

Presencia de *Escherichia coli* con resistencia extendida a los antibióticos en paloma doméstica (*Columba livia*) en una localidad de Bogotá, Colombia

Presence of *Escherichia coli* with widespread resistance to antibiotics in domestic pigeon (*Columba livia*) in a town in Bogotá, Colombia

Paula A. Barbosa-Brugés^{1,3} , Víctor M. Acero-Plazas^{2,3*} , Nelson E. Arenas⁴ 

Cómo citar este artículo: Barbosa-Brugés, P. A., Acero-Plazas, V. M., y Arenas, N. E. (2020). Presencia de *Escherichia coli* con resistencia extendida a los antibióticos en paloma doméstica (*Columba livia*) en una localidad de Bogotá, Colombia. *Revista Ciencias Agropecuarias*, 6(2), 21-30. DOI: 10.36436/24223484.312

¹Animals Center, Bogotá, Colombia.

²Asociación Nacional de Médicos Veterinarios de Colombia (Amevec), Bogotá, Colombia.

³Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria), Bogotá, Colombia.

⁴Facultad de Ciencias, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.

*Autor de correspondencia:
sepulvic@hotmail.com

Resumen

La paloma doméstica (*Columba livia*) es considerada un reservorio potencial de diferentes agentes zoonóticos, que pueden representar problemas mayores en la salud pública. El objetivo fue determinar la presencia de cepas de *Escherichia coli* y caracterizar su perfil de susceptibilidad a los antibióticos en muestras de pulmón e intestino de palomas circulantes en una plaza de mercado de Bogotá. Se tomaron muestras directamente del intestino, hisopados de tejido pulmonar y bronquial de cuatro especímenes que fueron enviadas a un laboratorio de diagnóstico microbiológico, para cultivo y antibiograma. En las muestras de tejido respiratorio se detectaron bacilos ácido alcohol resistentes (+). En el tejido intestinal, aunque las muestras fueron negativas para *Salmonella* sp., se identificaron cepas de *Escherichia coli* resistentes a cefalotina, ceftiofur, ampicilina,

Palabras clave: paloma, salud pública, zoonosis, antibiótico resistencia, *Escherichia coli*.

Keywords: Pigeon, Public health, Zoonosis, Antibiotic resistance, *Escherichia coli*.

amoxicilina/ácido clavulánico, trimetoprim sulfametoxazol y tetraciclina. La presencia de *E. coli* multirresistente a antibióticos podría constituir un riesgo potencial de transmisión de este patógeno a los alimentos, personas o animales, en especial, en aquellos lugares públicos como centros de almacenamiento, distribución y comercialización de alimentos o sitios de recreación.

Abstract

Domestic pigeon (*Columba livia*) is considered a potential reservoir of different zoonotic pathogens which could represent a public health threat. Our aim was to detect the presence of *Escherichia coli* in lung and intestine tissues obtained from domestic pigeons and its drug susceptibility profile. Stool samples were taken from four *C. livia* individuals in a marketplace in the town of Kennedy in Bogotá, Colombia, by pest control's company. Samples were recovered from intestine, lung and bronchial tissue swabs and processed routinely in a microbiological diagnostic laboratory. Bacteria cultures and antibiograms were performed for each sample. Acid-alcohol resistant bacilli (+) were detected in respiratory tissue samples. In the intestinal tissue although samples were negative for *Salmonella* spp., *Escherichia coli* strains resistant to cephalothin, ceftiofur, ampicillin, amoxicillin + clavulanic acid, trimethoprim sulfamethoxazole and tetracycline were detected. The presence of pigeons infected with *E. coli* multidrug resistant could constitute a potential risk of spread of these bacteria, since several mammals including human could be infected by the consumption of contaminated food with faeces or secretions from infected pigeons. Public places such as storage food house, food distribution centers, food marketing or recreation sites, are favorable areas to spreading of *E. coli* strains.

Introducción

Actualmente el problema de sobrepoblación de palomas afecta tanto el medioambiente como el entorno urbano, ya que se ha reportado que estas aves son portadoras de numerosos patógenos tales como la tuberculosis, clamidiosis y otros agentes infecciosos^(1,2). Dichas enfermedades constituyen una amenaza continua para las poblaciones humanas, independientemente de edad, género, estilo de vida, antecedentes étnicos y nivel socioeconómico. Este problema de palomas en sitios públicos podría aumentar el riesgo que implica esta especie para personas, animales o alimentos debido a los agentes infecciosos. Cuando las aves han alcanzado la condición de plaga urbana, debido a la sobrepoblación, existen pérdidas económicas aun no cuantificadas, por los riesgos que representa esta especie⁽³⁾.

Estudios epidemiológicos en poblaciones de paloma doméstica (*Columba livia*) han detectado cerca de 110 microorganismos que son patógenos humanos, entre ellos 41 bacterias, 55 hongos y 6 protozoos, de los cuales los más relevantes son *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Chlamyphila psittaci*, *Aspergillus* spp., *Candida* spp., *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum* y *Toxoplasma gondii*^(4,5). Asimismo, la presencia de parásitos y enterobacterias de importancia en salud pública en poblaciones ferales de *C. livia* en zonas urbanas del municipio de Envigado, Colombia. En dicho estudio se identificó *Escherichia coli* (95 %), *Haemoproteus* spp. (73 %), *Columbicola columbae* (64 %), ooquistes compatibles con *Eimeria* spp. (55 %), *Pseudolynchia canariensis* (52 %), *Trichomona* spp. (40 %), *Capillaria* spp. (28 %), *Menopon gallinae* (24 %), *Ascaridia* spp. (8 %) y un caso de *Enterobacter cloacae*⁽⁶⁾. En los últimos 25 años, los casos de criptococosis humana y animal han aumentado de forma considerable. Las palomas

raramente desarrollan signos clínicos asociados a esta enfermedad y sirven como un reservorio potencial de infección en humanos, la cual no sucede por la transmisión directa a través de las aves sino más bien de la exposición a los organismos a las heces de las palomas en el medioambiente⁽⁷⁾. El objetivo fue determinar la presencia de cepas de *Escherichia coli* multirresistente a los antibióticos en muestras de *C. livia*.

Materiales y métodos

La localidad de Kennedy, en Bogotá, está ubicada a 2600 m s. n. m. con una temperatura promedio de 14 °C, se ubica en el sector suroccidental de la ciudad y está demarcada de la siguiente manera: por el oriente, limita con la avenida Congreso Eucarístico (carreta 68); por el norte, con el río Fucha y la calle 13; por el sur, con la Autopista Sur, el río Tunjuelito y la avenida calle 40 sur; y por el occidente, con Camino Osorio Bosa y el municipio de Mosquera⁽⁸⁾.

Presencia de Bacilos Ácidos Alcohol Resistentes

Se capturaron cuatro ejemplares en un dispositivo de icopor (poliestireno expandido), y posteriormente se realizó la necropsia de cada ejemplar teniendo en cuenta el protocolo reportado por Valladares de la Cruz⁽⁹⁾. Luego se expuso la cavidad torácica y se tomó la muestra de tejido pulmonar por medio de un hisopo (Figura 1), para tinción Ziehl-Neelsen para identificación de Bacilos Ácidos Alcohol Resistentes (BAAR) en cien campos observados. Los BAAR tras la unión de fucsina, resistentes en el tratamiento orgánico, se verán teñidos de rosado/fucsia para definirse como BAAR positivo y el resultado en número de cruces (+) representa la carga bacilar.

La presencia de dichos bacilos no indica que sean necesariamente tuberculosos, pero sugieren la presencia de micobacterias ^(10,11).



Figura 1. Procedimiento de necropsia para toma de muestras en un ejemplar de paloma

Salmonella sp. y *Escherichia coli*

Se tomaron muestras de heces directamente del intestino para cultivo y antibiograma (Figura 2). Las cepas de *E. coli* y *Salmonella* sp. fueron identificadas mediante cultivos de aislamiento primario (agar sangre, MacConkey y chocolate), se incubaron a 37 °C por 24 horas, siguiendo la metodología de Sánchez ⁽¹²⁾. Posteriormente se realizó el Enteropluritest, el cual consiste en un sistema de medios de cultivo especiales para identificar enterobacteriácea y otras bacterias gram negativas mediante 15 pruebas bioquímicas evaluando el cambio de color de los diferentes medios de cultivo, después de 18-24 horas de incubación a 36 ± 1 °C y mediante un número de código obtenido de la interpretación de la reacción bioquímica. Para la prueba de sensibilidad se realizó un inóculo bacteriano en solución salina usando el patrón de turbidez 0.5 Mcfarland (a partir de la placa de cultivo se toman cuatro a cinco colonias bien aisladas, del mismo tipo morfológico, con un asa de siembra). Dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo, se sumerge un hisopo estéril en la suspensión y se rota el hisopo varias veces presionando firmemente sobre

la pared interior del tubo por encima del nivel del líquido para remover el exceso de inóculo. Luego se inocula la superficie seca de la placa de Mueller Hinton, distribuyendo el hisopo en tres direcciones por siembra masiva para asegurar una distribución uniforme del inóculo. Antes de colocar los discos, se deja secar la placa a temperatura ambiente durante 3 a 5 minutos para que cualquier exceso de humedad superficial sea absorbido. La sensibilidad a antibióticos se evaluó por el método de difusión en disco de Kirby-Bauer y se aplicaron discos conteniendo los antibióticos cefalotina, ceftiofur, ampicilina, amoxicilina + ácido clavulánico, trimetoprim sulfametoxazol y tetraciclina para determinar los halos de inhibición respectivos ^(13,14).



Figura 2. Procedimiento de necropsia para toma de muestras en el sistema digestivo en un ejemplar de paloma

Aspectos bioéticos

Los animales se sacrificaron de acuerdo con la Ley 84 de 1989, mediante eutanasia con sobredosis de barbitúricos, por medio de una inyección intraperitoneal a dosis de 200 mg/

kg ⁽¹⁵⁾ y se tuvo en cuenta la Ley 576 de 2000, en la cual se establece que un profesional en medicina veterinaria es la persona autorizada para realizar este procedimiento.

Resultados

A dos de las muestras de palomas se les aplicó una tinción Ziehl-Neelsen que permitió indicar la presencia de BAAR y se observó menos de un bacilo en 100 campos observados (+) en ambas muestras. Adicionalmente, se observaron formas bacilares y cocobacilares compatibles con BAAR que fueron compatibles con la coloración de Ziehl-Neelsen. En las otras dos muestras, se identificó la presencia de *E. coli* y ausencia

para *Salmonella* sp. de acuerdo con las pruebas de aislamiento e identificación fenotípica. Las muestras sembradas en medios de aislamiento primario (agar sangre, chocolate y MacConkey) a las 24 horas de incubación a 37° evidenciaron colonias brillosas de tamaño mediano con aspecto blanquecino; posterior a la tinción de Gram se observaron bacilos Gram negativos no esporulados. Se realizó el Enteropluritest con resultado positivo para *E. coli* y se descartó *Salmonella* debido a los resultados obtenidos en las pruebas bioquímicas de Enteropluritest que fueron negativos para indol y lactosa. De acuerdo con las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos, se pudo establecer que una cepa de *E. coli* fue resistente para seis antibióticos y la otra para cuatro (Tabla 1).

Tabla 1. Pruebas de identificación microbiana y susceptibilidad a los antibióticos en muestras de paloma

Muestra	Patógeno	Pruebas de susceptibilidad	
		Sensible	Resistente
1	<i>Escherichia coli</i>	Enrofloxacina	Cefalotina, ceftiofur, ampicilina, amoxicilina + ácido clavulánico, trimetoprim sulfametoxazol, tetraciclina.
2	<i>Escherichia coli</i>	Enrofloxacina, Ceftiofur, Trimetoprim Sulfametoxazol	Amoxicilina + ácido clavulánico, ampicilina, cefalotina, tetraciclina.

Discusión

En este trabajo, se determinó la presencia de BAAR y cepas de *E. coli* con resistencia extendida a los antibióticos en palomas urbanas. La identificación de estos patógenos humanos potenciales permitió demostrar que estas aves podrían ser reservorios. En otros estudios similares de muestras de palomas en parques y jardines, los hallazgos son equivalentes y demostraron la presencia de micobacterias como

M. avium-intracellulare, *M. terrae*, *M. gordonae*, *M. szulgai*, *M. hiberniae* y *M. porcinum* ⁽¹⁶⁾. En Colombia, se ha reportado que la tuberculosis aviar causada por *M. avium* es un patógeno frecuente en población aviar ⁽¹⁷⁾.

Los resultados sugieren que las heces de la paloma presentan agentes zoonóticos en las cuatro muestras de la localidad de Kennedy. Schmidt ⁽¹⁸⁾ determinó que las palomas son potenciales reservorios de bacterias y

patógenos como la *E. coli*, perteneciente a la cepa productora de Shiga toxina en un 12 % de las muestras de ese estudio; esta cepa puede producir en los humanos colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico. Villalba-Sánchez *et al.* ⁽¹⁹⁾ en un estudio en Colombia determinaron *E. coli* en el 95 % de las muestras (40 palomas en 6 lugares distintos). Abulreesh ⁽²⁰⁾ demostró en 400 muestras de heces de palomas que el 2,55 % correspondían a *E. coli* perteneciente a la cepa productora de Shiga toxina. En ese estudio, la cepa *E. coli* O157 mostró un patrón de resistencia del 30 % contra 8 antibióticos, similar a este estudio en el cual se utilizaron 7 antibióticos en el antibiograma. Vasconcelos ⁽²¹⁾, en Brasil, reportó el hallazgo de cepas causantes de cuadros gastrointestinales graves en palomas en libertad, similar a lo encontrado en este estudio. En comparación con los hallazgos de este análisis, en el cual se determinó la presencia de *E. coli* en dos muestras, existe la posibilidad de transmisión al hombre, animales, medioambiente y alimentos de este agente. El origen de este patógeno en las palomas puede deberse en parte al consumo de alimentos contaminados como basura, alimentos en descomposición, agua no potable o aguas estancadas o invertebrados que pueden llevar consigo esos agentes, en este caso *E. coli* ⁽²²⁻²⁴⁾. Existen más de 60 enfermedades transmisibles de las palomas a humanos y más de 10 enfermedades que pueden contagiar a otros animales, tales como clamidiasis, criptococosis, aspergilosis, salmonelosis, listeriosis, estafilococosis y diversas infecciones virales, incluyendo algunas de notificación obligatoria en animales de producción, las cuales pueden ser transmitidas por las heces ⁽²⁴⁻²⁷⁾. Estudios similares en Colombia acerca de los riesgos potenciales en salud pública de palomas demuestran la presencia de *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp. y *Salmonella choleraesuis*, además de otros parásitos, hongos y *Toxoplasma gondii* ⁽²⁸⁾.

Se recomienda el abordaje, la prevención, el control y la vigilancia de esta problemática con los lineamientos de “Una Salud”, enfoque recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), teniendo en cuenta los factores medioambientales, humanos y animales que facilitan la circulación de estos agentes zoonóticos en el medio y podrían provocar la emergencia de cepas con antibiótico de resistencia extendida ⁽²⁹⁾.

En conclusión, se demostró que las palomas de una plaza de mercado de Bogotá podrían ser portadoras de cepas de *E. coli* multirresistentes a los antibióticos y las micobacterias. Este hallazgo sugiere que existe un factor de riesgo para otras aves, animales de producción y de compañía, humanos y alimentos. Es pertinente profundizar en estudios microbiológicos de estas aves al aumentar el tamaño de la muestra, el cual es una limitante junto con el bajo número de medios de cultivo para diagnóstico en este tipo de estudios con animales sinantrópicos. Este trabajo se constituye como el primer reporte en el país de un patógeno con resistencia a múltiples antibióticos en palomas urbanas.

Agradecimientos

Los autores desean expresar sus agradecimientos a Zoolab S. A. S. y a Paula Luque Isaza, por el procesamiento, análisis de las muestras y apoyo en la construcción de los datos, y a la Corporación de Abastos de Bogotá (Corabastos S. A. S.) por el apoyo en el desarrollo del proyecto. Además, se agradece el apoyo de funcionarios de la empresa de control de plagas de la plaza de mercado de la localidad de Kennedy, Bogotá.

Referencias

1. Gargiulo A, Russo TP, Schettini R, Mallardo K, Calabria M, Menna LF *et al.* Occurrence of enteropathogenic bacteria in urban pigeons (*Columba livia*) in Italy. *Vector-Borne and zoonotic diseases*. 2014;14(4):251-255. <https://doi.org/10.1089/vbz.2011.0943>
2. González D, Castillo G, López J, Moreno L, Donoso S, Skewes O, Martínez R, Cabello J. Parásitos gastrointestinales y externos de la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. *Agro-Ciencia*. 2004;20(2),107-112.
3. Vasconcelos RH, Teixeira RS D, Silva IN, Lopes ES, Maciel WC. Feral pigeons (*Columba livia*) as potential reservoirs of *Salmonella* sp. and *Escherichia coli*. *Arquivos do Instituto Biológico*. 2018;85:1-6. <https://doi.org/fwj9>
4. Haag-Wackernagel D, Moch H. Health hazards posed by feral pigeons. *J Infect*. 2004;48(4):307-313. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2003.11.001>
5. Méndez V, Villamil L, Buitrago D, Soler D. La paloma (*Columba livia*) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública. *Revista Ciencia Animal*. 2013;6:177-194. <https://bit.ly/3uuk7dg>
6. Pérez J, Monsalve D, Márquez C. Presencia de parásitos y enterobacterias en palomas ferales (*Columba livia*) en áreas urbanas en Envigado, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2015;33(3):370-376. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n3a06>
7. Vallejo D, Benavides C, Chaves C, Morillo M, Castillo A. Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en el casco urbano del municipio de Pasto, Colombia. *Revista Biosalud*. 2016;15(1):62-71. <https://doi.org/10.17151/biosa.2016.15.1.7>
8. Alcaldía Mayor de Bogotá. Caracterización del Sector Educativo. Kennedy, Localidad 8. Secretaría de Educación. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3dy0iLX>
9. Valladares de la Cruz J. Necropsias en aves. Los avicultores y su entorno. 2014;15(86):122-136. Disponible en: <https://bit.ly/2NJLtLp>

10. Duizer G, Bowen G, Hutchison TW. Avian chlamydiophilosis in a Manitoba farmed pigeon flock. *Can Vet J.* 2010;51(6):605-606. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20808570/>
11. Martínez-Acevedo LS. Técnica de necropsia en aves. *Mem Conf Interna Med Aprovech Fauna Silv Exót Conv.* 2012;8(1):4-15. Disponible en: <http://www.veterinariosvs.org>
12. Sánchez MP, Guzmán Urrego MA. Manual de procedimientos en bacteriología clínica. *Biobacter: Colombia.* 2007.
13. Amosun E, Aweda DI, Ojo O. Multidrug resistant enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in pigeons in Ibadan, Nigeria. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa.* 2017;65(4):607-613. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/bahpa/article/view/167668>
14. Ledwoń A, Rzewuska M, Czopowicz M, Kizerwetter-Świda M, Chrobak D, Szeleszczuk, P. Occurrence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* spp. isolated from domestic pigeons *Columba livia* var. domestica in 2007-2017 in Poland. *Medycyna Weterynaryjna.* 2019;75(12):735-737. <https://doi.org/10.21521/mw.6280>
15. Kummerfeld N, Legler M, Wohlsein P, Kummerfeld M. Morphological studies in different avian species on artefacts induced by euthanasia with T 61" or Pentobarbital (Narcoren). *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 2012;125(1-2):27-31. Disponible en: <https://bit.ly/3kbnbX2>
16. Tanaka C, Miyazawa T, Watarai M, Ishiguro N. Bacteriological survey of feces from feral pigeons in Japan. *J Vet Med Sci.* 2005;67(9):951-953. <https://doi.org/10.1292/jvms.67.951>
17. Neira-Rairán R, Rodríguez-Martínez G, Silva-Igua A, Arias-Bernal L, Guerrero MI, León-Franco CI. Estudio macro y microscópico de la tuberculosis aviar en un zoológico de la Sabana de Bogotá. *Revista de Medicina Veterinaria.* 2006;12:7-21. <https://doi.org/10.19052/mv.2050>
18. Schmidt H, Scheef J, Morabito S, Caprioli A, Wieler LH, Karch H. A new Shiga toxin 2 variant (Stx2f) from *Escherichia coli* isolated

from pigeons. *Appl Environ Microbiol.* 2000;66(3):1205-1208. <https://doi.org/br8wtk>

19. Villalba-Sánchez C, De la Ossa-Lacayo A, De la Ossa VJ. Densidad de paloma doméstica (*Columba livia* doméstica Gmelin, 1789) en el nuevo mercado público de Sincelejo, Sucre, Colombia. *Rev. UDCA Actualidad & Divulgación Científica.* 2015;18(2):497-502. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n2.2015.265>
20. Hussein HA. Free living rock pigeon (*Columba livia*) as an environmental reservoir of enteric bacterial pathogens resistant to antimicrobial drugs in Saudi Arabia. *Current Research in Bacteriology.* 2011;4(1):28-33. <https://doi.org/10.3923/crb.2011.28.33>
21. Vasconcelos R, De Castro R, Goes I, De Souza E, Cardoso W. Feral pigeons (*Columba livia*) as potential reservoirs of *Salmonella* sp. and *Escherichia coli*. *Arquivos do Instituto Biológico.* 2018;85:1-6. <https://doi.org/fwj9>
22. Kramarova E. The food of a feralized population of *Columba livia* forma doméstica in Borno. *Folia zoologica.* 1991;40(1):47-66.
23. Gargiulo A, Russo TP, Schettini R, Mallardo K, Calabria M, Menna LF *et al.* Occurrence of enteropathogenic bacteria in urban pigeons (*Columba livia*) in Italy. *Vector-Borne and zoonotic diseases.* 2014;14(4):251-255. <https://doi.org/10.1089/vbz.2011.0943>
24. Swinne-Desgain D. The pigeon as reservoir for *Cryptococcus neoformans*. *Lancet.* 1974;304(7884):842-3. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)91106-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91106-4)
25. Teske L, Ryll M, Rautenschlein S. Epidemiological investigations on the role of clinically healthy racing pigeons as a reservoir for avian paramyxovirus-1 and avian influenza virus. *Avian Pathology.* 2013;42(6):557-565. <https://doi.org/10.1080/03079457.2013.852157>
26. Allison AB, Mead DG, Gibbs SE, Hoffman DM, Stallknecht DE. West Nile virus viremia in wild rock pigeons. *Emerging Infectious Diseases.* 2004;10(12):2252. <https://doi.org/10.3201/eid1012.040511>

27. Casanovas L, De Simón M, Ferrer MD, Arqués J, Monzón G. Intestinal carriage of campylobacters, salmonellas, yersinias and listerias in pigeons in the city of Barcelona. *Journal of Applied Bacteriology*. 1995;78(1):11-13. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1995.tb01666.x>
28. Acero-Plazas VM, Ramírez IF, Sierra KN, Oliveros JL, Suárez FM, Muñoz GD, Ávila JA, Hernández DA. Determinación del estado sanitario e identificación de los riesgos potenciales en salud pública de la paloma doméstica, *Columba livia* doméstica, en Bogotá, Colombia: resultados preliminares. *Revista Panamericana de Enfermedades Infecciosas*. 2019;2(2):e1. Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/panamericana/article/view/24441>
29. Chávez de Pop VJ, Estol L, Cueva MT, Acero VM. Zoonosis: enfoque dentro del concepto de una salud. *Revista Ciencias Agropecuarias*. 2020;6(1):87-95. <https://doi.org/10.36436/24223484.307>