CULTIVANDO AL ENEMIGO

Posted on 1 febrero, 2019 by Deyanira Pérez Morales

Category: Ciencia
Tag: Biotecnología en Movimiento

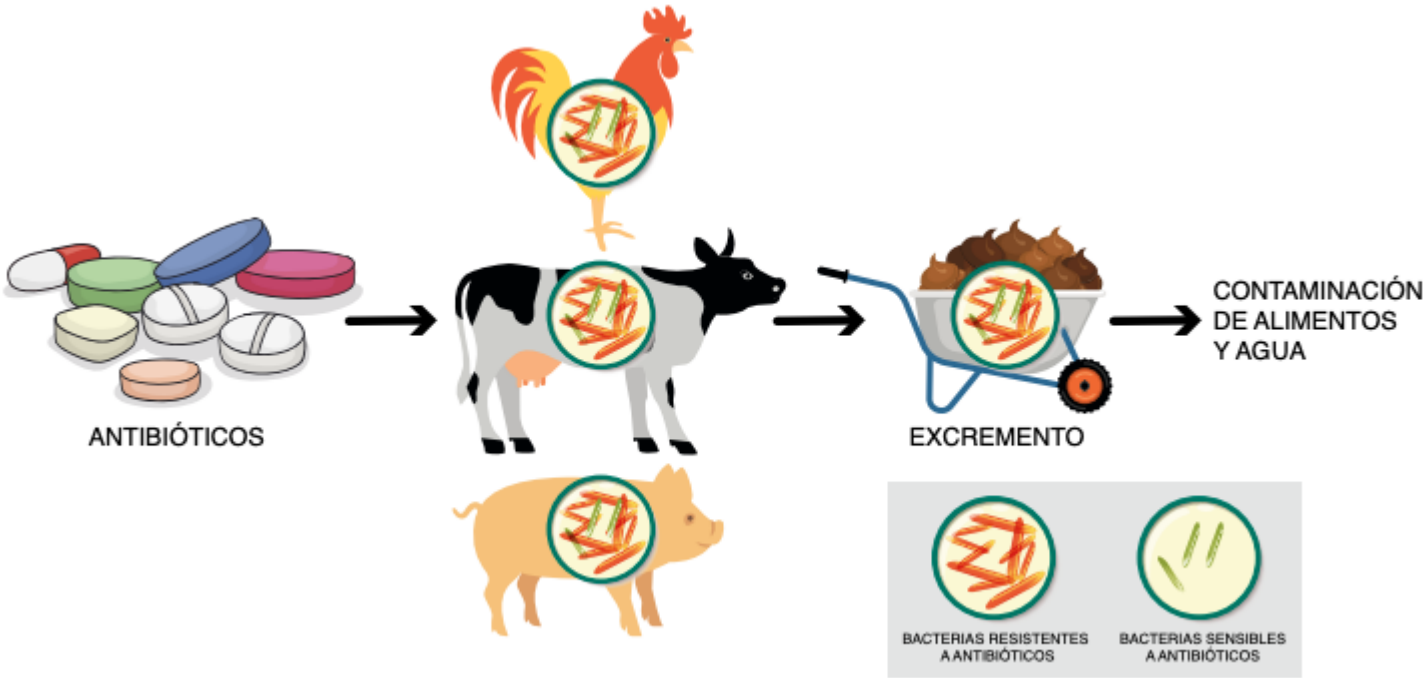
Este artículo fue publicado originalmente en la Revista Biotecnología en Movimiento, Número 15, del Instituto de Biotecnología de la UNAM

La era de los antibióticos surgió con el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming, siendo el primer antibiótico que se administró al ser humano en los años 40´s.

Con el posterior descubrimiento y aplicación de muchos otros antibióticos, diversas infecciones bacterianas antes mortales para el hombre, pudieron ser combatidas. Desde entonces, los antibióticos han sido utilizados en grandes cantidades y en muchas ocasiones de forma inadecuada,

lo cual ha llevado a la generación y proliferación de bacterias resistentes a estos. Hoy en día, la mayoría de los antibióticos han dejado de tener efecto sobre muchas bacterias patógenas, lo cual representa un alto riesgo para la salud humana y animal; se considera que estamos comenzando a vivir una etapa que podría llegar a ser similar a la era pre-antibióticos, donde no había tratamientos efectivos para las infecciones bacterianas.

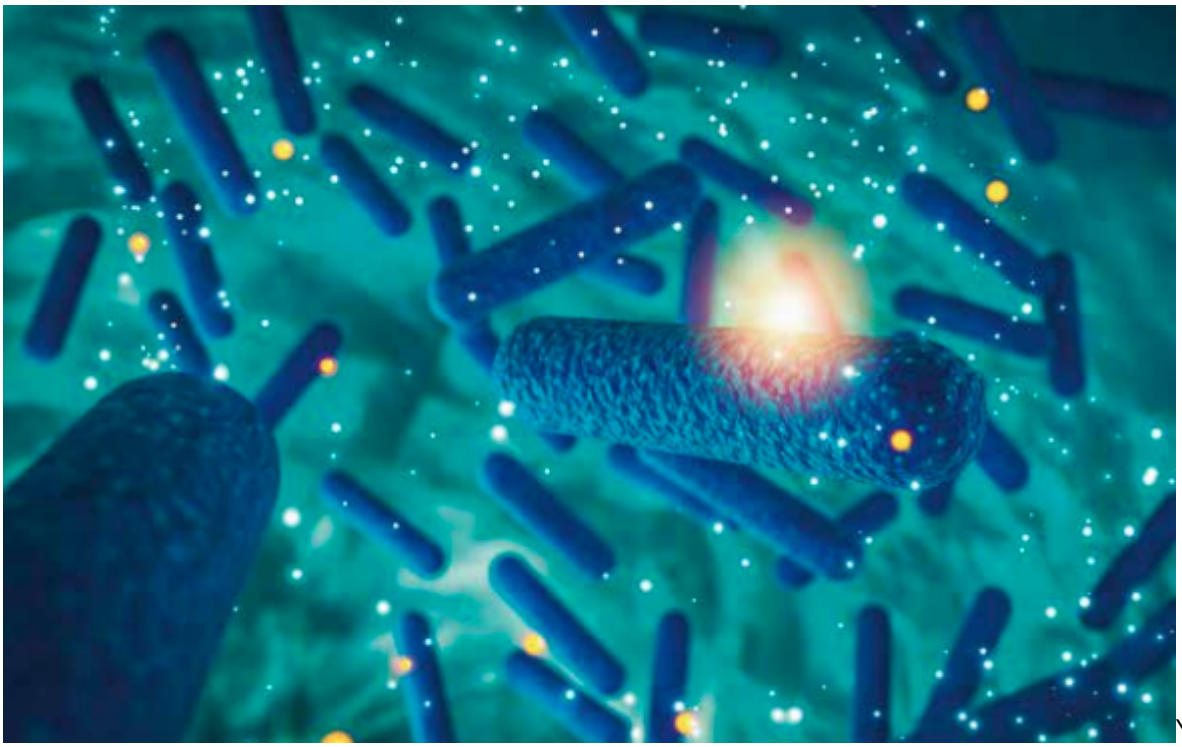
El uso desmedido de antibióticos no ha estado restringido a la salud humana, en la década de los 50's, los antibióticos también empezaron a ser aplicados en la veterinaria, de manera particular, en el sector pecuario, constituido por animales (bovinos, cerdos, aves, peces, entre otros) cuya reproducción en granjas resulta en la obtención de diversos productos que son destinados al consumo humano (carne, leche, huevo). La gran demanda que tienen estos alimentos a nivel mundial, ha propiciado la producción a gran escala de los animales para consumo. Ante tal demanda, se comenzó a recurrir al uso de antibióticos no sólo para combatir las bacterias en los animales enfermos (uso terapéutico), sino también para prevenir el desarrollo de enfermedades (uso profiláctico), con el fin de evitar pérdidas económicas, ya que muchas infecciones bacterianas son potencialmente letales en los animales. Aún más, se observó que los animales tratados con antibióticos se desarrollaban mejor y entonces se les empezó a utilizar como promotores de crecimiento. Usados como profilácticos o como promotores de crecimiento, los antibióticos son administrados de manera constante, a dosis bajas y durante periodos largos, lo que ha ocasionado que, a diferencia de lo que ocurre en humanos, donde su uso está limitado al tratamiento de enfermedades, la cantidad de antibióticos que se emplea en animales, supere la que se utiliza en humanos (1). En un estudio publicado en 2013, se hizo una estimación de la cantidad de antibióticos administrada en un año en los E.U.A., encontrándose que el 80% (13,540,000 kg) fueron aplicados en animales de granja y menos del 20% (3,290,000 kg) en humanos (2). A nivel mundial, en el año 2010, China fue el país que mayor cantidad de antibióticos utilizó en animales, aproximadamente 20,000,000 kg, lo cual representó el 23% del consumo mundial, seguido de E.U.A., con el 13%. Van Boeckel y colaboradores realizaron una proyección en la que se estima que para el año 2030, de manera alarmante, México se encontrará entre los 5 países con mayor consumo de antibióticos en animales (3).



La exposición a antibióticos ejerce una presión de selección en las bacterias, obligando a que sobrevivan únicamente aquéllas que desarrollen mecanismos de resistencia a la acción de estos compuestos, por lo que podríamos decir que "lo que no mata a las bacterias, las hace más fuertes". Estos mecanismos de resistencia pueden generarse a través de modificaciones genéticas (mutaciones) o ganancia de ADN. Incluso, de manera natural, algunas bacterias poseen membranas celulares más "gruesas" que otras, las cuales son menos accesibles al paso de los antibióticos al interior de las células. De manera importante, al compartir el mismo nicho ecológico donde un antibiótico es administrado, tanto las bacterias patógenas como las benéficas son expuestas a los antibióticos y desarrollan mecanismos de resistencia a estos. Por lo tanto, las bacterias benéficas, al estar normalmente presentes en los organismos, pueden actuar como depósitos y distribuidores de genes asociados a la resistencia, pues las bacterias tienen la capacidad de transferir material genético entre ellas. Al adquirir ADN de una bacteria resistente, una bacteria puede volverse también resistente a antibióticos sin haber estado expuesta a ellos. Por todo lo anterior, el excesivo y constante uso de antibióticos ha favorecido enormemente la expansión de bacterias resistentes a antibióticos en los animales de granjas.

Las bacterias resistentes a antibióticos, patógenas o comensales, pueden transmitirse de los animales a los humanos ya sea de manera directa, a través del contacto con los animales (principalmente en aquéllas personas que los manejan) o de manera indirecta, por medio de la cadena alimenticia. El intestino de los animales es uno de los ambientes donde más proliferan bacterias resistentes a antibióticos, estas bacterias pueden ser liberadas al ambiente a través del excremento. Así, el humano puede adquirir bacterias resistentes a antibióticos provenientes de

animales, ingiriendo productos de origen animal, productos agrícolas abonados con excremento de animales portadores o regados con agua contaminada con heces, o bien, por el consumo directo de agua contaminada. Se ha determinado que aproximadamente el 60% de los microorganismos infecciosos para el hombre provienen de animales domésticos o salvajes.



Ya que la salud humana y animal son dependientes una de la otra, es muy importante establecer acciones encaminadas a frenar el problema de la resistencia a antibióticos, tanto en humanos como en animales. Inclusive, estas acciones pueden ser más urgentes en animales de granja, ya que, como hemos descrito, representan una principal fuente de generación de bacterias resistentes a antibióticos. Resultado de la preocupación generada por este problema, varios países (en su gran mayoría europeos) han ido estableciendo programas de seguimiento de la resistencia a antibióticos en animales usados para consumo humano, incluso han prohibido el uso de los antibióticos como promotores de crecimiento en animales, o el uso en animales de los antibióticos que se usan en humanos. En México se han emitido varias Normas Oficiales destinadas a regular o prohibir el uso de ciertos antibióticos en animales; sin embargo, uno de los grandes problemas es la vigilancia para que estas normas se cumplan. En junio de 2018 se emitió, en el Diario Oficial de la Federación, la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos. En el área animal, a través de esta iniciativa se busca realizar una mayor vigilancia epidemiológica de bacterias asociadas a la resistencia a antimicrobianos en animales usados para consumo humano, así como regular más estrictamente el uso adecuado de los antimicrobianos en la producción animal, entre otras acciones.

Sin lugar a dudas, uno de los principales retos para enfrentar el problema de la resistencia

bacteriana a los antibióticos es disminuir en gran medida la cantidad de antibióticos administrados en animales de granja. Diversas acciones pueden ser aplicadas para esto, como: mayor regulación, implementar programas nacionales de vigilancia, mejorar las condiciones higiénicas de producción, así como apoyar y fomentar la investigación en el desarrollo de nuevos antimicrobianos y de nuevos promotores de crecimiento. Con esto se podrá evitar el riesgo sanitario de trasladar bacterias resistentes a antibióticos desde las granjas hacia nuestro hogar. C^2

Referencias

1. Meek R.W., Vyas H., & Piddock L.J. (2015), Nonmedical uses of antibiotics: time to restrict their use?, *PLOS Biology*, 13(10). doi: 10.1371/journal.pbio.1002266.
2. Hollis A. & Ahmed Z. (2013), Preserving antibiotics, rationally. *The New England Journal of Medicine*, 369(26): 2474-2476.
3. Van Boeckel T.P., Brower C., Gilbert M., Grenfell B.T., Levin S.A., Robinson, T.P., Teillant, A., & Laxminarayan, R. (2015), Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(18): 5649-5654.

Este artículo fue publicado originalmente en la Revista Biotecnología en Movimiento, Número 15, del Instituto de Biotecnología de la UNAM