

## Uso de extractos vegetales y probióticos para la salud bovina sostenible

### Use of plant extracts and probiotics for sustainable bovine health

Martínez-Zavala Sheila Asunción<sup>a</sup>, Valeria Navarro-Gutierrez<sup>b</sup>,  
Yolanda Daniela Carrillo-Huerta<sup>c</sup>, Fernando Cuéllar-González<sup>d</sup>

---

#### Abstract:

Modern cattle production faces a major challenge: antimicrobial resistance. This global problem threatens animal health and public health. Historically, the reliance on antibiotics has highlighted the urgent need to transition to sustainable biotechnological alternatives. This study explores how plant extracts and probiotics strengthen the animal's immune response. While plant secondary metabolites act as protective agents, probiotics establish a competitive barrier against opportunistic pathogens. The strategic integration of these alternatives not only allows for more efficient digestion but also constitutes a vital biological barrier to curb antimicrobial resistance, promoting cleaner, more profitable, and environmentally responsible livestock farming.

#### Keywords:

probiotics, plant extracts, animal health, cows, antimicrobial resistance

---

#### Resumen:

La producción bovina moderna enfrenta un gran problema ante la resistencia antimicrobiana, un desafío global que amenaza la salud animal y la seguridad de la salud pública. Históricamente, la dependencia de los antibióticos ha revelado la urgencia de transitar hacia alternativas biotecnológicas sostenibles. El presente trabajo explora como los extractos vegetales y los probióticos fortalecen la respuesta inmunológica del animal. Mientras los metabolitos secundarios de las plantas funcionan como agentes protectores, los probióticos establecen una barrera competitiva contra patógenos oportunistas. La integración estratégica de estas alternativas no solo permite una digestión más eficiente, sino que constituye una barrera biológica vital para frenar la resistencia antimicrobiana, promoviendo una ganadería más limpia, rentable y responsable con el entorno.

#### Palabras Clave:

probióticos, extractos vegetales, salud animal, vacas, resistencia antimicrobiana

---

#### Introducción

La salud de los bovinos, principalmente vacas, es fundamental en los sistemas de producción modernos, ya que influye directamente en el rendimiento productivo, la calidad de los alimentos de origen animal y la rentabilidad de las unidades de producción. A diferencia de los humanos y los animales de compañía como los perros y gatos, las vacas son ruminantes, mamíferos que se caracterizan por adquirir nutrientes de alimentos de origen vegetal mediante la fermentación en el rumen, uno de los compartimentos especializados del estómago.

El proceso de fermentación es realizado por diferentes microorganismos que conforman la microbiota del rumen, los cuales están involucrados en funciones

indispensables como la degradación de la fibra, la síntesis de vitaminas, la producción de ácidos grasos volátiles y la estimulación del sistema inmunológico (Linn et al., 2021). Entre los microorganismos entéricos benéficos destacan diversas bacterias como *Ruminococcus*, *Selenomonas*, *Enterococcus*, y *Prevotella*, las cuales contribuyen a la estabilidad digestiva y a la protección contra agentes infecciosos.

<sup>a</sup> Autor de correspondencia, Posdoctorante SECIHTI | Cinvestav Unidad Irapuato | Irapuato, Guanajuato, Profesora de Asignatura Sheila A. Martínez-Zavala, Universidad de Guanajuato División de Ciencias de la Vida | Departamento de Veterinaria y Zootecnia | Irapuato, Guanajuato | México, <https://orcid.org/0009-0002-8951-2768>, Email: [sa.martinez@ugto.mx](mailto:sa.martinez@ugto.mx)

<sup>b</sup> Universidad de Guanajuato División de Ciencias de la Vida | Departamento de Veterinaria y Zootecnia | Irapuato, Guanajuato | México, <https://orcid.org/0009-0000-7360-1454>, Email: [v.navarrogutierrez@ugto.mx](mailto:v.navarrogutierrez@ugto.mx)

<sup>c</sup> Universidad de Guanajuato División de Ciencias de la Vida | Doctorado en Biociencias | Irapuato, Guanajuato | México, <https://orcid.org/0009-0003-7868-4158>, Email: [y.d.carrillohuerta@ugto.mx](mailto:y.d.carrillohuerta@ugto.mx)

<sup>d</sup> Estudiante de Doctorado | Cinvestav Unidad Irapuato | Irapuato, Guanajuato | México, <https://orcid.org/0009-0002-7085-2519>, Email: [fernando.cuellar@cinvestav.mx](mailto:fernando.cuellar@cinvestav.mx)

Fecha de recepción: 16/03/2026, Fecha de aceptación: 10/04/2026, Fecha de publicación: 05/07/2026



Sin embargo, el tracto gastrointestinal de los bovinos también puede albergar bacterias patógenas como *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp., capaces de provocar alteraciones gastrointestinales como diarrea y gastroenteritis, lo que se traduce en una disminución de la eficiencia alimenticia (Arreaza-Tavera y Sánchez-Santana, 2018).

Cuando ocurre un desequilibrio en la composición y función de la microbiota intestinal, la diversidad bacteriana se reduce, favoreciendo el sobrecrecimiento de microorganismos patógenos, lo cual genera consecuencias negativas tales como una menor absorción de nutrientes, pérdida de peso, mayor susceptibilidad a infecciones y reducción en la productividad del hato (Figura 1). De mayor relevancia, existen bacterias patógenas como estreptococos y estafilococos asociadas con la inflamación de la glándula mamaria (mastitis), una enfermedad común en el ganado lechero generando grandes pérdidas económicas (do Nascimento et al., 2025). Para controlar el crecimiento de las bacterias patógenas, se administran antibióticos de forma terapéutica. Entre los antibióticos comúnmente empleados en bovinos se encuentran las tetraciclinas, los beta-lactámicos y los macrólidos, utilizados como tratamiento de enfermedades respiratorias, digestivas y sistémicas ocasionadas por bacterias. No obstante, el uso frecuente e indiscriminado de antibióticos ha generado una problemática de relevancia mundial: la resistencia antimicrobiana. La resistencia antimicrobiana ocurre cuando las bacterias desarrollan mecanismos para sobrevivir a los antibióticos, reduciendo la eficacia de los medicamentos y dificultando el control de enfermedades. Además, la resistencia bacteriana representa un riesgo no solo para la salud animal, sino también para la salud pública mediante la pérdida de la inocuidad alimentaria, ya que los microorganismos resistentes pueden transmitirse a través de la cadena productiva. Debido a esto, en la actualidad se buscan alternativas más seguras y sostenibles que permitan mantener la salud del ganado sin generar efectos adversos a largo plazo. Entre estas estrategias destacan el uso de extractos vegetales y probióticos (Figura 2), los cuales han demostrado potencial para modular la microbiota intestinal, mejorar la digestión y fortalecer la respuesta inmunológica de los bovinos.

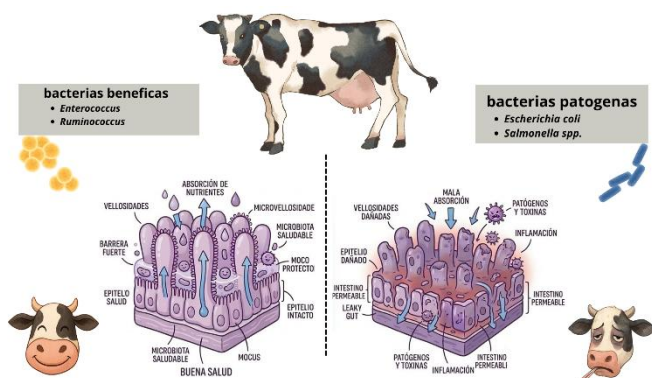


Figura 1. Microbiota intestinal en bovinos: cómo las bacterias influyen en la salud digestiva. En el intestino de la vaca conviven microorganismos “aliados” (bacterias benéficas) y “enemigos” (bacterias patógenas). Cuando predominan las bacterias beneficiosas, el tejido intestinal se mantiene sano; en cambio, las patógenas pueden alterar su estructura y afectar la salud del animal.

## Resistencia antimicrobiana en producción pecuaria

La creciente demanda de alimentos de origen animal ha incitado el uso de antibióticos en la ganadería, convirtiéndola en una práctica común principalmente en países en desarrollo. Desde el año 2010, el consumo mundial anual de antibióticos en la ganadería ha alcanzado las cien mil toneladas (Abate y Birhanu, 2025). Un factor importante es que la mayoría de estos antibióticos no se metabolizan completamente en el organismo del animal, por lo que se excretan y pueden dispersarse en el ambiente. En ocasiones estos residuos pueden transmitirse a través de alimentos de origen animal o llegar a las personas por contacto directo. Actualmente, la resistencia antimicrobiana es considerada una de las principales amenazas sanitarias a nivel mundial. Se estima que causa cientos de miles de muertes cada año y que, de no controlarse, podría superar en impacto a enfermedades como el cáncer en las próximas décadas (World Health Organization: WHO, 2023). Por ello, organismos internacionales promueven el uso responsable de antibióticos y el desarrollo de alternativas más seguras y sostenibles.

## El poder de las plantas medicinales

Desde hace siglos, comunidades rurales han utilizado plantas con propiedades antimicrobianas para tratar enfermedades no solo en humanos, sino también en animales. Muchas de estas plantas contienen compuestos bioactivos como saponinas (presentes en extractos de Yuca), flavonoides, taninos y aceites esenciales que pueden inhibir el crecimiento de bacterias patógenas y favorecer la salud intestinal (Calsamiglia et al., 2007 y Busquet et al., 2006). Actualmente, la investigación científica respalda estos conocimientos tradicionales, demostrando que algunos extractos vegetales pueden modular la fermentación ruminal y actuar de manera selectiva contra microorganismos dañinos, sin afectar gravemente a las bacterias benéficas que forman parte de la microbiota intestinal bovina. En un estudio realizado en vacas Holstein, se reportó que la suplementación alimentaria con flavonoides extraídos de la hoja de *Moringa oleifera* incrementó el contenido de proteínas en la leche, la actividad de las enzimas antioxidantes y la capacidad inmunológica; además, no se observó una afectación fisiológica en la sangre ni en el rumen (Liu et al., 2022). Por otro lado, los extractos de la planta aromática conocida como satureja o ajedrea (*Satureja khuzistanica*), han demostrado ser un suplemento prometedor como aditivo alimentario, al contener diversos compuestos fenólicos (principalmente carvacrol y flavonoides), mejorar la digestibilidad del tracto gastrointestinal, la fermentación ruminal y la composición de ácidos grasos de la leche (Golbotteh et al., 2024).

En años recientes, estudios *in vitro* han demostrado que extractos acuosos de eucalipto, nogal e hinojo (Gomes et al., 2018), extractos de corteza de roble (Šukele et al., 2022) y extractos de lavanda (Paşca et al., 2017) inhiben significativamente el crecimiento de microorganismos como

*Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Aunque la mayoría de estos estudios se han realizado en pruebas de laboratorio, se ha demostrado la actividad antimicrobiana de extractos de plantas mexicanas provenientes de distintas regiones, tales como la chicura (*Ambrosia ambrosioides*), el cosahui (*Krameria sonorae*) y el mezquite (*Prosopis velutina*) en Sonora (Sosa-Castañeda et al., 2022), así como el pirul (*Schinus molle*) y la hierba de golondrina (*Euphorbia prostrata*) en Guanajuato (Alonso et al., 2019).

A diferencia de los antibióticos sintéticos que suelen tener un blanco principal (pared celular o ribosomas), los extractos vegetales actúan principalmente dañando membranas, interfiriendo con el ADN y las enzimas, e inhibiendo la formación de biopelículas mediante múltiples compuestos y blancos. Esta propiedad, así como la complejidad química vegetal pueden retrasar la aparición de resistencia bacteriana (Gomes et al., 2018; Álvarez-Martínez et al., 2021). Además, los extractos vegetales pueden mejorar la digestibilidad de nutrientes y optimizar los procesos de fermentación en el rumen, favoreciendo la producción de ácidos grasos volátiles esenciales para el metabolismo energético del animal (Busquet et al., 2006, Calsamiglia et al., 2007), lo que se traduce en mejor eficiencia alimenticia y menor incidencia de trastornos digestivos. Asimismo, su uso representa una alternativa más accesible y ecológica en sistemas de producción ganadera, contribuyendo a prácticas más sostenibles y a la reducción del uso indiscriminado de antibióticos.

### Probióticos: bacterias “buenas” contra bacterias dañinas

Los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del hospedador. En el caso de los bovinos, al igual que los humanos, los probióticos comerciales suelen contener bacterias como *Lactobacillus* o *Bacillus*, que ayudan a equilibrar la microbiota intestinal y mantener un ambiente digestivo saludable (Uyeno et al., 2015). Su función principal no es “matar” directamente a las bacterias dañinas, sino competir con ellas por espacio y nutrientes dentro del tracto gastrointestinal. Además, producen sustancias antimicrobianas naturales y fortalecen el sistema inmune del animal, creando un entorno menos favorable para los patógenos (Uyeno et al., 2015; Chaucheyras-Durand y Durand, 2010).

En contraste con los extractos vegetales, existen estudios *in vitro* e *in vivo* que evalúan probióticos frente a bacterias patógenas de bovinos, especialmente relacionados con mastitis y el tracto intestinal. En condiciones de laboratorio, *Lactobacillus plantarum* aislado de leche sana redujo el crecimiento de bacterias patógenas asociadas a la mastitis y disminuye la adhesión de patógenos a células mamarias bovinas (Izhar et al., 2024). Otros lactobacilos como el *Lactocaseibacillus casei* aislado del calostro bovino fermentado inhibió *in vitro* el crecimiento de *Salmonella typhimurium*, *E. coli* y otros patógenos (Brasil et al., 2025); además bacterias ácido-lácticas (productoras de ácido láctico) mostraron una fuerte actividad antimicrobiana contra estos mismos patógenos (Lin et al., 2020). A partir

de estudios similares a los descritos, se ha observado que los probióticos producen ácido láctico y otros metabolitos que inhiben el crecimiento de enteropatógenos, también que estas bacterias benéficas se adhieren al epitelio con una posible exclusión competitiva de sitios de unión de patógenos.

Por otro lado, los estudios que se han realizado *in vivo*, los probióticos se incorporaron como suplementos en la dieta diaria de los bovinos en diferentes etapas de desarrollo y se evaluaron indicadores como ganancia de peso, consumo de alimento, incidencias de diarrea, estabilidad del pH ruminal y presencia de bacterias patógenas en heces. Sin embargo, los resultados son aún inconsistentes y dependen de diversos factores.

En terneras se ha observado que estos suplementos favorecen la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento y la respuesta inmune, aunque estos efectos varían según la dosis y la cepa microbiana utilizada (Wang et al., 2023). En vacas lecheras adultas, *Lactobacillus casei* y *L. plantarum* produjeron un aumento en la producción de leche, y se observó una reducción de la excreción fecal de *E. coli* O15:H7, una bacteria que habita de manera comensal en los bovinos, pero es altamente patógena en los humanos (Mansilla et al., 2022). Un estudio reportó que la suplementación con levadura viva (3 g/vaca/d) aumentó el volumen total de leche y elevó la concentración de proteína, sugiriendo una mayor eficiencia en la utilización de nutrientes dentro del sistema digestivo de la vaca (Rossow et al., 2018).

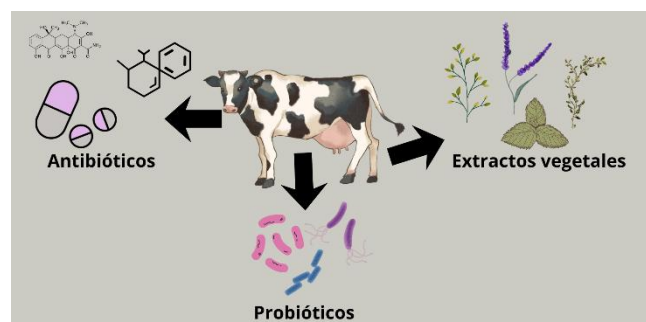


Figura 2. Estrategias para modular la microbiota intestinal en bovinos. Uso de antibióticos, probióticos y extractos vegetales como herramientas para influir en la salud y el equilibrio microbiano.

### ¿Son los extractos vegetales y los probióticos una alternativa real a los antibióticos?

Aunque los antibióticos siguen siendo la primera opción en el tratamiento de las enfermedades bacterianas, la combinación de extractos vegetales y probióticos puede formar parte de una estrategia integral de prevención. Estas alternativas no solo buscan tratar la enfermedad, sino mantener el equilibrio intestinal y reducir la necesidad de tratamientos más agresivos. El uso de estas herramientas también se alinea con los principios de la producción animal sostenible, que busca disminuir el impacto ambiental, evitar residuos farmacológicos en alimentos de origen animal y reducir el riesgo de resistencia antimicrobiana.

## Conclusión

El uso indiscriminado de antibióticos en la ganadería ha impulsado la búsqueda de soluciones más seguras y sostenibles. En este contexto, los extractos vegetales y los probióticos ofrecen una alternativa prometedora al favorecer el equilibrio de la microbiota intestinal, fortalecer el sistema inmunológico y mejorar el rendimiento productivo del ganado. Si bien no sustituyen completamente a los antibióticos, su incorporación estratégica puede reducir su uso y contribuir a una producción bovina más saludable y responsable con el medio ambiente.

## Referencias

- [1] Alonso, M., Salazar, J., Robles, S., Guerrero, I., García, F., & Marrero, J. (2019). *In vitro* antimicrobial activity of mexican plants on bovine mastitis bacteria: preliminary studies. *Bioscience Journal*, 36, 183-190. <https://doi.org/10.14393/bj-v36n1a2020-42137>
- [2] Álvarez-Martínez, F., Barrajón-Catalán, E., Herranz-López, M., & Micol, V. (2021). Antibacterial plant compounds, extracts and essential oils: An updated review on their effects and putative mechanisms of action. *Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 153626. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153626>
- [3] Arreaza-Tavera, L. C., & Sánchez-Santana, L. (2018). Sistemas de producción de leche y carne en el trópico: Retos y oportunidades. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 26(3-4). <https://revista.alpaenlinea.org/index.php/alpa/article/view/2693>
- [4] Brasil, C., De Souza Silveira, J., Marques, J., Gonçalves, V., Braga, C., Saalfeld, M., Brhun, F., Leite, F., De Avila Botton, S., & Pereira, D. (2025). *In vitro* probiotic properties of *Lactocaseibacillus casei* CB054 from anaerobically fermented bovine colostrums. *Ciência Rural*. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20240347>
- [5] Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., & Kamel, C. (2006). Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 89(2), 761–771. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72137-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72137-3)
- [6] Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos, L., & Ferret, A. (2007). Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 90(6), 2580–2595. [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)70069-3/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)70069-3/fulltext)
- [7] Chaucheyras-Durand, F., & Durand, H. (2010). Probiotics Probiotics in animal nutrition and health. *Beneficial Microbes*, 1(1), 3–9.
- [8] do Nascimento, G. M., Rodrigues, R. A., Brugnera, H. C., Barbosa, J. C., Favaron, F. R., Jr., Rossi, G. A. M., de Bragança, C. R. S., Schocken-Iturrino, R. P., de Ávila, F. A., & Cardozo, M. V. (2025). Antimicrobial Activity of Teat Antiseptic Formulations Based on Plant Extracts for Controlling Bovine Mastitis: *In Vitro* and *In Vivo* Evaluation. *Veterinary Sciences*, 12(4), 293. <https://doi.org/10.3390/vetsci12040293>
- [9] Golbotteh, M.M., Malecky, M., Aliarabi, H. et al. Impact of oil type and savory plant on nutrient digestibility and rumen fermentation, milk yield, and milk fatty acid profile in dairy cows. *Sci Rep* 14, 22427 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73138-9>
- [10] Gomes, F., Martins, N., Barros, L., Rodrigues, M. E., Oliveira, M. B. P., Henriques, M., & Ferreira, I. C. (2018). Plant phenolic extracts as an effective strategy to control *Staphylococcus aureus*, the dairy industry pathogen. *Industrial Crops And Products*, 112, 515-520. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-644>
- [11] Izhar, M., Nawaz, M., Yaqub, T., Avais, M., & Anjum, A. (2024). *In vitro* characterization of probiotic potential of *Lactobacillus plantarum* CM49 against selected cattle mastitogens. *BMC Microbiology*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03464-5>
- [12] Lin, W., Ptak, C., Chang, C., Ian, M., Chia, M., Chen, T., & Kuo, C. (2020). Autochthonous Lactic Acid Bacteria Isolated From Dairy Cow Feces Exhibiting Promising Probiotic Properties and *in vitro* Antibacterial Activity Against Foodborne Pathogens in Cattle. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00239>
- [13] Linn, J., Otterby, D., Howard, W. T., Shaver, R., Hutjens, M., & Kilmer, L. (2021). Ruminant digestive system. University of Minnesota Extension. <https://extension.umn.edu/dairy-nutrition/ruminant-digestive-system>
- [14] Liu, J., Wang, Y., Liu, L., Ma, G., Zhang, Y., & Ren, J. (2023). Effect of Moringa leaf flavonoids on the production performance, immune system, and rumen fermentation of dairy cows. *Veterinary Medicine and Science*, 9, 917–923. <https://doi.org/10.1002/vms3.993>
- [15] Mansilla, F., Ficoesco, C., Miranda, M., Puglisi, E., Nader-Macias, M., Vignolo, G., & Fontana, C. (2022). Administration of probiotic lactic acid bacteria to modulate fecal microbiome in feedlot cattle. *Scientific Reports*, 12.
- [16] Paşca, C., Mărghitaş, L., Dezmiorean, D., Bobiş, O., Bonta, V., Chirilă, F., Matei, I., & Fiţ, N. (2017). Medicinal Plants Based Products Tested on Pathogens Isolated from Mastitis Milk. *Molecules : A Journal of Synthetic Chemistry and Natural Product Chemistry*, 22. <https://doi.org/10.3390/molecules22091473>
- [17] Rossow, H. A., Riordan, T., & Riordan, A. (2018). Effects of addition of a live yeast product on dairy cattle performance. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 159–163. <https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1281810>
- [18] Sosa-Castañeda, J., Manzanarez-Quin, C., Valdez-Domínguez, R., Ibarra-Zazueta, C., Osuna-Chávez, R., Rueda-Puente, E., Hernández-Moreno, C., Santos-Espinosa, A., Epigmenio-Chávez, A., & García-Baldenegro, C. (2022). Antimicrobial activity of plants native to Sonora, Mexico, against pathogenic bacteria isolated from milk from cows diagnosed with mastitis.
- [19] Šukele, R., Skadiņš, I., Koka, R., & Bandere, D. (2022). Antibacterial effects of oak bark (*Quercus robur*) and heather herb (*Calluna vulgaris* L.) extracts against the causative bacteria of bovine mastitis. *Veterinary World*, 15, 2315 - 2322. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2315-2322>
- [20] Uyeno, Y., Shigemori, S., & Shimosato, T. (2015). Effect of probiotics/prebiotics on cattle health and productivity. *Microbes and Environments*, 30(2), 126–132. <https://doi.org/10.1264/jsme2.ME14176>
- [21] Wang, L., Sun, H., Gao, H., Xia, Y., Zan, L., & Zhao, C. (2023). A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00806-z>
- [22] World Health Organization: WHO. (2023, 21 noviembre). Antimicrobial resistance. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance2012>