

# Compañía de Ingenieros QBN (Defensa Química, Biológica y Nuclear) y apoyo a la Emergencia 601 del Ejército Argentino

ALDO CÁCERES RUIZ DÍAZ

## Procesos de detección y descontaminación

La misión de la Compañía de Ingenieros QBN y Apoyo a la Emergencia es apoyar mediante el asesoramiento, protección, detección y descontaminación de un ambiente químico, biológico, nuclear y radiológico a las Fuerzas Armadas y de Seguridad. Las características del ambiente QBN son particulares: tienen un factor psicológico, contaminación en zonas extensas, persistencia en el tiempo, demanda un gran esfuerzo logístico, imposibilita la improvisación y tiene capacidad de dispersión.

En la transmisión de agentes biológicos, y cuando comienza a transmitirse, tenemos el primer caso llamado “caso índice” o “de primera generación”, que contagia a la segunda generación que son sus contactos estrechos y el personal de salud. Esta, a su vez, contagia a sus familiares, que serían la tercera generación, y la cuarta generación es cuando llega al contacto con la comunidad y no se puede saber de dónde la contrajo.

## Numero reproductivo básico (NRB)

Es el número de personas que a partir de una persona enferma pueden ser infectados. El número más alto conocido es el sarampión, que tiene de 12 a 18; la influenza de 1 a 4; paperas de 4 a 7 y Ébola de 1 a 2. El NRB de la viruela, que fue erradicada y hoy no estamos vacunados contra este virus, es de 4 a 10 con una sobrevivencia de 12 años en ambiente. La Turalemia, que se transmite por un vector como las ratas, con solo inhalarse 10 bacte-

rias estas pueden generar una neumonía grave. El ántrax, por su parte, resiste a todo y tiene un alto índice de mortalidad, pues se mantiene efectivo durante décadas en lo que es su espora<sup>1</sup>. La transmisión del Ébola tiene más que ver con lo cultural en África: en la gran mayoría de países donde este virus se expande, al ser la mayoría de los habitantes practicantes musulmanes, sienten la necesidad de lavar el cuerpo del fallecido por el virus (práctica escrita en el Corán como *Salat ul yanaza*, que se traduce como “el rezo fúnebre”) y es ahí donde entran en contacto con los fluidos, lo que genera que se disemine tanto en el continente

## Movimientos de aerosoles

Cuando una persona tose y esas microgotas se mueven en el espacio, en el plazo de 10 minutos pueden llegar a contagiar a un gran número de personas si se encuentran en un ambiente cerrado. Esa persona infectada por algún microorganismo de transmisión respiratoria tose y esas microgotas, menor a 5 micrómetros de diámetro, viaja aproximadamente 1 metro, llegando por vía aérea a una persona susceptible, provocando el contagio. También, se puede dar que esa microgota caiga en una superficie y una persona entre en contacto con la mano u otra parte del cuerpo y esta, al tocarse la mucosa, se contagie.

## Actividades y relaciones con la comunidad científica

Uno de los aspectos más importantes es que no se improvisa; nosotros realizamos muchas actividades con la comunidad científica para estar lo más preparados posibles frente a una emergencia. Ejemplo de esto son:

- La intervención sanitaria en ambiente QBNR (2019).
- Ser miembros del Comité de Evaluación Externa Conjunta del Reglamento Sanitario Internacional para la mesa de QBNR, Bioprotección y seguridad y Emergencia.

---

<sup>1</sup> Células que producen determinados hongos, plantas y bacterias y que, a su vez, participan en la reproducción. Algunas bacterias generan esporas para defenderse.

- Ser miembros de la Mesa de Revisión del Plan de Contención de virus Ébola (2018).
- Miembros del Grupo Asesor de ADM del Ministerio de Defensa.
- Jornadas de capacitación básica en bioseguridad en el marco del COVID-19 para la policía de la Ciudad de Buenos Aires-Instituto Superior Seguridad Pública (Policía Metropolitana).
- Jornada de Bioseguridad y fundamentos de la descontaminación contra SARS- CoV-2 en el Centro Argentino de Entrenamiento Conjunto para Operaciones de Paz (CAECOPAZ).
- Con el Instituto Maiztegui:
  - Trabajos de campo para el estudio de enfermedades zoonóticas transmitidas por reservorios y vectores.
  - Procedimientos de captura de las distintas especies.
  - Laboratorio en el campo. Metodología de extracción.
  - Control de roedores.
  - Artes de captura por especie. Trampas, redes. Esfuerzo de captura. Medidas de bioseguridad.

Contamos con una muy buena relación con la comunidad científica como, por ejemplo, con la Unidad Operativa Centro de Contención Biológica (UOCCB) y la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) “Dr. C. Malbrán”.

## **Equipamiento QBN**

Contamos con una gran cantidad de trajes de protección nivel A, B, C y D y hemos recibido una gran partida de trajes, máscaras de respiración KI, M17, A2, M40, equipos de respiración autónoma, filtros protectores mixtos, de papel y de carbón activado.

## **Descontaminantes**

Dentro de los contaminantes, encontramos el BX-29, BX24, BX40, BX30, SX34. Cada uno tiene su particularidad de acuerdo a lo que uno se esté enfrentando, y son especiales para cada situación, persona u objetos.

## **Preparación**

Uno de los pasos más importantes es conectar con la gente para poder generar un vínculo positivo para cuando nos necesiten. Esa preparación nos ha conectado con todos los organismos, Fuerzas Federales, Fuerzas Armadas, Ministerio de Salud, ARN, Dirección de Contralor... Eso hace que podamos tener una coordinación óptima entre agencias, preparar nuestros hospitales y desarrollar un protocolo de trabajo que sea similar o igual para que podamos realizar la planificación correspondiente en el caso de que hubiera una emergencia.

## **Precauciones según mecanismo de transmisión**

Cuando trabajamos con agentes biológicos, tenemos precaución de contacto, precaución de gotitas y precaución de aerosoles. Cuando se nos llama para algún tipo de situación, ya sea por agente biológico u otra situación, la tropa técnica operativa es la primera que llega y se prepara para hacer una toma de muestra. Una vez tomada la muestra del agente biológico, es resguardada de una forma específica, la cual consiste en el llamado sistema de embalaje, que sería es el triple envase. En los laboratorios tienen tres recipiente: uno primario, otro secundario y una caja protectora exterior; su función es que ante un incidente la muestra tomada no se escape. A esto se llama "biocustodia", donde debemos ejercer protección, control y responsabilidad sobre el agente biológico y las toxinas. Una vez tomada la muestra, esa valija que ingresó a la zona contaminada es descontaminada con vapor a 180 grados y es llevada al laboratorio móvil que, una vez identificado el agente, se informa al Comité Operativo de Emergencia (COE) para la toma de decisiones. Esto tiene que ver con el uso dual del conocimiento científico.

## **Sistema de comando de incidentes**

El sistema de comando de incidentes se encuentra siempre lejos del incidente, es donde se toman las decisiones. Una vez obtenida la inteligencia, comienza el proceso de detección y descontaminación, que es el armado

de un sistema –carpas de descontaminación masiva, individuales, puesto médico de avanzada, carpa de internación transitoria, zona de vida, todo bajo lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Equipos Médicos de Emergencia (EMT)–. Delimitamos la zona caliente de la zona tibia y zona fría y, una vez delimitada, la tropa técnica comienza con la descontaminación a las personas que hayan participado del incidente. Cumplido esto, son dirigidos al puesto médico de avanzada que es lugar donde van a recibir su primera atención médica y donde se pueden apoyar en la aparatología (oxígeno, saturómetro, medicación, etc.). Luego, se las puede transportar hasta un centro de referencia en caso de ser un caso rojo, o se lo deja dentro del carpa de internación transitoria donde se brinda la primera atención psicológica y los primeros cuidados de enfermería.

## Detectores biológicos

El *biothreat detection imass* es un tubo que puede entrar en el bolsillo del soldado que proporciona pruebas rápidas para detectar incidentes con agentes de bioterrorismo. Puede detectar hasta 8 agentes, como por ejemplo, el antharsis, botulinum, brucella, entre otros, y la obtención del resultado funciona de manera similar a la de un test de embarazo: se lo apoya sobre un polvo blanco y si se muestran dos líneas es un positivo, una línea es negativo y ninguna línea es inválido. Una de las ventajas es que el costo es muy bajo y requiere poca preparación del operador. La desventaja es que la fecha de vencimiento es a los 15 meses.

El *film array* es utilizado en el laboratorio de análisis clínico. Tiene un módulo que se le agrega y este se utiliza en la detección de agentes de bioterrorismo, que detecta 21 microorganismos, los cuales pueden ser utilizados para generar un daño en personas o ambientes. En cuanto a los agentes detectados, se le suma el Ébola, Rickettsia, entre otros. La ventaja es que tiene poca probabilidad de falsos positivos y negativos pero la desventaja es que se necesita un requerimiento eléctrico estable; no es de campo, su uso es para personas con experiencia y el costo es muy elevado por cada prueba que se hace. Se debe diferenciar entre *detectar* e *identificar*. Los equipos mencionadas hasta ahora sirven para identificar. Los que detallaremos a continuación son equipos para detectar.

El IBAC 2 es un detector de agentes biológicos ambiental que se utiliza en ambientes tanto abiertos como cerrados. Logra detectar esporas, virus, toxinas... Se puede utilizar en forma individual o conectado a una red y, si

el quipo detecta algún agente, enciende una alarma, haciendo que el agente quede atrapado en un filtro. Luego, este debe ser llevado a otro aparato para poder identificar el agente. La gran desventaja que presenta es su elevado costo.

El Razor EX es un termociclador a batería en tiempo real. Tiene un software autónomo que analiza 12 agentes de bioterrorismo al mismo tiempo en campo y solamente se necesita una persona para transportarlo. Tiene mucha durabilidad por su carcasa de aluminio y casi no presenta falsos positivos ni negativos. Las desventajas que presenta es que se necesita un operador con experiencia, el costo es elevado, es de librería cerrada y solo detecta 12 agentes.

El *resource effective bioidentification system* (REBS) tiene la capacidad de detectar más de 100 agentes biológicos; detecta muestras mixtas, bacterias, toxinas, virus, patógenos de nivel A y B... Las ventajas que posee es que hace un análisis en ambiente continuo, identifica amenazas rápidamente, la muestra no se destruye, es muy sensible y su tasa es de muy pocos falsos positivos. No obstante, la gran desventaja que presenta es el costo, que supera los 250.000 dólares.

## **Visión a futuro para la compañía**

Nuestro objetivo es poder generar cursos que puedan servir al personal de salud en ambiente QBN, algo que se logró hacer antes de la pandemia.

El Proyecto UNMOBAQA es un prototipo que se armó en el 2004 para un puesto de comando en ambiente QBN que está abandonado. Es totalmente estanco y tiene corriente de aire negativa. Si bien todavía le falta equipamiento, la intención es que pueda servir para un uso compartido como un laboratorio de análisis clínico, un laboratorio de apoyo para la compañía AGUA y un laboratorio con capacidad QBNR que tenga una re-alimentación positiva. La Argentina hoy no cuenta con un laboratorio móvil BSL3.

## Referencias

- Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción. [https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2018/08/CWC\\_es.pdf](https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2018/08/CWC_es.pdf). Último acceso el 20 de abril de 2022.
- Lepick, O. (2017). France's Political and Military Reaction in the Aftermath of the First German Chemical Offensive in April 1915: The Road to Retaliation in Kind. En Friedrich, B., et. al. (eds.). *One Hundred Years of Chemical Warfare: Research, Deployment, Consequences*. Cham (Suiza): Springer Open.
- Fitzgerald, G. J. (2008). *Chemical Warfare and Medical Response During World War I*, 98(4), 611-625. Estados Unidos: American Public Health Association.
- Kleber, B. E. y Birdsell, D. (1966). *United States Army in World War II. The Chemical Warfare Service: Chemicals in Combat*. Washington, D. C.: Office of the Chief of Military History United States Army.
- Pita, R. (2008). *Armas químicas: la ciencia en manos del mal* (pp. 474 y 475). Madrid: Plaza y Valdés Editores.
- Culley, J. M. (2010). Development and Validation of a Mass Casualty Conceptual Model. *J Nurs Scholarsh*, 42(1), 66-75.
- Nakajima, T., Sato, S., Morita, H. y Yanagisawa, N. (1997). "Sarin Poisoning of a Rescue Team in the Matsumoto Sarin Incident in Japan". *Occupational and Environmental Medicine*, 54(10), 697-701.
- Okumura, S. (2005). Clinical Review: Tokyo-Protecting the Healthcare Worker During a Chemical Mass Casualty Event: An Important Issue of Continuing Relevance. *Cri Care*, 9(4), 397-400.
- Macintyre, A. G., et al. (2000). Weapons of Mass Destruction Events with Contaminated Casualties Effective Planning for Health Care Facilities. *JAMA*, 283, 242-249.
- Koenig, K. L., et al. (2008). Health Care Facility-Based Decontamination of Victims Exposed to Chemical, Biological, and Radiological Materials. *American Journal Emergency Medicine*, 26(1), 71-80.
- Hick, J. L., et al. (2003). Establishing and Training Health Care Facility Decontamination Teams. *Annals Emergency Medicine*, 42(3), 381-90.
- Bennett, R. L. (2006). Chemical or Biological Terrorist Attacks: An Analysis of the Preparedness of Hospitals for Managing Victims Affected by Chemical or Biological Weapons of Mass Destruction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 3(1), 67-75.

- Perry, R. W. y Lindell, M. K. (2006). Hospital Planning for Weapons of Mass Destruction Incidents. *Journal of Postgraduate Medicine*, 52(2), 116-20.
- Shapira, Y. (1994). "Outline of Hospital Organization for a Chemical Warfare Attack" En Danon, L. y Shemer, J. (eds.) *Chemical Warfare Medicine Aspects and Perspectives from the Persian Gulf War* (pp. 144-151). Israel: Gefen Publishing House Limited.
- CBRNE Tech Index: <https://cbrnetechindex.com/default.aspx/> (último ingreso 20 de abril de 2022).

## **Reglamentos**

- ROP 04-18 "Operaciones en ambiente QBN" Año 2003.
- ROP 11-14 "Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea" Año 2007.
- RFD 23-01 Régimen Funcional de Sanidad. Año 2001.