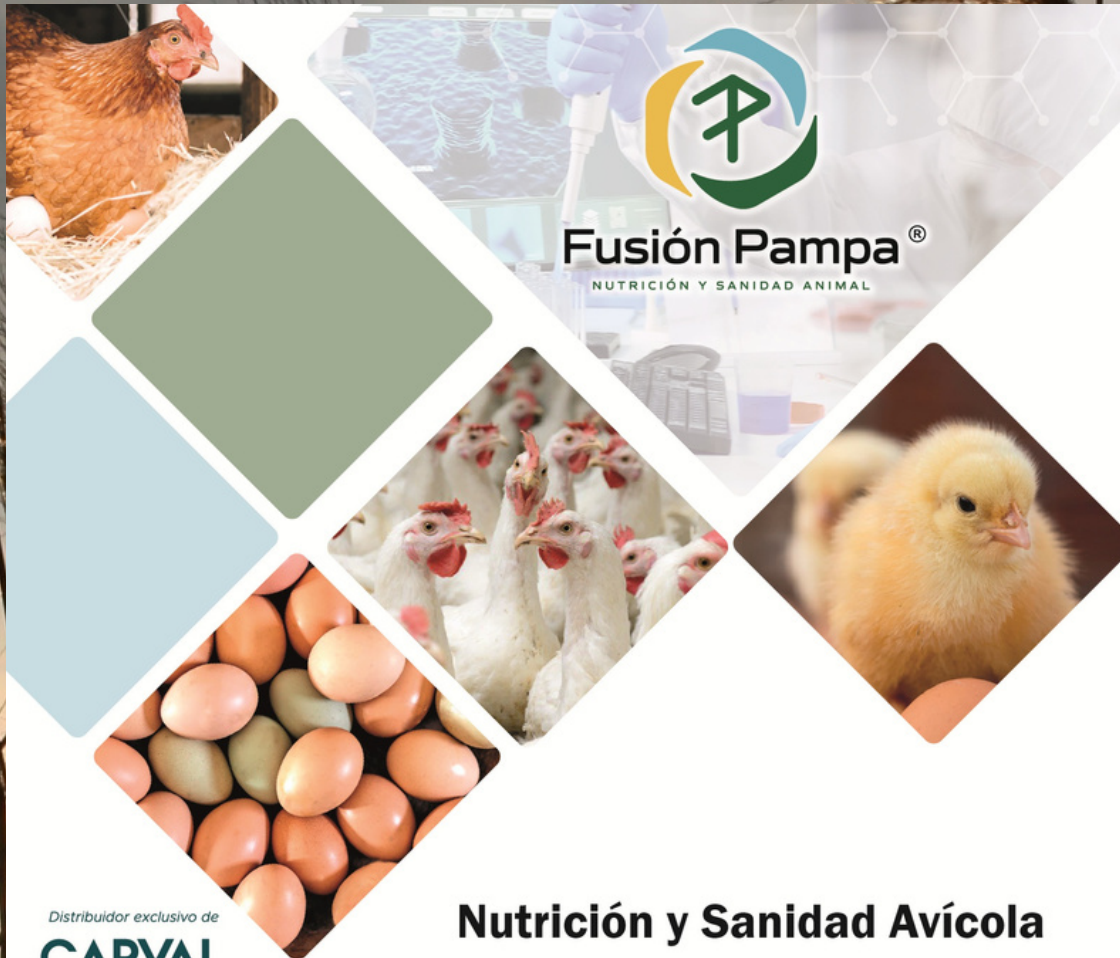




# Avicultura

Nº  
111  
SEP/  
23

Publicación líder sobre empresas, productos y servicios de Avicultura



Distribuidor exclusivo de  
**CARVAL**  
— en Argentina —

## Nutrición y Sanidad Avícola



📍 Bs.As. • GRAL. RODRIGUEZ  
SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO  
Tel.: 0237-4654603/40

📍 C.A.B.A.  
Cel.: 11 58797400

📍 Córdoba • RÍO CUARTO  
Tel.: 0358-4780129

📍 La Pampa • SANTA ROSA  
Tel.: 02954 415800/740220

/FusionPampa /Fusion\_Pampa tecnica@fusionpampa.com www.fusionpampa.com

**New Gen**

📞 Javier Beyer, Gte. de Producción  
2664 400940  
✉ jbeyer@newgenb.com.ar

📞 Jonatan Galeano, Gte. Comercial  
113 916 0515  
✉ jgaleano@newgenb.com.ar

# Investigaciones en temas avícolas III: aportes sobre las comunidades bacterianas implicadas en sistemas de producción aviar



**Dante J. Bueno**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Concepción del Uruguay, Ruta Provincial 39 Km 143,5, 3260, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina; Facultad de Ciencia y Tecnología, sede Basavilbaso, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Barón Hirsch Nº 175, 3170, Basavilbaso, Entre Ríos, Argentina. Correo electrónico: bueno.dante@inta.gov.ar

Las comunidades bacterianas presentes en el tracto gastrointestinal (TGI) de las aves son de vital importancia ya que contribuyen a su sanidad y nutrición. Además, cobran relevancia dado que las mismas pueden ser transferidas a suelos agrícolas cuando los residuos de la producción aviar son utilizados como enmiendas orgánicas. La calidad del suelo está fuertemente ligada a varias interacciones entre sustancias químicas y componentes biológicos, incluida la composición microbiana, que son de importancia clave para el suelo. Las actividades culturales tienen una enorme influencia sobre la salud del suelo, tanto a través de la modificación de propiedades fisicoquímicas y cambios en las comunidades microbianas del suelo. Esto suele afectar la seguridad del suelo, y luego la producción de cultivos y el agua. Por ello, continuando con la serie de artículos que inicié bajo el nombre de “Investigaciones en temas avícolas” en este tercer artículo de la serie, destacaré algunos aspectos del trabajo de Tesis doctoral defendido en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, donde se utilizaron técnicas de secuenciación masiva de amplicones del gen ARNr 16S con el objetivo de caracterizar las comunidades bacterianas en el ciego de las aves y en la cama de las mismas.



## Natalia Pin Viso y las comunidades bacterianas (Figura 1)

El trabajo de Tesis doctoral de Natalia Daniela Pin Viso investigó las comunidades bacterianas en la cama y guano, con el fin de caracterizar los diversos factores que modulan su composición.





En octubre de 2021 la Ing. Agr. Natalia Daniela Pin Viso defendió su trabajo de Tesis doctoral (para el doctorado Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas, Argentina) titulado “Comunidades bacterianas implicadas en sistemas de producción aviar: Factores de modulación e intervenciones sustentables”. El objetivo general del mismo fue abordar el estudio de las comunidades microbianas implicadas en diferentes etapas del proceso productivo aviar, con el fin de caracterizar los diversos factores que modulan su composición, para diseñar intervenciones con un enfoque sustentable, que permitan mejorar el rendimiento productivo y transformar los residuos generados en subproductos. Para ello, se determinó la importancia de la locación geográfica como modulador de la composición de la microbiota de aves de corral; se caracterizó la microbiota local cecal de pollo de Argentina y evaluó el impacto del sistema de producción en muestras de pollos de Argentina, comparando aquellas que provienen de ensayos experimentales o granjas comerciales. Además, se caracterizó la microbiota intestinal en respuesta al uso de taninos como promotor de crecimiento alternativo en ambientes experimentales y comerciales y la microbiota presente en la cama de pollo de ambientes productivos, consecuencia de la adición de taninos o antibióticos en la dieta. Finalmente, se caracterizó los residuos avícolas, crudos y tratados, a escala experimental y evaluó el efecto de la aplicación de residuos avícolas crudos sobre suelos agrícolas.

Para poder comparar la composición de la microbiota del tracto gastrointestinal de pollos de diferentes lugares geográficos, se utilizaron conjuntos de datos de secuenciación masiva de amplicones del gen ARN ribosomal 16S que provenían de ensayos experimentales (ET) realizados en diferentes países. Estos conjuntos de datos fueron obtenidos de las bases de datos públicas del NCBI (Sequence Read Archive) y MG-RAST y su origen correspondió a ocho países diferentes incluyendo Argentina. Adicionalmente, se seleccionaron 10 granjas comerciales (CF) de Entre Ríos y Buenos Aires, clasificadas de acuerdo a las prácticas de cría que en ellas se realizaban como: avicultura convencional o granja agroecológica; con el fin de caracterizar en mayor profundidad la microbiota local de Argentina. Se tomaron 27 muestras de contenido cecal, de distintos galpones de las 10 granjas (9 granjas convencionales y 1 granja agroecológica). Los resultados mostraron una imagen global de la diversidad bacteriana. La tesista planteó que deberían incluirse un mayor número de sets de datos en análisis futuros, para validar los resultados obtenidos y lograr respaldar las similitudes encontradas en la composición de las comunidades de cada uno de los países evaluados (o al menos, en países de latitudes similares). Este estudio es el primero que describe la microbiota local argentina, tanto para granjas experimentales como comerciales.

Para caracterizar la microbiota intestinal en respuesta al uso de taninos como promotor de crecimiento en ambientes experimentales y comerciales; y caracterizar la microbiota presente en la cama de pollo de ambientes productivos, consecuencia de la adición de taninos o antibióticos en la dieta, se tomaron muestras de contenido cecal de diferentes ensayos, uno en las instalaciones del Centro de Investigaciones en Científicas Veterinarias y Agronómicas y otro en una granja comercial ubicada en la localidad de San Andrés de Giles, Buenos Aires

Además, se tomaron 46 muestras de cama de pollo de 3 granjas comerciales, 25 de las mismas provinieron de galpones que utilizaban usualmente aditivos dietarios antibióticos (ATB) y 21 de galpones que utilizaban taninos (TAN). Los resultados de este trabajo indicaron que los taninos y la bacitracina mostraron un patrón diferencial en la modulación de la microbiota cecal de pollos. A su vez dicha modulación mostró patrones diferentes en los ambientes experimentales y comerciales, aunque lograron encontrarse modulaciones equivalentes en parte de los taxa evaluados. En el ensayo experimental se observó un incremento en la relación Firmicutes/Bacteroidetes en los animales alimentados con TAN y esto podría deberse al incremento de bacterias pertenecientes al orden Clostridiales. La abundancia de diferentes miembros de este orden ha sido relacionada con una mejora en la salud intestinal de las aves y una mejor eficiencia energética, sugiriendo que este taxón podría estar asociado con mejoras en el crecimiento. Tanto en los ensayos experimentales como en los comerciales, el tratamiento con TAN mostró una mayor proporción de este orden en su composición microbiana. Por otro lado, el análisis de la microbiota presente en la cama de pollos permitió caracterizar las bacterias de ambientes comerciales, encontrando que la comunidad de bacterias típicas de camas de pollo cuenta con la presencia de bacterias del tracto gastrointestinal de aves, incluidas las bacterias patógenas (tanto animales como vegetales), y bacterias ambientales provenientes del material utilizado como sustrato.

Para caracterizar residuos avícolas crudos y tratados, a escala experimental; y evaluar el efecto de la aplicación de residuos avícolas crudos sobre suelos agrícolas se tomaron muestras de guano de ponedoras y cama de pollo de granjas comerciales. A su vez, se muestreó suelo, que involucró tres tratamientos con tres repeticiones cada uno: (1) parcela con suelo control, es decir suelo sin enmiendas agregadas; (2) parcela con suelo + guano de ponedoras (10 Tn/ha/año); (3) parcela con suelo + cama de pollos (6 Tn/ha/año). Además, se recolectó guano en una granja automatizada de gallinas ponedoras. Al mismo se le descartaron plumas y partículas gruesas e inorgánicas como piedras. Se fraccionó la muestra para realizar tres tratamientos: guano crudo, guano compostado y guano digerido anaeróticamente. Fue posible caracterizar los efectos de las prácticas agronómicas típicas que se llevan a cabo en regiones donde la producción agrícola y aviar se realizan de manera conjunta en Argentina. Los residuos avícolas revelaron altas concentraciones de nutrientes y alta conductividad eléctrica, junto con efectos fitotóxicos sobre los ensayos de germinación de semillas. Así mismo, al evaluar el impacto de las aplicaciones históricas de residuos sobre suelos agrícolas, se observó una vinculación entre el uso de guano crudo y el aumento del valor del fósforo total y fósforo extraíble, advirtiendo sobre el riesgo de contaminación por pérdida de fosfato y posterior degradación de agua dulce y eutrofización. Las comunidades bacterianas presentes en los residuos avícolas estuvieron dominadas por miembros típicos del tracto gastrointestinal de las aves, destacando la presencia de bacterias patógenas que podrían representar fuentes potenciales de contaminación. No obstante, los resultados mostraron que las comunidades bacterianas de suelos sometidos a aplicaciones de dichos residuos estaban dominadas por grupos relacionados con los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes y con la presencia de bacterias con conocido efecto de promoción del crecimiento vegetal, evidenciando la capacidad de resiliencia de estas comunidades de suelo. Por su parte, al evaluar las comunidades microbianas de los diferentes tratamientos aplicados al guano (compostaje y digestión anaeróbica), se observaron patrones estructurales que fueron compatibles con el tipo de tratamiento realizado en cada caso; y el análisis de los géneros resultantes en cada tratamiento, contribuye a identificar las ventajas y/o limitaciones de cada uno de ellos.

El tratamiento de los residuos mostró mejorar las condiciones generales de los mismos para ser liberados al ambiente como enmiendas orgánicas. El compost mostró mejores condiciones de estabilidad que el guano y el digerido. Además, tanto el guano crudo como el digestato mostraron valores de pH y conductibilidad eléctrica más altos que el compost, y el digestato presentó los valores más altos de nitrógeno y fósforo. Por su parte, tanto el guano como el compost mostraron valores de zinc por encima de los límites establecidos. Este trabajo es una contribución a retratar las prácticas agrícolas locales actuales en un contexto de escasez de análisis comparativos.

Por todo ello, el trabajo de Tesis doctoral de Natalia Daniela Pin Viso expone fuertemente técnicas de biología molecular con análisis estadístico, que repite con muestras de guano (natural y tratado), cama, y contenido de ciego de las aves. La introducción general está bien enfocada. Los resultados están bien descriptos. La lectura del manuscrito de Tesis es amena y hace un gran avance sobre el conocimiento de la población bacteriana en estos sustratos en Argentina.

## Referencias

Faissal, A., Ouazzani, N., Parrado, J.R., Dary, M., Manyani, H., Morgado, B.R., Barragán, M.D., Mandi, L. 2017. Impact of fertilization by natural manure on the microbial quality of soil: Molecular approach. Saudi J. Biol. Sci. 24(6):1437-1443.

Pin Viso, N.D. 2021. Aportes sobre las comunidades bacterianas implicadas en sistemas de producción aviar: Factores de modulación e intervenciones sustentables. Tesis de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas, CABA, Argentina.

[https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n7140\\_PinViso.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n7140_PinViso.pdf) (Consultado: 31/08/2023)



**Instituto Nacional  
de Tecnología Agropecuaria**