta gestión de la crisis, ya fuera en la parte operativa durante las aeroevacuaciones o, en la parte formativa, preparando al personal sanitario civil para hacer frente a un hipotético caso de EVE¹⁶⁴.

En relación con las aeroevacuaciones todo el mundo recuerda las imágenes de la Unidad Médica de Aeroevacuación del Ejército del Aire evacuando a los religiosos, siendo el protocolo establecido como modelo para otros países. Pero quizá lo que sea menos conocido es que el protocolo fue y es un ejemplo de enfoque conjunto y multidisciplinar donde diferentes especialidades fundamentales del Cuerpo Militar de Sanidad y personal de los Servicios de Emergencia Médicos, en este caso el SUMMA 112, entre otros actores, los cuales fueron capaces de realizar con éxito la misión encomendada^{165,166}, siendo quizá menos conocido el papel asumido por las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra y el personal de la Brigada de Sanidad para la evacuación médica por helicóptero, de casos sospechosos o confirmados, desde las ciudades autónomas, en este caso Ceuta, al carecer de aeropuerto desde donde pudieran desplegar aeronaves de ala fija^{167,168}.

observatorio.cisde.es/entrevistas/el-brote-de-ebola-en-espana-ha-sido-un-reto-para-la-sanidad-militar/. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶⁴ NAVARRO SUAY, R.; CASTILLEJO PÉREZ, S. «Gestión de crisis ante el ébola: el papel de la Sanidad Militar». Documento de Opinión n.º 109/2015. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 12 oct. 2015. Disponible en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO109-2015_SanidadMilitar_Ebola_CastillejoyNavarro.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶⁵ MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD – MINISTERIO DE DEFENSA. «Protocolo de actuación ante una aeroevacuación médica ante casos de enfermedad por virus Ébola». Gobierno de España – Comunidad de Madrid. 5 sep. 2014.

¹⁶⁶ CANTALEJO PÉREZ, F. et al. «Aerotransporte de pacientes con alto riesgo de contaminación por enfermedad infecciosa, a propósito de tres casos». San Mil. 73(1). 2017, pp. 46-56.

¹⁶⁷ MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y SERVICIOS SOCIALES. «INGESA ha informado y formado a 1.230 profesionales para enfrentar casos sospechosos de ébola». Área Sanitaria de Ceuta, 6 nov. 2014 [Internet]. Disponible en <http://www.areasanitariaceuta.es/ingesa-ha-informado-y-formado-a-1-283-profesionales-para-enfrentar-casos-sospechosos-de-ebola/>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁶⁸ VILLAREJO, E. «Los helicópteros Chinook, listos para actuar en crisis de ébola y similares». Diario ABC (edición online). 27 nov. 2018, Disponible en <https://abcblogs.abc.es/tierra-mar-aire/espana/chinook-misiones-ebola.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Por otro lado, tanto la Unidad Médica de Apoyo al Despliegue Aéreo como la Unidad Militar de Emergencias, la Armada o el Ejército de Tierra, así como la UME adquirieron, entre otras, la capacidad de contención de posibles casos de ébola gracias a la dotación de cápsulas de aislamiento, así como equipos de protección individual para el personal implicado en la gestión de pacientes sospechosos o confirmados de EVE. No pudiéndose dejar de citar la labor realizada por especialidades ajenas a la medicina o la enfermería, como la veterinaria, farmacia y psicología militar, las cuales aportaron sus capacidades participando de forma activa en la confección de los procedimientos operativos incluidos en una instrucción técnica de la Inspección General de Sanidad, ya fuera estableciendo la gestión logística del material sanitario, integrando en el proceso de asistencia sanitaria los protocolos de desinfección y de gestión de residuos, así como la atención psicológica tanto a pacientes de EVE como a personal de intervención implicado en la asistencia de enfermos o sospechosos por la enfermedad^{169,170}.

Sin minusvalorar lo anterior, quizá el esfuerzo principal de cooperación, si así se pudiera considerar, se realizó en labores formativas, participando en estas desde la Guardia Civil o el Cuerpo Nacional de Policía, hasta el Regimiento de Defensa NBQ, recayendo el peso principal de la formación de los Servicios de Emergencia Extrahospitalaria, así como del personal de los hospitales, en la Brigada de Sanidad del Ejército de Tierra en colaboración con la Escuela Nacional de Sanidad^{171,172,173}. No pudiéndose de-

¹⁶⁹ ROZAS RODRÍGUEZ, M. A. «Atención psicológica a pacientes con ébola». Boletín Epidemiológico de las Fuerzas Armadas 21(251). Instituto de Medicina Preventiva de las Fuerzas Armadas. «Capitán médico Ramón y Cajal». 2014, pp. 1-7.

¹⁷⁰ INSPECCIÓN GENERAL DE SANIDAD. «Prevención y control de la enfermedad por el virus Ébola en las FAS, Instrucción Técnica n.º 5». Inspección General de Sanidad de la Defensa, 5 nov. 2014.

¹⁷¹ EJÉRCITO DE TIERRA. «El Regimiento NBQ 'Valencia' n.º 1 asesora a personal de los hospitales 'Ramón y Cajal' y 'La Ribera'». Noticias Ejército de Tierra. 12 nov. 2014 [Internet]. Disponible en http://www.ejercito.mde.es/unidades/Valencia/rnbq1/Noticias/2014/004_Visita_hospitales.html. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷² REDACCIÓN. «Ejército, Guardia Civil y Policía Nacional supervisan la formación de los sanitarios contra el ébola». Redacción Médica. 17 oct. 2014 [Internet]. Disponible en <https://www.redaccionmedica.com/autonomias/aragon/ejercito-guardia-civil-y-policia-nacional-supervisan-la-formacion-de-los-sanitarios-contra-el-ebola-6356>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷³ SÁNCHEZ DÍAZ, G. «¿Cuáles son las diferentes capacidades sanitarias militares de gestión de crisis originadas por un brote de ébola, como la ocurrida en 2014-15, frente a las civiles en España?». Facultad de Enfermería – Universidad de les Illes Balears

jar de citar la integración de enfermeros militares en los equipos asistenciales civiles (así como la activación de internistas y anestesistas) que atendían a los pacientes ingresados en el Hospital Carlos III (La Paz)¹⁷⁴.

Por último, pero no menos importante, resulta fundamental el esfuerzo realizado para dotar, a nivel nacional, de capacidad de tratamiento de pacientes afectados de agentes de alta transmisibilidad al Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla» y así disponer de una Unidad de Aislamiento de Alto Nivel (UAAN) que ha servido sin ninguna duda de modelo para otras unidades del mismo estilo y función^{175,176,177}.

Al objeto de mostrar la importancia que tiene la UAAN, la vicepresidenta del Gobierno Soraya Sáez de Santamaría destacó durante la inauguración de la unidad «el papel desempeñado por el Ministerio de Defensa en la resolución de la crisis del ébola, no solo por disponer de los medios personales y materiales más adecuados, sino también por su gran capacidad de respuesta inmediata, fruto de la preparación y entrenamiento de sus miembros». Asimismo, la vicepresidenta resaltó que «las Fuerzas Armadas demostraron, una vez más, su vocación de servicio público a la sociedad española cumpliendo el cometido que tienen asignado además de la defensa de España y sus intereses como colaborar con las Administraciones públicas para la gestión y resolución de situaciones de riesgo u otras necesidades públicas», concluyendo su discurso destacando «la actuación de los equipos médicos, enfermeros

[Internet]. Disponible en http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4243/Sanchez_Diaz_Graciela.pdf?sequence=1&isAllowed=y2017. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷⁴ ABC. «Personal militar del Gómez Ulla reforzará desde esta noche al equipo del Carlos III». Diario ABC (edición online). 17 oct. 2014. Disponible en <https://www.abc.es/sociedad/20141017/abci-ebola-personal-defensa-carlosiii-201410171426.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷⁵ DE BENITO, E. «El hospital Gómez Ulla inaugura 8 camas para ébola y otras infecciones». Diario El País (edición online) 13 oct. 2015. Disponible en https://elpais.com/politica/2015/10/13/actualidad/1444734265_649360.html. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷⁶ FE MARQUÉS, A. «La epidemia de Ébola ¿Una crisis resuelta?». Medicina Balear 30 (1). 2015, pp. 8-11. Disponible en http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/medicina-Balear/index/assoc/Medicina/_Balear_/2015v30n.dir/Medicina_Balear_2015v30n1_p008.pdf. Fecha de la consulta 30/09/2019.

¹⁷⁷ JEFATURA DEL ESTADO. «Real Decreto-ley 14/2014, de 7 de noviembre, por el que se conceden créditos extraordinarios y suplementos de crédito para financiar actuaciones de distintos Departamentos Ministeriales». Boletín Oficial del Estado n.º 271. 8 nov. 2014, pp. 92201-92217.

y psicólogos militares; de la Unidad Médica de Aeroevacuación del Ejército del Aire, y de los equipos instructores de la Brigada de Sanidad» resaltando la coordinación entre los Ministerios de Asuntos Exteriores y Cooperación, de Defensa, de Sanidad y de la Comunidad de Madrid¹⁷⁸. Pudiéndose concluir que quizá una de las lecciones aprendidas más relevantes de la crisis del ébola es que las Fuerzas Armadas se pusieron al servicio del ciudadano.

¹⁷⁸ GABINETE DE PRENSA DEL MINISTERIO DE DEFENSA «El “Gómez Ulla” abre una unidad para atender enfermedades altamente infecciosas». Ministerio de Defensa – Nota de Prensa, 13 oct. 2016 [Internet]. Disponible en <http://www.defensa-gov.es/gabinete/notasPrensa/2015/10/DGC-151013-gomez-ulla.html>. Fecha de la consulta 30/09/2019.

Composición del grupo de trabajo

Presidente de la obra:

D. Julián García Vargas
Exministro de Defensa

*Coordinadora y
vocal de la obra:*

Dña. María del Mar Hidalgo García
Analista del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE)

Vocales:

D. José María Martín Moreno
Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina e INCLIVA, Universidad de Valencia
Asesor senior de la División de Salud Pública y Sistemas de Salud de la Organización Mundial de la Salud en Europa

Dña. Lydia Gorgojo Jiménez
Exjefa de Servicio del Centro Vacunación Internacional, Sanidad Exterior, Valencia. Profesora Ciencia Política. Facultad CCPP y Sociología, UCM

D. José Luis Puerta
Doctor en Filosofía, médico especialista en medicina familiar y comunitaria, máster en dirección y administración de empresas (MBA) y diplomado en Bioestadística. En la actualidad trabaja como asesor en la Consejería de Sanidad de Madrid

Dña. Lara Victoria Carreño Ibáñez

Médico. Directora de Programas. Técnico en el Centro de Situación del Departamento de Seguridad Nacional (DSN)

D. Alberto Cique Moya

Coronel Veterinario - Cuerpo Militar de Sanidad, Jefatura de Sanidad Operativa - EMAD

Cuadernos de Estrategia

- 01 La industria alimentaria civil como administradora de las FAS y su capacidad de defensa estratégica
- 02 La ingeniería militar de España ante el reto de la investigación y el desarrollo en la defensa nacional
- 03 La industria española de interés para la defensa ante la entrada en vigor del Acta Única
- 04 Túnez: su realidad y su influencia en el entorno internacional
- 05 La Unión Europea Occidental (UEO) (1955-1988)
- 06 Estrategia regional en el Mediterráneo Occidental
- 07 Los transportes en la raya de Portugal
- 08 Estado actual y evaluación económica del triángulo España-Portugal-Marruecos
- 09 Perestroika y nacionalismos periféricos en la Unión Soviética
- 10 El escenario espacial en la batalla del año 2000 (I)
- 11 La gestión de los programas de tecnologías avanzadas
- 12 El escenario espacial en la batalla del año 2000 (II)
- 13 Cobertura de la demanda tecnológica derivada de las necesidades de la defensa nacional
- 14 Ideas y tendencias en la economía internacional y española

- 15 Identidad y solidaridad nacional
- 16 Implicaciones económicas del Acta Única 1992
- 17 Investigación de fenómenos belígenos: método analítico factorial
- 18 Las telecomunicaciones en Europa, en la década de los años 90
- 19 La profesión militar desde la perspectiva social y ética
- 20 El equilibrio de fuerzas en el espacio sur europeo y mediterráneo
- 21 Efectos económicos de la unificación alemana y sus implicaciones estratégicas
- 22 La política española de armamento ante la nueva situación internacional
- 23 Estrategia finisecular española: México y Centroamérica
- 24 La Ley Reguladora del Régimen del Personal Militar Profesional (cuatro cuestiones concretas)
- 25 Consecuencias de la reducción de los arsenales militares negociados en Viena, 1989. Amenaza no compartida
- 26 Estrategia en el área iberoamericana del Atlántico Sur
- 27 El Espacio Económico Europeo. Fin de la Guerra Fría
- 28 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (I)
- 29 Sugerencias a la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT)
- 30 La configuración de Europa en el umbral del siglo XXI
- 31 Estudio de «inteligencia operacional»
- 32 Cambios y evolución de los hábitos alimenticios de la población española
- 33 Repercusiones en la estrategia naval española de aceptarse las propuestas del Este en la CSBM, dentro del proceso de la CSCE
- 34 La energía y el medio ambiente
- 35 Influencia de las economías de los países mediterráneos del norte de África en sus respectivas políticas defensa
- 36 La evolución de la seguridad europea en la década de los 90
- 37 Análisis crítico de una bibliografía básica de sociología militar en España. 1980-1990
- 38 Recensiones de diversos libros de autores españoles, editados entre 1980-1990, relacionados con temas de las Fuerzas Armadas
- 39 Las fronteras del mundo hispánico
- 40 Los transportes y la barrera pirenaica
- 41 Estructura tecnológica e industrial de defensa, ante la evolución estratégica del fin del siglo XX

- 42 Las expectativas de la I+D de defensa en el nuevo marco estratégico
- 43 Costes de un ejército profesional de reclutamiento voluntario. Estudio sobre el Ejército profesional del Reino Unido y (III)
- 44 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (II)
- 45 Desequilibrios militares en el Mediterráneo Occidental
- 46 Seguimiento comparativo del presupuesto de gastos en la década 1982-1991 y su relación con el de Defensa
- 47 Factores de riesgo en el área mediterránea
- 48 Las Fuerzas Armadas en los procesos iberoamericanos de cambio democrático (1980-1990)
- 49 Factores de la estructura de seguridad europea
- 50 Algunos aspectos del régimen jurídico-económico de las FAS
- 51 Los transportes combinados
- 52 Presente y futuro de la conciencia nacional
- 53 Las corrientes fundamentalistas en el Magreb y su influencia en la política de defensa
- 54 Evolución y cambio del este europeo
- 55 Iberoamérica desde su propio sur. (La extensión del Acuerdo de Libre Comercio a Sudamérica)
- 56 La función de las Fuerzas Armadas ante el panorama internacional de conflictos
- 57 Simulación en las Fuerzas Armadas españolas, presente y futuro
- 58 La sociedad y la defensa civil
- 59 Aportación de España en las cumbres iberoamericanas: Guadalajara 1991-Madrid 1992
- 60 Presente y futuro de la política de armamentos y la I+D en España
- 61 El Consejo de Seguridad y la crisis de los países del Este
- 62 La economía de la defensa ante las vicisitudes actuales de las economías autonómicas
- 63 Los grandes maestros de la estrategia nuclear y espacial
- 64 Gasto militar y crecimiento económico. Aproximación al caso español
- 65 El futuro de la Comunidad Iberoamericana después del V Centenario
- 66 Los estudios estratégicos en España
- 67 Tecnologías de doble uso en la industria de la defensa

- 68 Aportación sociológica de la sociedad española a la defensa nacional
- 69 Análisis factorial de las causas que originan conflictos bélicos
- 70 Las conversaciones internacionales Norte-Sur sobre los problemas del Mediterráneo Occidental
- 71 Integración de la red ferroviaria de la península ibérica en el resto de la red europea
- 72 El equilibrio aeronaval en el área mediterránea. Zonas de irradiación de poder
- 73 Evolución del conflicto de Bosnia (1992-1993)
- 74 El entorno internacional de la Comunidad Iberoamericana
- 75 Gasto militar e industrialización
- 76 Obtención de los medios de defensa ante el entorno cambiante
- 77 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la Unión Europea (UE)
- 78 La red de carreteras en la península ibérica, conexión con el resto de Europa mediante un sistema integrado de transportes
- 79 El derecho de intervención en los conflictos
- 80 Dependencias y vulnerabilidades de la economía española: su relación con la defensa nacional
- 81 La cooperación europea en las empresas de interés de la defensa
- 82 Los cascos azules en el conflicto de la ex-Yugoslavia
- 83 El sistema nacional de transportes en el escenario europeo al inicio del siglo XXI
- 84 El embargo y el bloqueo como formas de actuación de la comunidad internacional en los conflictos
- 85 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) para Europa en el marco del Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares (TNP)
- 86 Estrategia y futuro: la paz y seguridad en la Comunidad Iberoamericana
- 87 Sistema de información para la gestión de los transportes
- 88 El mar en la defensa económica de España
- 89 Fuerzas Armadas y sociedad civil. Conflicto de valores
- 90 Participación española en las fuerzas multinacionales
- 91 Ceuta y Melilla en las relaciones de España y Marruecos
- 92 Balance de las primeras cumbres iberoamericanas
- 93 La cooperación hispano-franco-italiana en el marco de la PESC

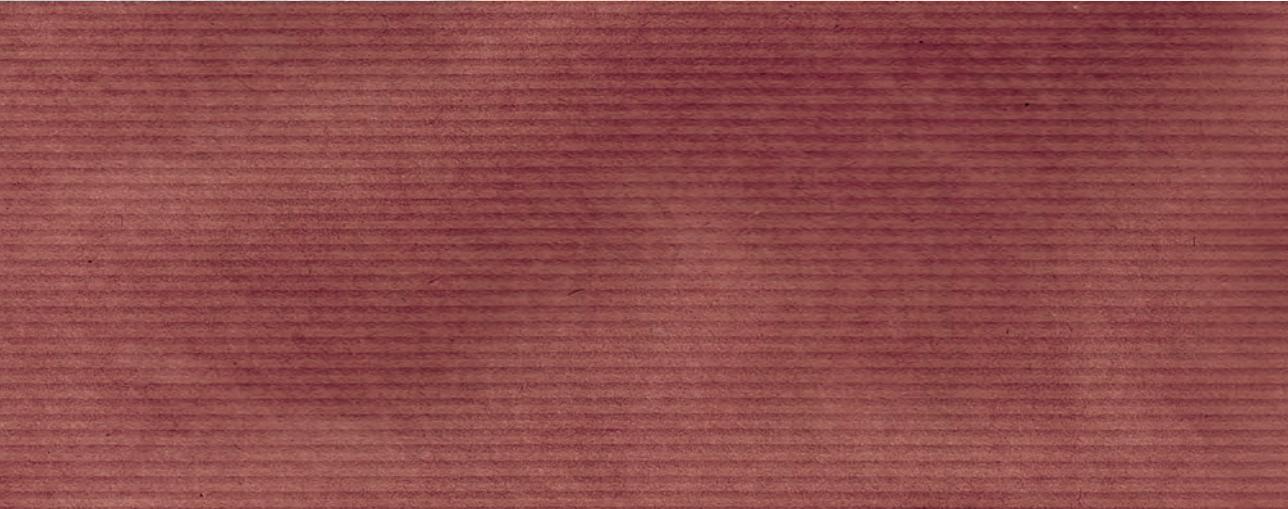
- 94 Consideraciones sobre los estatutos de las Fuerzas Armadas en actividades internacionales
- 95 La unión económica y monetaria: sus implicaciones
- 96 Panorama estratégico 1997/98
- 97 Las nuevas Españas del 98
- 98 Profesionalización de las Fuerzas Armadas: los problemas sociales
- 99 Las ideas estratégicas para el inicio del tercer milenio
- 100 Panorama estratégico 1998/99
- 100-B 1998/99 Strategic Panorama
- 101 La seguridad europea y Rusia
- 102 La recuperación de la memoria histórica: el nuevo modelo de democracia en Iberoamérica y España al cabo del siglo XX
- 103 La economía de los países del norte de África: potencialidades y debilidades en el momento actual
- 104 La profesionalización de las Fuerzas Armadas
- 105 Claves del pensamiento para la construcción de Europa
- 106 Magreb: percepción española de la estabilidad en el Mediterráneo, prospectiva hacia el 2010
- 106-B Maghreb: perception espagnole de la stabilité en Méditerranée, prospective en vue de L'année 2010
- 107 Panorama estratégico 1999/2000
- 107-B 1999/2000 Strategic Panorama
- 108 Hacia un nuevo orden de seguridad en Europa
- 109 Iberoamérica, análisis prospectivo de las políticas de defensa en curso
- 110 El concepto estratégico de la OTAN: un punto de vista español
- 111 Ideas sobre prevención de conflictos
- 112 Panorama Estratégico 2000/2001
- 112-B Strategic Panorama 2000/2001
- 113 Diálogo mediterráneo. Percepción española
- 113-B Le dialogue Méditerranéen. Une perception espagnole
- 114 Aportaciones a la relación sociedad - Fuerzas Armadas en Iberoamérica
- 115 La paz, un orden de seguridad, de libertad y de justicia
- 116 El marco jurídico de las misiones de las Fuerzas Armadas en tiempo de paz
- 117 Panorama Estratégico 2001/2002

- 117-B 2001/2002 Strategic Panorama
- 118 Análisis, estrategia y perspectiva de la Comunidad Iberoamericana
- 119 Seguridad y defensa en los medios de comunicación social
- 120 Nuevos riesgos para la sociedad del futuro
- 121 La industria europea de defensa: presente y futuro
- 122 La energía en el espacio euromediterráneo
- 122-B L'énergie sur la scène euroméditerranéenne
- 123 Presente y futuro de las relaciones cívico-militares en Hispanoamérica
- 124 Nihilismo y terrorismo
- 125 El Mediterráneo en el nuevo entorno estratégico
- 125-B The Mediterranean in the New Strategic Environment
- 126 Valores, principios y seguridad en la comunidad iberoamericana de naciones
- 127 Estudios sobre inteligencia: fundamentos para la seguridad internacional
- 128 Comentarios de estrategia y política militar
- 129 La seguridad y la defensa de la Unión Europea: retos y oportunidades
- 130 El papel de la inteligencia ante los retos de la seguridad y defensa internacional
- 131 Crisis locales y seguridad internacional: El caso haitiano
- 132 Turquía a las puertas de Europa
- 133 Lucha contra el terrorismo y derecho internacional
- 134 Seguridad y defensa en Europa. Implicaciones estratégicas
- 135 La seguridad de la Unión Europea: nuevos factores de crisis
- 136 Iberoamérica: nuevas coordenadas, nuevas oportunidades, grandes desafíos
- 137 Irán, potencia emergente en Oriente Medio. Implicaciones en la estabilidad del Mediterráneo
- 138 La reforma del sector de seguridad: el nexo entre la seguridad, el desarrollo y el buen gobierno
- 139 Security Sector Reform: the Connection between Security, Development and Good Governance
- 140 Impacto de los riesgos emergentes en la seguridad marítima
- 141 La inteligencia, factor clave frente al terrorismo internacional
- 142 Del desencuentro entre culturas a la Alianza de Civilizaciones. Nuevas aportaciones para la seguridad en el Mediterráneo

- 143 El auge de Asia: implicaciones estratégicas
- 144 La cooperación multilateral en el Mediterráneo: un enfoque integral de la seguridad
- 145 La Política Europea de Seguridad y Defensa (PESD) tras la entrada en vigor del Tratado de Lisboa
- 145-B The European Security and Defense Policy (ESDP) after the entry into Force of the Lisbon Treaty
- 146 Respuesta europea y africana a los problemas de seguridad en África
- 146-B European and African Response to Security Problems in Africa
- 147 Los actores no estatales y la seguridad internacional: su papel en la resolución de conflictos y crisis
- 148 Conflictos, opinión pública y medios de comunicación. Análisis de una compleja interacción
- 149 Ciberseguridad. Retos y amenazas a la seguridad nacional en el ciberespacio
- 150 Seguridad, modelo energético y cambio climático
- 151 Las potencias emergentes hoy: hacia un nuevo orden mundial
- 152 Actores armados no estables: retos a la seguridad
- 153 Proliferación de ADM y de tecnología avanzada
- 154 La defensa del futuro: innovación, tecnología e industria
- 154-B The Defence of the Future: Innovation, Technology and Industry
- 155 La Cultura de Seguridad y Defensa. Un proyecto en marcha
- 156 El gran Cáucaso
- 157 El papel de la mujer y el género en los conflictos
- 157-B The role of woman and gender in conflicts
- 158 Los desafíos de la seguridad en Iberoamérica
- 159 Los potenciadores del riesgo
- 160 La respuesta del derecho internacional a los problemas actuales de la seguridad global
- 161 Seguridad alimentaria y seguridad global
- 161-B Food security and global security
- 162 La inteligencia económica en un mundo globalizado
- 162-B Economic intelligence in global world
- 163 Islamismo en (r)evolución: movilización social y cambio político
- 164 Afganistán después de la ISAF
- 165 España ante las emergencias y catástrofes. Las Fuerzas Armadas en colaboración con las autoridades civiles

- 166 Energía y Geoestrategia 2014
- 166-B Energy and Geostrategy 2014
- 167 Perspectivas de evolución futura de la política de seguridad y defensa de la UE. Escenarios de crisis
- 167-B Prospects for the future evolution of the EU's security and defence policy. Crisis scenarios
- 168 Evolución del mundo árabe: tendencias
- 169 Desarme y control de armamento en el siglo XXI: limitaciones al comercio y a las transferencias de tecnología
- 170 El sector espacial en España. Evolución y perspectivas
- 171 Cooperación con Iberoamérica en materia de defensa
- 172 Cuadernos de Estrategia 172 Cultura de Seguridad y Defensa: fundamentos y perspectivas de mejora
- 173 La internacional yihadista
- 174 Economía y geopolítica en un mundo globalizado
- 175 Industria Española de Defensa. Riqueza, tecnología y seguridad
- 176 Shael 2015, origen de desafíos y oportunidades
- 177 UE-EE.UU.: Una relación indispensable para la paz y la estabilidad mundiales
- 178 Rusia bajo el liderazgo de Putin. La nueva estrategia rusa a la búsqueda de su liderazgo regional y el reforzamiento como actor global.
- 179 Análisis comparativo de las capacidades militares españolas con las de los países de su entorno
- 180 Estrategias para derrotar al DAESH y la reestabilización regional
- 181 América Latina: nuevos retos en seguridad y defensa
- 182 La colaboración tecnológica entre la universidad y las Fuerzas Armadas
- 183 Política y violencia: comprensión teórica y desarrollo en la acción colectiva
- 184 Una estrategia global de la Unión Europea para tiempos difíciles
- 185 Ciberseguridad: la cooperación público-privada
- 186 El agua: ¿fuente de conflicto o cooperación?
- 187 Geoeconomías del siglo XXI
- 188 Seguridad global y derechos fundamentales
- 189 El posconflicto colombiano: una perspectiva transversal
- 190 La evolución de la demografía y su incidencia en la defensa y seguridad nacional

- 190-B The evolution of demography and its impact on defense and national security
- 191 OTAN: presente y futuro
- 192 Hacia una estrategia de seguridad aeroespacial
- 193 El cambio climático y su repercusión en la Defensa
- 194 La gestión del conocimiento en la gestión de programas de defensa
- 195 El rol de las Fuerzas Armadas en operaciones posconflicto
- 196 Oriente medio tras el califato
- 197 La posverdad. Seguridad y defensa
- 198 Retos diversos a la seguridad. Una visión desde España
- 199 Gobernanza futura: hiperglobalización, mundo multipolar y Estados menguantes
- 200 Globalización e identidades. Dilemas del siglo XXI
- 201 Límites jurídicos de las operaciones actuales: nuevos desafíos
- 202 El Sahel y G5: desafíos y oportunidades



SECRETARÍA
GENERAL
TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE PUBLICACIONES
Y PATRIMONIO CULTURAL

ISBN: 978-84-9091-450-2



9 788490 914502