

Presencia y tipificación de salmonella en diferentes sistemas de producción bovina en el litoral noroeste del Uruguay

Rocío Arbiza Riani¹, Víctor Rodríguez Oviedo¹, Marcos Schanzembach¹, Emiliano Rivas¹, Carolina Matto¹, Martín Fraga², Rafael Vignoli³ y Nicolás Cordeiro³, Ruben Edgardo Giannechini¹

1- Laboratorio Regional Noroeste DILAVE "Miguel C. Rubino", Ruta 3 Km 369, Paysandú, 60000. Uruguay.

Autor de correspondencia: rar.arbiza@gmail.com.

2- Plataforma salud animal, INIA La Estanzuela.

3- Departamento de bacteriología y virología. Instituto de Higiene UDELAR

Resumen

La *Salmonella enterica* es uno de los principales agentes causales de enfermedades entéricas y septicémicas en bovinos, siendo estos signos clínicos la principal causa de muerte en terneros en el mundo. Este microorganismo genera grandes pérdidas económicas por tratamientos, muerte de animales y pérdida de valor genético. De acuerdo a esto, se realizó un trabajo en diferentes sistemas de producción en el Litoral Noroeste del Uruguay. Partiendo de un total de muestras confirmadas genéticamente, se pudo determinar la presencia de *Salmonella enterica* en los 3 sistemas productivos, (Feed lot, invernada y tambo) discriminados en 4 serogrupos y 5 serotipos de *Salmonella enterica*, siendo 3 de ellos no reportados anteriormente en nuestro país.

Summary

Salmonella enterica is one of the main causal agents of enteric and septicemic diseases in cattle, these clinical signs being the main cause of death in calves in the world. This microorganism generates large economic losses due to treatments, death of animals and loss of genetic value. According to this, work was carried out in different production systems in the Northwest Coast of Uruguay. Starting from a total of genetically confirmed samples, the presence of *Salmonella enterica* could be determined in the 3 production systems (Feed lot, wintering and dairy farm) discriminated into 4 serogroups and 5 serotypes of *Salmonella enterica*, 3 of them not previously reported in our country.

Introducción

En Uruguay la salmonelosis es una enfermedad frecuentemente diagnosticada en bovinos, ocasionando pérdidas por muertes de animales y costos en tratamientos (Casaux, 2018). Los bovinos actúan como reservorio

de cepas patógenas, provocando severas pérdidas económicas en la actividad agropecuaria (Kirk, 2015). Siendo *S. Typhimurium* y *S. Dublin* las más prevalentes, afectando a un amplio espectro de edad (Rodríguez, 2022; Casaux et al., 2019; Casaux, 2018). Pudiendo presentar varios cuadros clínicos con signos entéricos, respiratorios y septicémicos (OIE, 2018; Mohler et al., 2009).

En ambos la morbimortalidad causada por esta bacteria, afecta negativamente la actividad socioeconómica (Casaux 2018), la eficiencia productiva, reduce la productividad e impacta negativamente en la seguridad alimentaria (Acha & Szyfres 2003), particularmente en sistemas intensivos (Lorenz et al. 2011), como en feed lot, donde la contaminación de suelos y aguas constituye un riesgo animal y ambiental (Pellicer.K et al., 2018). El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de *Salmonella enterica* y su serotipo en los diferentes sistemas productivos.

Materiales y métodos

Para la realización de este estudio, se llevó a cabo un muestreo en el cual se tomaron 2340 muestras de materia fecal y 300 del medio ambiente durante dos visitas, a 10 establecimientos con corrales de engorde (feed lot), 10 establecimientos de invernada (engorde sobre pasturas) y 10 establecimientos lecheros de la región Litoral Noroeste de Uruguay (Departamento de Paysandú, Rio Negro, Salto y Soriano). El total de muestras obtenidas fueron procesadas en el área de bacteriología del Laboratorio Miguel. C Rubino, DILAVE, donde se procedió a realizar el aislamiento de *S. enterica* de acuerdo al protocolo de la WHO Global Foodborne Infections Network (2010). A todos los aislamientos obtenidos como *Salmonella enterica*, se le realizó la confirmación genética a través de la detección del gen *InvA* por PCR utilizando el protocolo descrito por Yikawa y col (2015). A los aislamientos confirmados de *S. enterica* por presencia del

gen *InvA*, se le realizó la tipificación molecular, para la determinación de serotipos a través de un PCR multiplex siguiendo la metodología descrita por Herrera-Leo y col (2004) ;(2007).

Resultados y discusión

Se obtuvieron 147 aislamientos de *Salmonella enterica* positivas al gen *InvA* confirmando el género de *Salmonella* de los mismos (Tabla 1).

Se determinó un 41,5% (61/147) de los aislamientos positivos al antígeno somático, discriminándose cuatro grupos (Tabla 2). Los Serogrupos B y E fueron los más frecuentes, concordando con lo reportado por Rodríguez (2022) en nuestro país y Fossler et al. (2004) en Estados Unidos.

En 17 aislamientos de *Salmonella enterica* fue posible determinar el serotipo, siendo el más frecuente *Salmonella* Typhimurium 12/17 (Figura 1). El resto de los aislamientos en los que no fue posible llegar a un serogrupo (95/147), y serotipo (130/147) posiblemente se explique por una limitante en la técnica utilizada (PCR multiplex) de acuerdo a lo reportado por Bisio, (2017) y Rodríguez (2022), siendo necesaria la combinación de otras técnicas como la serología tradicional, Técnica de secuenciación y Multilocus sequences typing (MLST) y secuenciación del genoma completo.

Conclusiones

Se constató la presencia de *Salmonella enterica* en los 3 sistemas productivos estudiados. Detectándose 3 serotipos que no han sido previamente reportados en nuestro país.

Este trabajo se encuentra comprendido en el marco del proyecto N° ANII FSSA_1_2019_1_160962. "PRE-

Tabla 1: Aislamientos de *Salmonella entérica* obtenidos de los diferentes sistemas productivos.

Explotación	<i>Salmonella spp</i>	%
FEED LOT	83	56,4
INVERNADA	18	12,2
TAMBO	46	31,2

Tabla 2: Serogrupos obtenidos de aislamientos de *Salmonella enterica* según sistema productivo:

EXPLORACIÓN	SEROGRUPO				TOTAL
	GRUPO D	GRUPO E	BRUPO B	GRUPO C1	
FEED LOT	0	5	31	1	37
INVERNADA	0	0	2	0	2
TAMBO	1	10	7	4	22

SENCIA DE *Salmonella enterica* EN DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA, CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y GENÉTICA DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA (ACCSuT, BLEE, AmpC y COLISTINA), PARA DETERMINAR ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN URUGUAY”

La investigación que da origen a los resultados presentados en la presente publicación recibió fondos de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación bajo el código POS_NAC_2023_2_177428

Bibliografía

Acha PN, Szyfres B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: Bacteriosis y micosis. 3° ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud. 398 p.

Bisio, J. (2017). Evaluación de métodos moleculares como reemplazo para la serotipificación clásica de *Salmonella* entérica [Tesis de grado no publicada] Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias.

Casaux, M. L (2018). *Salmonella enterica* en terneros lecheros de Uruguay: su rol como causal de enfermedad y mortalidad, caracterización de serotipos y resistencia a antibióticos (Tesis de maestría en salud animal). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Uruguay. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/35141>

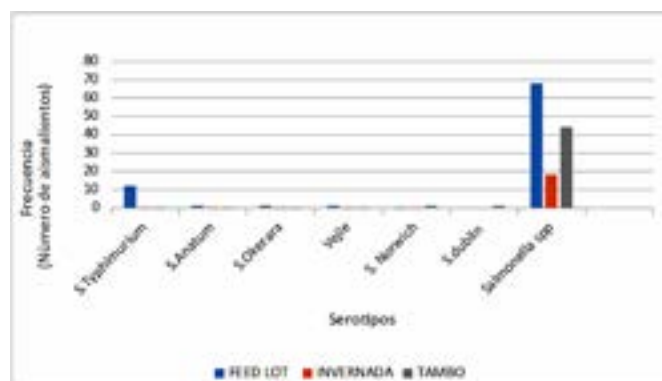


Figura 1: Serotipos de los aislamientos de *Salmonella enterica* obtenidos en los distintos sistemas productivos.

Los serotipos *S. Vejile*, *S. Okerara* y *S. Norwich* no han sido reportados anteriormente en Uruguay, no teniéndose claro el rol que cumplen en la epidemiología de la enfermedad en bovinos.

Casaux, M. L., Caffarena, R. D., Schild, C. O., Giannitti, F., Riet-Correa, F., Fraga, M. (2019). Antibiotic resistance in *Salmonella enterica* isolated from dairy calves in Uruguay. *Braz J Microbiol.*50(4):1139-1144. doi: 10.1007/s42770-019-00151-w.

Fossler, C. P., Wells, S. J., Kaneene, J. B., Ruegg, P. L., Warnick, L. D., Bender, J. B., Geiger Zwald, A. M. (2004). Prevalence of *Salmonella* spp on conventional and organic dairy farms. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(4), 567-573. <https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.567>.

Herrera-Leo'n, S., McQuiston, J., Usera, M., Fields, M., Garaizar, J., Echeita M. A. (2004). Multiplex CLINICAL MICROBIOLOGY (42): 2581– 2586.

Herrera-Leo'n, S., Ramiro, R., Arroyo, M., Diez, R., Usera, M. A., Echeita, M. A (2007). Blind comparison of traditional serotyping with three multiplex PCRs for the identification of *Salmonella* serotypes. *Research in Microbiology* 158: 122-127.

Jajere S. M. (2019), A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance, *Veterinary World*, 12(4): 504-521.

Kirk, M. D., Pires, S. M., Black, R. E., Caipo, M., Crump, J. A., Devleeschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C. L., Hald, T., Hall, A. J., Keddy, K. H., Lake, R. J., Lanata, C. F., Torgerson, P. R., Havelaar, A. H., Angulo, F. J. (2015) World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLOS Medicine* 12(12): e1001921. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001921>

Mohler, V. L., Izzo, M. M., House, J. K. (2009) *Salmonella* in calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.*25 (1):37-54, VI. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.10.009.

Organización Mundial de Sanidad Animal (2018). *Salmonelosis* En: OIE. Manual de la OIE sobre animales terrestres. OIE, París, OIE Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.09.08_SALMONELLOSIS.pdf

Pellicer.k , Brusa .v , De la torre j.h , Real d , Silvestrini.m.p,3, Bainotti. c.a, Osella o.e, Copes j (2018). Efecto de la adición de agua electroactivada a la bebida de bovinos de engorde a corral (feedlot), en un establecimiento de la provincia de Buenos Aires. Laboratorio de Microbiología de Alimentos, Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos; 2. Cátedra de Epidemiología Aplicada. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata

Rodríguez, V. S. (2022). Características de las Resistencia antimicrobiana de aislamientos de *Salmonella enterica* en bovinos obtenidos en el laboratorio Regional Noroeste, DILAVE "Miguel C Rubino" Paysandú Uruguay (Tesis de Maestría). Facultad de Veterinaria, Paysandú Uruguay. <http://centromedicoveterinariopaysandu.com/img/publicaciones/buiatria2018.pdf>

WHO Global Foodborne Infections Network (2010) Laboratory Protocol "Isolation of *Salmonella* spp. From Food and Animal Faeces " 5th Ed. Visitado 1-1-20:

Yukawa, S., Tamura, Y., Tanaka, K., Uchida, I (2015). Rapid detection of *Salmonella* sa serovar *Typhimurium* DT104 strains by the polymerase chain reaction. *Acta vet Scand* 57:59