



Madrid, miércoles 22 de marzo de 2023

## Resistencias antimicrobianas, la pandemia silenciosa

- La resistencia a los antibióticos protagoniza la primera jornada del programa Cicerón del CSIC
- El organismo invita a empresas, políticos y periodistas para mostrar el trabajo de sus equipos en la tarea de afrontar la resistencia de las superbacterias a los fármacos



Placa de Petri con superbacterias *Staphylococcus aureus* resistente a metilina (MRSA). / Daniel López

La resistencia a los antibióticos es uno de los grandes problemas globales en salud pública. El uso indiscriminado de estos fármacos, tanto en los seres humanos como en los animales, ha causado la proliferación de las denominadas superbacterias, cepas de bacterias con genes de resistencia a los fármacos. Según Naciones Unidas, este

problema, que provoca que los antibióticos sean cada vez menos eficaces para atajar infecciones, podría llegar a causar diez millones de muertes al año en 2050 y convertirse en la primera causa de muerte en el mundo.

Las bacterias resistentes a los antibióticos son especialmente preocupantes en los ámbitos clínicos porque la ineficacia de los antibióticos puede convertir cirugías menores en un riesgo mortal y pueden afectar a pacientes inmunodeprimidos o que están bajo tratamientos que reducen su sistema inmune. Con el fin de desarrollar nuevas estrategias, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se está trabajando en diferentes líneas de investigación basándose en el concepto *One health*, que contempla que la salud humana y la sanidad animal son interdependientes y están vinculadas a los ecosistemas.

La institución ha creado el programa Cicerón, que trata de generar sinergias entre políticos, empresarios, periodistas y científicos en un mismo foro para dar a conocer sus investigaciones en torno a un desafío social. La primera jornada, dedicada a la resistencia a los antibióticos, se ha celebrado este martes 14 de marzo.

El evento ha incluido una visita al [Centro Nacional de Biotecnología](#) (CNB-CSIC), en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid. Allí, la presidenta del CSIC, **Eloísa del Pino**, y el director del centro, **Mario Mellado**, han recibido a los visitantes entre los que se encontraban políticos como María Luisa Carcedo, diputada del Congreso de los Diputados; Ana Isabel Cremades, directora general de Investigación e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, y Bárbara Fernández-Revuelta, subdirectora general de Investigación de la Comunidad de Madrid.

También han acudido a la cita representantes de otras administraciones públicas como Fernando Simón, director del Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias sanitarias del Ministerio de Sanidad; Cristina Teixeira y Laura Villar, del Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos, y Antonio Picón, coordinador técnico de Proyectos de Evaluación de Políticas Públicas de Salud de la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal. Asimismo, ha asistido una representación empresarial con Javier Urzay y Amelia Martín, de Farmaindustria; Fernando Méndez, de Pfizer; Joel Lelievre, de Global Health-GSK; Isabel Amat, de Reig Jofre; Cristina Nadal, de MSD Spain, y Marta Gutiérrez, de Atlántica Agrícola.

“Además de seguir financiando y manteniendo una apuesta por la ciencia básica, estamos apostando por la transferencia. Creemos que hay problemas, como el de la resistencia a los antibióticos, que no solo son problemas científicos importantes, sino que son un problema social de primera magnitud”, ha señalado la presidenta del CSIC. “Con esta jornada queremos plantear cómo podemos afrontar problemas como este y hacerlo con la imprescindible alianza de la investigación y la ciencia, la ciudadanía, las empresas y las administraciones, que tienen un papel regulatorio y financiador importantísimo”.

En el CNB los visitantes han podido conocer las sedes españolas de dos infraestructuras europeas radicadas en el instituto. El genetista **Lluís Montoliu** ha explicado cómo funciona la plataforma europea EMMA-Infrafrontier de criopreservación de embriones de ratón. Formada por 16 nodos repartidos por Europa, cuenta, en total, con 8.500 tipos

de ratones, cada uno de ellos modelo de una enfermedad distinta. “Infrafrontier persigue generar, distribuir y archivar modelos animales de diferentes enfermedades que nos afectan a los humanos. Se emplean tanto para avanzar en el propio conocimiento de la enfermedad como en el desarrollo de terapias”, ha explicado Montoliu, director del nodo español.

La segunda sede es el [Servicio de criomicroscopía electrónica](#), que dirige el científico **José María Valpuesta**. La infraestructura consiste en un criomicroscopio electrónico de transmisión, otro de barrido y otro confocal. “La criomicroscopía electrónica permite determinar estructuras de moléculas biológicas a altísima resolución. Es una técnica con aplicaciones en la biomedicina y la biotecnología que está revolucionando la biología estructural en el mundo”, señala Valpuesta.

## Seis propuestas para abordar el problema

Como segunda parte de la jornada se ha celebrado una sesión de ponencias con seis expertos del CSIC en la Librería Científica de la institución, en su campus central en Madrid, moderada por **Montoliu** y la viróloga **Margarita del Val**.



Foto de los asistentes a la jornada Cicerón en la librería del CSIC. / Vinca Page

En la primera ponencia, **Daniel López**, del CNB-CSIC, ha señalado cómo la búsqueda de nuevos antibióticos para curar estas infecciones de superbacterias no ha tenido mucho éxito. En vista de esta situación, en su equipo han optado por una estrategia alternativa. “Proponemos combinar los antibióticos que están en desuso con nuestras moléculas. Estas hacen que esos antibióticos vuelvan a funcionar al desactivar la resistencia y consiguen matar a esas bacterias. Esto permite tratar infecciones que no se podrían tratar con los antibióticos con los que disponemos”, ha señalado el científico. Puesto que muchos de estos grandes complejos proteicos juegan un papel importante en la resistencia a los antibióticos, cuando se altera la arquitectura de estas zonas, las superbacterias dejan de serlo y se convierten en cepas convencionales sensibles a los antibióticos más comunes.

Las consecuencias de la resistencia a los antibióticos tienen impacto, además, en el medioambiente. Un grupo de investigación liderado por **Ana de la Torre** en el [Centro de Investigación en Sanidad Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias](#) (INIA-CSIC) ha creado un mapa de vulnerabilidad de los suelos frente a la presencia de antibióticos y de biorresistencias. “La presencia de antibióticos en el medioambiente supone un problema porque actúa como un medio a través del cual pueden viajar esas resistencias, que pueden hacerlo del suelo a los cultivos y al final el cultivo es la base de alimentación de humanos y animales”, ha señalado De la Torre durante su intervención. Además, en su grupo han determinado las mejores especies de plantas centinela para vigilar la presencia de antibióticos en el medioambiente.

El laboratorio de **Álvaro San Millán** en el CNB-CSIC impulsa estudios sobre los plásmidos, unos elementos genéticos móviles responsables de que los mecanismos de resistencia se diseminen entre las bacterias. “Todos en nuestro organismo tenemos comunidades bacterianas, como la microbiota intestinal, que están formadas por muchas bacterias distintas. El objetivo último es encontrar mecanismos que nos permitan señalar en esas comunidades complejas solo aquellas bacterias que portan los mecanismos de resistencia y, de ese modo, poder combatir la evolución de la resistencia a los antibióticos pero sin afectar a las microbiotas, que tienen un papel muy importante en la salud humana”.

Por su parte, **Victoria Moreno**, investigadora del CSIC en el [Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación](#) (CIAL-CSIC-UAM), estudia cómo los cambios en la microbiota intestinal, el conjunto de microorganismos que habitan en el intestino, pueden relacionarse con enfermedades como la celiaquía y la enfermedad inflamatoria intestinal. “La microbiota tiene una función importantísima en nuestra respuesta inmune y en el desarrollo de distintas enfermedades”, ha comentado Moreno en la Librería Científica del CSIC. “Mejorando los factores que pueden influir en la microbiota somos capaces de prevenir algunas enfermedades”.

La nanomedicina es otra de las áreas en las que se trabaja desde el CSIC para proponer soluciones al reto de la resistencia de los antibióticos. El grupo que lidera **Fernando Herranz** en el [Instituto de Química Médica](#) (IQM-CSIC) investiga en terapias que emplean nanomedicina para entrenar a las defensas del organismo y mejorar con ello su respuesta ante bacterias resistentes, reduciendo así el uso de estos antibióticos. “La biopelícula es una protección que desarrollan muchas bacterias que favorece su virulencia y complica la acción de los antibióticos. Lo que intentamos con estas nanopartículas es solubilizar esa biopelícula, eliminarla, de forma que el sistema se pueda encargar de las bacterias”, apunta.

**Pilar García**, científica del CSIC en el [Instituto de Productos Lácteos de Asturias](#) (IPLA-CSIC), ha sido la encargada de cerrar las ponencias de la jornada. Su equipo de investigación emplea virus bacteriófagos para disminuir y controlar la dispersión de bacterias resistentes. “La terapia fágica -ha explicado- consiste en la utilización de bacteriófagos o proteínas codificadas por ellos para eliminar bacterias patógenas. Es una alternativa al uso de antibióticos o de antimicrobianos en general porque los bacteriófagos son los depredadores naturales de las bacterias. Y emplean un mecanismo totalmente diferente al de los antibióticos para infectarlas y eliminarlas”.

## Programa Cicerón

El CSIC quiere mostrar a través del programa Cicerón la ciencia que desarrolla en sus laboratorios para acercarla a los gestores políticos, las empresas, los periodistas y otros agentes sociales. Con este programa busca, a través de una serie de jornadas temáticas itinerantes, potenciar la contribución de la ciencia y la innovación a la resolución de desafíos como la creciente resistencia de las bacterias frente a los antibióticos, la gestión de los incendios forestales o la descarbonización de la industria, entre otras temáticas.

La Fundación General CSIC apoya y colabora en la organización de esta iniciativa.

**CSIC Comunicación**

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)