



# Resistencia a antimicrobianos (RAM)



"ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA"



**GOBIERNO DE MÉXICO**

**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SENASICA**  
SERVICIO NACIONAL DE SALUD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

---

**RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FARMWATCH**

---

**ANTECEDENTES**

De acuerdo a la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la resistencia a los antimicrobianos (RAM) se producen cuando los microorganismos (bacterias, hongos, virus y parásitos) sufren cambios al verse expuestos a los fármacos o productos que impiden su formación o desarrollo (antibióticos, antifúngicos, antivíricos, antipalúdicos o antihelmínticos, por ejemplo). Como resultado, los medicamentos se vuelven ineficaces y las infecciones persisten en el organismo, lo que incrementa el riesgo de propagación entre las poblaciones de animales y personas; la resistencia bacteriana, por ejemplo, es utilizada por algunos microorganismos como mecanismo de defensa y es un fenómeno que existía antes del descubrimiento de los antibióticos y de su uso, pero que con su introducción en el tratamiento de enfermedades infecciosas se ha intensificado debido al fenómeno denominado “presión selectiva” contra las bacterias, considerado como uno de los factores más importantes para la aparición y diseminación de la resistencia a los antibióticos.

Desde la década de los ochenta, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha promovido el uso racional de medicamentos y ha recomendado que este aspecto sea integrado en las políticas nacionales de medicamentos, sin embargo, se trata de un problema emergente debido a que se están documentando nuevos mecanismos de resistencia que se propagan a nivel mundial y ponen en peligro la capacidad para enfrentar enfermedades infecciosas comunes, incrementando los costos de tratamiento, la morbilidad y la mortalidad, al respecto, la OMS ha recomendado una serie de estrategias fundadas en las políticas farmacéuticas, asimismo, está colaborando estrechamente con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en un enfoque “Una salud” para fomentar las prácticas óptimas que eviten la aparición y propagación de la RAM, y en particular el uso óptimo de los antibióticos tanto en el ser humano como en los animales.

La OIE lleva más de diez años trabajando en el tema de los productos de uso veterinarios (incluidos los agentes antimicrobianos) y ha elaborado una estrategia sólida para tal fin. La resistencia a los antimicrobianos constituye un problema común a la sanidad animal y a la salud humana, y por ello la OIE trabaja en estrecha colaboración con sus Países Miembros, la OMS, la FAO y la Comisión del *Codex Alimentarius*, asimismo, la OIE ha elaborado una lista de los agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria de forma paralela a la que ha preparado la OMS para la medicina humana.

**SITUACIÓN EN MÉXICO**

El uso indiscriminado de los antibióticos, como de otros medicamentos, está determinado por una complejidad multifactorial, que comprende los conocimientos y actitudes respecto de los medicamentos, organización de los sistemas de salud. Así como factores socio-demográficos, culturales, económicos, políticos y regulatorios que conforman el contexto donde ocurre la demanda y oferta de medicamentos. Así, mejorar el uso de los antibióticos requiere no solamente de cambios -simultáneos- en la conducta de los profesionales de la salud y de los pacientes en cuanto a la salud pública se refiere, y en el caso de la medicina veterinaria, en la sensibilización de los propietarios de los animales, sino que también se requiere modificar el contexto en el cual éstos interactúan; es decir, lograr cambios en los sistemas y las políticas de salud; de manera general, las iniciativas para mejorar el uso de antibióticos se han centrado en intervenciones educativas y gerenciales para médicos en el sector público, así como en estrategias para vigilar y contener la resistencia bacteriana, generalmente circunscritas al control de las infecciones nosocomiales. Existen grandes vacíos en materia de intervenciones dirigidas al sector médico privado, a los dispensadores en farmacias, a los pacientes y al público en general. El actual marco normativo y las políticas farmacéuticas y de salud no incorporan

---

## **RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FARMWATCH**

---

estrategias sobre el uso apropiado de antibióticos ni la contención de la resistencia bacteriana, como se recomienda internacionalmente.

Por otro lado, de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 91 de la Ley Federal de Sanidad Animal la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural estará facultada para determinar, evaluar, dictaminar, registrar, autorizar o certificar:

- I. Las características y especificaciones de los productos para uso o consumo animal y materias primas, así como las recomendaciones sobre su prescripción, aplicación, uso y consumo por animales.
- II. Las especificaciones zoonosanitarias que deberán observarse en la fabricación, formulación, almacenamiento, importación, comercialización y aplicación de productos para uso o consumo animal registrados o autorizados.
- III. Los factores de riesgos zoonosanitarios asociados con el manejo y uso de los productos biológicos o inmunógenos en general.
- IV. Los límites máximos de residuos permitidos de antibióticos, compuestos hormonales, químicos, tóxicos y otros equivalentes, en bienes de origen animal destinados para consumo humano, así como el tiempo de retiro de estas sustancias en animales vivos.

Asimismo, el Artículo 31 del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad animal, establece que los animales deberán estar sujetos a un programa permanente de medicina preventiva supervisado por un médico veterinario, recibiendo atención inmediata en caso de que enfermen o sufran alguna lesión; son elementos a considerarse como mínimo en el programa de medicina preventiva ordenado por el segundo párrafo del artículo 21 de la Ley Federal de Sanidad Animal, la prescripción, dosificación y administración de biológicos, químicos o fármacos con fines preventivos o terapéuticos para uso en animales, deberá realizarse siempre por un médico veterinario; asimismo se encuentra publicada en el Diario Oficial de la Federación la NORMA Oficial Mexicana NOM-064-ZOO-2000, Lineamientos para la clasificación y prescripción de productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos, misma que considera que la adopción de buenas prácticas en la prescripción y comercialización de los productos farmacéuticos veterinarios, así como en las que se adopten en el uso prudente de los ingredientes activos en explotaciones pecuarias, clínicas y hospitales veterinarios, disminuyen los riesgos zoonosanitarios, fomentan la producción de alimentos de origen animal sanos e incrementan la productividad de las especies destinadas al consumo humano, también, establece los criterios para la clasificación, prescripción y comercialización de los ingredientes activos de los productos farmacéuticos veterinarios.

### **Acciones del Senasica en el contexto de la Resistencia Antimicrobiana (RAM):**

Objetivo 1.- Mejorar la concientización y la comprensión con respecto a la RAM, a través de la comunicación efectiva, la educación y capacitación

Objetivo 2. Reforzar los conocimientos y la evidencia de la RAM a través de la vigilancia y la investigación, tanto en salud humana como en salud animal (incluyendo vigilancia epidemiológica, sanitaria y del uso de antimicrobianos)

Objetivo 3. Reducir la incidencia de las infecciones, a través de las medidas preventivas, de higiene y sanitarias efectivas, tanto en salud humana como en salud animal

Objetivo 4. Utilizar de forma óptima los agentes antimicrobianos, tanto en la salud humana como en la salud animal, mediante el uso racional de los antimicrobianos



---

**RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FARMWATCH**

---

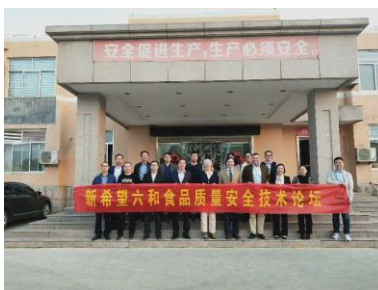
**INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA COMBATIR LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS (RAB)****Proyecto FARMWATCH**

El rápido aumento en la producción avícola para satisfacer la creciente demanda en China ha resultado en un uso extenso e indiscriminado de antibióticos, al considerarse la RAM un problema emergente a nivel mundial, a principios de agosto de 2019 se lanzó un nuevo proyecto de investigación para mejorar la salud de los pollos de granja en China y reducir el riesgo de transferencia de resistencia a enfermedades y antibióticos a las poblaciones humanas.

FARMWATCH es un proyecto de investigación que utiliza bioinformática y aprendizaje automático para encontrar nuevas formas de identificar y detectar enfermedades en granjas avícolas en China con el objetivo de reducir el uso de tratamiento con antibióticos. El proyecto es una asociación entre investigadores de la Facultad de Medicina y Ciencia Veterinaria de la Universidad de Nottingham y el Centro Nacional de Evaluación de Riesgos de Seguridad Alimentaria de China en colaboración con socios comerciales, Nimrod Veterinary Products en el Reino Unido y New Hope Liuhe en China. El proyecto está financiado por Innovate UK y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (MoST).

Los investigadores en Nottingham trabajarán con colegas en China para tomar miles de muestras de animales, humanos y el medio ambiente de nueve granjas, en tres provincias chinas durante tres años. Estos datos se analizarán en busca de nuevos biomarcadores de diagnóstico que predigan y detecten infección bacteriana, manifestación de la RAB y transferencia a humanos. Estos datos permitirán la intervención y el tratamiento temprano, reduciendo la propagación y la necesidad de antibióticos. La líder del proyecto, Donna Renney, mencionó que por primera vez, se está utilizando la recopilación de datos a gran escala, el modelado estadístico y la minería de datos impulsados por el aprendizaje automático y la computación en la nube para encontrar respuestas a algunos de los grandes problemas que enfrenta la industria de la producción animal.

FARMWATCH tiene como objetivo desarrollar intervenciones para reducir el riesgo de propagación de enfermedades y resistencia a los antibióticos a las poblaciones de consumidores de productos avícolas, lo que lleva a sistemas de producción de alimentos más saludables; forma parte del interés de Future Food Beacon de la Universidad de Nottingham de desarrollar un centro de innovación AgriFoodTech entre China y el Reino Unido que respaldará el sector agroalimentario chino. En el Reino Unido, el consorcio está dirigido por David Renney de Nimrod UK, una empresa especializada en el despliegue de tecnología y productos veterinarios para la ganadería, y por la Dra. Tania Dottorini, de la Facultad de Medicina y Ciencia Veterinaria en la Universidad de Nottingham. David Renney y la Dra. Tania Dottorini trabajarán en estrecha colaboración con expertos chinos de alto perfil como: Prof. Peng Zixinen el Centro Nacional de Evaluación de Riesgos de Seguridad Alimentaria (CFSA) del Centro Nacional de China, Longhai Liu de New Hope, el mayor productor de ganado chino y Zhengyuan Zhu de The Dongwa Software Company (DHC), desarrollador chino de grandes sistemas de software.



**Integrantes del Proyecto FARMWATCH**

---

**RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FARMWATCH**

---

**Referencias**

1. Diario Oficial de la Federación. 2012. Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. En línea: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFSA.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFSA.pdf) (Fecha de consulta: enero de 2020).
2. Diario Oficial de la Federación. 2018. Ley Federal de Sanidad Animal. En línea: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA\\_160218.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA_160218.pdf) (Fecha de consulta: enero de 2020).
3. Diario Oficial de la Federación. 2003. NORMA Oficial Mexicana NOM-064-ZOO-2000, Lineamientos para la clasificación y prescripción de productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. En línea: <http://www.porcimex.org/NORMAS/NOM-064-ZOO-2000.pdf> (Fecha de consulta: enero de 2020).
4. Dresser Anahí, et. al. 2008. Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. Salud Pública de México, v. 50 (Spl. 4). En línea: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008001000009#fig1](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008001000009#fig1) (Fecha de consulta: enero de 2020).
5. Nimrod. News and Blogs. 2019. En línea: <https://www.nimrodvet.com/farmwatch-research-project/> (Fecha de consulta: enero de 2020).
6. Organización Mundial de Sanidad Animal. 2020. Resistencia a los antimicrobianos. En línea: <https://www.oie.int/es/nuestra-experiencia-cientifica/productos-veterinarios/antimicrobianos/> (Fecha de consulta: enero de 2020).
7. Organización Mundial de la Salud. 2018. Resistencia a los antimicrobianos. En línea: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antimicrobianos> (Fecha de consulta: enero de 2020).
8. Rodríguez, Noriega Eduardo, et. al. 2014. La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013. Biomédica, v. 34 (Supl. 1): 181-90. En línea: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34s1/v34s1a21.pdf> (Fecha de consulta: enero de 2020).
9. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2019. Acciones del Senasica en el contexto de la Resistencia Antimicrobiana (RAM). En línea: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/acciones-del-senasica-en-el-contexto-de-la-resistencia-antimicrobiana> (Fecha de consulta: enero de 2020).
10. Universidad de Nottingham. 2019. Aprendizaje automático para combatir la resistencia a los antibióticos en pollos de granja. <https://www.nottingham.ac.uk/news/machine-learning-to-fight-antibiotic-resistance-in-farmed-chickens> (Fecha de consulta: enero de 2020).