

RESISTENCIA MICROBIANA A COLISTINA Y LA PRESENCIA DE SALMONELLA EN ESTIÉRCOL, AGUA Y ALIMENTO DE CONSUMO PARA POLLOS DE ENGORDE, GANADO BOVINO Y PORCINO, EN LOS MUNICIPIOS SANTO DOMINGO OESTE, SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, MOCA, SAN FRANCISCO DE MACORÍS Y SANTO DOMINGO NORTE, REPÚBLICA DOMINICANA. AÑO 2021



Por Dr. Carlos Ariel Gastón
Castillo Vicioso, MV., MSc.

Colaboradores:

Licda. Lilliam Virginia Peña
Amador, MSc. Bioestadísticas,
U. Chile. Escuela de Salud Pública.
Docente Escuela
Estadísticas, UASD

Lic. Guarionex Gómez,
MSc Estadísticas
Docente Escuela
Estadísticas, UASD

Introducción

El propósito del estudio fue evidenciar el grado de riesgo a que están expuestos los consumidores de carnes de res, pollo y cerdo en las provincias analizadas, con la presencia de las bacterias resistentes a los antibióticos y que fueron detectadas en el agua y el alimento de consumo de los animales, así como también en el estiércol analizado y que por contaminación cruzada puede llegar a estas carnes, y por ende, a los consumidores.

El objetivo propuesto es analizar la presencia microbiana de la salmonella resistente a colistina presente en estiércol, agua y alimento de consumo de pollos de engordes, ganado bovino y porcino en las provincias investigadas en el estudio. La resistencia microbiana se debe en gran parte al mal uso y abuso de los antibióticos y al no cumplimiento de las terapias, tiempos de retiro o el uso incorrecto de la molécula específica para dicha patología, tanto en la producción animal y en mayor medida en medicina humana cuando se administran estos sin control ni indicación por parte de los facultativos.

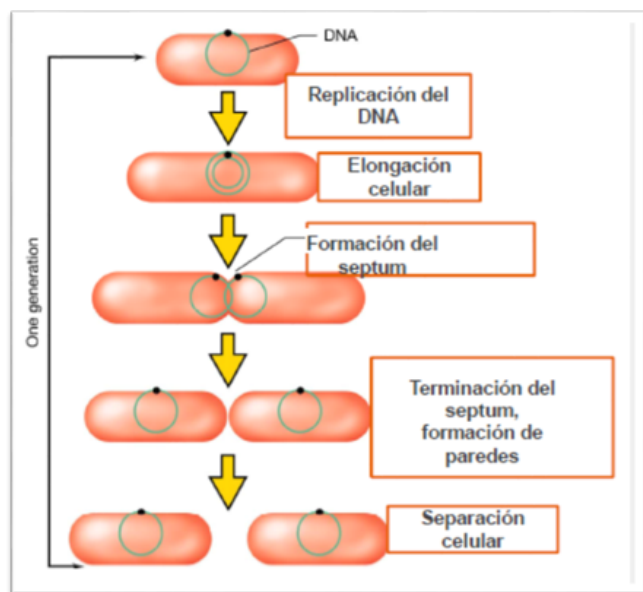
La presencia de este patógeno en el agua de bebida, el alimento (pienso) y el estiércol animal, se utilizan como indicadores de contaminación sanitaria y permitió en este caso en particular, identificar salmonella resistente al antibiótico colistina, al reconocerse la presencia del gen *mrcI* en estas.

El ganado bovino resultó ser el de mayor presencia de salmonella resistente a colistina, y se confirma este hecho por el tipo de alimentación que reciben los novillos de engorde en su ración alimenticia, ya que uno de sus ingredientes es la gallinaza o pollinaza (cascari-llas de arroz y estiércol de las aves).

Al determinar salmonella resistente a colistina, en el estiércol, alimentos y agua de bebida de los animales, se evidencia la necesidad y urgencia de fortalecer los controles de los residuos y efluentes derivados de la producción ganadera y la implementación obligatoria de las buenas prácticas ganaderas (uso y manejo seguro de los medicamentos y productos veterinarios en la producción animal).

La situación actual es comprometedor en cuanto al avance de la resistencia a los antibióticos, que la OMS estima que las cifras llegarán a 10,000,000/ para el año 2050.

La siguiente figura no. 1. muestra la reproducción bacteriana, que se realiza por medio de la división binaria:



www.google.com, 2021.

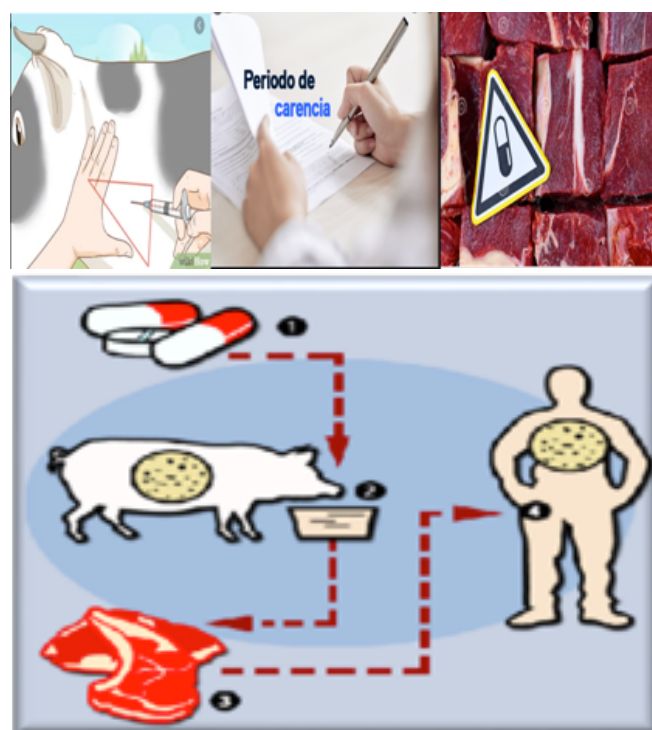
Método

La investigación es descriptiva, relacional y analítica, se utilizó una base de datos con un total de N=165 resultados de análisis microbiológicos y la identificación de salmonella resistente a colistina. Las especies analizadas fueron bovinos, cerdos y pollos de engorde, correspondientes al año 2019, pertenecientes al Ministerio de Agricultura, departamento de Inocuidad Agroalimentaria, de la República Dominicana.

La determinación de la presencia de salmonella en los diferentes tipos de muestras, es una técnica aprobada por la Universidad Texas Tec y la de Ohío y los organismos de vigilancia sanitaria como es la OPS/OMS. La presencia de este patógeno se determinó en el agua de bebida, el alimento (pienso) y el estiércol animal, permitiendo así identificar salmonella resistente al antibiótico colistina, al reconocerse la presencia del gen *mrcI* en esta.

El procesamiento de manejo de los datos se realizó en hoja de cálculo de Microsoft® Excel, versión 2016 y en SPSS Statistic versión 25.

Figura No. 2. Esquematización de la presencia de residuos de antibióticos en las carnes.



Fuente: fotos, www.google.com. 2020. Esquema propio.

Resultados

El agua de los animales resultó con un 13% de positividad a salmonella, el estiércol un 70%, y los alimentos (pienso) un 18%. El ganado bovino y el porcino resultaron con el 40.0% y 32.0%, respectivamente, de las muestras positivas a colistina y los pollos de engorde un 28.0%. Esto nos permi-

tió establecer el riesgo por esta causa al consumir estas carnes, siendo mayor el riesgo al consumir carnes de res. Con un chi cuadrado ($P=0.131$) $>$ ($\alpha=0.05$), la presencia de enterobacterias es independiente de la especie animal, y con ($P=0.231$) $>$ ($\alpha=0.05$), es también independiente de la localidad, y del tipo de fincas ganaderas con un ($P=0.393$) $>$ ($\alpha=0.05$), con un nivel de 95% de confianza. Con un chi-cuadrado ($P=0.393$) $>$ ($\alpha=0.05$), que la presencia de salmonella resistente a colistina no depende del tipo o especie animal que se maneje o críe. Con un ($P=0.001$) $<$ ($\alpha=0.05$), que la presencia de salmonella resistente a colistina está presente en todas las localidades analizadas, y no depende de la especie animal, esta es muy ambigua. Con un ($P=0.131$) $>$ ($\alpha=0.05$), que la presencia de enterobacterias es independiente de la especie animal, y con un ($P=0.231$) $>$ ($\alpha=0.05$), es también independiente de la localidad, con un nivel de 95% de confianza, en todos los casos, siendo este resultado validado con los analizados para salmonella, como enterobacteria que esta es.

En el caso de las fincas ganaderas ($P=0.393$) $>$ ($\alpha=0.05$), se concluye que la presencia de salmonella es independiente del tipo de finca ganadera, con un nivel de 95% de confianza. Estos recuentos tan elevados sobre todo en las dos primeras especies

animal bovino y porcino, podría deberse a la contaminación del agua de consumo de estos, también a la exposición frecuente de estos animales en el caso del alimento contaminado con su propio estiércol, contaminación cruzada de los comederos, y al consumo de pollinaza y gallinaza como ingrediente de la ración alimenticia que recibe en este caso el ganado bovino. cuyo porcentaje fue el mayor. La siguiente figura no. 3. Es un esquema que muestra cómo se origina y transfiere la resistencia microbiana entre bacterias:

Conclusiones y recomendaciones

La no aplicación de buenas prácticas ganaderas puede conducir a ciertos niveles de contaminación bacteriana del agua y el alimento de consumo de los animales. Determinándose que la presencia de salmonella no depende de la localidad o la provincia, sino del mal manejo o la no implementación de programas de buenas prácticas ganaderas e inocuidad de los alimentos.

La presencia de enterobacterias es independiente de la localidad, del tipo de finca ganadera o de la especie animal que se críe o maneje. La presencia de salmonella resistente al antibiótico colistina, no depende de la especie animal. Y que su presencia se debe en gran parte al mal uso y abuso



Fuente: Melissa Brower, CDC

de los antibióticos empleados en la producción animal, a la presencia de esta en el agua y el alimento de consumo de los animales, por contaminación cruzada debido al inadecuado manejo de los desechos o residuos originados del ganado, de la mala disposición, manejo y eliminación del estiércol en estas granjas o fincas.

El no cumplimiento del tiempo de retiro es un factor importante para lograr el mantener los límites máximos de residuos de estos antibióticos en las carnes, facilitando esto en un grado mayor la resistencia microbiana y la llegada al consumidor de estos antibióticos al consumir las carnes.

Se ha comprobado que la resistencia microbiana puede desarrollarse durante el feto, por lo que se hace perentorio la instauración de adecuadas terapéuticas durante el embarazo en las mujeres y de la preñez en los animales. Utilizar dosis de antibióticos de alta eficacia para cepas sensibles, y acotar el tratamiento de manera continua hasta el control del padecimiento.

En consecuencia, existe una tendencia global de reducción del uso de antibióticos hasta llegar casi a su total eliminación de uso dado que el aumento de bacterias resistentes a antimicrobianos es uno de los mayores problemas de salud pública de las últimas décadas.

Con la determinación de estas bacterias (salmone-lla) resistentes a colistina en el estiércol, el pienso o alimentos y agua de bebidas de los animales, se evidencia que es necesario y de manera urgente, fortalecer los controles de los residuos y efluentes derivados de la producción ganadera, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, ríos, arroyos, cañadas, así como en las aguas del mar, donde existen evidencias de la presencia de estas bacterias resistentes a los antimicrobianos, en diferentes países. Estas bacterias están presentes en el medioambiente y presentan un riesgo para la salud pública. A pesar de que el país cuenta con regulaciones mandatarias para el uso y manejo

apropiado de estas sustancias como son el Reglamento 52-08, sobre la aplicación de buenas prácticas ganaderas; Reglamento 354-10 sobre límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios; Reglamento 521-06, que regula el registro de Establecimientos y Medicamentos Veterinarios; y el Reglamento 246-06 que regula la fabricación, elaboración de medicamentos para humano, nos deja claro que su cumplimiento es limitado y amerita que los entes oficiales promuevan y fortalezcan su aplicación por parte de los productores pecuarios y de los facultativos correspondientes.

Las recomendaciones más pertinentes nos llevan a realizar antibiograma antes de instaurar cualquier terapia a base de antibióticos y el cumplimiento estricto de la terapéutica correcta o tratamiento recomendado. Implementar buenas prácticas ganaderas (uso y manejo seguro de los medicamentos y productos veterinarios). Regular la venta bajo recetas médico veterinaria de estos antibióticos, al igual para las indicaciones en humanos. Que se prohíba el uso de antibióticos para animales de abastos sin que exista una extraordinaria justificación para la misma.

Conviene comparar la situación de la resistencia microbiana de RD, con los países de la región, con la finalidad de llevar a cabo acciones conjuntas, para disminuir la situación actual. Incluir en el monitoreo a todos los productos de origen pecuario y las aguas de ríos, arroyos y pozos para verificar posible presencia de patógenos resistentes. Conviene fomentar y promover la bioseguridad, el saneamiento de los residuos, manejo del estiércol, aguas residuales provenientes de las fincas y granjas ganaderas y la implementación del triple lavado de los envases, jeringas y otros materiales utilizados en las terapéuticas, tanto en los humanos como en los animales, pues como se observó en esta investigación la presencia de salmonella en el estiércol, el agua y el alimento de consumo de los animales, y su resistencia a los antibióticos, específicamente a la colistina, es un factor de riesgo para la salud de las personas y de los animales.

REFERENCIAS

1. Almonte Quiñones, Cristhian J. et. Al. 2018. Evaluación del consumo de antibióticos con y sin prescripción médica en infantes menores de cinco años en la comunidad de Paya en medio-Baní, durante el período agosto-octubre. Santo Domingo, RD. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), consultado: enero de 2021. Disponible: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/1331>
2. Castillo V., Carlos Ariel G. 2010. Prevalencia de salmonella en carnes fresca de pollos, en las principales cadenas de supermercados del Distrito Nacional, RD.
3. CIPARS (Programa Integrado de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos de Canadá). 2013. Government of Canadá publications (en línea). Consultado 29 nov. 2018. Disponible en http://publications.gc.ca/collections/collection_2015/aspc-phac/HP2-4-2013-1-eng.pdf <https://www.paho.org/es/panaftosa/resistencia-antimicrobiana-produccion-animal>
4. Codex Alimentarius. Consultado el 2020. Disponible: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/publications/es/>
5. Cruz López, Flora Eduarda. 2020. Impacto de la colonización de pacientes en el desarrollo de infecciones asociadas a la atención de la salud. Universidad de Nuevo León, México. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/19882/>. Consultada en junio de 2021.
6. Cuello Sánchez, Isamar Ilusión. 2017. Porcentaje del *Staphylococcus aureus* resistente a la Meticilina (MRSA) en hemocultivo y cultivo de líquido pleural en pacientes ingresados en el Departamento de Enfermedades Infecciosas del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral en el periodo marzo – septiembre. Universidad Pedro H. Ureña. RD. Consultada: enero de 2021. Disponible: <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1119/Porcentaje%20del%20Staphylococcus%20aureus%20resistente%20a%20la%20Meticilina%20%28MRSA%29%20en%20hemocultivo%20y%20cultivo%20de%20l%20C3%ADquido%20pleural%20en%20pacientes%20ingresados%20en%20el%20Departamento%20de%20Enfermedade.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Espinosa Castaño, Ivette. et al. 2019 Resistencia antimicrobiana en bacterias de origen animal: desafíos para su contención desde el laboratorio. Consultada en febrero de 2021. Disponible: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v41n3/2224-4700-rsa-41-03-e07.pdf>
8. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Chile). 2018. Concienciación y abogacía para la contención de la resistencia a los antimicrobianos: directrices para el diseño de estrategias bajo el enfoque una salud (en línea). Consultado 9 abr. 2020. Disponible en <http://www.fao.org/3/i9234es/I9234ES.pdf>.
9. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); Fundación Internacional Carrefour, Francia. 2007. Buenas prácticas para la industria de la carne (en línea). Roma. FAO. Consultado 21 jul. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/3/y5454s/y5454s00.pdf>.
10. FAO. 2002. Ranger de Riesgo: Una Herramienta Simple de Cálculo del Riesgo de Seguridad Alimentaria. Consultado: febrero de 2021. Disponible:
11. FAO. 2017. Análisis de Mercados relacionados a la Seguridad Alimentaria, República Dominicana. Consultada: febrero de 2021. Disponible:
12. González Mendoza, Jorge. 2019. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. Consultado en febrero de 2021. Disponible: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SI1728-59172019000200011&lang=es
13. Límites máximos de residuos (lmr) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (rgr) para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos cx/mrl 2-2018. Consultado en: diciembre del 2020. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
14. Lista OMS de Antimicrobianos de Importancia Crítica para la Medicina Humana (Lista OMS de AIC). 2017 [cia2017es.pdf](http://www.who.int/cia/2017es.pdf) (who.int)
15. Liu H. 2018. Presence and Persistence of *Salmonella* in Water: The Impact on Microbial Quality of Water and Food Safety (nih.gov) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5989457/>
16. Luján Urseler, Noelia. 2019. Calidad microbiológica y usos del agua subterránea en establecimientos agropecuarios del centro-sur de Córdoba, Argentina. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO188-49992019000400839. Publicado el 2019. www.google.com/revista_scielo.org.mx
17. Marrero-Moreno, Carelia Martha. et, al. 2016-2017. Identificación de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEEs) en instalaciones porcinas de la provincia Matanzas, Cuba.

18. OMS. 2007. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos <http://www.fao.org/3/ao822s/ao822s.pdf>
19. OMS. 2020. Resistencia antimicrobiana. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
20. OPS (Organización Panamericana de la Salud) ©. Pautas de la OMS sobre la ética en la vigilancia de la salud pública. 2017. ISBN: 978-92-75-31984-0. Consultado: noviembre del 2020. Disponible en: <http://iris.paho.org/>
21. OPS (Organización Panamericana de la Salud, Estados Unidos de América). 2011. Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades: unidad 4: Vigilancia en salud pública (en línea). Washington D. C. Consultado 12 nov. 2019. Disponible en https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=856-mopece4&Itemid=688.
22. OPS. 2005. Estudio colaborativo de especialistas de americalatina y el caribe. Resistencia a antibióticos no betalactámicos de aislamientos invasores de *Streptococcus pneumoniae* en niños latinoamericanos. SIREVA II, 2000-2005 Resistencia a antibióticos no betalactámicos de aislamientos invasores de *Streptococcus pneumoniae* en niños latinoamericanos. SIREVA II, 2000-2005. Consultado: enero de 2021. Disponible: <https://scielosp.org/article/rpsp/2009.v25n4/305-313/>
23. Organización Internacional de Sanidad Animal. <https://www.oie.int/es/>
24. Organización Mundial de la Salud. OMS: El mundo se queda sin antibióticos. Consultada: enero de 2021. Disponible: <http://www.who.int/es/news-room/detail/20-09-2017-the-world-isrunning-out-of-antibiotics-who-report-confirms>.
25. Organización Mundial de la Salud. OMS: Resistencia a los antibióticos. Consultado: enero de 2021. Disponible: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistenciaa-los-antibi%C3%B3ticos>