

84/2024

13 de septiembre de 2024

*Alberto Cique Moya***Más allá de la docena sucia: la capacidad de identificación biológica como elemento de disuasión**

Más allá de la docena sucia: la capacidad de identificación biológica como elemento de disuasión

Resumen:

En tanto en cuanto las tecnologías aplicadas a la detección e identificación de agentes NRBQ en condiciones de campo alcancen la madurez suficiente, seguirá siendo necesario remitir al laboratorio las muestras o evidencias recolectadas en un incidente NRBQ. La identificación inequívoca en un laboratorio es esencial para la seguridad y la defensa, ya que permite la respuesta adecuada a incidentes biológicos, químicos o radiológicos. Además, los laboratorios especializados desempeñan un papel crucial en la disuasión y respuesta ante amenazas NBQ, mediante la identificación y caracterización de agentes peligrosos. Los laboratorios de bioseguridad de nivel 3 y 4 (BSL-3 y BSL-4) son especialmente necesarios para manejar patógenos de alto riesgo y realizar investigaciones críticas en función de la peligrosidad de estos agentes.

La capacidad de estos laboratorios no solo contribuye a la seguridad nacional, sino que también fortalece la respuesta ante emergencias de salud pública, permitiendo una detección rápida y efectiva de agentes patógenos. Esta capacidad de identificación inequívoca es vital para rastrear el origen de los agentes y apoyar las investigaciones forenses, esenciales para prevenir futuros incidentes y garantizar la seguridad global. La Re-Lab es el ejemplo de colaboración cívico-militar en este ámbito, integrando capacidades militares con capacidades civiles autonómicas o nacionales.

Palabras clave:

Identificación NRBQ, docena sucia, red de laboratorios, niveles de bioseguridad, RE-LAB. Red Estatal de Vigilancia en Salud Pública

***NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son responsabilidad de sus autores, sin que reflejen necesariamente el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

Beyond the dirty dozen: Bio identification capacity as a capital deterrent element

Abstract:

As long as the technologies applied to the detection and identification of CBRN agents in field conditions have not reached sufficient maturity, it will continue to be necessary to send the samples or evidence collected in a CBRN incident to the laboratory. Unambiguous identification in a laboratory is essential for security and defense, as it allows for an appropriate response to biological, chemical, or radiological incidents. Additionally, specialized laboratories play a crucial role in deterring and responding to NBC threats by identifying and characterizing hazardous agents. Biosafety level 3 and 4 (BSL-3 and BSL-4) laboratories are especially necessary for handling high-risk pathogens and conducting critical research based on the danger posed by these agents. The capability of these laboratories not only contributes to national security but also strengthens the response to public health emergencies by enabling rapid and effective detection of pathogenic agents. This unambiguous identification capability is vital for tracing the origin of agents and supporting forensic investigations, which are essential for preventing future incidents and ensuring global security. The Re-Lab is an example of civil-military collaboration in this field, integrating military capabilities with regional or national civilian capabilities.

Keywords:

CBRN Identification, Dirty dozen, Laboratories network, Biosafety levels, RE-LAB, State Public Health Surveillance Network

Cómo citar este documento:

CIQUE MOYA, Alberto. *Más allá de la docena sucia: la capacidad de identificación bio como elemento capital de disuasión*. Documento de Opinión IEEE 84/2024.
https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEEO84_2024_ALBCIQ_Docena.pdf
y/o [enlace bio](#)³ (consultado día/mes/año)

Introducción

Diversos creadores de opinión en redes sociales manifiestan que en estos tiempos que nos ha tocado vivir el médico no es necesario, ya que ahora gracias a internet, a las incipientes herramientas de inteligencia artificial y a que «felizmente» tenemos disponibles en el mercado analizadores cuánticos que «permiten verificar las condiciones de salud insuficientes», podemos prescindir, la mayoría de las veces, de esos profesionales que aplican la *ars medica* para curarnos. Es más, pronto dispondremos de dispositivos que, como el *tricorder* de *Star Trek*, será capaz no solo de detectar, sino de identificar el mal que nos aqueja, provocando que aquellos que quisieran seguir la vocación de querer sanar a sus semejantes tengan que cambiar de vida^{1,2,3,4,5,6}.

Felizmente para muchos, en tanto en cuanto llega ese momento, tendremos que seguir acudiendo al médico para que, tras una cuidadosa anamnesis y probablemente la realización de algunas pruebas diagnósticas, pueda determinar el «mal» que nos aqueja. Es más, puede que incluso sea necesaria la toma de muestras, generalmente indoloras, para ser enviadas al laboratorio y que sean sometidas a diferentes ensayos a fin de detectar e identificar la causa que nos está provocando la enfermedad.

Por analogía con lo anterior, muy pronto ya no será necesario que el personal de las unidades de Defensa NBQ, pero también las unidades de intervención de las fuerzas y cuerpos de seguridad, tomen muestras de sustancias sospechosas químicas y/o radiactivas en general y, biológicas en particular, en las misiones que realizan, ya se trate

Todos los archivos han sido recuperados el 20 de junio de 2024.

¹ MAOJO GARCÍA, VM. (2020). ¿Debemos creer la información médica que ofrecen las redes sociales? The Conversation (edición online). 2020. <https://theconversation.com/debemos-creer-la-informacion-medica-que-ofrecen-las-redes-sociales-145219>

² EUROPA PRESS. «El 61 % de pacientes de atención primaria usa internet para informarse del diagnóstico», *Diario El Mundo* (edición online). 2013. <https://www.elmundo.es/elmundosalud/2013/04/02/tecnologiamedica/1364914856.html>

³ FRONT DESK HELPERS. *De la ciencia ficción a la realidad: Avances en las herramientas de IA para la atención sanitaria*. 2023. <https://frontdeskhelpers.com/es/insights/de-la-ciencia-ficcion-a-la-realidad-avances-en-las-herramientas-de-ia-para-la-atencion-sanitaria/>

⁴ GONZÁLEZ ANDRADE, F. «La medicina de Star Trek llega a nuestra vida cotidiana», *Universidad Indoamericana*. 2022. <https://blog.indoamerica.edu.ec/vida-saludable/la-medicina-de-star-trek-llega-nuestra-vida-cotidiana/>

⁵ PASTOR, J. «El tricorder de Star Trek ya es una realidad, detecta 34 enfermedades mediante sensores», *Xataka*. 2017. <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/el-tricorder-de-star-trek-ya-es-una-realidad-detecta-34-enfermedades-mediante-sensores#:~:text=enfermedades%20mediante%20sensores-EI%20Tricorder%20de%20Star%20Trek%20ya%20es%20una,detecta%2034%20enfermedades%20medi>

⁶ SALDAÑA, S. «Diagnóstico de 100 enfermedades por 350 pesos: el fraude de los analizadores cuánticos aprobados por la Cofepris en México», *Xataka México*. 2022. <https://www.xataka.com/mx/investigacion/diagnostico-100-enfermedades-350-pesos-fraude-analizadores-cuanticos-aprobados-cofepris-mexico>

de misiones de reconocimiento o de toma de evidencias en incidentes NBQ (en adelante muestras NRBQ), ya que la tecnología permitirá disponer de resultados fiables de dispositivos portátiles con un grado de evidencia suficiente para poder establecer cuál es el agente diseminado, así como en qué concentración se encuentra.

En tanto en cuanto llega ese deseado momento, el personal especialista en Defensa NBQ y los operativos de intervención, los TEDAX NRBQ, formando parte o no de equipos especializados de toma de muestras, auxiliados por equipos detectores y/o identificadores más o menos sensibles, tendrán que seguir tomando muestras para remitirlas al laboratorio si queremos alcanzar el grado de evidencia deseado tal cual establece la doctrina OTAN o la normativa vigente, ya que la identificación provisional que se pueda alcanzar en condiciones de campo, con equipos portátiles de identificación o la identificación confirmada que se puede conseguir en los laboratorios desplegados, no es suficiente, sino que es necesario alcanzar un grado de identificación inequívoca y de carácter judicial que solo se puede alcanzar en laboratorios acreditados, siempre que se hayan tomado muestras de acuerdo con procedimientos normalizados y se haya establecido la adecuada cadena de custodia^{7,8,9,10,11}.

A esos tres niveles de identificación se le añadiría, aunque no sea una capacidad de identificación *per se*, la identificación forense, la cual no es otra cosa que el «el conjunto de actividades que permiten atribuir a alguien la fabricación o empleo de una sustancia identificada de manera inequívoca en una muestra». A estos efectos, las investigaciones forenses apoyarían las acciones legales y políticas que respaldarían posibles medidas de represalia o mitigación legalmente justificables derivadas de un «primer uso»¹².

⁷ DIRECCIÓN GENERAL DE LA POLICÍA. *Circular 50 - Plan de Actuación con motivo de atentados terroristas*. 2005. <https://netpol.es/wp-content/uploads/2023/10/13-ANEXO-13-CIRCULAR-50.pdf>

⁸ DOMINGO ALVÁREZ, J. «La doctrina química “Pá Ná”», *cbrn.es*. Madrid, España, 2018. <https://cbrn.es/?tag=doctrina-nbg>

⁹ DOMINGO ÁLVAREZ, J. «Niveles de identificación... mejor cinco que tiene rima», *cbrn.es*. 2018. <https://cbrn.es/?tag=aep-66>

¹⁰ U. S DEPARTMENT OF THE ARMY. ATP-3-11-37 «Multi-service tactics, techniques, and procedures for chemical, biological, radiological, and nuclear reconnaissance and surveillance», *Federation of American Scientists*. 2013. <https://irp.fas.org/doddir/army/atp3-11-37.pdf>

¹¹ OBSERVATORIO TECNOLÓGICO NBQ. «Detección e Identificación de agentes de guerra biológica. Estado del arte y tendencia futura», *Monografías del Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica – SOPT*, vol. 6. Ministerio de Defensa, 2010, 59.

¹² NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. *Commander's Guide on Medical Support to Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Defensive Operations*. AMedP-7.6 (Edition A, Version 1 ed.). NATO Standardization Office (NSO), 2018.

¿Por qué necesitamos laboratorios?

Si bien disponemos de equipos identificadores en tiempo real para la amenaza química y radiológica que nos permiten, en mayor o menor medida, alcanzar la identificación provisional con un elevado grado de evidencia en condiciones de campo, resulta más complicado tener esa misma capacidad para los agentes biológicos, incluso para los incluidos en la docena sucia (tabla 1)¹³.

Enfermedad / Agente biológico			
Bacterias	Carbunco inhalatorio / <i>Bacillus anthracis</i>	Virus	Viruela
	Peste neumónica / <i>Yersinia pestis</i>		Encefalitis equina venezolana
	Tularemia / <i>Francisella tularensis</i>		Fiebre de Marburgo
	Brucelosis / <i>Brucella suis</i>	Toxinas	Botulismo / Toxinas del <i>Clostridium botulinum</i>
	Fiebre Q / <i>Coxiella burnetti</i>		Intoxicación por ricina / <i>Ricinus communis</i>
	Muermo / <i>Burkholderia mallei</i>		Intoxicación por enterotoxina estafilocócica tipo B

Tabla 1. Listado de agentes incluidos en la docena sucia

La situación se complica en función de la complejidad bioquímica y estructural que presentan los más de 150 patógenos susceptibles de poder ser utilizados como agentes biológicos de guerra, pero también de bioterrorismo, a los que hay que sumar los agentes de espectro medio (toxinas y biorreguladores), lo cual explica sin ninguna duda la dificultad, en función del retraso tecnológico, no solo de la detección, sino de la identificación del agente que está provocando el incidente y demostrar el «primer uso», haciendo más importante si cabe la necesidad de toma de muestras por personal especializado para su remisión al laboratorio acreditado, para que se proceda a su identificación a la mayor brevedad posible y así poder instaurar las contramedidas médicas, es decir la quimio o inmunoprofilaxis, en caso de que estén disponibles, o el tratamiento que sea prescrito por los profesionales sanitarios si así fuera posible¹⁴.

Para añadir un grado más de dificultad, la situación se complica cuando el incidente es provocado por una sustancia no contemplada en los diferentes listados «clásicos» de agentes químicos o biológicos de guerra o de bioterrorismo existentes, o nos

¹³ CIESLAK, T. J. *et al.*, & NATO Biological Medical Advisory Panel. «Beyond the Dirty Dozen: A Proposed Methodology for Assessing Future Bioweapon Threats», *Mil Med*, 183(1-2), e59-e65. 2018. doi:10.1093/milmed/usx004.

¹⁴ CIQUE MOYA, A. *Reducción de amenazas biológicas*. Instituto Español de Estudios Estratégicos, bie3: 9:1061-1095. 2018. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2018/DIEEEM06-2018_Reducción_AmenazasBiologicas_AlbertoCique.pdf

enfrentamos a un agente modificado genéticamente o una nueva sustancia tóxica obtenida gracias a la aplicación espuria de la biología sintética e incluso de la inteligencia artificial, lo cual conlleva que los dispositivos de detección y/o identificación no estén diseñados y, por tanto, preparados para poder detectar/identificar este tipo de agentes en condiciones de campo, es decir, no solo no se puedan detectar, aunque pudiera dar positivo en un *screening* previo en una prueba de proteínas o sistema similar, sino que no pudiera conseguirse la identificación provisional o incluso confirmada.

Lo anteriormente descrito, aunque pudiera parecer difícil de suceder, es lo que pasó en febrero de 2024 cuando la policía belga se enfrentó a un incidente con correspondencia con polvo en su interior que dio negativo a los detectores químicos, radiológicos y biológicos empleados por los TEDAX NRBQ de la policía, teniendo que esperar a que el laboratorio dictaminara que se trataba de una toxina vegetal que, aunque figuraba en los manuales tipo *cookbook* de propaganda yihadista, no había constancia de haber sido utilizado de manera aislada anteriormente y sí como medio de envenenamiento al consumir las semillas, o incluso en intentos de autolisis^{15,16,17,18}.

Por otro lado, no se puede dejar de citar el incidente sucedido a finales de marzo de 2024, motivado por el envío de cartas amenazadoras que contenían un polvo sospechoso a distintos jueces del Tribunal Superior de Lahore, donde parece que los primeros resultados de los medios de detección empleados por la policía paquistaní descartaron la presencia de *Bacillus anthracis*, remitiéndose muestras al laboratorio donde se demostró que el polvo contenía hidratos de carbono, arsénico y esporas de *B. anthracis*^{19,20}.

¹⁵ CHAN, T. «Herbal medicine causing likely strychnine poisoning», *Hum Exp Toxicol*, 21(8):467-8. 2002 Aug. doi: 10.1191/0960327102ht259cr

¹⁶ EUROPEAN COUNTER TERRORISM CENTRE - Expertise and Stakeholder Management. *Poison Wars - Plant toxins*. Interpol, 2021.

¹⁷ LAUREN, W., MAITHÉ, C. «Suspicious envelope found at Brussels Palais de Justice contained toxic substances», *The Brussels Times*. 2024. <https://www.brusselstimes.com/brussels/925838/envelope-containing-suspicious-powder-found>

¹⁸ TANMAY, B., AVIJATRI, D. «Spectrum of Plant Toxin and Deliberate Self-poisoning», *Indian J Crit Care Med.*, 25(4). 2021, 364-365. doi:10.5005/jp-journals-10071-23800

¹⁹ HUSSAIN, A. «More than a dozen Pakistani judges receive letters with 'toxic' powder», *Aljazeera*. 2024.

<https://www.aljazeera.com/news/2024/4/4/more-than-a-dozen-pakistani-judges-receive-letters-with-toxic-powder>

²⁰ SHEIKH, N. «Anthrax found in threatening letters: forensic report», *The Express Tribune*. 2024.

<https://tribune.com.pk/story/2461951/anthrax-found-in-threatening-letters-forensic-report>

Si lo anterior no bastara para justificar la necesidad de realizar una adecuada toma de evidencias durante una intervención policial o una toma de muestras por un equipo de reconocimiento, para su remisión al laboratorio designado, incluso cuando los medios de detección o identificación empleados den negativo, hay que traer a colación el incidente sufrido en febrero de 2024 por los policías de la ciudad de *Smyrna* (Georgia – EE. UU.), donde dos agentes requirieron asistencia hospitalaria al resultar presuntamente envenenados, tras desarrollar problemas respiratorios y cansancio súbito después de estar en contacto con unos documentos que habían sido entregados en la comisaria por parte de un individuo. Esta noticia no pasó desapercibida para los medios de comunicación, lo cual generó que el pastor de la Segunda Iglesia Bautista de *Smyrna* informará a la policía que el 2 de febrero, uno de los administrativos enfermó después de haber tenido contacto con unos papeles dejados en la iglesia por el mismo individuo, el cual había sido reconocido gracias a las noticias de la televisión. Estos hechos condujeron a que el FBI confiscara la documentación y fuera detenido bajo la acusación de terrorismo y de atentado contra la autoridad, estando pendientes de informar de cuál fue el agente causal que provocó las intoxicaciones^{21,22}.

Las lecciones identificadas en estos incidentes son, como ya se ha expuesto anteriormente, la necesidad de la toma de muestras (de la recopilación de evidencias), el establecimiento de una adecuada cadena de custodia y principalmente, disponer de la capacidad de identificación inequívoca en un laboratorio, o mejor aún en una red de laboratorios integrados, a efectos de demostrar que hemos sido objeto de un «primer uso» en un contexto de guerra biológica o que hemos sufrido un ataque criminal o terrorista. Ello permitirá en el primer caso, realizar una denuncia por incumplimiento de las obligaciones de la comúnmente conocida como Convención de Armas Biológicas y Tóxicas, a efectos de que se inicien las investigaciones por parte del Mecanismo del secretario general de las Naciones Unidas para la Investigación del Presunto Empleo de

²¹ BURKE, M. «Two Georgia officers allegedly poisoned after receiving paperwork from suspect», *NBC News*. 2024. <https://www.nbcnews.com/news/us-news/two-georgia-officers-allegedly-poisoned-receiving-paperwork-suspect-rcna137952>

²² WILDER, D. «Smyrna Suspected Poisoning Case: Man Charged with Murder Following Third Illness», *townelaker.com*. 2024. <https://townelaker.com/smyrna-suspected-poisoning-case-man-charged-with-murder-following-third-illness/>

Armas Químicas, Biológicas o Toxínicas²³. Mientras que, para el segundo caso, se debe disponer de los indicios suficientes que podrían demostrar la existencia de la comisión de un tipo delictivo²⁴.

Los laboratorios de alerta biológica como herramienta de disuasión y seguridad

Esas muestras NRBQ recogidas por los equipos de toma de muestras o por equipos TEDAX NRBQ deben de ser enviadas, como define la Real Academia de la Lengua al laboratorio, a un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico. En virtud de esta definición no hay un solo tipo de laboratorio, ya que en función de su diseño y rama de la ciencia o de la técnica a la que se dedique se distinguen diferentes tipos, ya sean laboratorios de análisis clínicos, o de microbiología, de química, de física, agroalimentario o de aguas, entre otros muchos tipos y clases en función de su capacidad de realizar ensayos más o menos complicados, así como del riesgo asociado a los experimentos y trabajos que realicen en función del analito que se pretende identificar en función de su peligrosidad, ya sea con carácter cualitativo o cuantitativo.

Muchos son los tipos y clases de laboratorios existentes en función de cuál es su área de trabajo, desde los que nos aseguran disponer de alimentos sanos y seguros, hasta los de diagnóstico clínico, pasando por los de diagnóstico microbiológico de enfermedades animales, humanas y vegetales. A este respecto y a modo de ejemplo, los laboratorios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se organizan en tres niveles en función de su capacidad técnica, los laboratorios oficiales de las comunidades autónomas, los laboratorios nacionales de referencia (LNR) y los laboratorios de referencia de la Unión Europea, «consiguiéndose de esta manera que los métodos de diagnóstico y análisis utilizados sean conformes al desarrollo científico-técnico, fiables y

²³ UNITED NATIONS OFFICE FOR DISARMAMENT. «Secretary-General's Mechanism for Investigation of Alleged Use of Chemical and Biological Weapons», *United Nations Office for Disarmament*. 2023. <https://disarmament.unoda.org/wmd/secretary-general-mechanism-old/>

²⁴ CUADRADO RUIZ, M. d. «El delito de producción de armas biológicas», *Revista General de Derecho Penal* (7). 2007, 1698-1189.

estén armonizados para que los resultados sean homologables»^{25,26,27}. Aunque esto no es óbice para que haya otros laboratorios de referencia u otras redes de laboratorio, integradas o no a nivel internacional, como la *Laboratory Response Network* – LRN norteamericana, ya que están diseñadas y tienen la capacidad técnica y científica para alcanzar la identificación inequívoca del agente causal^{28,29,30,31}.

Desde el punto de vista que nos ocupa, todos los laboratorios y, fundamentalmente los de referencia, constituyen sin ninguna duda un elemento de disuasión frente a la posible introducción o diseminación con fines ilícitos de agentes NRBQ en general y, biológicos en particular. Sin olvidar que, disponer de esa capacidad de identificación y diagnóstico, también nos permite reducir los riesgos asociados a los peligros a los que nos vemos sometidos en nuestra vida diaria, constituyendo sin ninguna duda un elemento extra en favor de la defensa nacional. A este respecto los laboratorios de Verificación de Armas Químicas (LAVEMA), el de Defensa Biológica (LADIBIO) y el Laboratorio de Análisis Radiactivo (LARA) del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas, los laboratorios del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas – CIEMAT, así como el laboratorio del Instituto de Toxicología de la Defensa, o los laboratorios desplegados del Regimiento de Defensa NBQ del Ejército de Tierra; y la Red de Laboratorios de Alerta Biológica – RELAB, son elementos claves de disuasión frente a la amenaza NRBQ³².

²⁵ MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Laboratorios Nacionales de Referencia*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/laboratorios-sanidad-genetica/areas-actividad/diagnostico/laboratorios-nacionales-de-referencia.aspx>

²⁶ MINISTERIO DE SANIDAD. *Laboratorios designados para el control oficial*. 2023. <https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadExterior/importacion/usoConsumoHumano/laboratorios.htm>

²⁷ MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Listado de laboratorios nacionales de referencia (LNR) designados en el ámbito de las competencias de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria*. 2023. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/laboratorios-sanidad-genetica/listadodereferencias2023_tcm30-650492.pdf

²⁸ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Laboratorios de Referencia*. 2024. <https://www.woah.org/es/que-ofrecemos/red-de-expertos/laboratorios-de-referencia/>

²⁹ CENTRO NACIONAL DE GRIPE DE VALLADOLID. Centro Nacional de Gripe (CNG). 2024. <https://cngripevalladolid.es/centro-nacional-de-gripe/>

³⁰ INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. Laboratorio de Referencia e Investigación en Infecciones Virales Inmuno-Prevenibles. 2020. <https://www.isciii.es/QuienesSomos/CentrosPropios/CNM/InfeccionesViralesInmunoPrevenibles/Paginas/default.aspx>

³¹ Ministerio de Sanidad. Real Decreto 568/2024, de 18 de junio de 2024, por el que se crea la Red Estatal de Vigilancia en Salud Pública

³² MINISTERIO DE DEFENSA. «Resolución 420/38430/2022, de 3 de noviembre, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas, para el intercambio de experiencia y conocimientos en el ámbito de la defensa química, biológica y nuclear», *Boletín Oficial de Defensa*. 9 de noviembre de 2022, pp. 153163-153170.

Todo lo expuesto confirma más si cabe, la necesidad de disponer de capacidad de laboratorio para poder dar respuesta a los interrogantes que se plantean en un incidente NRBQ, constituyendo realmente un medio de disuasión eficaz, ya que, si bien puede que no lleguemos a saber con una certeza absoluta quién es el autor material en función de los resultados del diagnóstico forense, si se podrá demostrar qué ha provocado el incidente y por tanto adoptar las medidas de control y respuesta en función de la rapidez con la que el laboratorio emita sus resultados.

Disponer de la capacidad de identificación biológica inequívoca, incluso la forense, y por extensión la química o la radiológica, es prioritaria porque contribuye a la disuasión eficaz frente a la amenaza NRBQ³³, ya que demuestra la capacidad de preparación, fortalece la respuesta y la recuperación ante emergencias, enviando un mensaje directo a potenciales agresores, contribuyendo a generar un entorno global más seguro:

- Respuesta rápida y efectiva: pues gracias a su capacidad de detección y diagnóstico permiten la adopción temprana de medidas de contención y tratamiento, o lo que es lo mismo, permite un adecuado control de la situación, reduciendo el impacto del incidente, por un lado, además de minimizar el riesgo de propagación por otro y prevenir la generación de estados de alarma social como consecuencia del incidente.
- Inteligencia y análisis forense: disponer de la capacidad de identificación inequívoca permite incluso rastrear el origen del agente, lo que es crucial para identificar a los perpetradores y prevenir futuros incidentes. Para alcanzar este objetivo resulta fundamental realizar una adecuada recopilación de muestras/evidencias, ya que como se ha expuesto anteriormente fortalece los procesos judiciales o de investigación, sean de la entidad que sean.
- Herramienta de disuasión: el conocimiento por parte de potenciales agresores, ya se trate de actores estatales o no estatales, de que se dispone de capacidad de identificación inequívoca puede contribuir a la disuasión a merced de la reducción de la percepción de vulnerabilidad.

³³ GAUTIER, L. «Microbial forensics: What we've learned from Amerithrax and beyond», *Biotechniques*, 75(4). 2023, 129-132. doi:10.2144/btn-2023-0084

- Colaboración internacional: este aspecto resulta clave a efectos de potenciar la disuasión frente al empleo intencionado, pero también frente a los peligros de origen natural, reforzando la credibilidad del país a nivel internacional.
- Fortalecimiento de la seguridad nacional: los laboratorios como infraestructuras críticas contribuyen a la protección de la población y a defender los intereses nacionales, además de contribuir a la preparación y capacitación del personal que trabaja en esas instalaciones para dar respuesta a los incidentes que se pudieran producir.

Grupo de riesgo	Riesgo infeccioso	Riesgo de propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
1	Aquel patógeno con baja probabilidad de causar enfermedades en humanos o animales.	No	Innecesario
2	Aquel patógeno que puede causar una enfermedad en el hombre y/o animales y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.	Poco probable	Posible generalmente
3	Aquel patógeno que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores. Aquel patógeno que puede causar una enfermedad grave en el hombre y/o animales, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz (riesgo individual alto, riesgo comunitario bajo)	Probable	Posible generalmente
4	Aquel patógeno que causando una enfermedad grave en el hombre y/o animales supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.	Elevado	No conocido en la actualidad

Tabla 2. Grupo de riesgo de los agentes biológicos³²

Alcanzar ese grado de identificación no es posible en cualquier tipo de instalación, ya que en función del tipo y clase del agente biológico de que se trate será necesario adoptar diferentes niveles de bioseguridad (tabla 2), pero también de biocustodia, para poder manejar esos agentes minimizando el riesgo lo máximo posible³⁴, toda vez que si bien en un incidente biológico de carácter criminal el agente biológico probablemente implicado más probable será del tipo 2, parece más razonable, o al menos presumible,

³⁴ INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos*. 2014.

que en un incidente bioterrorista o incluso de guerra biológica nos enfrentemos a un agente encuadrado en el grupo 2 y 3 (siempre teniendo en cuenta que en este último caso, el atacante podría tener a su disposición, al menos en un contexto bélico, las contramedidas para poder hacerlo frente en caso de resultar afectados por la diseminación). Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en un caso hipotético, una organización de carácter milenarista o de corte yihadista podría decidirse, siempre que tuviera la capacidad operacional de diseminación, por utilizar un agente biológico del grupo 4 para alcanzar sus fines. De ahí la necesidad de disponer de este tipo de instalaciones no solo para hacer frente a esta amenaza, sino porque en función de que vivimos en un mundo globalizado pudiera suceder que esta clase de agentes alcanzara nuestro territorio en un escenario epidémico o pandémico^{35,36}.

Lo anterior determina la necesidad de disponer, en función de la naturaleza de los agentes incluidos en el grupo 3 y, fundamentalmente en el grupo 4, de instalaciones donde poder manejar este tipo de agentes con la misión de detectar, identificar y caracterizar de manera rápida agentes biológicos de interés, tanto de origen natural como de origen provocado, con el fin de proporcionar una respuesta eficaz ante emergencias de salud pública y eventos biológicos inesperados.

Además de esta ventaja, no se puede olvidar, como factores asociados, que contribuyen a la seguridad y a la mejora de la salud pública y, por ende, sin ninguna duda, a la defensa nacional, ya que, integrados con los sistemas de vigilancia epidemiológica permiten una detección rápida y efectiva del agente que esté provocando un brote de enfermedad y, por tanto, mejorando la capacidad de respuesta ante emergencias de salud pública. Sin olvidar que disponer de este tipo de instalaciones permite desarrollar líneas de investigación eficaces para mejorar la preparación frente a este tipo de agentes en instalaciones con las necesarias medidas de contención para proteger al personal del

³⁵ SAAD BENTAOUET, M. «El bioterrorismo ¿es un peligro inminente?», *Ius et scientia*, 3(2). 2017, 160-189. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2017.i02.08>

³⁶ CIQUE MOYA, A. *Amenaza bioterrorista y ébola*. Documento de opinión 13/2015. Instituto Español de Estudios Estratégicos. *Pre-bie3*, 1. 2015. doi:10.13140/RG.2.2.10431.84645

laboratorio, al medio ambiente y a la comunidad según el nivel de bioseguridad (Biosafety Level) (tabla 3)³⁷.

Grupo de riesgo	Nivel de bioseguridad - BSL	Tipo de laboratorio
1	1	Laboratorio básico: instalaciones de enseñanza e investigación diseñadas y preparadas para manejar patógenos (agentes biológicos) bien caracterizados que no causan enfermedades en humanos sanos. Desde el punto de vista operativo requiere prácticas estándar de microbiología sin equipo especializado de contención, pudiendo trabajar en bancos abiertos (mesa de laboratorio al descubierto) y adoptando medidas de precaución estándar como lavado de manos y descontaminación de superficies y equipos con desinfectantes autorizados para poder volver a utilizarlos.
2	2	Laboratorio básico: se corresponde con laboratorios de diagnóstico, clínicos, de investigación u otros laboratorios que trabajan con agentes de riesgo moderado, por lo que además de lo establecido para los BSL 1, se deben utilizar equipos de protección individual pudiendo trabajar en bancos abiertos más cabina de seguridad biológica para control de aerosoles. Estos agentes están presentes en la población y se encuentran asociados a enfermedades humanas.
3	3	Laboratorios de contención: son instalaciones clínicas, de producción, investigación, educación o diagnóstico. Además de los requisitos anteriores tienen accesos y ventilación controlados. Permite trabajar con agentes exóticos o nativos con potencial de transmisión respiratoria, y que pueden provocar una infección grave y potencialmente letal.
4	4	Laboratorios de contención máxima: son instalaciones de laboratorio altamente especializados donde es necesario un elevado grado de aislamiento ya que se trabaja con patógenos muy peligrosos a nivel individual, así como para la salud pública de la población. Disponen de sistemas de contención secundaria (esclusas de aire y tratamiento de residuos específicos, así como un sistema de entrada y salida del laboratorio a través de duchas químicas, cámaras de descontaminación, y sistemas de ventilación con doble filtro HEPA para el aire de salida). En su interior el personal precisa utilizar trajes de presión positiva con suministro de aire propio.

Tabla 3: Niveles de bioseguridad en laboratorios biológicos³⁵

Profundizando en lo expresado, resulta necesario disponer de laboratorios de niveles 3 y 4 de bioseguridad (BSL-4), este tipo de instalaciones tienen el equipamiento y personal capacitado, además de técnicas optimizadas capaces que permiten la identificación y caracterización del agente causal en diferentes matrices y muestras de origen humano, animal y/o ambiental³⁸.

³⁷ HERNÁNDEZ CALLEJA, A. *NTP 739: Inspecciones de bioseguridad en los laboratorios*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008. https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_739.pdf/51e252fe-f6ef-4794-8a94-dcd4a208b6cd

³⁸ INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. Memorandum y justificación para la construcción de un laboratorio de nivel cuatro de bioseguridad (NBS-4) en el Centro Nacional de Microbiología (CNM) del Campus de Majadahonda, Madrid. Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). 2021. Obtenido de Instituto de Salud Carlos III:

Lo anterior permite, por un lado, la adopción temprana de medidas de prevención y control, mientras que, por el otro, ayuda a la toma de decisiones en función de una adecuada evaluación de riesgos y una planificación y ejecución de respuestas eficaces ante incidentes biológicos, incluidas la adopción de medidas de control de enfermedades, así como la comunicación de riesgos a la población, además de la necesaria colaboración y coordinación con otros laboratorios o instituciones a efectos de dar una respuesta efectiva y coordinada a nivel local, nacional y transnacional³⁹.

A este respecto y, teniendo en cuenta la situación geopolítica internacional, sin duda alguna extensible a otros sectores, resulta clave la colaboración cívico militar en este ámbito. Ejemplo de ello es la Re-Lab, al integrar capacidades de laboratorio que permitan alcanzar la identificación inequívoca del agente causal aprovechando capacidades nacionales y autonómicas, integrando capacidades militares como las de la Unidad Militar de Emergencias y del Instituto Tecnológico de la Marañosa del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales con las de los organismos civiles en las áreas de salud humana, sanidad ambiental, seguridad alimentaria, sanidad animal y sanidad vegetal (incluso en caso de que estuvieran disponibles con aquellos de titularidad privada cuando fuera necesario)⁴⁰.

En relación con lo anterior, la Re-Lab, como infraestructura científico-técnica tiene la finalidad de apoyar operativamente al sistema de seguridad nacional ante riesgos y amenazas generados por agentes biológicos, demostrándose vital para dar respuesta a los retos asociados a la diseminación intencionada o accidental de agentes biológicos, pero también constituyendo una herramienta colaborativa para una mejor preparación a nivel nacional e internacional. Incidiendo más en esto, en el actual entorno de seguridad la Re-Lab se muestra como un ejemplo de cooperación cívico-militar que puede servir de ejemplo para otras iniciativas relacionadas con el ámbito de la sanidad civil y militar

<https://www.isciii.es/Noticias/Noticias/Documents/Justificaci%C3%B3n%20para%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20un%20laboratorio%20de%20nivel%20de%20bioseguridad%204%20en%20el%20ISCIII.pdf>

³⁹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Respuesta de la Salud Pública a las Armas Biológicas y Químicas*. Guía de la OMS. 2003.

⁴⁰ RIVERA, M. «GSK construirá en Madrid el primer laboratorio de máxima bioseguridad a nivel mundial», *El español, Invertia*. 5 de marzo de 2024. https://www.elspanol.com/invertia/observatorios/sanidad/20240305/gsk-construira-madrid-primer-laboratorio-maxima-bioseguridad-nivel-mundial/837666341_0.html

en potenciales escenarios artículo V tal cual demanda la OTAN y la UE en el marco de la Brújula Estratégica.

No se puede dejar de citar que la Re-Lab puede ser el elemento apoyo desde la retaguardia o *reach-back capability* de asesoramiento científico-técnico en aquellas misiones donde se despliegue el futuro equipo Med-DOIT (*Medical Deployable Outbreak and Incident Investigation Team*) ya que reúne dentro de su estructura el conocimiento y la capacidad técnica para dar apoyo cuando sea requerido.

En resumen, disponer de capacidad en el laboratorio de identificación inequívoca es fundamental porque permite la detección temprana de agentes productores de enfermedades infecciosas, para poder activar el sistema de respuesta en las primeras fases de un incidente o un brote, disminuyendo por tanto el riesgo de que se transforme en una epidemia o pandemia. Relacionándose de manera eficaz con los sistemas de vigilancia epidemiológica para integrar las alertas dentro del sistema de respuesta, contribuyendo así a la mejora de la capacidad investigadora y, por ende, al nivel de preparación a nivel nacional.

Por último, un aspecto clave, inherente a todo lo expresado, es que disponer de la capacidad de identificación inequívoca a nivel nacional no solo es útil para la disuasión frente al empleo intencionado de agentes NRBQ en general y, biológicos en particular, sino que es vital frente a los riesgos de origen natural a los que estamos sometidos. De hecho, esta dualidad de empleo nos permite mejorar nuestra capacidad de preparación y respuesta. Todo ello sin olvidar que confiar en capacidades de otros Estados no es suficientemente fiable, ya que pueden tener prioridades distintas a nuestros intereses.

A modo de conclusión

- Disponer de capacidad de laboratorio con identificación inequívoca es crucial para disuadir al potencial oponente / criminal / terrorista del empleo de agentes biológicos, ya que minimiza el potencial impacto y facilita la instauración rápida de medidas de control y, por tanto, reduce el riesgo.

- Poseer capacidades de identificación inequívoca contribuye sin ninguna duda al progreso de la ciencia y, por tanto, a una mejor preparación frente a los riesgos y amenazas biológicas en este mundo globalizado.
- La integración de los laboratorios con los sistemas de vigilancia epidemiológica contribuye a una mejor gestión de incidentes y brotes, tengan el origen que tengan, al poder adoptar las medidas de control de manera temprana.
- Disponer de capacidad de identificación inequívoca, y mejor aún forense, puede permitir llegar a ser capaces de atribuir el origen de un incidente o un brote. Lo cual, sin ninguna duda es esencial para mejorar nuestra capacidad de disuasión.
- Disponer de capacidad de identificación contribuye a ser un actor principal para la gestión de emergencias sanitarias en este mundo global.
- Disponer de capacidad de identificación inequívoca de laboratorio es un elemento que contribuye a mejorar la percepción del ciudadano en su sistema de respuesta, es decir, en la capacidad del Estado para proteger a la sociedad, lo cual además contribuye sin ninguna duda a mejorar la capacidad de resiliencia.
- La Re-Lab es el ejemplo paradigmático de colaboración cívico-militar, y constituye un ejemplo a nivel internacional para dar respuesta a los riesgos y amenazas a los que nos enfrentamos.

*Alberto Cique Moya**

Coronel Veterinario

Jefatura Conjunta de Sanidad

Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España