



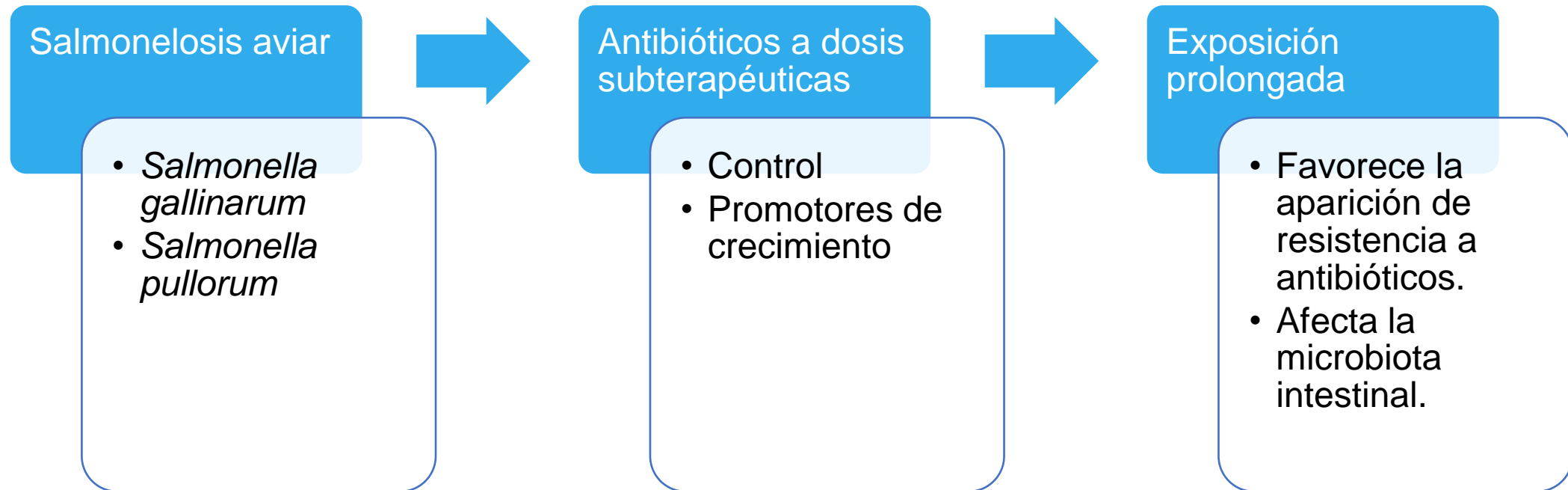
Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por *Salmonella spp* en aves de corral.

Thalia Verónica Ramos Porras.

Asesora interna: Sonia Marcela Rosas

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de ciencias de la salud
Programa Bacteriología y laboratorio clínico
Bogotá D.C Mayo de 2021.

Introducción.



Cadena de producción avícola.



Granjas de material genético.

- Producción de huevo fértil.



Granjas comerciales.

-Aves ponedoras de huevo de mesa

-Pollos de engorde



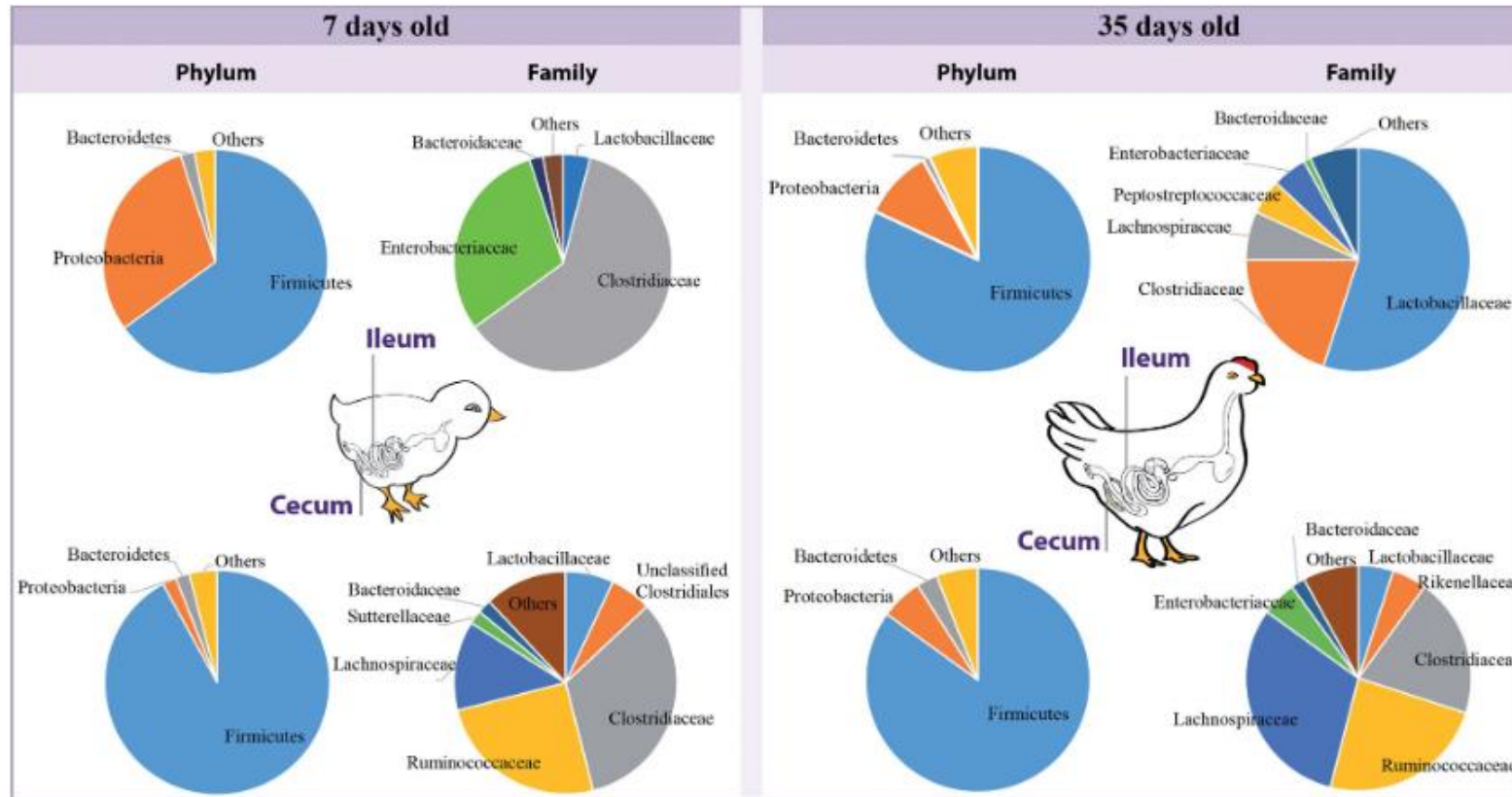
Plantas de beneficio.

-Faenado y comercialización.



Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Microbiota intestinal de las aves de corral

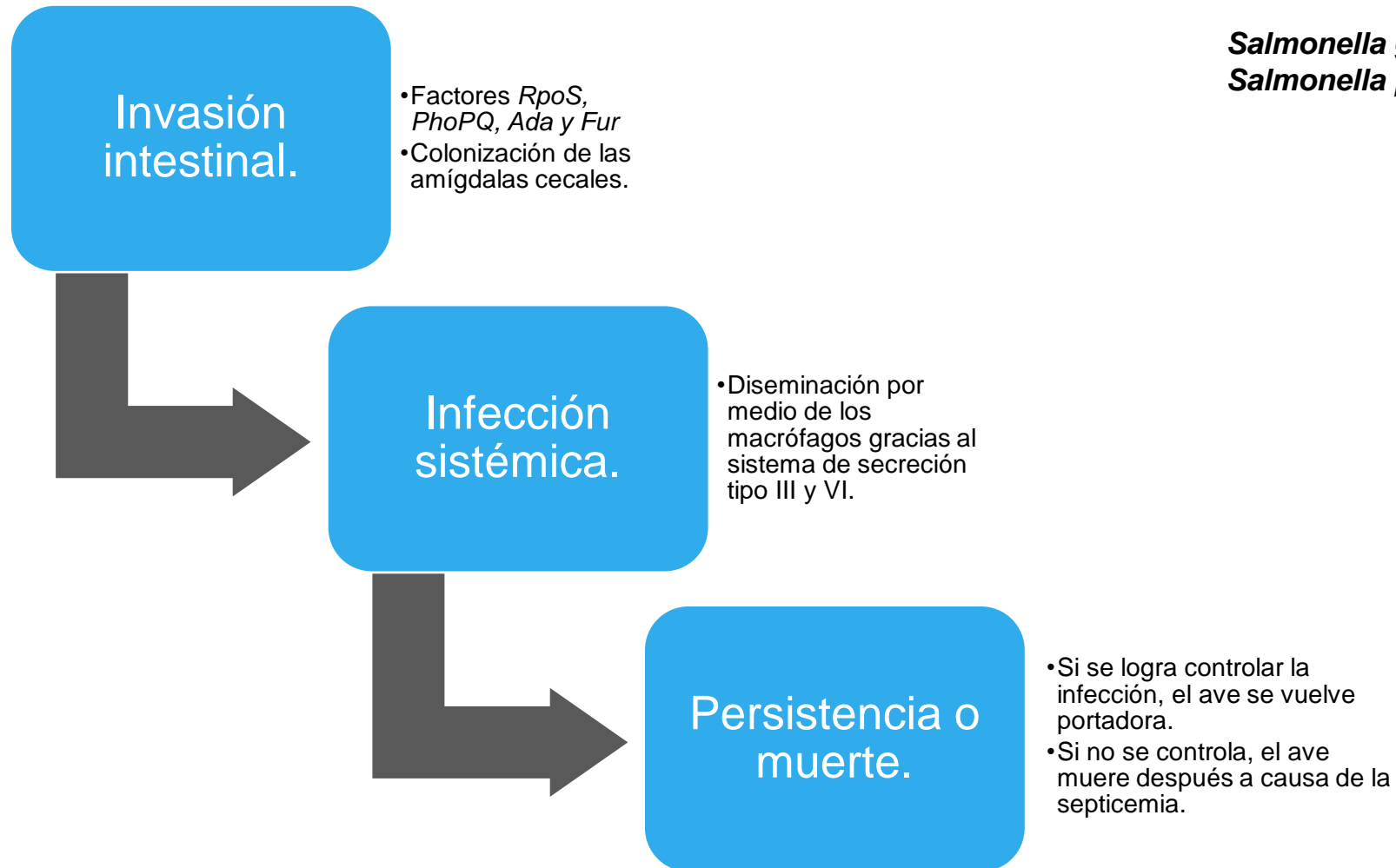


Pourabedin et al. (2015)

Firmicutes: Ácidos grasos de cadena corta = fuente de energía.
Ganancia de masa y función inmune.

Bacteroidetes: Degradan carbohidratos y componentes de la pared celular de las plantas.

Salmonelosis aviar



Salmonella gallinarum: Tifosis aviar.
Salmonella pullorum: Pullorosis.

Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por *Salmonella* spp en aves de corral.

Manejo y control

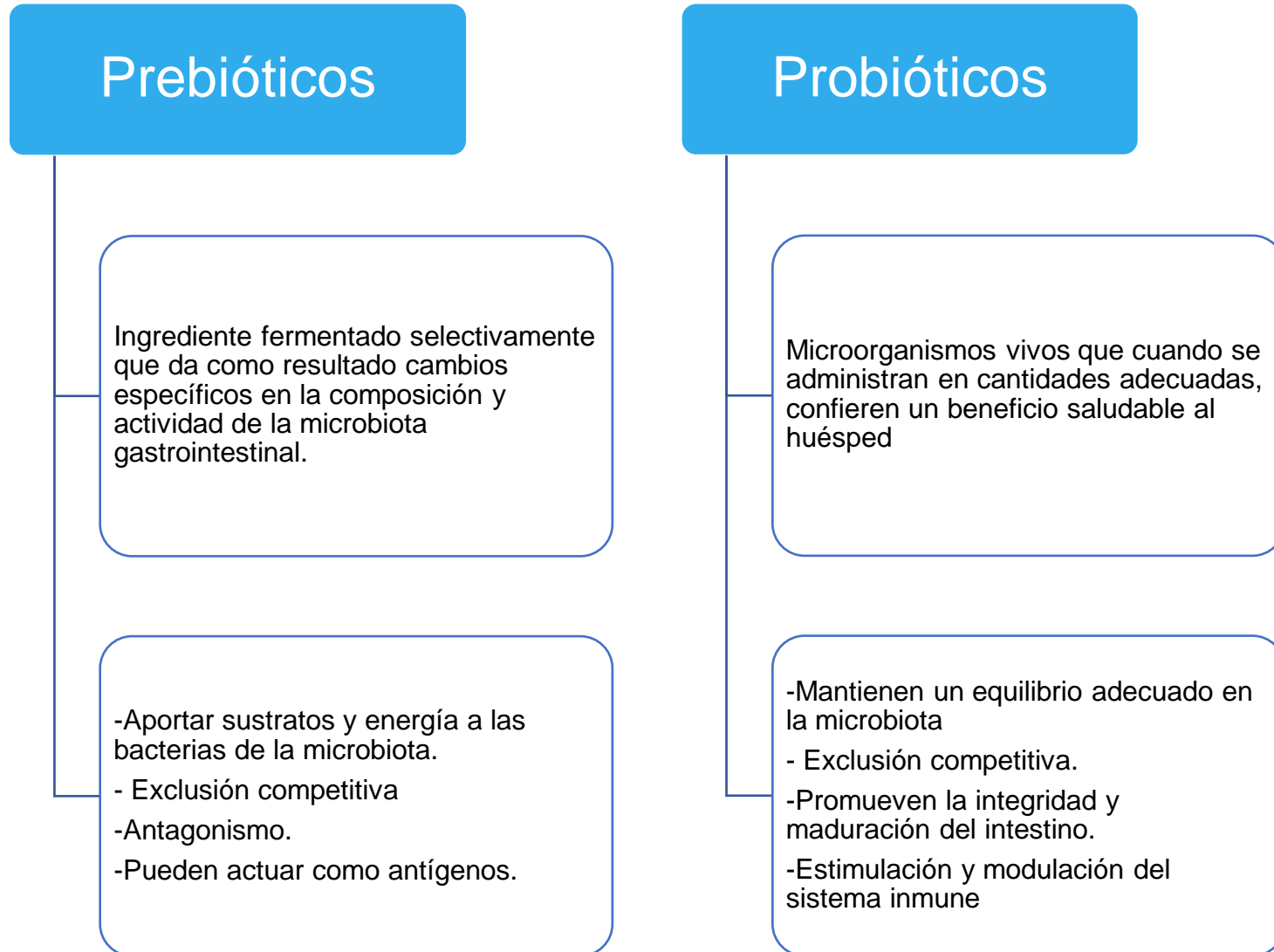
Prevención

Antibióticos a dosis subterapéuticas como: avilamicina, bacitracina, tilosina, ceftiofur y aminoglicosidos como gentamicina y neomicina.

Vigilancia de las aves

Evaluación del riesgo para determinar los métodos y frecuencias de muestreo para así llevar a cabo operaciones de vigilancia sanitaria y finalmente identificar las aves infectadas.

Manejo y control



Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Objetivos.

Objetivo general

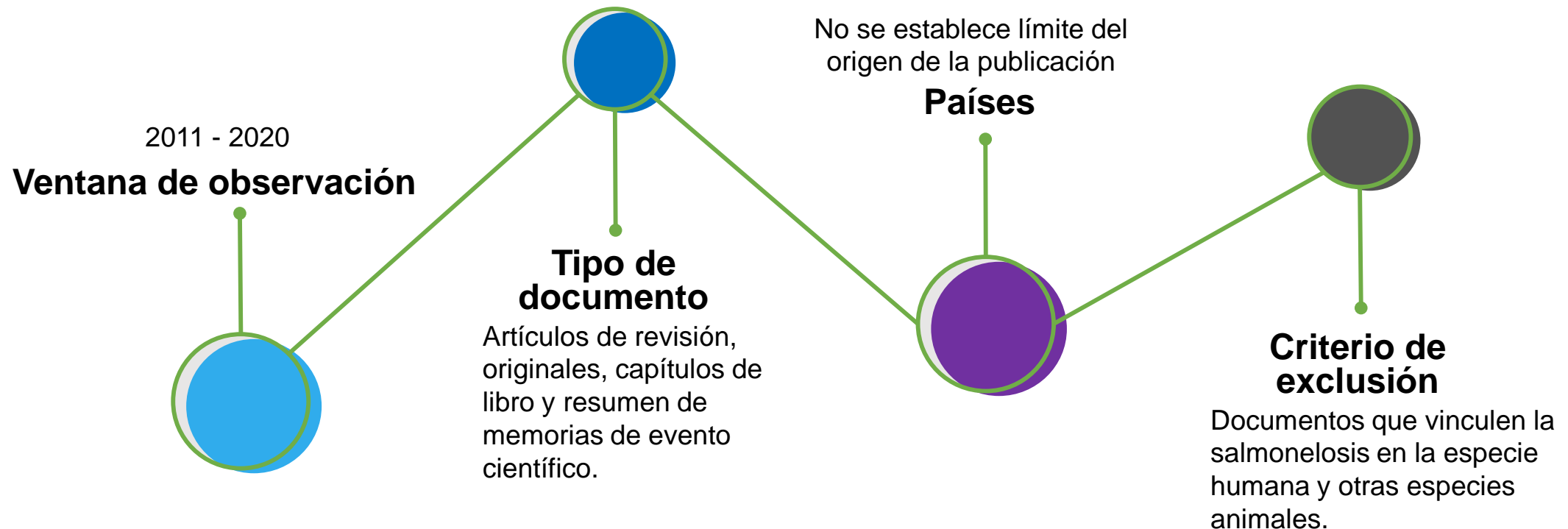
Identificar a través de una revisión sistemática las alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal frente a la infección por *Salmonella* spp en aves de corral.

Objetivos específicos

1. Explicar el concepto de salmonelosis aviar, sus mecanismos de control y las implicaciones en la producción de la industria avícola.
2. Determinar con fundamento en la literatura científica los factores asociados a producción, costos, control, tratamiento y no uso de antibiótico en relación a las alternativas de origen biológico frente a la infección por *Salmonella* spp.
3. Describir los avances de protección frente a la presencia de *Salmonella* spp en aves de corral a partir de las herramientas de análisis cuantitativo.

Metodología

1. Diseño metodológico: investigación documental de tipo descriptivo.
2. Método: Revisión sistemática mediante el uso de metadatos en la base de datos Scopus.TM usando el software vantage point versión 11.



Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Metodología

Formulación de categorías

- Producción
- Costos
- Control
- Tratamiento
- No antibiótico

Posteriormente se realizó el análisis selectivo de información para su organización en nubes de palabras, para lo cual se empleó el software vantage point versión 11.

Formulación de tabla de análisis de contenido.

Siguiendo la metodología de Pardo Abril, (2012) Aced Toledano, Lalueza Boch (2016)

Categoría/Ecuación.
Frecuencia por año.
Tipo de publicación
Autores destacados
Áreas destacadas
Palabras más frecuentes

Metodología

Ecuaciones de búsqueda

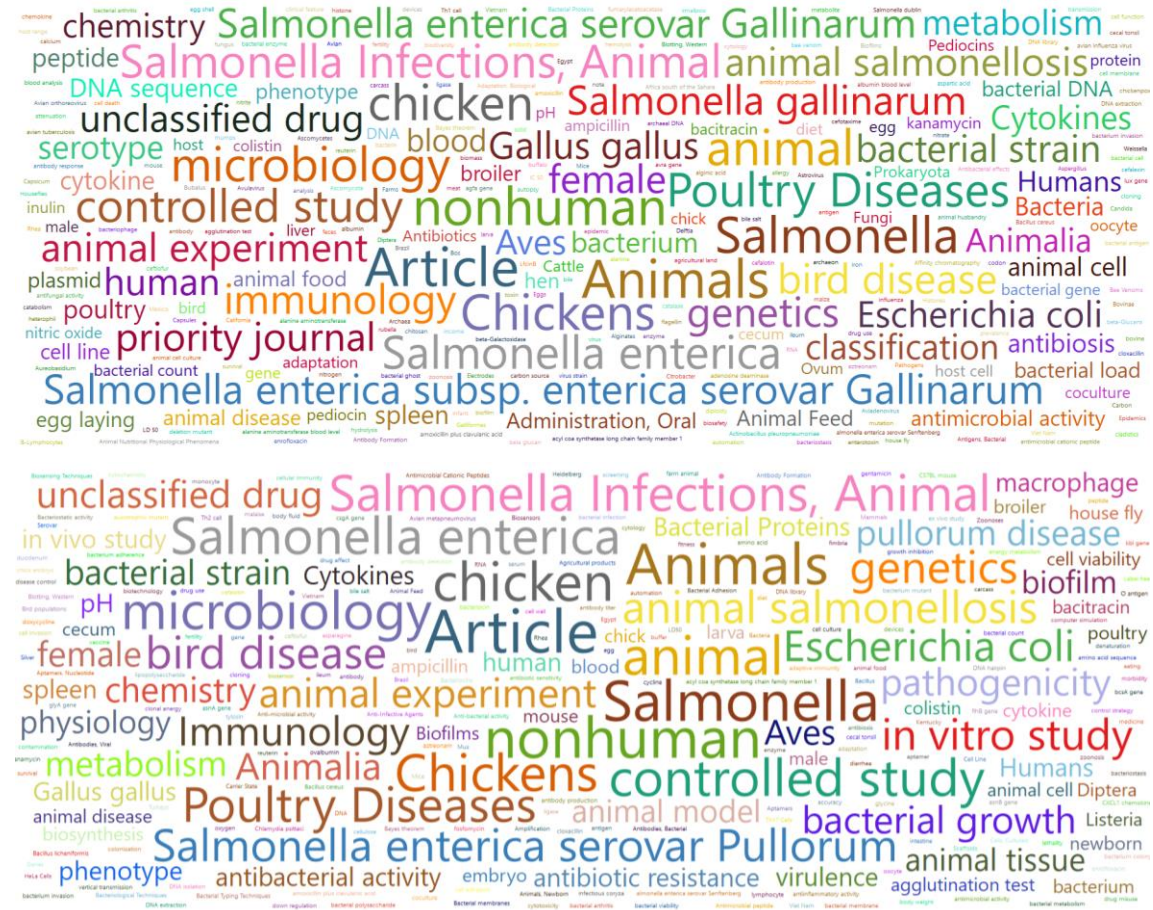
TITLE-ABS-KEY(salmonella AND gallinarum AND production) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND pullorum AND production) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND gallinarum AND cost) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND pullorum AND cost) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND gallinarum AND control) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))
TITLE-ABS-KEY(salmonella AND pullorum AND control) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND gallinarum AND treatment) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND pullorum AND treatment) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND gallinarum AND prebiotics) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))	TITLE-ABS-KEY(salmonella AND pullorum AND prebiotics) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010))

Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Resultados

1. Categoría producción.

Categoría/Ecuación.	Producción. TITLE-ABS-KEY (salmonella AND gallinarum AND production)	
Total documentos: 41 + 71= 112.	TITLE-ABS-KEY (salmonella AND pullorum AND production)	
Año de publicación.	2011: 10	2016: 11
	2012: 15	2017: 20
	2013: 8	2018: 15
	2014: 12	2019: 9
	2015: 5	2020: 7
Tipo de publicación	Artículo: 86%	Documento de conferencia: 1.3%
	Revisión: 7.3%	Nota: 1.3%
	Capítulo de libro: 3.1%	Encuesta corta: 1%
Autores destacados	Lee, J.H: 5	Apella, M.C: 2
	Hong, L: 3	Barrow, P.A: 2
Áreas destacadas	Inmunología: 23.8%	Agricultura: 22.4%
	Veterinaria: 22.7%	Bioquímica: 12.3%
Palabras más frecuentes.	Salmonella: 52	Producción de aves de corral: 5
	Aves: 18	Comida para animales: 4

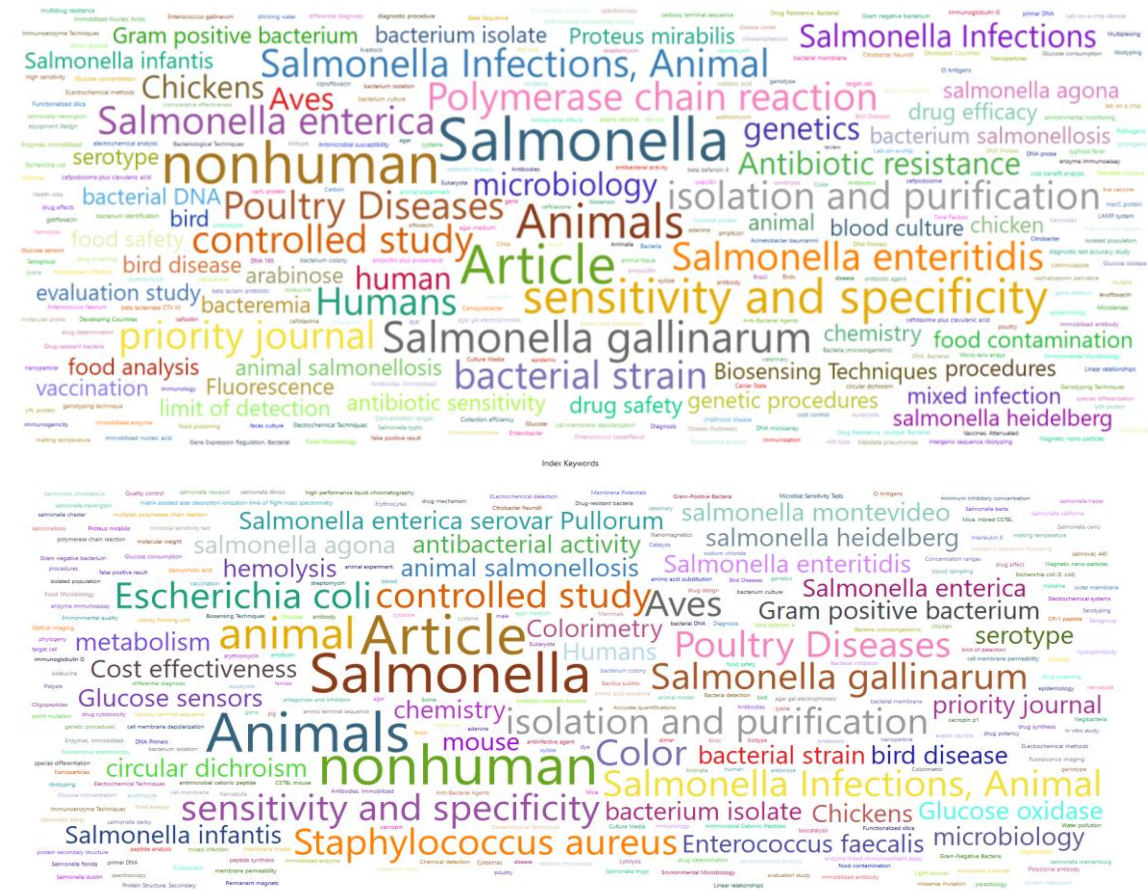


Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Resultados

2. Categoría costo

Categoría/Ecuación. Total documentos: 17+13=30.	Costo TITLE-ABS-KEY (salmonella AND gallinarum AND cost) TITLE-ABS-KEY (salmonella AND pullorum AND cost)	
Año de publicación.	2011: 1	2016: 1
	2012: 4	2017: 9
	2013: 3	2018: 2
	2014: 0	2019: 5
	2015: 1	2020: 4
Tipo de publicación	Artículo: 94.4%	Capítulo de libro: 5.6%
Autores destacados	Zhao, G: 5	Ahmed, AKM: 2
	Dou, W: 5	Alam, K.J: 2
Áreas destacadas	Química: 20.2%	Bioquímica: 14,5%
	Agricultura: 18.3%	Veterinaria: 14.5%
Palabras más frecuentes.	Salmonella: 18	Costo-efectividad: 3
	Enfermedades de las aves de corral: 10	Aislamiento y purificación: 4

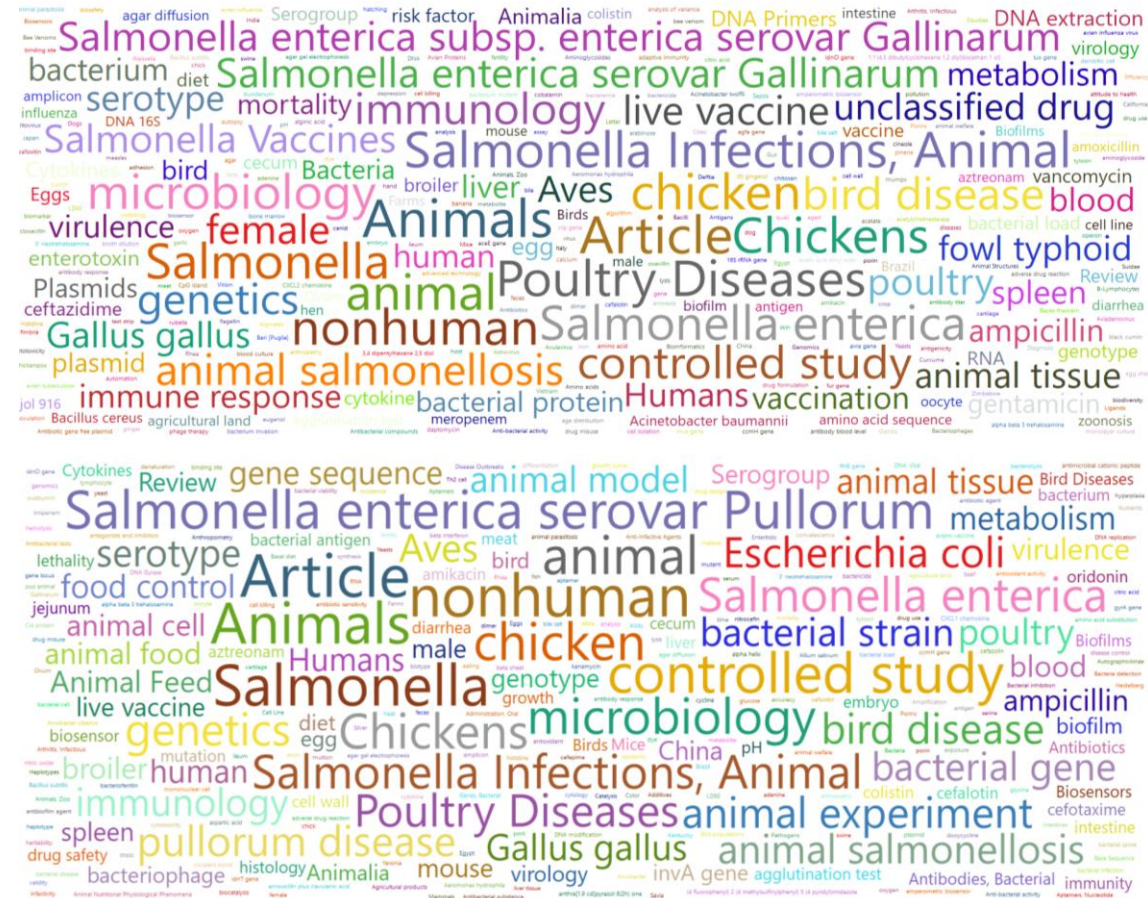


Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Resultados

3. Categoría control

Categoría/Ecuación.	Control. TITLE-ABS-KEY (salmonella AND gallinarum AND control)	
Total documentos: 111+80= 191.	TITLE-ABS-KEY (salmonella AND pullorum AND control)	
Año de publicación.	2011: 17	2016: 16
	2012: 21	2017: 27
	2013: 14	2018: 21
	2014: 15	2019: 30
	2015: 14	2020: 16
Tipo de publicación	Artículo: 87%	Capítulo de libro: 7%
	Revisión: 4.5%	Encuesta corta 1.5%
Autores destacados	Jiao, X: 14	Li, Q: 10
	Geng, S: 12	Pan, Z: 10
Áreas destacadas	Agricultura: 21,8%	Inmunología: 20.6%
	Veterinaria: 24,2%	Bioquímica: 23,2%
Palabras más frecuentes.	Salmonella: 49	Inmunización: 2
	Comida: 14	Vacunación: 4

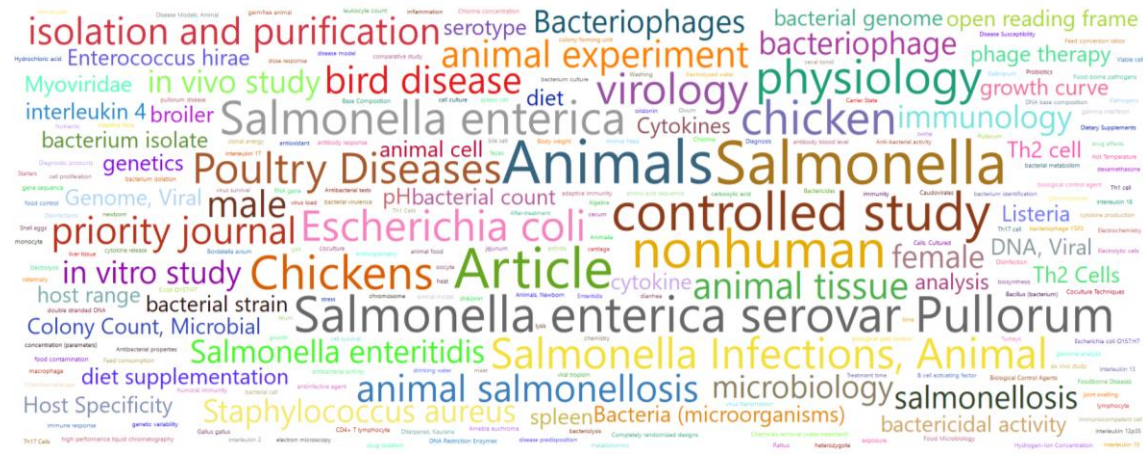


Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Resultados

4. Categoría tratamiento

Categoría/Ecuación.	Tratamiento. TITLE-ABS-KEY (salmonella AND gallinarum AND treatment AND NOT antibiotic)	
Total documentos: 18+19=37	TITLE-ABS-KEY (salmonella AND pullorum AND treatment AND NOT antibiotic)	
Año de publicación.	2011: 3	2016: 2
	2012: 0	2017: 5
	2013: 2	2018: 4
	2014: 7	2019: 7
	2015: 2	2020: 5
Tipo de publicación	Artículo: 88%	Erratum: 2,2%
	Papel de conferencia: 4,5%	Revisión: 5.5%
Autores destacados	Apella, M.C: 4	Bao, H: 2
	Kim, I. H: 3	Kil, D.Y: 2
Áreas destacadas	Agricultura: 27,7%	Veterinaria: 11%
	Inmunología: 18%	Bioquímica: 10.9%
Palabras más frecuentes.	Estudio controlado: 14	Resultado del tratamiento: 2
	Enfermedades de aves de corral: 10	Pollos: 12

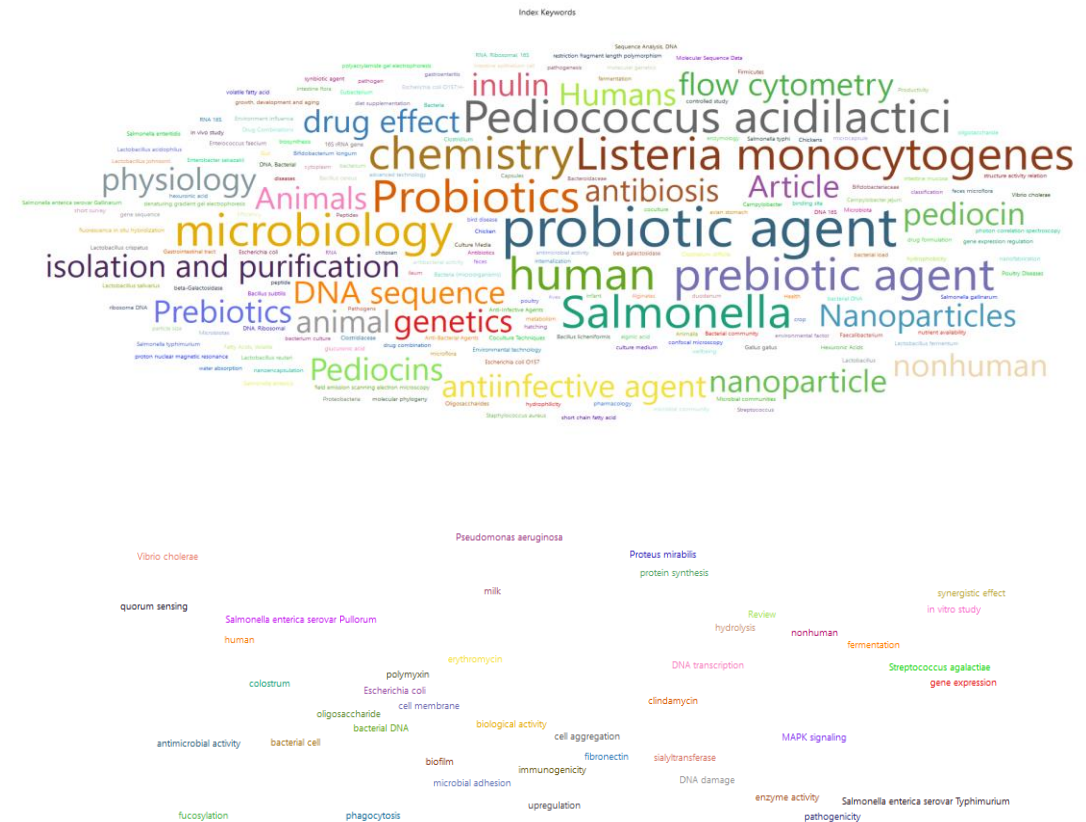


Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Resultados

5. No antibiótico

Categoría/Ecuación. Total documentos: 6+1=7.	No antibiótico TITLE-ABS-KEY (salmonella AND gallinarum AND prebiotics) TITLE-ABS-KEY (salmonella AND pullorum AND prebiotics)	
Año de publicación.	2011: 0	2016: 0
	2012: 1	2017: 1
	2013: 0	2018: 2
	2014: 1	2019: 0
	2015: 0	2020: 2
Tipo de publicación	Artículo: 86%	Revisión: 14%
Autores destacados	Hong, L: 3	Cho, CS:2
	Kim, W,S: 3	Asadpoor, M:1
Áreas destacadas	Inmunología: 40%	Agricultura: 20%
	Veterinaria: 10%	Bioquímica: 30%
Palabras más frecuentes.	Probiótico: 7	Pediocinas: 4
	Prebiótico: 6	Inulina: 2



Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por Salmonella spp en aves de corral.

Discusión

Producción y
costo

Prebióticos y
probióticos en
salmonelosis aviar

Control

No antibiótico

Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por *Salmonella* spp en aves de corral.

Discusión



Alternativas naturales.

- Nutren y estimulan la microbiota, especialmente los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*
- Tienen los mismos beneficios que los promotores de crecimiento en términos de ganancia de peso.
- Son diversas las opciones.

Antibióticos a dosis subterapéuticas.

- Alteran notablemente la microbiota intestinal.
- Riesgo de resistencia a antibióticos.



Alternativas de origen biológico con impacto en la microbiota intestinal. Una revisión frente a la infección por *Salmonella* spp en aves de corral.

Discusión

Wu et al, Li et al y Xu et al probaron el uso de inulina, mostrando que la dosis usada influye en los efectos positivos, siendo la de 2% muy alta.

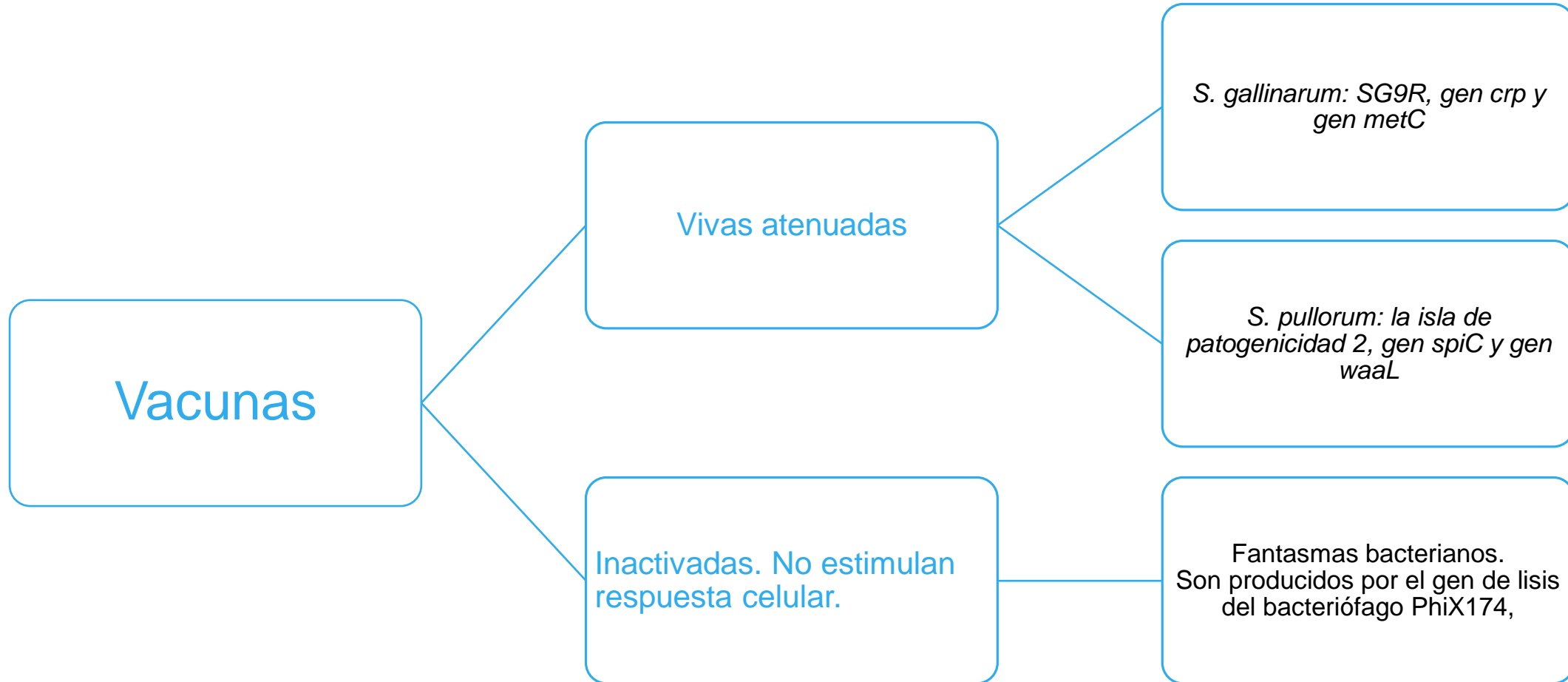
Kyoung et al evaluaron los cambios en la microbiota después de la suplementación de *B. subtilis* CSL2 en pollos infectados y no infectados experimentalmente con *S. Gallinarum*, observándose un aumento de microorganismos beneficiosos en los que recibieron el probiótico.

Aunque hay mayor profundización en el uso de probióticos que de prebióticos con respecto a los biovares causantes de Salmonelosis aviar, los estudios siguen siendo muy escasos.

Wang et al evaluaron los efectos de *L. casei* antes y durante la infección por *S. pullorum* sobre la estructura intestinal. Los resultados mostraron que la adición profiláctica del prebiótico redujo significativamente la mortalidad de los pollos infectados.

Zhou *et al* probaron un prebiótico hecho a base de fracción de levaduras para prevenir la salmonelosis aviar en un grupo de pollos. Los resultados mostraron una tasa de aislamiento menor de los patógenos así como poca pérdida de peso.

Discusión



Conclusiones

- La salmonelosis aviar, aunque tenga estipulados mecanismos de control adecuados, sigue siendo un problema en la industria aviar, principalmente en países sub desarrollados como los de Sur América y como muestra el análisis de categorías, China es uno de los países que más publica sobre el tema.
- Las sustancias biológicas externas estimulan por diferentes rutas la microbiota intestinal, la cual a su vez produce metabolitos que son aprovechados por las células intestinales, confirmando así efectos benéficos en la salud general de las aves.
- Los prebióticos y probióticos aunque tengan un origen diferente, convergen en la protección del intestino al estimular la microbiota allí presente, evitando así la entrada de microorganismos patógenos.

Conclusiones

- Los antibióticos a dosis subterapéuticas como promotores de crecimiento aunque benefician a la industria aviar al acelerar producción, suponen un problema a futuro por la resistencia a los antibióticos.
- Aunque existen en estudio gran cantidad de mecanismos alternativos frente al uso de antibióticos a dosis sub terapéuticas aves de corral, es necesaria una mayor profundización en los serovares Gallinarum y Pullorum, al ser estos los que más afectan de gravedad a las aves de corral y debido a que aún hay países con presencia de estos serovares, afectando así la producción aviar.
- El uso de nubes de palabras es una herramienta útil, por medio de la cual se logró visualizar los temas más importantes de cada ecuación de búsqueda, facilitando así el enfoque de la revisión sistemática.
- El ejercicio de revisión sistemática permitió identificar que a nivel global las investigaciones se han detenido en algunos países debido a la disminución de la prevalencia de salmonelosis aviar y muchos de los avances se han hecho enfocadas a la creación de vacunas y frente a las categorías de análisis todavía siguen siendo priorizados los antibióticos.

Agradecimientos

- Al programa Bacteriología y laboratorio clínico de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por brindarme todas las bases teóricas y prácticas.
- A la profesora Judith Camacho.
- A las profesoras jurados.
- A la profesora Sonia Rosas por el acompañamiento y asesoría durante todo el proceso de elaboración del proyecto.

Referencias

- Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA, Wang MQ. Effects of Dietary Fructooligosaccharide on Digestive Enzyme Activities, Intestinal Microflora and Morphology of Male Broilers [Internet]. Available from: www.oxid.com
- Rehman H, Hellweg P, Taras D, Zentek J. Effects of dietary inulin on the intestinal short chain fatty acids and microbial ecology in broiler chickens as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis. *Poultry Science*. 2008 Apr 1;87(4):783–9.
- Rebolé A, Ortiz LT, Rodríguez ML, Alzueta C, Treviño J, Velasco S. Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat- and barley-based diet. *Poultry Science*. 2010 Feb;89(2):276–86.
- Revollo L, Ferreira AJP. Current perspectives in avian salmonellosis: Vaccines and immune mechanisms of protection. *Journal of Applied Poultry Research*. 2012;21(2):418–31.
- Katerine A, Rocha M. *Uso de Antimicrobianos en la Avicultura: sus Implicaciones en la Salud Pública*. [Bogotá D.C]; 2012.
- Revollo L. Vaccines and vaccination against fowl typhoid and pullorum disease: An overview and approaches in developing countries. *Journal of Applied Poultry Research*. 2018;27(3):279–91.
- Teng PY, Kim WK. Review: Roles of prebiotics in intestinal ecosystem of broilers. Vol. 5, *Frontiers in Veterinary Science*. Frontiers Media S.A.; 2018.
- Ajuwon KM. Toward a better understanding of mechanisms of probiotics and prebiotics action in poultry species. In: *Journal of Applied Poultry Research*. Oxford University Press; 2016. p. 277–83.
- Kim GB, Seo YM, Kim CH, Paik IK. Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers. *Poultry Science*. 2011 Jan;90(1):75–82.
- Khan SH, Iqbal J. Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition. *Journal of Applied Animal Research*. 2016 Jan 1;44(1):359–69.
- Diaz-Sanchez S, D'Souza D, Biswas D, Hanning I. Botanical alternatives to antibiotics for use in organic poultry production. In: *Poultry Science*. Oxford University Press; 2015. p. 1419–30.
- Gao P, Ma C, Sun Z, Wang L, Huang S, Su X, et al. Feed-additive probiotics accelerate yet antibiotics delay intestinal microbiota maturation in broiler chicken. *Microbiome*. 2017 Aug 3;5(1):91.
- Speksnijder DC, Mevius DJ, Brusckhe CJM, Wagenaar JA. Reduction of veterinary antimicrobial use in the Netherlands. The dutch success model. *Zoonoses and Public Health*. 2015 Apr 1;62(s1):79–87.
- Dittoe DK, Ricke SC, Kiess AS. Organic acids and potential for modifying the avian gastrointestinal tract and reducing pathogens and disease. Vol. 5, *Frontiers in Veterinary Science*. Frontiers Media S.A.; 2018.