

SEBBM DIVULGACIÓN

LA CIENCIA AL ALCANCE DE LA MANO



Laboratorios de seguridad biológica: de la ciencia ficción a la realidad

María Linares Gómez
Senior scientist in GSK – Diseases for the Developing World

Biografía

Licenciada en Biología por la U.C.M. en Junio de 2006. Realizó la Tesina de Licenciatura por la U.C.M. en Mayo de 2008, en el Departamento de Microbiología III de la Facultad de Biología, investigando en el campo de los protozoos. Realizó la Tesis Doctoral por la U.C.M. en Julio de 2011, en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular IV de la Facultad de Veterinaria, trabajando en el campo de la malaria. En la actualidad ocupa el cargo de Senior Scientist en GSK-Diseases for the Developing World, trabajando en el campo de la malaria: descubrimiento de dianas y desarrollo de nuevos fármacos.

<http://www.sebbm.es/>

HEMEROTECA:

http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion_29



Sociedad Española
de Bioquímica y
Biología Molecular

Resumen

La bioseguridad en laboratorios parece cosa de ciencia ficción, pero es esencial al trabajar con patógenos, especialmente aquellos que afectan a humanos. Así, según el nivel de riesgo que suponga cada microorganismo existe una normativa aplicable que garantiza la seguridad, tanto de los investigadores como del entorno. Estas medidas incluyen procedimientos, equipamientos y protocolos de emergencia adecuados.

Summary

Safety in Laboratories seems to be a matter of science fiction. Nevertheless, it is essential when working with pathogens, especially with those affecting humans. Depending on the risk that each microorganism presents, there are different rules which guarantee the safety of both, researchers and the environment. These standards involve adequate practices, proper equipment and emergency protocols.

Todos somos conscientes de la gran cantidad de centros de investigación que existen en el mundo en los que se desarrollan actividades para tener un mayor conocimiento sobre la biología de microorganismos patógenos que faciliten el desarrollo de vacunas o fármacos para su prevención y control. Sin embargo, si se dijera que para manipular determinados patógenos son necesarios laboratorios aislados donde los investigadores llevan

trajes de buzo con respiradores autónomos incorporados, se pensaría que estoy hablando de una película de ciencia ficción como *Estallido*, *Contagio*, *Doce monos* o incluso el clásico *La Amenaza de Andrómeda*. Nada más lejos de la realidad. Muchas de las cosas que vemos en estas películas son un retrato (algo desvirtuado y a veces exagerado, eso sí) de lo que sucede en estos laboratorios de bioseguridad. Por ejemplo, en los títulos de crédito de *“Estallido”* se nos presenta un centro de investigación al que sólo tienen acceso determinadas personas y donde existen cuatro laboratorios de distinto nivel de seguridad, que se corresponden con los cuatro niveles de bioseguridad existentes para la manipulación de microorganismos patógenos. En el laboratorio de nivel de bioseguridad 1 se trabaja con microorganismos que no presentan un problema potencial para los investigadores ni para el entorno y no es necesario seguir ninguna práctica de bioseguridad determinada ni contar con ningún equipamiento específico. Un ejemplo de microorganismo que requeriría un laboratorio de este tipo es *Bacillus subtilis*, microorganismo no considerado como patógeno aunque en determinadas ocasiones pueda causar intoxicación alimentaria cuando contamina determinados alimentos. En el nivel de bioseguridad 2 observamos que para manipular los patógenos es necesario trabajar en una cabina de seguridad biológica –que evita, mediante un flujo de aire, que los microorganismos salgan al exterior–.

Además, para trabajar con determinados agentes que se transmiten mediante el aire es necesario el uso de mascarillas. En estos laboratorios se manipulan patógenos que no es probable que causen enfermedad a los trabajadores ni afecten en el entorno, ya que su capacidad de transmisión es limitada y para los que existen medidas de prevención y tratamiento totalmente eficaces. Un ejemplo para este grupo de microorganismos sería *Candida albicans*, un hongo que puede causar candidiasis pero cuya patología y transmisión son rápidamente controlables. Los laboratorios de bioseguridad de nivel 3 están separados del resto, donde los investigadores llevan unas prendas protectoras especiales, también se trabaja en cabina de flujo y además, el propio laboratorio cuenta con presión negativa con respecto al entorno que evitaría la salida de los microorganismos. Estas instalaciones están dotadas de doble puerta y una pre-habitación entre ellas, que contribuye a minimizar una eventual salida de patógenos hacia el exterior. En estos laboratorios se manipulan agentes que causan enfermedades graves al ser humano, y existen medidas de prevención y tratamiento. Este es el caso de *Mycobacterium tuberculosis*, agente causal de la tuberculosis en el hombre, que se contagia por vía aérea y afecta al sistema respiratorio. El nivel 4 de bioseguridad es el nivel de mayor contención. Son laboratorios que están aislados del resto, a los que se accede mediante sistemas de doble puerta o esclusas de aire y se requiere de ducha y un cambio completo de ropa. Dependiendo del laboratorio, se podrán utilizar cabinas de bioseguridad como las de los niveles anteriores, pero para ello los investigadores han de utilizar trajes totalmente herméticos con sistemas de respiración autónoma acoplados. En el caso de prescindir de estos trajes presurizados, se requiere el uso de cabinas de seguridad tipo III, las cuales están herméticamente cerradas y aíslan totalmente a los microorganismos del exterior. Además, para evitar

situaciones de riesgo, ningún investigador podrá acceder solo a las instalaciones y todo el personal ha de estar entrenado en los sistemas de emergencia adecuados aunque esta última práctica afecta también al trabajo en todos los niveles descritos anteriormente. Estas medidas de seguridad son necesarias para patógenos que causan enfermedades graves, que se transmiten fácilmente y para los cuales no suele haber medidas eficaces de prevención y tratamiento disponibles. Éste es el caso del virus del Ébola, causante de la peligrosa fiebre hemorrágica viral que lleva su nombre, altamente contagioso mediante contacto directo con líquidos corporales infectados. Es, por tanto, esencial que los centros donde se investigan microorganismos patógenos aseguren su contención hacia el exterior y garanticen la seguridad de todos los trabajadores que manipulen dichos patógenos. De esta forma no sólo se evitan accidentes que podrían poner el riesgo la salud de los investigadores y el entorno, sino que se impide que se pueda hacer un mal uso de los microorganismos.

Finalmente, tan sólo recordar que son los centros de investigación los que se tienen que ir adaptando a las necesidades de la investigación de los patógenos y que, por tanto, no sería de extrañar que estos laboratorios también vayan evolucionando con el tiempo y tomando diversas formas

impredecibles, tan impredecible como lo es la naturaleza de los seres vivos.

Referencias

1. World Health Organization. 2004. Laboratory Biosafety Manual. Third Edition.
2. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. CDC. National Institutes Of Health. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 5th Edition.
3. Madigan M, Martinko J, Parker J. 2005. Brock Biología de los Microorganismos. 10ª Edición. Prentice Hall.
4. http://www.insht.es/portal_riesgosbiologicos/fichas-tecnicas-patogenos.html#4
5. www.cdc.gov/tb
6. www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/ebola.htm

Figura: Cabina de flujo en un laboratorio P3.

