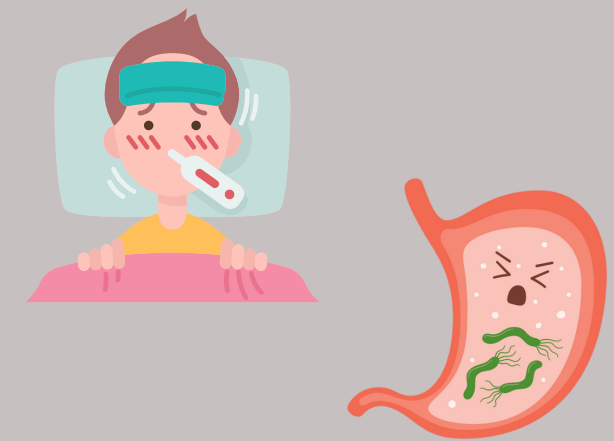


INTRODUCCIÓN

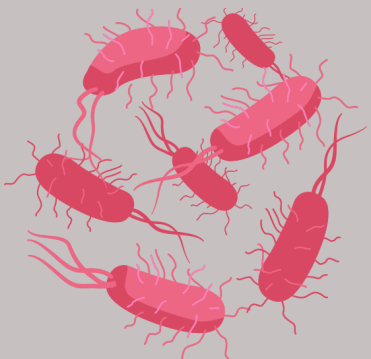
La salmonelosis es una enfermedad transmitida por los alimentos que sigue siendo un problema importante en el sector de la salud pública.



En general, la infección por *Salmonella* se desarrolla en una de las siguientes: infección sistémica conocida como fiebre entérica, infección intestinal como gastroenteritis, o infección de la sangre en humanos denominada bacteriemia.



Salmonella, pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Hasta la fecha se han identificado más de 2,500 serotipos o serovares. *Salmonella* es una bacteria omnipresente y resistente que puede sobrevivir durante varias semanas en un ambiente seco y varios meses en agua.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 1,900 millones de personas se enferman de diarrea cada año 715,000 mueren. Según estas estimaciones, aproximadamente un tercio de estas infecciones se transmiten a través de los alimentos (52% *Salmonella* no tifoidea y 37% *Salmonella* tifoidea).



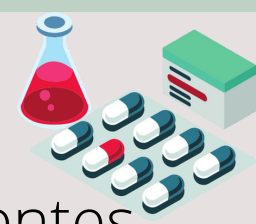
OBJETIVO

Evaluar la actividad antimicrobiana de *Heliotropium angiospermum* Murray frente a cepas de *Salmonella* resistentes a antibióticos aisladas de pollo.

METODOLOGÍA

1. Pruebas de susceptibilidad a los antibióticos

- Determinación de la sensibilidad a los antibióticos a 12 antibióticos diferentes (Método de difusión en disco en agar Muller-Hinton (Oxoid)).
- Condiciones después de la incubación: a 35°C durante 24 h. Las interpretaciones de la resistencia a los antibióticos se basaron en los criterios del CLSI (CLSI, 2014).



2. Colecta de material vegetal y preparación de extractos



Obtención de especímenes de *Heliotropium angiospermum* Murray, colectados en el municipio de Tierra Blanca, Gto.

Recolección

Las hojas frescas, tallos y semillas se colectaron una sola vez, se limpiaron y lavaron con agua y se secaron en cámara calefactada (Cole Parmer 399553-20, I, USA) a 40°C/24 h.

Separación

Los especímenes se separaron en dos partes, la primera en flores, hojas y semillas, la segunda en tallos y raíces luego, fueron pulverizados utilizando una licuadora eléctrica (Oster BPST02-B00-013, México). Se utilizaron los disolventes: acetona y alcohol etílico.

Filtración

Los extractos se filtraron a través de papel de filtro Whatman No. 1, y los respectivos extractos (etanol y acetona) se evaporaron a sequedad bajo presión reducida (BÜCHI, Vacuum AQ3 176 Controller V-800; Flawil, Suiza) a 40°C.

Aforo

Cada muestra se aforó a los 5 mL con agua destilada, los extractos se almacenaron a -4°C hasta su uso.

3. Prueba de concentración mínima inhibitoria y actividad antimicrobiana



- Determinación de prueba de microdilución cuantitativa de las muestras y controles para determinar la menor concentración capaz de inhibir el crecimiento de *Salmonella* (Protocolos del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)).
- Se llevaron a cabo diluciones de cada extracto (20, 30, 50, 100 y 150 µL/mL) en caldo Mueller Hinton, en seguida fueron dispensadas en microplacas de 96 pozos a volúmenes de 100 µL.

BIBLIOGRAFÍA

- Hardy, A., 2015. *Salmonella* infections, Networks of Knowledge, and Public Health in Britain, 1880–1975. Oxford University Press, New York
- Gutiérrez-Alcántara, E. J., Rangel-Vargas, E., Gómez-Aldapa, C. A., Falfán-Cortes, R. N., Rodríguez-Marín, M. L., Godínez-Oviedo, A. (2015): Antibacterial effect of roselle extracts (*Hibiscus sabdariffa*), sodium hypochlorite and acetic acid against multidrug-resistant *Salmonella* strains isolated from tomatoes. – Lett Appl Microbiol 62: 177-184.

- El cultivo de prueba correspondió a la cepa Gram negativa *Salmonella enterica* sp. *enterica* serovar Typhimurium, ATCC 14028. La cepa fue cultivada en caldo Mueller Hinton por 24 horas y diluida en solución salina hasta concentración 0,5 MacFarland seguido de incubación a 37°C por 24 horas, se utilizó un control de viabilidad de la cepa bacteriana y un segundo control negativo del medio de dilución, Mueller Hinton.

4. Preparación e inoculación del inóculo.

La actividad antibacteriana de extractos acetónicos y etanólicos de hojas, tallos y semillas de *Heliotropium angiospermum* se probó mediante el método de agar de difusión en disco se incubaron a 35°C durante 24 h.



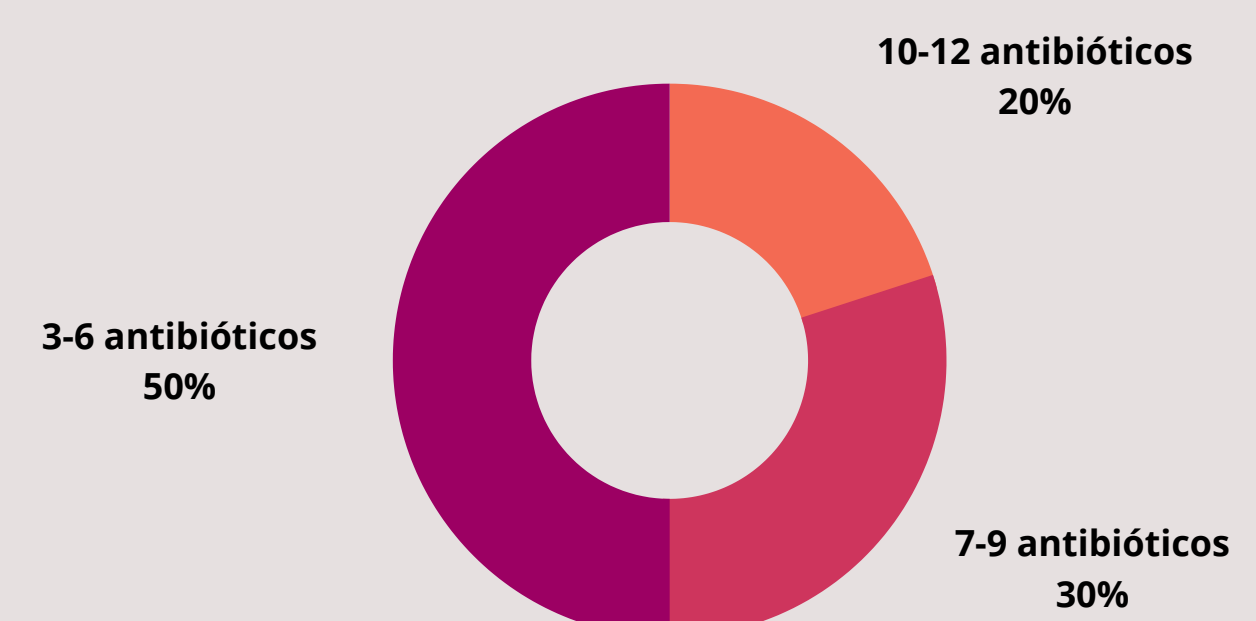
5. Análisis estadístico

El diámetro de crecimiento de *Salmonella* se expresó como media del porcentaje de inhibición del crecimiento de tres repeticiones empleando el programa estadística 8 (StatSoft, Inc., Tulsa, versión 8).



RESULTADOS

Se identificaron 20 cepas con resistencia a 3 o más antimicrobianos de grupos farmacológicos (20% presentó resistencia de 10-12 antibióticos, el 30% de 7-9 antibióticos y el 50% de 3-6 antibióticos).



Todas las cepas de *Salmonella* aisladas de pollo crudo mostraron resistencia al menos a tres antibióticos. Las 20 cepas mostraron resistencia a ampicilina, carbenicilina y cefalotina.

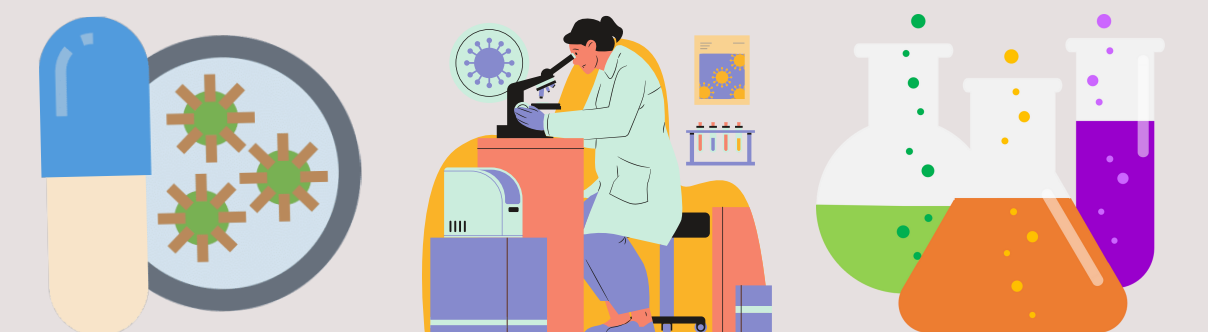
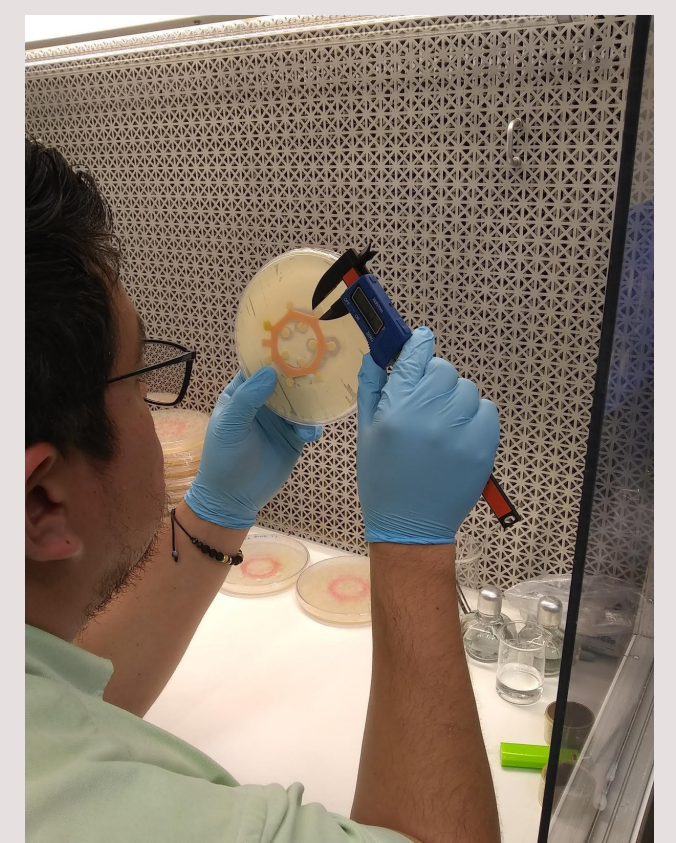
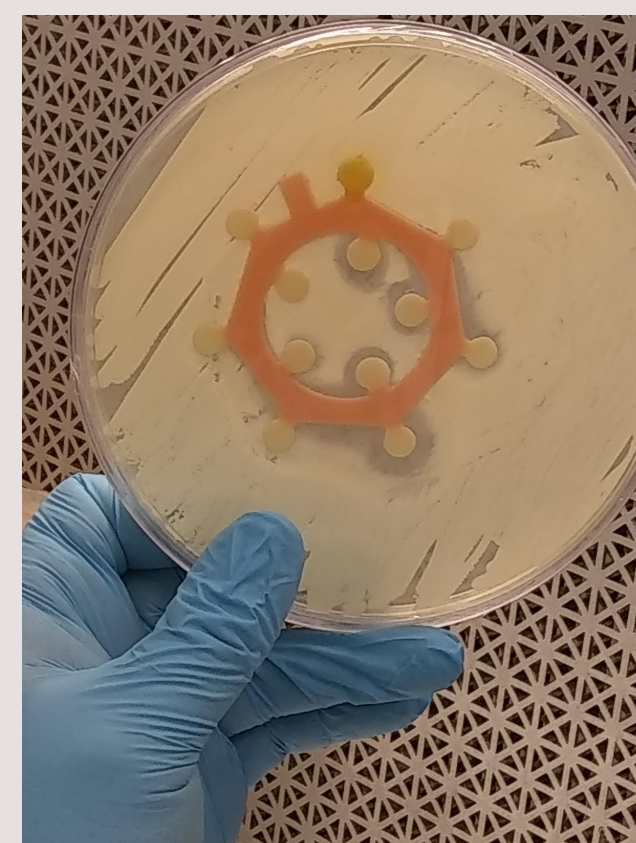


Tabla 1. Valores de diámetro promedio de los extractos de *Heliotropium angiospermum* Murray a dos concentraciones producido con dos solventes versus cepas de *Salmonella* resistentes a antibióticos

Cepas	Zonas de inhibición (diámetro en mm)					
	Extracto etanólico			Extracto acetónico		
	Hojas, flores y semillas 50 µg/mL	100 µg/mL	Tallos y raíces 50 µg/mL	100 µg/mL	Hojas, flores y semillas 50 µg/mL	100 µg/mL
SP-10 A	18.5 ± 0.02	20 ± 0.03	22.5 ± 0.01	21.6 ± 0.03	0	0
SP-12 A	17.4 ± 0.03	18.8 ± 0.02	20.8 ± 0.03	20.1 ± 0.02	18.4 ± 0.02	19.1 ± 0.03
SP-15 A	19.4 ± 0.02	19.8 ± 0.03	20.8 ± 0.02	21.2 ± 0.03	0	0
SP-8 A	17.2 ± 0.01	18.6 ± 0.02	20.3 ± 0.02	20.5 ± 0.03	18.6 ± 0.02	19.8 ± 0.02
SP-4 A	18.6 ± 0.02	19.3 ± 0.04	20 ± 0.02	20.7 ± 0.02	0	0
SP-3 B	19.1 ± 0.02	19.8 ± 0.02	21.9 ± 0.03	21.7 ± 0.04	0	0
SP-2 A	19 ± 0.01	18.2 ± 0.03	19.6 ± 0.04	18 ± 0.02	0	0
SP-13 A	8 ± 0.02	10 ± 0.02	10.5 ± 0.03	0	0	0
SP-7 B	5 ± 0.02	7 ± 0.04	23 ± 0.02	23.5 ± 0.03	0	0

El extracto etanólico tienen más capacidad antimicrobiana que el acetónico, esto puede ser atribuido a que hay mejor solubilidad fotoquímica en etanol que en acetona.



CONCLUSIONES

Las muestras de pollo resultaron altamente contaminadas por *Salmonella*. Se encontraron cepas multiresistentes a antibióticos. Es de suma importancia implementar medidas de higiene en toda la cadena de producción de pollo. Los resultados revelan que *Heliotropium angiospermum* Murray puede ser una alternativa para el control de las infecciones causadas por *Salmonella*.

