



Modelo agroecológico para la coccidiosis aviar y red de innovación

Informe Técnico Final

Mariela L. Tomazic, Galia Ramirez Toloza y Anabel E. Rodriguez

2025



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Rodriguez Anabel.

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Abstract	4
Resumen	5
Antecedentes	6
Objetivos.....	8
Metodología	9
Resultados	17
Indicadores Técnicos	41
Hallazgos Destacados	44
Historias en el campo	45
Discusión.....	46
Conclusiones	49
Recomendaciones	50
Referencias Bibliográficas.....	52
Anexo 1.....	52
Instituciones participantes	60



Abstract

Avian coccidiosis remains one of the most prevalent and underestimated constraints affecting family poultry production systems (FPPS) in Latin America, particularly in low-input, semi-extensive environments where sanitary infrastructure and access to veterinary services are limited. The FONTAGRO Project ATN/RF-18136-RG “Agroecological Model for Avian Coccidiosis and Innovation Network” (2021–2025) was implemented in Argentina and Chile with the objective of increasing productivity and reducing disease impact through the development, validation, and territorial implementation of an agroecological control strategy adapted to FPPS conditions.

A comprehensive epidemiological baseline was established through the characterization of 106 family farms, including georeferenced surveys of management practices, infrastructure, and biosecurity indicators, as well as parasitological and molecular diagnoses. Coccidiosis showed high regional prevalence, with 73,7-100% of farms in Argentina and 89,7% in Chile testing positive for *Eimeria* spp., and frequent mixed infections involving *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix*, and *E. tenella*. Molecular typing (n=110) confirmed mixed co-infection patterns, supporting the observed clinical outcomes. Oocyst excretion reached values exceeding 50,000 OPG in critical production stages, with higher excretion in rearing phases, demonstrating the epidemiological relevance of early management measures.

Based on this diagnosis, an agroecological model integrating animal welfare-based management practices and an organic fermented bio-preparation was designed and evaluated experimentally. Controlled challenge trials using *Campero-INTA* chickens demonstrated that the combined intervention significantly reduced oocyst shedding, intestinal lesion scores, and epithelial damage, while improving villus height recovery (+13.15–13.28%) and productivity indices (+24.44% compared to untreated controls). Meat quality analysis revealed increases of 10–18% in vitamin E content, enhancing the nutritional value of the final product. Economic assessments confirmed that the model is cost-effective and viable for small-scale producers.

The model was subsequently implemented in 25 pilot production units, where improvements in sanitary and productive indicators were consistently observed under real territorial conditions. Adoption processes were supported through the creation of the Innovation Network for Avian Coccidiosis (REDICOA), a binational socio-technical platform integrating more than 20 institutions, 153 producers, and multiple communication channels, reaching over 200,000 people through training, extension, and media dissemination.

The project generated 13 scientific publications, three academic theses, 124 training events, and standardized protocols for diagnosis, management, and implementation of the agroecological model. These outputs constitute the first regionally validated evidence demonstrating that an



integrated, low-cost, drug-reducing strategy can effectively control avian coccidiosis in FPPS while improving productivity, animal welfare, and product quality.

This work establishes a scientific and institutional foundation for the scaling of agroecological poultry systems in South America, providing a replicable model with potential incorporation into public policies, certification schemes, and sustainable rural development programs.

Key words: AVIAN COCCIDIOSIS, *EIMERIA* SPP., AGROECOLOGICAL MODEL, FAMILY FARMING, POULTRY PRODUCTION, ANIMAL WELFARE, BIO-PREPARATIONS, INNOVATION, REDICOA.

Resumen

El proyecto FONTAGRO ATN/RF-18136-RG “Modelo agroecológico para la coccidiosis aviar y red de innovación” se desarrolló entre 2021 y 2025 en Argentina y Chile con el objetivo de incrementar la productividad y sostenibilidad de la avicultura familiar mediante la validación e implementación de un modelo agroecológico específico para el control de la coccidiosis aviar. Esta enfermedad parasitaria constituye uno de los principales problemas sanitarios en los sistemas no intensivos de la región y afecta la eficiencia productiva, los ingresos de las familias rurales y la disponibilidad de alimentos.

El proyecto desarrolló una línea de base epidemiológica sin precedentes para ambos países, relevando 106 unidades productivas familiares mediante encuestas, análisis espaciales, diagnósticos parasitológicos y técnicas moleculares avanzadas. Los resultados confirmaron una elevada prevalencia de *Eimeria* spp. (75–85 %), coexistencia de múltiples especies patógenas y alta proporción de infecciones mixtas, que afectan tanto la cría y recría como la postura. Se generaron mapas epidemiológicos binacionales que permitieron visualizar los patrones territoriales de riesgo y orientar la construcción de los sistemas modales de referencia.

A partir de esta caracterización se diseñaron ensayos experimentales controlados que evaluaron alternativas agroecológicas basadas en bienestar animal y en el uso de un biopreparado fermentado. El modelo resultante mostró mejoras sustanciales en los indicadores sanitarios, parasitológicos y productivos, con una reducción en la excreción de ooquistes, mejoras en integridad y recuperación del epitelio intestinal, mejor conversión alimenticia y aumentos del índice de productividad superiores al 24 %. Estas mejoras fueron consistentes en los ensayos piloto realizados, donde el modelo redujo la incidencia de coccidiosis, mejoró parámetros productivos, incluso en una granja con mejores condiciones que la media regional, el modelo agroecológico mostró ventajas productivas, sanitarias y económicas, con menor costo del alimento, una reducción de la mortalidad, y mejorando el índice productivo.



El proyecto desarrolló además herramientas de transferencia tecnológica, incluyendo protocolos, guías, manuales, folletos, un conjunto de 13 publicaciones científicas y materiales de comunicación multiformato que permitieron capacitar directamente a más de 5.100 personas y alcanzar a más de 21.400 a través de plataformas digitales. La creación de REDICOA, la primera Red de Innovación para la Coccidiosis Aviar en América Latina y el Caribe, articuló instituciones de investigación, equipos territoriales y productores, fortaleciendo las capacidades locales para la adopción del modelo y potenciando su sostenibilidad futura.

El impacto institucional excedió las metas originales del proyecto: se incrementó la producción científica, se formaron tres tesis (1 grado y 2 postgrado), se fortalecieron 16 instituciones públicas y académicas, se georreferenciaron 102 granjas y se generaron más de 200 dosis infectivas para investigación aplicada. El modelo agroecológico validado constituye hoy una herramienta concreta para mejorar la sanidad, el bienestar y la productividad de la avicultura familiar, con potencial para ser escalado a nuevas regiones y para integrarse en políticas públicas, programas de extensión y estrategias de fortalecimiento de la agricultura familiar.

En conjunto, los resultados del proyecto ofrecen evidencia robusta sobre la viabilidad de un enfoque agroecológico para la prevención y control de la coccidiosis aviar, contribuyen a la seguridad alimentaria, promueven la sostenibilidad sanitaria y productiva, fortalecen a las instituciones participantes y consolidan una red socio-técnica activa que asegura la continuidad de los procesos de innovación más allá del financiamiento.

Palabras clave: COCCIDIOSIS AVIAR, *EIMERIA* SPP., MODELO AGROECOLÓGICO, AGRICULTURA FAMILIAR, PRODUCCIÓN AVÍCOLA, BIENESTAR ANIMAL, BIOPREPARADOS, INNOVACIÓN, REDICOA.

Antecedentes

La coccidiosis aviar constituye una de las enteropatías parasitarias más relevantes en la producción avícola a nivel mundial, debido a su impacto directo sobre la salud intestinal, el bienestar animal y la productividad. Se trata de una enfermedad causada por protozoos del género *Eimeria*, que presentan un ciclo de vida complejo y estrictamente intracelular, afectando distintos segmentos del tracto gastrointestinal. La infección se caracteriza por la destrucción del epitelio intestinal, hemorragias, diarrea, disminución en la absorción de nutrientes y, en casos severos, mortalidad. Diversos autores han señalado que la coccidiosis representa uno de los principales factores limitantes en la producción avícola, incluso en sistemas intensivos altamente tecnificados, donde se dispone de planes de control basados en quimioterapéuticos y vacunación preventiva (Williams, 2005; Blake y col., 2020).



En contraste, los sistemas de agricultura familiar presentan características productivas, ambientales y socioeconómicas particulares que condicionan la epidemiología de la coccidiosis. La producción avícola familiar suele desarrollarse en ambientes abiertos, con infraestructura limitada, manejo sanitario irregular, presencia de aves de distintas edades y contacto frecuente con el suelo, lo que favorece la persistencia y dispersión ambiental de oocistos. En estos contextos, el acceso a medicamentos anticoccidiales, diagnósticos específicos y asesoramiento técnico suele ser restringido, lo que contribuye a la subestimación del problema sanitario y a la adopción de estrategias de manejo empírico. Estudios recientes en América Latina han comenzado a visibilizar la relevancia sanitaria de la coccidiosis en la avicultura familiar, aunque la información disponible continúa siendo fragmentaria y focalizada en sistemas industriales, dejando un vacío de conocimiento respecto de la situación epidemiológica real en la pequeña escala (Tomazic y col., 2025; Rodríguez y col., 2025).

A su vez, en el ámbito internacional se ha observado un creciente interés por estrategias de producción animal más sostenibles, basadas en principios agroecológicos y de bienestar animal. Estas estrategias buscan reducir el uso de insumos químicos, promover la resiliencia sanitaria mediante prácticas de manejo adecuadas y fortalecer la interacción entre productores y sistemas de extensión. Diversos trabajos han mostrado que la implementación de buenas prácticas de manejo, la mejora del ambiente de alojamiento y el uso de aditivos naturales o microorganismos benéficos puede contribuir a incrementar la resistencia de las aves frente a *Eimeria* y otros enteropatógenos, promoviendo una microbiota intestinal más estable y funcional (Lee y col., 2022; Quiroz-Castañeda y col., 2015). Este enfoque resulta especialmente pertinente para la agricultura familiar, donde las soluciones tecnológicas deben ser accesibles, culturalmente apropiadas y adaptadas a la realidad productiva de los territorios.

Asimismo, el concepto de bienestar animal adquiere particular relevancia en sistemas de pequeña escala, en los que las condiciones de alojamiento, disponibilidad de espacio, enriquecimiento ambiental y calidad de la dieta pueden influir considerablemente en la respuesta inmunitaria de las aves. La literatura científica ha demostrado que mejoras en el bienestar se traducen en una mayor capacidad para enfrentar procesos infecciosos, incluyendo la coccidiosis, debido a la reducción del estrés y al fortalecimiento de la integridad intestinal. Desde esta perspectiva, la incorporación de principios de bienestar animal no solo responde a demandas éticas y sociales emergentes, sino que también constituye una herramienta sanitaria estratégica en sistemas vulnerables.

Finalmente, la dimensión social y de género representa un componente central en el desarrollo de innovaciones en agricultura familiar. La avicultura familiar en América Latina está profundamente vinculada al trabajo de mujeres rurales, quienes desempeñan un rol clave en la gestión cotidiana de los sistemas, en la toma de decisiones sobre la alimentación y el manejo sanitario, y en la comercialización de productos. Diversos estudios han destacado que la participación activa de mujeres en redes de innovación y programas de extensión contribuye a



una mayor adopción de prácticas sanitarias adecuadas y a la mejora de la autonomía económica de los hogares rurales. En este marco, los enfoques de desarrollo tecnológico con perspectiva de género permiten fortalecer capacidades locales, ampliar el alcance de las intervenciones y favorecer la sostenibilidad de las innovaciones en el tiempo.

En este contexto científico, productivo y social, surgió la necesidad de desarrollar estrategias integrales, contextualizadas y basadas en evidencia que permitan abordar la coccidiosis en la agricultura familiar de Argentina y Chile. El presente proyecto se inscribe en esta línea, articulando investigación epidemiológica, desarrollo tecnológico, validación experimental y fortalecimiento territorial mediante la construcción de redes de innovación y colaboración binacional.

Objetivos

El proyecto se diseñó para abordar un área de vacancia crítica en la región vinculada al control de la coccidiosis aviar en sistemas de agricultura familiar (AF) en Argentina y Chile. Previo a este proyecto, no existían datos epidemiológicos regionales sobre la circulación de *Eimeria* spp. en estos sistemas, ni información validada sobre su impacto sanitario, productivo y económico. Asimismo, no se disponía de modelos agroecológicos experimentados que permitieran controlar eficazmente la enfermedad en producciones de pequeña escala, donde la infraestructura deficiente, la acumulación prolongada de cama, la humedad ambiental y la limitada asistencia técnica favorecen la persistencia de ooquistes y la aparición de brotes clínicos.

El propósito de esta Cooperación Técnica fue generar el conocimiento -estableciendo una línea de base- necesario para comprender esta problemática y desarrollar un modelo agroecológico (AE) para la coccidiosis aviar en agricultura familiar, integrando prácticas de bienestar animal, manejo sostenible de recursos naturales y la utilización de probióticos y biopreparados fermentados como alternativas a los anticoccidiales convencionales. Esta estrategia se orientó a reducir el empleo de antimicrobianos de uso humano en la AF, mitigando su impacto ambiental y contribuyendo a la seguridad alimentaria, al enfoque “One Health” así como también, favoreciendo aspectos productivos, sociales y de género.

El proyecto también se propuso conformar una red de innovación que potenciara la avicultura familiar como herramienta de desarrollo en América Latina, facilitando la cooperación regional, la difusión tecnológica, la articulación institucional y el fortalecimiento de capacidades locales. La creación de esta red permitiría mejorar la eficiencia productiva de los sistemas, fomentar la venta directa de productos agroecológicos y contribuir a la disminución de la pobreza rural mediante el aumento de ingresos y la valorización territorial de la producción.

Se esperaba como resultado caracterizar los sistemas productivos de la AF, definir sistemas



modales representativos y diseñar e implementar una estrategia de intervención basada en evidencia científica que disminuyera el impacto de la coccidiosis y mejorara la productividad. Se proyectaba que el incremento de la eficiencia nutricional, el estado sanitario y la calidad de los productos de origen animal impactaría positivamente en los sistemas productivos, estimándose aumentos del 15 % en el peso, mejoras del 10 % en la conversión alimenticia y una disminución del 80 % en la mortandad. Asimismo, se estimaba que la reducción del costo alimentario —que representa aproximadamente el 75 % del costo de producción— permitiría incrementar las ganancias entre un 10–20 %.

En este contexto, el objetivo principal de la CT fue lograr un aumento del 15 % en la productividad de la AF avícola mediante la implementación de un modelo agroecológico para el control de la coccidiosis. Los objetivos específicos fueron:

1. Determinar el estado del arte de la agricultura familiar en relación con la coccidiosis aviar, incluyendo la caracterización productiva y sanitaria y la identificación de sistemas modales.
2. Diseñar la estrategia de intervención agroecológica para el control de la coccidiosis en la AF, seleccionando la alternativa más eficaz en función de los resultados epidemiológicos y experimentales.
3. Implementar y difundir la estrategia de intervención en centros de cría y unidades productivas familiares, articulando con programas nacionales existentes y promoviendo la comercialización diferenciada mediante un atributo distintivo del sistema de producción.

Esta estrategia integró investigación aplicada, diseño experimental controlado, validación territorial, construcción de redes socio-técnicas, y trabajo territorial participativo, articulando ciencia básica, innovación tecnológica y procesos socio-organizativos constituyendo la base para un modelo sostenible y escalable en la región.

Metodología

La metodología general del proyecto se estructuró en torno a un enfoque integrado. Se definió un marco metodológico común para ambos países, basado en protocolos consensuados, herramientas de diagnóstico validadas, técnicas de análisis económico y productivo, criterios de bienestar animal, prácticas agroecológicas y procedimientos de seguimiento y evaluación.

El diseño metodológico fue secuencial y acumulativo: el Componente 1 generó la línea de base epidemiológica, sanitaria y productiva de los sistemas avícolas de la agricultura familiar en Argentina y Chile, junto con los aislamientos parasitarios y la caracterización modal de los



sistemas de cría. El Componente 2 utilizó esa información para desarrollar, validar y ajustar un modelo agroecológico de control de la coccidiosis mediante experimentación *in vivo*, ensayos piloto y análisis económico. Finalmente, el Componente 3 trasladó el modelo a escala territorial, consolidó una red de innovación y desarrolló estrategias de comunicación, capacitación y adopción tecnológica.

Todas las actividades metodológicas se desarrollaron bajo criterios de reproducibilidad científica, estandarización binacional de procedimientos, trazabilidad de muestras, registro sistemático de datos, análisis estadístico formal, y validación institucional mediante protocolos internos del INTA, la Universidad de Chile y la Universidad Mayor.

La integración de estas metodologías permitió construir un conjunto robusto de evidencias que sustenta los resultados y conclusiones del proyecto.

COMPONENTE 1. DETERMINAR EL ESTADO DEL ARTE DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN RELACIÓN A LA COCCIDIOSIS AVIAR

Este componente buscó contribuir al conocimiento sobre la situación de la agricultura familiar (AF) en relación con la incidencia de la coccidiosis aviar y su impacto en la productividad. A partir de este análisis y de la caracterización de los sistemas productivos en zonas de Argentina y Chile, se definieron los sistemas modales como base para la adecuación de tecnologías y el desarrollo del modelo agroecológico (AE). La caracterización de los sistemas productivos de agricultura familiar y la percepción de los/as productores/as sobre la coccidiosis aviar se realizó en forma conjunta por los equipos de Argentina y Chile. La actividad superó los alcances inicialmente previstos, ya que se logró ampliar el número de unidades productivas relevadas respecto al plan original, fortaleciendo la representatividad territorial del diagnóstico.

En total, se caracterizaron más de 106 unidades productivas en ambos países, incluyendo tanto centros de cría (hasta un mes de vida) como granjas de engorde y postura. En Argentina, las encuestas y muestreos se realizaron en la provincia de Buenos Aires, incluyendo establecimientos en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y en escuelas agrotécnicas coordinado por extensionistas de INTA Argentina. En Chile, el relevamiento abarcó las regiones de Metropolitana de Santiago, O'Higgins, en coordinación con PRODESAL y la Universidad de Chile.

Se diseñaron instrumentos de recolección de datos y protocolos de muestreo consensuados entre los equipos. Las encuestas incluyeron aspectos productivos, económicos, sanitarios y sociales, así como la percepción y el conocimiento de los/as productores/as sobre la coccidiosis aviar y su impacto.



Actividad A1.1. Caracterización de productores y definición de sistemas modales

El relevamiento territorial se realizó en regiones representativas de agricultura familiar aviar en Argentina (Provincia de Buenos Aires, incluyendo AMBA) y Chile (Regiones Metropolitana de Santiago y O'Higgins). Las unidades productivas fueron seleccionadas mediante un muestreo mixto por conveniencia y representatividad territorial, considerando accesibilidad, escala productiva, presencia de aves y antecedentes sanitarios.

Se caracterizaron y georreferenciaron 106 unidades productivas familiares (UPF) mediante GPS, construyendo la primera base espacial binacional de agricultura familiar aviar orientada al estudio de coccidiosis. La georreferenciación permitió identificar patrones territoriales asociados a riesgo sanitario, densidad poblacional y vulnerabilidad ambiental.

La caracterización productiva y sanitaria se realizó mediante encuestas epidemiológicas estructuradas desarrolladas y consensuadas entre los equipos de ambos países (Producto 1), relevando: infraestructura y equipamiento; manejo de cama, densidad y ventilación; prácticas de bioseguridad; uso de antimicrobianos y desinfectantes; alimentación y acceso al agua; bienestar animal (sombra, refugios, espacio, comportamiento); percepción y conocimiento sobre coccidiosis; indicadores productivos básicos

La información recolectada permitió definir los sistemas modales de producción familiar, insumo central para el diseño del modelo agroecológico.

La metodología combinó técnicas de muestreo productivo-sanitario, encuestas estructuradas, observación directa de las prácticas de manejo y diagnósticos de laboratorio. Se trabajó con 49 unidades productivas (centros de cría y granjas) distribuidas en dos regiones periurbanas de Argentina y con 39 granjas en cuatro regiones de Chile, seleccionadas según criterios de representatividad territorial, accesibilidad, tipología productiva y antecedentes sanitarios.

Se tomaron muestras de material fecal en diferentes momentos según la etapa productiva para realizar el recuento de ooquistes mediante flotación con solución saturada de sal y/o Sheather modificada y cuantificación por microscopía óptica. Para los diagnósticos bacteriológicos se efectuaron hisopados cloacales y ambientales. Cada establecimiento fue georreferenciado mediante GPS y sus datos incorporados a un sistema binacional de registro para análisis espacial.

Se diseñó un sistema de evaluación estandarizado para caracterizar el manejo de los corrales en granjas dedicadas a la producción de pollos. Este sistema consideró once variables productivas y ambientales: Iluminación; ventilación; calefacción; tipo de bebederos; tipo de comederos; limpieza de cama; densidad de aves en el corral; mezcla de etapas productivas; presencia de infestaciones por insectos; mortalidad registrada; calificación del manejo del corral por parte de profesionales. A cada variable se le asignó una puntuación de 1 a 3 de acuerdo con su calidad o



adecuación productiva, por lo que el puntaje mínimo total fue de 11 y el máximo de 33 puntos. Las categorías intermedias se definieron como un rango medio (16,5 a 27,5 puntos). Este sistema permitió cuantificar y comparar el manejo integral de los corrales entre establecimientos.

La definición de los sistemas modales se realizó mediante análisis descriptivos, clasificación por conglomerados y discusión técnico-territorial entre los equipos de ambos países, considerando las características predominantes de estructura, manejo y desempeño sanitario-productivo.

Esta actividad amplió su alcance, ya que se pudieron relevar una mayor cantidad de granjas respecto a lo previsto originalmente.

Actividad A1.2. Análisis de prevalencia de *Eimeria* spp., obtención de dosis infectivas y análisis económico

Los aislamientos parasitarios se realizaron luego del diagnóstico, a partir de heces frescas recolectadas en las granjas, siguiendo un protocolo de concentración de ooquistes mediante flotación diferencial, purificación, esporulación en dicromato de potasio al 2,5 % y recuento de ooquistes de *Eimeria* spp. con cámara de McMaster.

El ADN de los ooquistes se extrajo utilizando métodos de ruptura mecánica y purificación mediante un kit comercial de extracción (Promega), seguido de amplificación mediante PCR con *primers* específicos para cada especie de *Eimeria*. La identificación de especies se confirmó por secuenciación.

Luego de la caracterización molecular, se eligió el aislamiento más representativo (5 especies) y se propagó *in vivo* para crear un banco de parásitos locales. En total se obtuvieron más de 200 dosis infectivas, que fueron conservadas en dicromato a 4°C. Además, se establecieron protocolos de preservación a largo plazo en nitrógeno líquido, ya que los ooquistes permanecen infectivos un período máximo de 6 meses.

Simultáneamente, se realizó un análisis económico *ex ante* que integró los datos productivos relevados, los impactos estimados de la coccidiosis en los diferentes sistemas modales, los costos asociados al tratamiento convencional, los costos proyectados del modelo agroecológico y la estimación de variabilidad económica entre regiones.

Actividad A1.3. Reuniones técnicas binacionales y definición final de sistemas modales y protocolos

Se realizaron múltiples instancias de integración metodológica entre Argentina y Chile para discutir los resultados del relevamiento, definir criterios comunes para clasificar los sistemas



modales y establecer protocolos consensuados de bienestar animal, bioseguridad y manejo. Las reuniones incluyeron revisión de datos, análisis comparado de las regiones, contrastación de hipótesis productivo-sanitarias y adaptaciones a los protocolos de laboratorio.

Los sistemas modales se definieron según tipologías predominantes de estructura, densidad, manejo y problemática sanitaria, y fueron la base para el diseño del modelo agroecológico del Componente 2.

COMPONENTE 2. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Este componente estuvo orientado al diseño e implementación de un modelo AE adaptado a la AF para mitigar la coccidiosis, disminuir el uso de drogas anticoccidiales y mejorar la productividad.

Actividad A2.1. Ensayo experimental de un modelo agroecológico alternativo

La metodología experimental se basó en los ensayos publicados en *Animals* 2024 y 2025, adaptados a los objetivos del proyecto. Se trabajó en salas experimentales del INTA acondicionadas según criterios de bienestar animal. Se utilizaron pollos Campero-INTA de dos días, distribuidos en grupos experimentales que replicaron los sistemas modales caracterizados en el Componente 1, junto con tres sistemas alternativos: manejo de bienestar animal (enriquecimiento, mayor espacio, sombra y refugio), suplementación con compuesto natural (orégano), y suplementación con bacterias ácido-lácticas.

Todos los grupos se infectaron con dosis estandarizadas del aislamiento representativo obtenido en la Actividad 1.2. Se registraron i. parámetros productivos (peso y consumo de alimento y mortalidad) para calcular indicadores productivos como: ganancia de peso y conversión alimenticia, ii. clínicos (signos de coccidiosis)- iii. parasitológicos (OPG mediante McMaster, curvas de eliminación), iv. histológicos (lesiones intestinales según Johnson & Reid; longitud y relación vellosidad-cripta; infiltrado inflamatorio), v. de bienestar animal (comportamiento, actividad, indicadores fisiológicos de estrés).

El diseño experimental incluyó réplicas adecuadas para los análisis estadísticos, aleatorización en la distribución de los animales en los grupos. Los resultados fueron analizados mediante pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas, según correspondiera. Para las variables cuantitativas se aplicó un análisis de varianza de uno o dos factores (ANOVA), seguido del test de Tukey para la comparación múltiple de medias. La verificación previa de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas se realizó mediante los tests de Shapiro–Wilk y Levene, respectivamente. Cuando las condiciones para aplicar métodos paramétricos no se cumplieron, se utilizó la prueba de Kruskal–Wallis seguida del test de Dunn como análisis post hoc.



Además, se efectuó un análisis de correlación utilizando el coeficiente de Pearson en los casos de distribución normal. Los resultados se expresaron como media \pm desvío estándar (DE), y se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando $p < 0,05$. Todos los análisis fueron realizados con el software GraphPad Prism versión 5.0.1.

Los procedimientos experimentales de este proyecto fueron aprobados previamente por CICUAE-CNIA- INTA Argentina, bajo los números 12/2022, 27/2023 y 21/2024, garantizando el bienestar animal y la adhesión a los principios de bioética.

Actividad A2.2. Ensayo experimental piloto del modelo agroecológico completo y análisis económico

Con base en los resultados de la Actividad 2.1, se seleccionó el sistema alternativo con mejor desempeño y se desarrolló un modelo agroecológico integrado que combinó buenas prácticas de bienestar animal con la inclusión de un biopreparado fermentado.

El ensayo experimental piloto incluyó evaluación de parámetros productivos, parasitológicos, histológicos, organolépticos (medición de vitaminas A, E y carotenoides según métodos publicados), y análisis económico detallado del sistema alternativo versus el sistema modal.

Se aplicaron técnicas de análisis de sensibilidad, proyección de costos y evaluación de rentabilidad esperada para diferentes escalas productivas.

Actividad A2.3. Reuniones binacionales para definir la estrategia de intervención

Los equipos de trabajo de ambos países analizaron los resultados experimentales y económicos, ajustaron los protocolos y consolidaron un manual de producción que integra: manejo, bienestar, bioseguridad, alimentación, uso del biopreparado, consideraciones económicas, monitoreo sanitario y recomendaciones de implementación.

Se diseñó también un atributo distintivo del sistema de producción como elemento de comunicación y valorización comercial futura.

Actividad A2.4. Implementación del modelo agroecológico a campo

El modelo agroecológico fue implementado en dos escenarios:

- (i) un ensayo experimental en el INTA Castelar, bajo condiciones controladas, y
- (ii) una validación en condiciones reales de producción en la Escuela Agropecuaria CER N°1 (AMBA, Argentina).

En el ensayo experimental, las condiciones observadas en el diagnóstico territorial se reprodujeron en el grupo NTG (modal, con una evaluación del manejo del corral de 19 puntos),



mientras que los tratamientos AWP y OF-AWP incorporaron las mejoras propuestas por el modelo (bienestar animal y biopreparado fermentado). Cada lote fue monitoreado semanalmente mediante parámetros productivos, mortalidad, consumo de alimento y seguimiento sanitario tradicional y molecular para coccidiosis. Esto permitió comparar el desempeño entre el sistema modal y la estrategia de intervención.

En paralelo, el modelo fue evaluado a campo en la Escuela CER N°1, con una evaluación del manejo de los corrales de 28 puntos, superior a la media. Se utilizaron dos lotes de 100 aves c/u (pollos Cobb): uno bajo las condiciones de crianza habituales del establecimiento y otro con las mejoras definidas por el modelo. Se registraron indicadores productivos, sanitarios y económicos, y se compararon las diferencias entre ambos sistemas.

Diferencias	NTG	AWP	OF-AWP
Altura de cama	10 cm	20 cm	20 cm
Densidad	12 aves/m ²	6,6 aves/m ²	6,6 aves/m ²
Limpieza bebederos	Por crianza	Semanal	Semanal
Cama	Húmeda	Seca	Seca
Elementos de pica	No	Sí	Sí
Alimento balanceado	Sí	Sí	Sí
Biopreparado	No	No	Sí

Diferencias	CER N°1	Recomendaciones
Altura de cama	15 cm	20 cm
Densidad	9 aves/m ²	7 aves/m ²
Limpieza bebederos	Semanal	Semanal
Cama	Seca	Seca
Elementos de pica	No	Sí
Alimento balanceado	Sí	Sí
Biopreparado	No	Sí

COMPONENTE 3. IMPLEMENTACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS EN LA AF AVIAR

Entendiendo la innovación como un proceso socio-técnico en el territorio, este componente promovió la implementación colectiva de las innovaciones generadas, fomentando el asociativismo y la adopción del modelo AE en la AF, e impulsando canales de comercialización diferenciada.

Actividad A3.1. Conformación de la red de coccidiosis en la AF aviar.



En la ejecución del proyecto, la red fue denominada REDICOA (Red de Innovación para la Coccidiosis Aviar). Se desarrollaron unidades de innovación locales con participación de instituciones públicas, privadas y productores/as. La metodología incluyó gestiones institucionales, designación de un/a responsable editorial y sistematización de aportes.

Se desarrolló un proceso de articulación institucional entre INTA, Universidad de Chile, Universidad Mayor, municipios, escuelas agrotécnicas y productores. Se estableció una estructura editorial, se generaron protocolos para sistematizar conocimientos, se diseñó un sitio colaborativo y se definió una agenda de trabajo regional.

La metodología incluyó entrevistas con referentes, diseño de contenidos, estrategias de moderación y mecanismos participativos de aportes desde el territorio.

Actividad A3.2. Estrategia de comunicación, capacitación y vinculación

Se desarrollaron jornadas de demostración, talleres y un Simposio Internacional. Las metodologías incluyeron actividades prácticas, dinámicas participativas, presentación de casos a campo, capacitaciones teórico-prácticas, evaluaciones de aprendizaje y registro de participantes. Se creó un índice de adopción del modelo basado en criterios técnicos, sanitarios y productivos.

Actividad A3.3. Identificación de propuestas de comercialización y campañas de difusión

Se elaboraron folletos, gacetillas, videos y materiales multimedia; se realizaron campañas pagas en redes y contenidos audiovisuales en radios y plataformas institucionales. La metodología incluyó segmentación de audiencias, indicadores de alcance, diseño de contenido estratégico y alineación con organismos regulatorios para avanzar en la certificación del atributo distintivo.



Resultados

COMPONENTE 1. DETERMINAR EL ESTADO DEL ARTE DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN RELACIÓN A LA COCCIDIOSIS AVIAR

El Componente 1 permitió generar la primera línea de base epidemiológica integral para la coccidiosis en sistemas de agricultura familiar (AF) de Argentina y Chile, integrando encuestas, visitas a campo, muestreos estandarizados, diagnósticos parasitológicos y moleculares, y análisis de factores de manejo. Este componente involucró 106 unidades productoras familiares (36 más que lo comprometido) y 153 productores/as, junto con equipos técnicos, veterinarios/as e investigadores/as. Su ejecución permitió caracterizar, con precisión no disponible previamente en la región, la prevalencia, distribución, composición específica y severidad de infecciones por *Eimeria* spp. en aves de postura y pollos de engorde bajo sistemas semi-intensivos y extensivos.

Actividad A1.1. Caracterización de productores y definición de sistemas modales

Se relevaron sistemas con producción de carne y huevo, con diferentes escalas (pequeña, mediana grande y muy grande), diversidad de condiciones ambientales y prácticas de manejo heterogéneas.

La geolocalización—aspecto central del análisis territorial—fue sistematizada y permitió definir el patrón espacial de los sistemas. Los puntos muestreados se muestran en la Figura 1A, donde se visualiza la distribución geográfica diferenciada entre ambos países, con mayor dispersión territorial en Argentina y mayor concentración en dos zonas en Chile. Según la división de categorías de los sistemas avícolas familiares (FAO. 2014) los sistemas muestreados se dividen en extensivos, semi intensivos, intensivos pequeños con la proporción mostrada en la Figura 1B. En la figura 1C se muestra como ejemplo una foto de una visita a granja con la vestimenta adecuada para la toma d muestra.



Figura 1. A. Geolocalización de las granjas avícolas familiares visitadas las marcas verdes muestran las granjas muestreadas en CH y las celestes en AR, la barra muestra una distancia de 50 millas. **B. Proporción de las categorías según FAO 2014.** **C. Foto de toma de muestras en granjas de traspatio**

El análisis del tipo de producción mostró diferencias claras entre países. En Argentina coexistían producciones de pollos de engorde (32 %), gallinas de postura/reproductoras (65 %) y producciones mixtas (3 %). En Chile, todas las granjas visitadas correspondían a producciones de postura. La clasificación se ilustra en la Figura 2 A y B. Dentro del muestreo se registraron granjas dentro de establecimientos educativos/instituciones nacionales y/o asociaciones de distintos productores (17,44%) y solo el 7% de las producciones eran agroecológicas, aunque gran parte del resto de los productores manifestaron que están interesados en comenzar a adquirir prácticas agroecológicas Figura 2 C. La caracterización también incluyó categorías de tamaño de parvadas, las producciones medianas (51–400 aves) representaron la mayor proporción en ambos países (62 % en Argentina y 76 % en Chile), seguidas de las pequeñas (≤ 50 aves) y las producciones grandes y muy grandes fueron minoritarias como se muestra en la Figura 2 D.

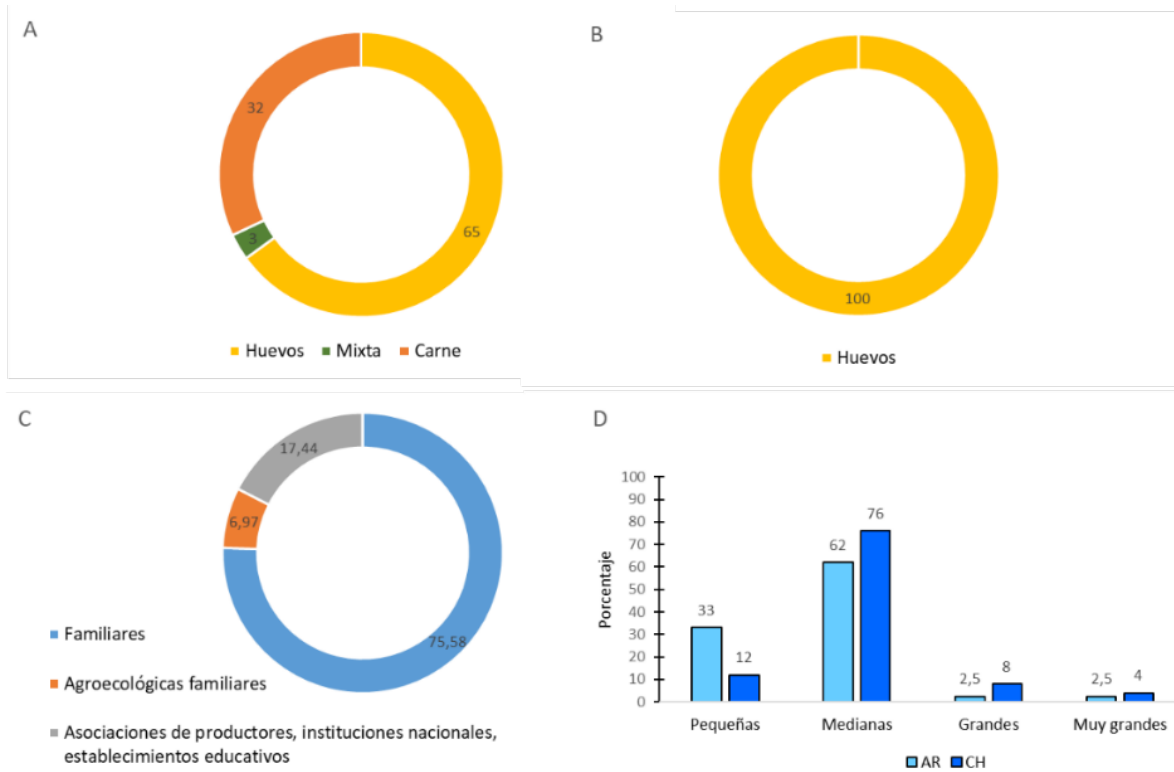


Figura 2. Tipos de producción en Argentina y Chile.

Clasificación de las granjas relevadas según el tipo de producción y el tamaño de las parvadas. A. Tipos de producciones en Argentina; B. Tipo de producción en Chile; C. Tipos de granjas en ambos países. D. Tamaño de parvadas en Argentina y Chile (pequeñas: ≤ 50 aves; medianas: 51-400 aves; grandes: 401-850 aves y muy grandes: ≥ 851 aves).

El relevamiento incluyó un análisis exhaustivo de servicios e infraestructura, que evidenció una marcada heterogeneidad territorial. En Argentina, el 95 % de las granjas contaba con energía monofásica, mientras que en Chile solo el 64 % y el resto con energía trifásica. El acceso a agua de red difería ampliamente entre países: 26,5 % en Argentina versus 57,7 % en Chile. La disponibilidad de alambrado perimetral e internet fue alta en ambos países, mientras que prácticas de bioseguridad como desinfección de vehículos fueron extremadamente bajas. Estos aspectos se visualizan en la Figura 3, que resume los niveles de tecnificación y manejo hallados en las encuestas.

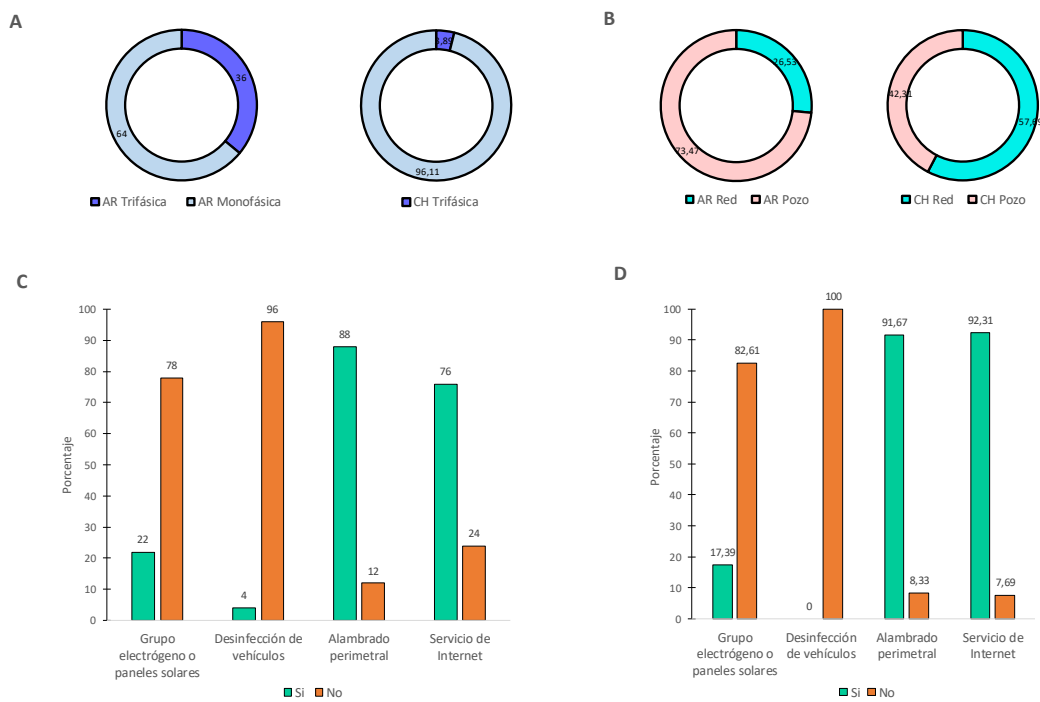


Figura 3. Servicios e infraestructura. A. Energía eléctrica en Argentina (AR) y Chile (CH). B. Provisión de agua en AR y CH. Infraestructura y acceso a internet en AR (C) y CH (D). Se observan porcentajes similares para Argentina y Chile en grupo electrógeno, desinfección de vehículos, alambrado perimetral y servicio de internet.

Los resultados del diagnóstico territorial de las granjas destinadas a producción de carne mostraron que: el 92% tenía iluminación artificial; el 92% ventilación mediante cortinas; el 77% calefacción por lámparas; el 100% comederos manuales; el 67% bebederos manuales; el 54% mantenía densidad ≤ 8 aves/m²; el 77% realizaba limpieza por crianza con escasa y húmeda cama de pollo; el 61% presentaba baja mortalidad; el 38% presentaba infestaciones por moscas o escarabajos.

El sistema de puntuación desarrollado de 11 a 33 puntos permitió clasificar la mayoría de los establecimientos dentro del rango medio (Figura 4). Solo dos granjas alcanzaron los puntajes más altos, lo que apoya la validez del sistema de puntuación y permitió identificar el sistema modal predominante en la región.

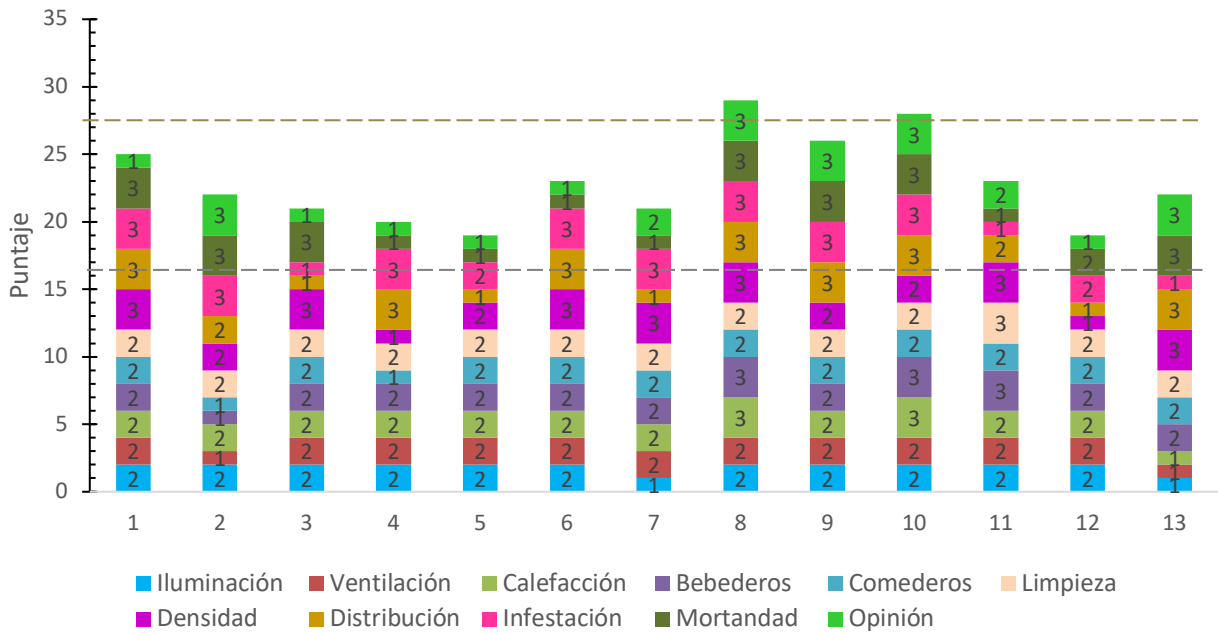


Figura 4. Manejo de corral de producciones de carne de pollo. Puntaje global de los 11 aspectos relevados en cada corral, se indica en horizontal el rango medio comprendido entre 16,5 y 27,5.

La caracterización mostró una gran heterogeneidad en infraestructura, manejo, acceso a servicios y prácticas sanitarias entre granjas. Esta diversidad conforma un sistema heterogéneo o ‘mosaico productivo’, donde las diferencias estructurales y de manejo influyen en el riesgo y la dinámica de transmisión de *Eimeria* spp. y justifican la necesidad de modelos de manejo ajustados al territorio.”

En relación con la organización social del trabajo, se observaron patrones de género muy relevantes. Las mujeres representaron el 49 % de los/as productores/as encuestados/as en Argentina y el 58 % en Chile. En este último el 34,6 % eran jefas de hogar. La distribución del trabajo demostró paridad en tareas generales y de manejo de aves, aunque se observaron diferencias significativas en capacitación y manejo de químicos. Este enfoque con perspectiva de género del proyecto, se encuentra sintetizado en la Figura 5.

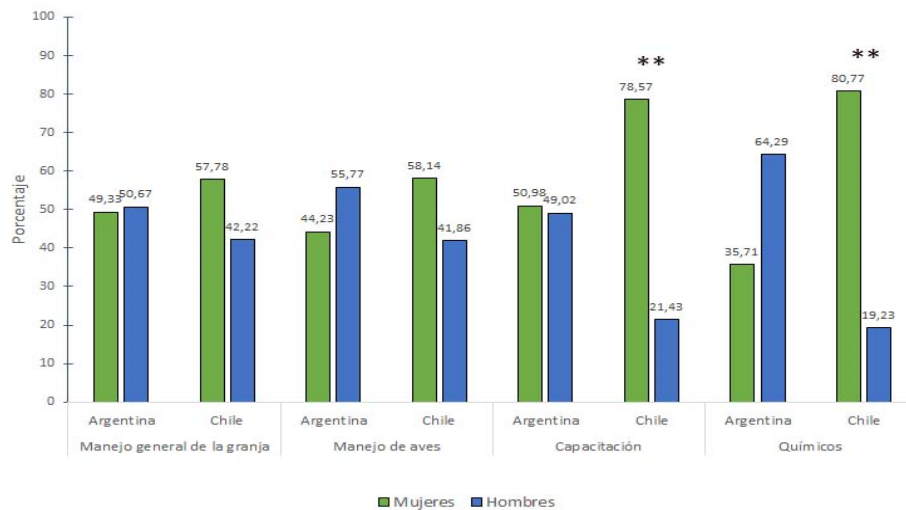


Figura 5. Distribución de tareas y capacitación por género en Argentina y Chile. Porcentajes de mujeres y hombres en las distintas labores en Argentina y Chile. Se observa que para el manejo general de la granja y de aves no hay diferencias, mientras que existen diferencias significativas en la capacitación y en el manejo de químicos en Chile.

ACTIVIDAD 1.2. ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE *EIMERIA* EN LA AGRICULTURA FAMILIAR

El diagnóstico parasitológico y molecular realizado en 88 granjas de ambos países reveló por primera vez un panorama epidemiológico regional completo sobre la coccidiosis en sistemas avícolas familiares. Se recolectaron 116 muestras biológicas, incluyendo camas (50,8 %), materia fecal fresca (40,6 %) e intestinos (8,9 %). Las técnicas aplicadas incluyeron recuento de ooquistes por gramo (OPG) en cámara de Mc Master (Figura 6a), purificación, esporulación y observación con recuento en cámara de Neubauer identificando ooquistes esporulados de los no esporulados (Figura 6 b, c y d) y extracción de ADN y PCR múltiple para las siete especies de *Eimeria* patógenas, a modo de ejemplo se muestra la identificación molecular del aislamiento representativo y propagado que se usó para hacer el banco de ooquistes (Figura 7). Este procedimiento experimental fue aprobado por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación (CICUAE) del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) de INTA Argentina bajo el número 9/2020.

Los resultados demostraron que la coccidiosis es altamente prevalente en sistemas familiares con el 85,1 % de granjas positivas, confirmando además la circulación simultánea de múltiples especies. En Argentina (n=49) la prevalencia alcanzada es del 100,0% en los galpones de pollos parrilleros y del 73,7% en los de gallinas en Argentina, y el 89,7% en galpones de gallinas en Chile (n = 39). Además, el 40,5% de las muestras analizadas de Argentina y Chile contenían huevos de helmintos gastrointestinales (Tomazic y col. 2025).



Los niveles de OPG mostraron amplia variabilidad entre granjas, con valores que superaron los 50.000 OPG en algunos casos, lo que coincide con cuadros de diarrea, retraso en crecimiento y pérdidas económicas que se estimaron en hasta un 30 % en los sistemas más afectados. Esta estimación se sustenta en datos de conversión alimenticia, peso a faena y literatura específica (Tomazic y col. 2025, Producto 1).

Los porcentajes por especie fueron los siguientes:

E. mitis, 70.3%; *E. acervulina*, 62.2%; *E. tenella*, 59.5%; *E. maxima*, 43.2%; *E. praecox*, 32.4%; *E. necatrix*, 18.9%; y *E. brunetti*, 5.4%

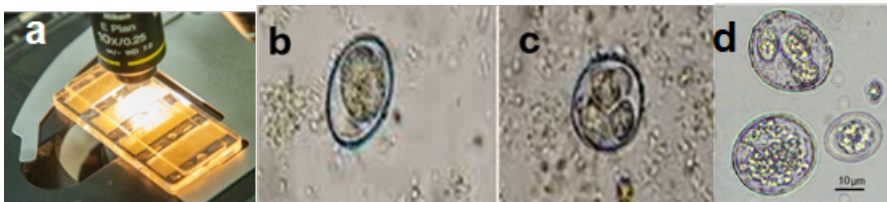


Figura 6: Observación microscópica de ooquistes de *Eimeria* sp. (a) cámara McMaster; (b) ooquiste no esporulado; (c) ooquiste esporulado; (d) ooquiste esporulado y no esporulados de diferentes especies

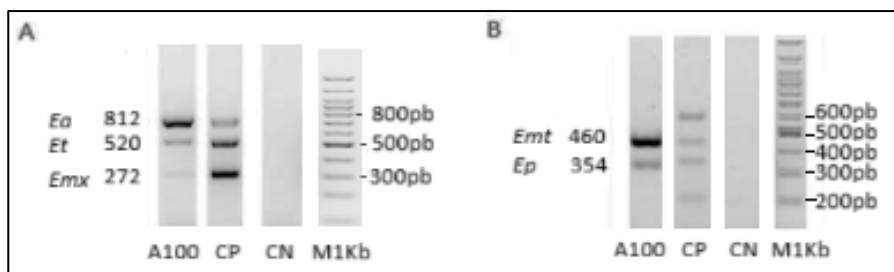


Figura 7. Análisis de productos de amplificación de PCR múltiple para identificar especies de *Eimeria*: A-100 (Aislamiento de campo N° 100); CP (Control Positivo), CN (Control Negativo), M1Kb Marcador de Peso Molecular, pb pares de bases. A. En la muestra se ven bandas a la altura correspondiente a *E. acervulina* (*Ea*) 812, *E. tenella* (*Et*) 520pb, *E. maxima* (*Emx*) 272pb. B. en la muestra se observan bandas correspondientes a *E. mitis* (*Emt*) 460pb y a *E. praecox* (*Ep*) 354pb. Las especies ausentes en la muestra son *E. brunetti* 626pb y *E. necatrix* 200pb que están presentes en el CP. Para el control positivo se utilizó ADN de una vacuna comercial con 7 especies.



La combinación de los resultados de OPG y de la tipificación molecular por PCR múltiple permitió caracterizar con precisión la complejidad epidemiológica de la coccidiosis en los sistemas de agricultura familiar de Argentina y Chile. El análisis integrado evidenció la presencia de coinfecciones con múltiples especies en una proporción significativa de granjas, un hallazgo consistente con la circulación simultánea de *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix* y *E. tenella*, y que explica la severidad clínica y productiva reportada por los productores en ciertos establecimientos.

La heterogeneidad observada entre regiones también fue marcada. Los mapas epidemiológicos elaborados (Figuras 8 y 9) mostraron que la prevalencia y la intensidad de infección variaron entre sistemas de producciones de carne en Argentina y sistemas de producciones de huevos en Argentina y en Chile, con tendencias diferenciales entre zonas urbanas, periurbanas y rurales. En particular, se identificaron áreas con mayor proporción de granjas altamente positivas, lo que coincide con ambientes con mayor humedad de la cama, menor ventilación y mayor densidad de aves. Asimismo, se diferenciaron según la etapa productiva: las granjas en cría y recría mostraron niveles superiores de excreción (OPG) respecto a las de postura, lo cual se evidencia en la comparación entre paneles (B), (C) y (E) de la Figura 8.

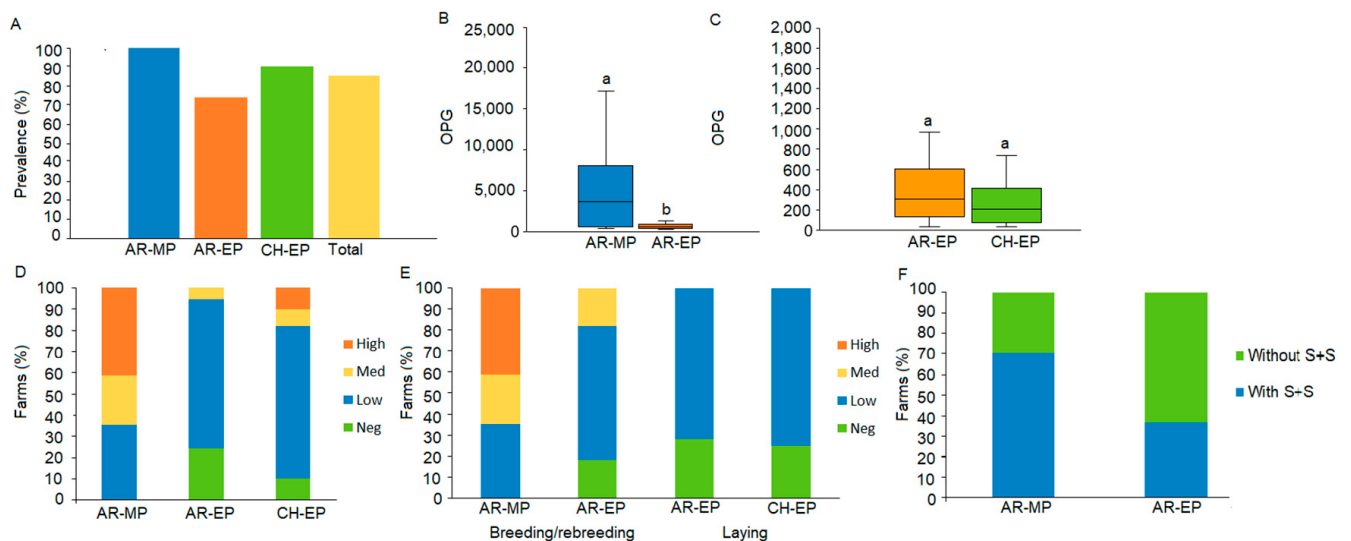


Figura 8. Prevalencia e intensidad de infección (A) Porcentaje de granjas positivas a *Eimeria* spp. en granjas de producción de carne de Argentina (AR-MP), granjas de producción de huevo de Argentina (AR-EP) y granjas de producción de huevo de Chile (CH-EP). (B, C) Excreción de ooquistes de *Eimeria* cuantificada como ooquistes por gramo (OPG) en granjas AR-MP y AR-EP (B), y en granjas AR-EP y CH-EP (C). Las diferentes letras minúsculas indican diferencias significativas. (D) Proporciones de granjas con diferentes niveles de OPG (alto, medio, bajo y negativo) entre los sistemas de producción estudiados en ambos países. (E) Proporciones de granjas con diferentes niveles de OPG según la etapa productiva en AR-MP y AR-EP



(etapas de cría y reería), y en AR-EP y CH-EP (etapa de postura). (F) Porcentajes de granjas con o sin signos clínicos (CS) registrados en los sistemas MP y EP de Argentina.

La Figura 9 A es una micrografía representativa de los ooquistes purificados, la 9 B muestra la prevalencia de especies por granja y la 9C las proporción de infecciones simples versus mixtas. La observación microscópica respaldó la variabilidad morfométrica asociada a especies diferentes, reforzando la necesidad del análisis molecular para lograr una discriminación específica.

En conjunto, los resultados confirman que la coccidiosis en la AF es altamente prevalente, clínicamente relevante y caracterizada por infecciones múltiples, donde las co-infecciones y las variaciones territoriales condicionan el impacto productivo y justifican plenamente la necesidad de un modelo agroecológico ajustado a esta realidad.

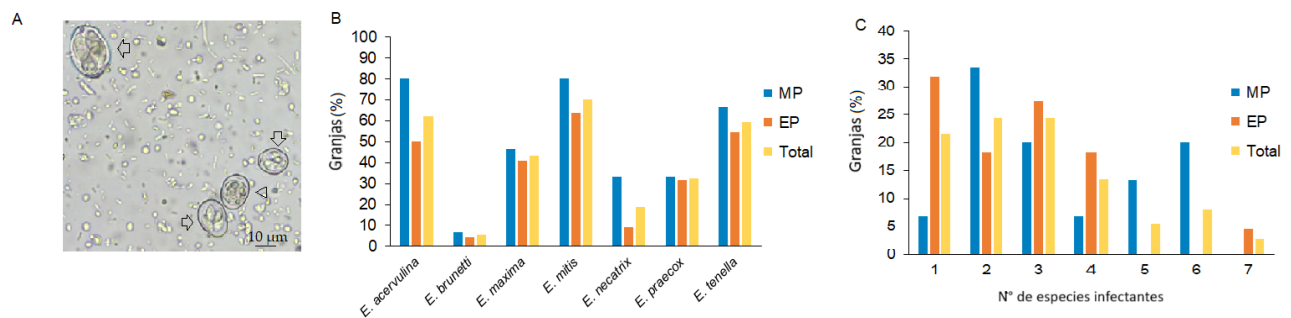


Figura 9. Distribución de especies de *Eimeria* en granjas estudiadas (A) Micrografía de ooquistes purificados de *Eimeria* spp. que fueron sometidos a identificación molecular. Se observa un ooquiste esporulado (flecha) y dos ooquistes no esporulados (punta de flecha) de diferentes tamaños. Aumento total 400x. (B) Prevalencia por granja de *Eimeria* spp. (C) Porcentaje de granjas con infecciones mixtas y simples.

ACTIVIDAD A1.3. REUNIONES ENTRE LOS EQUIPOS DE ARGENTINA Y CHILE PARA LA DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS MODALES Y ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS CONSENSUADOS

Las reuniones binacionales de coordinación científico-técnica constituyeron un componente central para consolidar un enfoque metodológico común entre los equipos de Argentina (INTA-IPVET, diversas EEA y grupos territoriales) y Chile (Universidad de Chile, equipos de extensión y laboratorios de parasitología). Durante el período 2022–2024 se realizaron reuniones regulares, tanto virtuales como presenciales, orientadas a consensuar criterios diagnósticos, estandarizar instrumentos de relevamiento y avanzar en la definición del sistema modular de caracterización de las unidades productivas familiares.



En total, se llevaron a cabo 27 reuniones binacionales formales documentadas en las actas internas del proyecto y en el ISTA, distribuidas en tres fases de trabajo. La primera fase estuvo dedicada a la homologación conceptual y operativa de los criterios de caracterización de los sistemas avícolas familiares, incluyendo ajustes sucesivos del formulario único de relevamiento. La segunda fase de reuniones se centró en la definición consensuada de los módulos que conformarían el sistema de caracterización socio-productiva y sanitaria, integrando los aportes de especialistas chilenos en sistemas de pequeña escala y de especialistas argentinos en epidemiología aviar. En esta fase se logró acordar la estructura definitiva del sistema modular, compuesta por los bloques de a) datos generales y contexto productivo, b) manejo sanitario y bioseguridad, c) bienestar animal, d) infraestructura y equipamiento, e) indicadores de mercado y comercialización, y f) parámetros sanitarios y productivos de riesgo. La tercera fase incluyó reuniones de validación del sistema en función de los primeros resultados obtenidos en terreno, lo que permitió ajustar definiciones operativas, escalas de medición y criterios de clasificación utilizados posteriormente en los análisis interpaís.

Además de estas reuniones de carácter metodológico, se realizaron ocho encuentros específicamente destinados al análisis comparativo de los datos preliminares generados por los territorios, con participación simultánea de los equipos de diagnóstico, epidemiología y extensión rural de ambos países. Estos encuentros fueron claves para interpretar conjuntamente las variaciones detectadas entre Argentina y Chile, y permitieron validar la aplicabilidad del sistema modular en realidades productivas diversas, especialmente en lo referente al manejo de corrales, prácticas de desinfección, niveles de bioseguridad, indicadores de bienestar animal y modalidades de acceso a mercados.

El proceso de articulación binacional también incluyó tres reuniones ampliadas con la participación de autoridades académicas y de investigación, en las cuales se presentaron los avances y se discutieron los ajustes necesarios para asegurar la consistencia y robustez del sistema modular. En estas instancias se consolidó el consenso sobre la importancia de contar con un instrumento estandarizado que permitiera comparaciones válidas entre países con diferencias estructurales en la agricultura familiar.

Finalmente, la articulación técnica permitió formalizar la versión final del sistema modular de caracterización binacional, que fue posteriormente integrada a los productos técnicos del proyecto y utilizada como insumo principal para la interpretación de los resultados epidemiológicos, sanitarios y productivos del Componente 1. Este proceso garantizó que los análisis realizados incluyeran definiciones comparables, criterios homogéneos y parámetros consistentes, fortaleciendo así la calidad científica y la validez regional de los resultados del proyecto.



COMPONENTE 2. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Los resultados del Componente 2 representan la validación científica del modelo agroecológico desarrollado para el control de la coccidiosis aviar en sistemas de agricultura familiar de Argentina y Chile. Este componente integró los datos epidemiológicos y productivos generados en el Componente 1, permitiendo seleccionar y evaluar estrategias alternativas al uso de anticoccidiales químicos bajo un enfoque sostenible, basado en bienestar animal, manejo apropiado y el uso de un biopreparado fermentado.

Actividad A2.1. Ensayo experimental de un modelo agroecológico alternativo para el control de la coccidiosis aviar

Los ensayos de infección controlada permitieron caracterizar con precisión la respuesta clínica, parasitológica intestinal de los pollos Campero-INTA frente a diferentes dosis de ooquistes de *Eimeria*. Este bloque constituye la base sanitaria necesaria para validar posteriormente la eficacia del modelo agroecológico.

La infección experimental produjo manifestaciones clínicas dependientes de la dosis administrada (dosis de 35.000 ooquistes/ave de la mezcla con proporción relativa de 37.3% de *E. acervulina*, 10.6% de *E. maxima*, 22.0% de *E. mitis*, 14.0% de *E. praecox* y 16.1% de *E. tenella*). El grupo control no desafiados no presentó signos clínicos ni mortalidad. En los grupos desafiados se observaron desde diarreas leves en los grupos de dosis intermedia hasta diarreas francas, letargia y plumaje erizado en la dosis alta. La ausencia de mortalidad en todos los grupos confirma la adecuada estandarización experimental.

La ganancia de peso corporal (GP) se redujo significativamente en todos los grupos desafiados cuando se compararon con los controles no desafiados, tanto en el análisis a los 6,5 días postinfección como en el período completo. Esta reducción mostró correlación directa con los valores del puntaje de lesión (LS), lo que indica que el deterioro productivo fue consecuencia del daño mucoso. La correlación negativa hallada entre GP y LS (coeficiente de Pearson $-0,927$) demuestra que a mayor severidad histopatológica, menor ganancia de peso. Asimismo, se registró una correlación positiva entre GP y la altura de las vellosidades duodenales, indicador clave de la integridad intestinal (Pearson $0,602$).

Las lesiones intestinales se evaluaron mediante el índice estándar de Johnson & Reid. Se observaron lesiones significativas en duodeno, íleon y ciegos, con variación entre grupos y protozoos predominantes. Los valores más altos se registraron en el duodeno de los pollos sometidos a la dosis alta, donde el LS promedio alcanzó 2,50–3,20 según el día postinfección. El grupo control no desafiado presentó LS = 0 en todas las regiones intestinales.



El análisis histopatológico confirmó la presencia de estadios asexuales de *Eimeria* en duodeno y yeyuno, con infiltrado linfocítico leve (Figura 10). La altura de las vellosidades mostró diferencias significativas entre grupos, siendo menor en los animales con mayor afectación. La relación vellosidad/cripta exhibió las alteraciones morfológicas típicas de la coccidiosis subclínica.

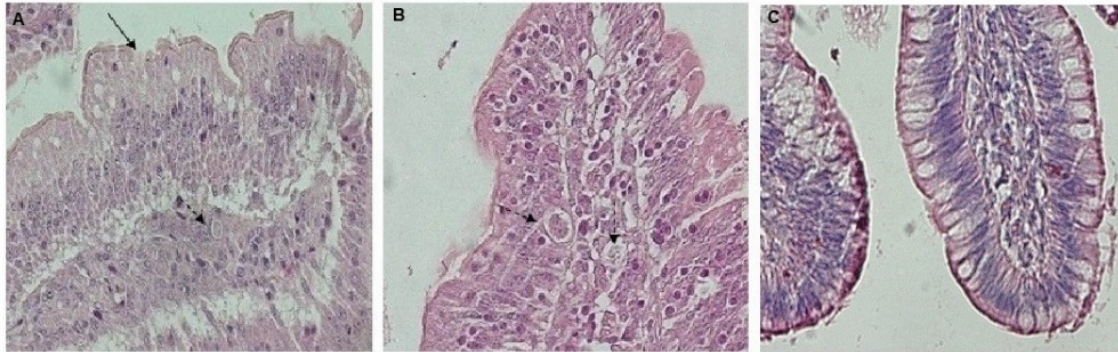


Figura 10. Sección histológica del duodeno teñida con hematoxilina-eosina. Fases asexuales de *Eimeria* (flechas) en el grupo que recibió una dosis intermedia IDG (las imágenes son representativas). B. Cambios histológicos con vellosidades afectadas (cabezas de flecha) y fases asexuales de *Eimeria* (flechas) en el IDG. C. Control negativo con morfología normal. Aumento total 400X.

Los indicadores de bienestar animal se registraron, pero no se presentan en detalle en este informe por no haber mostrado diferencias relevantes entre tratamientos.

Actividad 2.2 Ensayo experimental piloto del modelo agroecológico para la coccidiosis aviar y su análisis económico

Esta actividad constituye uno de los resultados centrales del proyecto. Se evaluó la eficacia del biopreparado fermentado (OF) combinado con las buenas prácticas de bienestar animal (AWP) como estrategia preventiva frente a la coccidiosis.

El recuento de ooquistes por gramo (OPG) de los distintos días, mostrados en la Figura 11 demuestra reducciones claras y consistentes en los grupos tratados. El grupo con biopreparado + bienestar (OF-AWPG) exhibió la mayor reducción de OPG durante todo el ensayo, especialmente entre los días 41 y 66 posinfección, donde las diferencias fueron significativas frente al control no tratado (NTG). Esta disminución de la carga ambiental es clave para cortar el ciclo del parásito en sistemas agroecológicos.

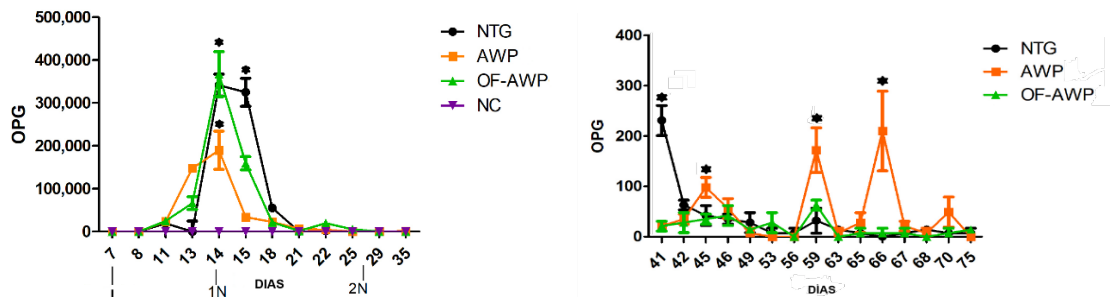


Figura 11. Ooquistes por gramo de materia fecal (OPG). (A) Dinámica de excreción de ooquistes durante la fase de crecimiento (35 días) Se indica la inoculación en el día 7 y las necropsias 1 (1N) y 2 (2N). B- Ooquistes por gramo durante la fase de recría hasta el momento de faena (75 días).

Los grupos tratados mostraron menor puntaje de lesión en duodeno, íleon y ciegos en comparación con el control desafiado sin tratamiento. El OF-AWPG presentó los valores más bajos de lesión en múltiples puntos temporales. Además, mostraron una mejora significativa en la altura de las vellosidades a los 19,5 dpi, con incremento del 13,15–13,28%, a diferencia del grupo no tratado donde la altura disminuyó un 6,03%. La relación vellosidad/cripta también resultó más favorable (Fig. 12).

Estas mejoras indican una mejor recuperación y un mantenimiento más estable de la integridad mucosa bajo condiciones de desafío parasitario, evidenciando un efecto inmunomodulador del biopreparado.

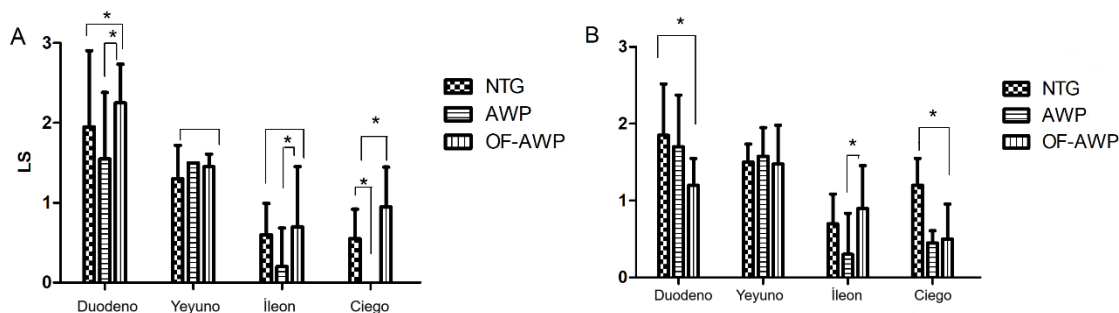


Figura 12. Puntaje de lesión (LS) por región intestinal en dos momentos posinfección. Puntaje de lesiones según J&R (A) Lesiones observadas a los 6,5 dpi y (B) a los 19,5 dpi. Los grupos desafiados presentaron lesiones significativamente mayores que el NC ($p < 0,05$). A los 19,5 dpi, OF-AWP mostró una reducción significativa del puntaje respecto de NTG y AWP, evidenciando un efecto protector del aditivo orgánico.

Los parámetros productivos medidos a los 6,5 y 19,5 dpi mostraron que la ganancia de peso (GP) de los grupos desafiados (NTG, AWP y OF-AWP) fue significativamente menor ($p < 0,05$) que la del grupo criado en condiciones ideales (NC). La conversión alimenticia (CA) siguió el mismo patrón, reflejando el impacto inicial de la infección por *Eimeria* spp.



Dado que la evaluación individual de estos parámetros no permite estimar de manera integral el efecto anticoccidial, se calculó el índice anticoccidial (IAC), que combina variables productivas y sanitarias. El IAC varía entre <120 (sin eficacia) y >180 (alta eficacia) (Morisawa y col., 1977). A los 6,5 dpi, el grupo AWP presentó una eficacia “buena” (IAC = 177,9), mientras que OF-AWP y NTG mostraron eficacia “moderada”. A los 19,5 dpi, el grupo OF-AWP alcanzó una eficacia “alta” (IAC = 180,6), en tanto que AWP mantuvo una eficacia “buena” (IAC = 173,9) y NTG permaneció en el rango “moderado” (IAC = 146,7). Estos resultados reflejan una recuperación más eficiente en las aves suplementadas con el aditivo orgánico bajo buenas prácticas de manejo y bienestar animal.

El biopreparado combinado con AWP produjo mejoras claras en parámetros de eficiencia productiva (Fig. 13). Esta diferencia refleja un impacto positivo integral derivado de la mejor salud intestinal, menor lesión tisular y mejor conversión. La conversión alimenticia mostró valores más favorables para OF-AWPG en comparación con NTG, con disminuciones superiores al 14% en la fase final. La ganancia de peso también presentó tendencias superiores.

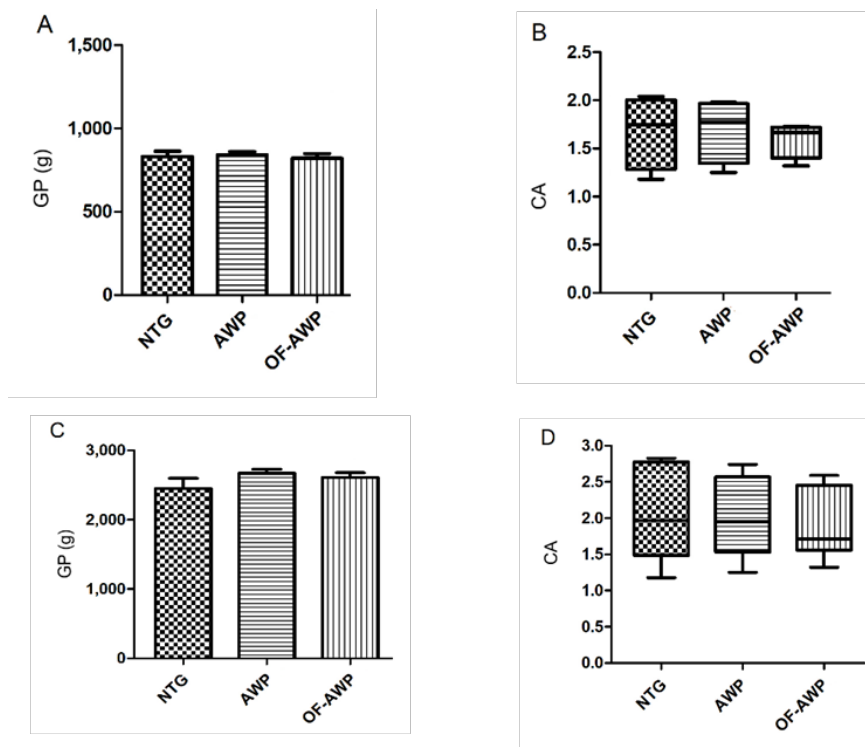


Figura 13. Parámetros de ganancia de peso y conversión alimentaria en las etapas de crecimiento y recría. La media \pm DE de la GP (A) y la CA (B) a los 35 días, y a los 75 días (C, D, respectivamente).



El análisis de la carne demostró un aumento significativo en vitamina A y E en los grupos tratados con el biopreparado. Este hallazgo es clave para la propuesta de valor del modelo, ya que integra bienestar, sanidad intestinal y calidad nutricional del producto final, alineado con los objetivos de sistemas agroecológicos diferenciados.

Los resultados confirman que la suplementación con el aditivo orgánico no alteró los compuestos de provitamina A, pero potenció los niveles de tocoferoles, en particular el α -tocoferol, principal forma biológicamente activa de la vitamina E en los tejidos animales, lo que sugiere un mayor potencial antioxidante y valor nutricional de la carne obtenida bajo el modelo OF-AWP.

Tabla 3. Concentración de vitaminas liposolubles en carne de pollo ($\mu\text{g/g}$, n = 5)

Compuesto	AWP	OF-AWP	p-value
γ -tocoferol	2,78 \pm 0,30	4,79 \pm 0,21	<0,0001 **
α -tocoferol	8,72 \pm 0,79	14,06 \pm 1,29	0,0001 **
Retinol	0,098 \pm 0,023	0,119 \pm 0,019	0,155
Luteína	0,832 \pm 0,215	0,822 \pm 0,275	0,949
β -caroteno	No detectable	No detectable	—

Los valores corresponden a la media \pm desviación estándar de las réplicas experimentales analizadas. Se utilizaron pruebas *t* de Welch para la comparación entre AWP (prácticas de bienestar animal) y OF-AWP (AWP + aditivo orgánico). Los asteriscos indican diferencias significativas ($p < 0,05$; $p < 0,01$). En todos los casos, el β -caroteno fue no detectable.

El biopreparado mostró una composición microbiológica dominada por bacterias ácido-lácticas, destacándose *Lentilactobacillus buchneri* (62,04 %) y *Lactocaseibacillus paracasei* (11,93 %). Este perfil respalda su función estabilizadora del microbioma intestinal y su potencial inmunomodulador.

El análisis químico reveló bajo contenido energético y proteico, lo cual es consistente con su rol como modulador microbiano más que como suplemento nutricional directo. La incorporación del biopreparado al alimento generó una modificación leve en el perfil vitamínico del alimento, con una tendencia al aumento de α -tocoferol.

Los géneros bacterianos identificados en el biopreparado orgánico fermentado mediante secuenciación del gen 16S rRNA se muestran en la Tabla 4.



Tabla 4. Perfil metagenómico del biopreparado orgánico fermentado, mostrando predominancia de bacterias ácido-lácticas. Los géneros listados representan los grupos dominantes detectados en el biopreparado y se interpretan en función de su rol dentro del proceso fermentativo.

Organismo	Dominio, Orden	Abundancia (%)	Usos reportados
<i>Lentilactobacillus buchneri</i>	Prok, Lactobacillales	62,04	Aditivo para conservación de forrajes frescos (EFSA, 2024)
<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	Prok, Lactobacillales	11,93	Actividad antioxidante, modulación de la microbiota intestinal e inmunidad en gallinas ponedoras y pollos parrilleros (Chen y col. 2025; Kim y col. 2024, 2023)
<i>Schleiferilactobacillus harbinensis</i>	Prok, Lactobacillales	3,31	La actividad bioactiva de sus metabolitos secundarios, es decir, los exo-polisacáridos, ha demostrado efectos beneficiosos sobre la microbiota intestinal o en la reducción del colesterol (Wu y col. 2024, 2025).
<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	Prok, Lactobacillales	1,14	Reducción de los recuentos de Salmonella Typhimurium en las heces y en el contenido cecal de pollos broilers infectados (Abdelazey y col. 2018; Lou y col. 2024).
<i>Streptomyces cyaneogriseus</i>	Prot, Kitasatosporales	0,57	Productor termotolerante de nemadectina, que se utiliza como insecticida y antihelmíntico en salud animal (Li y col. 2019; Wang y col. 2015).
<i>Zea mays</i>	Euka, Poales	2,42	

Actividad A2.3. Reuniones entre los equipos de Argentina y Chile para definir la estrategia de intervención

La propuesta metodológica del Índice de Productividad (IP) permitió integrar, en un único indicador, la sanidad, bienestar animal y desempeño productivo. Las pruebas realizadas demostraron la sensibilidad del IP para diferenciar entre lotes con distinto nivel de exposición al parásito y con distinto acceso al biopreparado.

El índice permitió identificar que el OF-AWPG superó ampliamente a los otros grupos, incluso a aquellos criados solo bajo buenas prácticas de bienestar. Estos resultados confirman que el biopreparado ofrece un beneficio adicional sobre las mejoras generadas por el enriquecimiento ambiental.



Actividad A2.4. Implementación del modelo agroecológico para la coccidiosis adaptado a la agricultura familiar aviar

Integrando los resultados experimentales, el modelo agroecológico fue ajustado para su implementación práctica en productores familiares. Los ajustes incluyeron:

- proporciones óptimas de biopreparado para cada etapa productiva,
- intervalos adecuados de suministro (continuo durante las fases críticas),
- densidad óptima compatible con bienestar animal,
- incorporación estandarizada de elementos de pica y perchas,
- criterios de seguimiento para monitorear sanidad intestinal.

En el ensayo experimental realizado en INTA Castelar, el modelo agroecológico logró superioridad en los indicadores productivos y sanitarios respecto del sistema modal (NTG-modelo 5, 19 puntos, Fig. 4). El grupo OF-AWP presentó la mejor respuesta global, mostrando un aumento del 24,44% del Índice de Productividad (IP) respecto del control (108,79 vs 87,43), junto con una mejora en la conversión alimenticia y reducción sostenida en la eliminación de ooquistes. Estos resultados confirman que el modelo es eficaz para mitigar el impacto de la coccidiosis y sostener el rendimiento sin uso de anticoccidiales químicos.

La validación a campo en la Escuela Agropecuaria CER N°1 demostró aplicabilidad bajo condiciones reales de producción. A pesar de que el sistema de base presentaba mejores condiciones que el promedio regional coincidentes con el modelo 10, 28 puntos, Fig. 4. La incorporación parcial del modelo resultó en mejoras productivas: el IP aumentó aproximadamente un 3% en el lote con intervención y no se registró mortalidad, mientras que en el sistema habitual hubo un 6%. El análisis económico mostró además una reducción del costo del alimento por ave (2,37 vs 2,49 USD/ave), lo que indica que la estrategia puede ser competitiva aun considerando el costo del biopreparado.

El análisis molecular demostró que la infección natural se produjo por 6 especies de *Eimeria* sp. (*E. mitis*; *E. acervulina*; *E. tenella*; *E. máxima*; *E. praecox* y *E. brunetti*)



Tabla 5. Índice de productividad final según condición de crianza A-Condiciones experimentales sistema modal NTG vs AWP y OF-AWP. B- Condiciones CER vs Modelo completo

A

Parámetro	NTG	AWP	OF-AWP
GP	2.448 ± 335	2.671 ± 131	2.611 ± 151
CA	2,80 ± 0,36	2,51 ± 0,10	2,40 ± 0,12
IP	87,43	106,42	108,79

B

Parámetro	Condiciones CER N°1	Modelo Agroecológico
GP	3.314 ± 274	3.088 ± 372
CA	1,67 ± 0,31	1,606 ± 0,21
IP	186,43	192,21

COMPONENTE 3. IMPLEMENTACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS EN LA AGRICULTURA FAMILIAR AVIAR

Este componente tuvo como objetivo principal promover la implementación colectiva de las innovaciones generadas en el marco del proyecto, fortaleciendo las capacidades locales, fomentando el asociativismo y difundiendo los resultados obtenidos en los territorios intervenidos.

Con base en el modelo agroecológico validado en el Componente 2, se llevaron a cabo diversas actividades orientadas a la difusión, capacitación, articulación institucional y promoción de la estrategia en las comunidades productoras.

Actividad A3.1. Conformación de la red de coccidiosis en la agricultura familiar aviar (REDICOA)

La conformación de REDICOA constituyó uno de los resultados estructurales del proyecto. La red se creó como un espacio binacional de articulación técnica, territorial e institucional destinado a sostener y expandir las innovaciones del modelo agroecológico. REDICOA quedó integrada por productores/as familiares, técnicos/as extensionistas, veterinarios/as, profesionales de instituciones públicas, representantes de universidades nacionales y regionales, organizaciones territoriales, laboratorios públicos y organismos gubernamentales. La representación quedó



conformada por más de veinte instituciones, entre ellas INTA (Argentina), PRODESAL (Chile), la Universidad de Chile, la Universidad Nacional de Mar del Plata y diversas Estaciones Experimentales y Centros Regionales.

La red se constituyó mediante un proceso participativo que incluyó reuniones iniciales de coordinación, definición de roles, elaboración de un responsable editorial para el manejo de contenidos y la creación de unidades de innovación locales basadas en la articulación entre actores técnicos y productores. La estructura operativa de la red incluyó un canal digital permanente a través de un grupo de WhatsApp, que funcionó como un espacio dinámico de consulta, intercambio de experiencias y difusión de actividades. REDICOA incorporó progresivamente a productores/as y técnicos/as, consolidándose como el primer espacio de intercambio específico sobre coccidiosis aviar en agricultura familiar con enfoque agroecológico en la región sudamericana.

Los resultados del proceso de conformación también se reflejaron en la visibilidad institucional alcanzada. La creación de REDICOA fue difundida en medios especializados, incluyendo una publicación en El Sitio Avícola (Figura 14A). Asimismo, la red y sus objetivos fueron difundidos en un episodio de Radio INTA que incluyó testimonios de productores/as que ya estaban aplicando partes del modelo (Figura 14B), reforzando la apropiación territorial de la propuesta.

Se generó además una georreferenciación completa de las instituciones participantes, de las granjas familiares involucradas y de los puntos donde se realizaron capacitaciones, lo que permitió visualizar la distribución territorial y el alcance geográfico del proceso de construcción colectiva de la red.



A



B



Actividad A3.2. Estrategia de comunicación, capacitación y vinculación

La estrategia de comunicación y vinculación permitió ampliar la adopción del modelo agroecológico y fortalecer las capacidades territoriales a través de múltiples canales de transferencia. A nivel presencial, se llevaron a cabo jornadas de demostración, talleres teórico-prácticos y cursos especializados que alcanzaron una cobertura acumulada de más de 4900 personas capacitadas desde el inicio del proyecto, según el registro consolidado del ISTA 2025. Durante el último período se dictaron 78 charlas, 40 talleres y se realizaron 106 visitas a campo, con participación activa de productores/as familiares, extensionistas, estudiantes e investigadores/as.

Las evaluaciones en talleres mostraron una fuerte demanda por formación continua en coccidiosis y en producción avícola agroecológica. La estrategia incluyó jornadas binacionales, capacitaciones híbridas y actividades conjuntas entre instituciones de investigación y organismos territoriales, que permitieron adaptar los contenidos a los distintos sistemas productivos y contextos socioculturales.



Como evento central de la estrategia se organizó un Simposio Internacional de Coccidiosis Aviar, con presencia de especialistas, equipos técnicos de ambos países, investigadores/as y actores institucionales y se presentaron 10 disertaciones. El simposio fortaleció el posicionamiento del proyecto como referente regional en innovación agroecológica para el control de la enfermedad, consolidando la articulación entre los equipos de Argentina y Chile (Producto 9) Foto del equipo



Foto del equipo de trabajo del proyecto

En paralelo, se desarrolló contenido de divulgación en diversos formatos, incluyendo campañas en redes sociales, cápsulas informativas, videos educativos publicados en YouTube y materiales diseñados específicamente para productores/as con lenguaje accesible. Las redes sociales jugaron un rol clave: la cuenta de Instagram de REDICOA registró un alcance acumulado de más de 6258 personas, 569 seguidores y 368 interacciones documentadas, mientras que el canal de difusión en X (Twitter), YouTube y Mailchimp amplió el alcance hacia nuevos públicos. La estrategia también incluyó transmisiones en vivo con referentes de coccidiosis, pollos camperos y agroecología, cuyos contenidos permanecen disponibles y son utilizados como material de consulta permanente (Figura 15).

La difusión también se fortaleció con la producción de un boletín digital periódico, al cual se suscribieron 258 personas en 2024–2025. La comunicación radial complementó estas acciones y permitió llegar a públicos no digitalizados, ampliando el impacto social del proyecto a través de emisoras comunitarias y la plataforma Spotify.



Figura 15A. Publicaciones y contenidos utilizados para la difusión digital del modelo agroecológico y de REDICOA (ejemplos).



Figura 15B. Imagen gráfica distintiva de REDICOA utilizada en formularios, redes sociales y canales institucionales.

A3.3. Identificación de propuestas de comercialización y materiales de difusión

Esta actividad tuvo como objetivo fortalecer los canales de comercialización de productos generados bajo el modelo agroecológico y comunicar los avances del proyecto en formatos accesibles a productores/as y consumidores. En este marco se elaboraron trece folletos temáticos, difundidos tanto en formato impreso como digital, que abordaron desde la introducción a la coccidiosis en agricultura familiar hasta aspectos específicos del manejo agroecológico, bienestar animal, uso del biopreparado, preparación de bioinsumos y estrategias para la participación activa en REDICOA. Los materiales se diseñaron con una estética unificada y fueron ampliamente distribuidos en talleres, jornadas y puntos de encuentro del territorio (Figura 16A).

Uno de los productos centrales de esta actividad fue el folleto sobre estrategias de comercialización agroecológica “Del campo a la mesa”, destinado a orientar a productores/as en la venta directa y en la valorización de productos obtenidos mediante prácticas sustentables. Este material se integró en las capacitaciones del Componente 3 y fue utilizado como material complementario para organizaciones territoriales (Figura 16B).



Además, la estrategia de difusión institucional empleó los canales oficiales de INTA, FONTAGRO y universidades, incluyendo notas en medios institucionales, un podcast de Radio INTA con testimonios de productores/as y la presentación de los resultados en al menos seis congresos internacionales, según lo documentado en el ISTA 2025. En conjunto, estas acciones contribuyeron a ampliar sustancialmente la visibilidad del proyecto, alcanzando un universo estimado de más de 200.000 personas entre todos los canales utilizados.

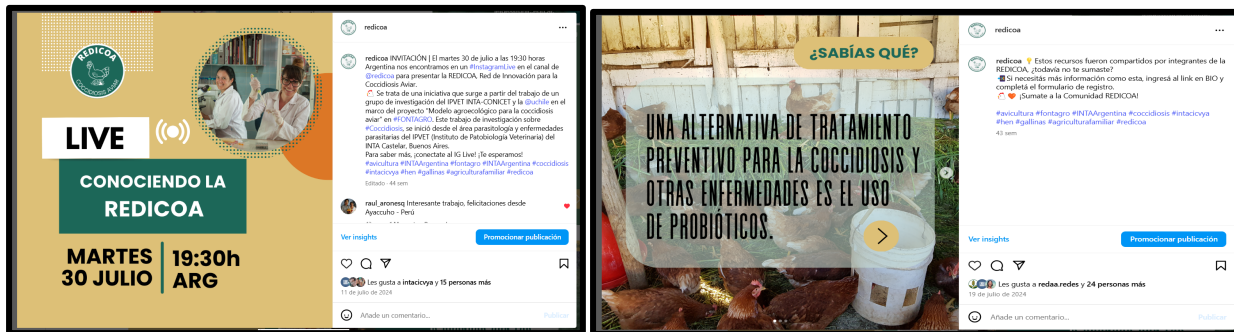


Figura 16A. Publicaciones en redes sociales utilizadas como material de difusión del proyecto.



Figura 16B. Folleto “Estrategias de comercialización de productos con enfoque agroecológico en Argentina y Chile: Del campo a la mesa”. Tomar de Producto 10, Figura

El Componente 3 dejó instaladas capacidades organizativas y comunicacionales que exceden el alcance temporal del proyecto. REDICOA se consolidó como un dispositivo de articulación técnica, social y territorial; las actividades de capacitación generaron una base amplia de actores formados en manejo agroecológico de la coccidiosis; y la estrategia integral de comunicación generó materiales perdurables, con alta funcionalidad para productores/as y técnicos/as. El modelo agroecológico continúa expandiéndose hacia nuevos territorios en Argentina y Chile, lo cual demuestra su potencial de sostenibilidad y escalabilidad.

Se muestra la matriz de resultados (Tabla 6) y los indicadores técnicos (Tabla 7) del proyecto mostrando que en todos los casos se cumplieron o superaron los resultados esperados. Además, los resultados obtenidos fortalecieron tres tesis (dos post grado y 1 de grado)



Tabla 6: Matriz de resultados

Resultado	Unidad de Medida	Propuestos	Alcanzados
El conocimiento sobre la coccidiosis y los aspectos relevados para establecer la línea de base y la caracterización de los sistemas productivos en el ámbito de la AF.	Número de diagnósticos de situación	2	2
La obtención de 170 dosis infectivas para los ensayos experimentales y la determinación de las especies circulantes del parásito y su impacto económico y productivo.	Número de documentos de investigación	1	4
La definición de los sistemas modales, el desarrollo de protocolos de bienestar y bioseguridad tendientes a mitigar el impacto de la coccidiosis en la AF y la difusión del conocimiento generado.	Número de diagnósticos de situación	1	1
La reducción de la coccidiosis y la mejora de los parámetros productivos en alguno de los sistemas AE alternativos probados.	Número de documentos de investigación	2	2
La generación de propuestas tecnológicas superadoras a los sistemas modales que sean rentables para el diseño de una estrategia de intervención del modelo AE para la coccidiosis.	Número de documentos de investigación	1	3
La elaboración de protocolos de producción del modelo AE para la coccidiosis aviar y la difusión de los resultados	Número de metodologías diseñadas/fortalecidas	1	2
La mejora en la productividad de las y los productores	Número de metodologías diseñadas	1	2
La creación de una red que contenga las innovaciones logradas en la AF, y promover su difusión, el trabajo participativo, la coordinación, la interacción y la sinergia entre los diferentes protagonistas.	Número de redes	1	1
La promoción del fortalecimiento de espacios socio-organizativos entre las y los productores de las diferentes localidades participantes, la agrupación de productores y el consecuente, incremento en la tasa de adopción de la tecnología propuesta	Número de cursos, jornadas y talleres	5	9
Potenciar el impacto por un efecto amplificador, fomentar los canales de venta directa e iniciar las gestiones para lograr la certificación a mediano o largo plazo.	Campañas de sensibilización	2	2

Tabla 7: Indicadores Técnicos

No.	Indicador detalle	Unidad del Indicador	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Notas
1	Mujeres que conforman el grupo de trabajo del proyecto	Número	0	15	Distribuido entre Argentina y Chile



No.	Indicador detalle	Unidad del Indicador	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Notas
2	Total de personas que conforman el grupo de trabajo del proyecto	Número	0	29	Distribuido entre Argentina y Chile
3	Mujeres productoras que reciben asistencia técnica	Número	0	84	Distribuido entre Argentina y Chile
4	Total de productores/ras que reciben asistencia técnica	Número	0	153	Distribuido entre Argentina y Chile
5	Total de personas capacitadas en el total del proyecto	Número	0	21.404	5.104 asistencias en cursos, talleres y visitas y 16.815 visualizaciones en YouTube (Capacitación de técnicos extensionistas, estudiantes y productores)
6	Tesis (Estudiantes que se benefician)	Número	0	3	Tesis doctoral de Jéssica Britez y María Luz Pisón Martínez y tesis de grado de Bruno Ignacio Cantin Rosas
7	Comunicación científica	Número	0	13	7 Artículos en revistas internacionales publicados y 6 resúmenes en revistas locales
8	Talleres, cursos, jornadas y seminarios de capacitación	Número	0	124	Distribuido entre Argentina y Chile. 41 Talleres, 80 seminarios y 2 cursos y 1 simposio (9 de ellos fueron organizados o Co-organizados por el proyecto)
9	Reuniones entre los participantes del proyecto	Número	0	50	Resultado: Protocolos consensuados en ambos países (toma de muestra, encuesta, diagnóstico tradicional y molecular) implementación del modelo
10	Relevamiento de establecimientos	Número	0	106	Relevamiento de establecimientos de avicultores familiares en 4 regiones de Argentina y Chile
11	Diagnósticos de línea de base	Número	0	136	Muestras diagnosticadas para coccidios en la avicultura familiar en áreas de estudio de Argentina y Chile
12	Georreferenciación de granjas	Número	0	102	Georreferenciación de 102 granjas de avicultores familiares en 4 regiones en estudio de Argentina y Chile
13	Dosis infectivas de ooquistes de <i>Eimeria</i> spp.	Número	0	200	Dosis para ensayos experimentales



No.	Indicador detalle	Unidad del Indicador	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Notas
14	Ocurrencia de las especies circulantes	Número	0	110	Tipificación de especies de <i>Eimeria</i> spp. por biología molecular
15	Presentaciones a congresos y otros productos de diseminación	Número	0	53	Presentaciones en congresos (19) y otros productos de diseminación (64 posteos con información, 3 vivos, 4 mailing, 1 podcast spotify)
16	Banco de ADN y de parásitos	Número	0	2	Bancos de aislamientos locales
17	Fortalecimiento de las instituciones	Número	0	16	U.Chile, U.Mayor, U. de las Américas, U. Santo Tomás, PRODESAL (Chile), SENASA, INTA, UNLu, UNLZ, USAL, UBA (Argentina), Red de agroecología, Red de veterinarios de diagnóstico, Anlis (Malbrán)
18	Red de innovación	Número	0	1	REDICOA (Red de Innovación para la Coccidiosis Aviar) canales de WhatsApp, Instagram, X, YouTube y Mailchimp- 565 seguidores- 105 granjas- 66 publicaciones, 6 boletines con 258 personas suscriptas
19	Alcance de contenidos en redes y en presentaciones en congresos, folletería	Número	0	200.000	Alcance acumulado en Instagram de REDICOA, X, Spotify, YouTube, y Presentaciones en congresos y Radios
20	Porcentaje de aumento de productividad	%	0	15-25%	Medido por IP y producción neta de carne
21	Reducción de incidencia	%	0	30-60%	Basado en OPG, lesiones y signos clínicos.
22	Incremento del índice anticoccidial (ACI)	Puntos	0	+30 -+45	OF-AWP (tratado) vs modal
23	Calidad de la carne	%	-	+10-18%	Merma, CRA, dureza, vitamina E

RESULTADO CIENTÍFICO ESTRATÉGICO: 13 PUBLICACIONES DERIVADAS DEL PROYECTO

El proyecto ATN/RF-18136-RG generó trece publicaciones científicas directamente asociadas a sus actividades, datos y resultados experimentales. Este volumen de producción supera



ampliamente lo esperado para un proyecto FONTAGRO y constituye uno de los impactos más relevantes del trabajo, ya que consolida un cuerpo de evidencia original para América del Sur sobre coccidiosis en agricultura familiar.

Las publicaciones abarcan artículos en revistas Q1 y Q2, revistas regionales indexadas, capítulos de libro y trabajos completos presentados en congresos internacionales bajo revisión. En conjunto, reflejan la solidez metodológica, la reproducibilidad de los hallazgos y la relevancia del modelo agroecológico desarrollado. Anexo 1

Este conjunto demuestra que el proyecto no solo desarrolló soluciones aplicadas para la agricultura familiar, sino que también produjo conocimiento científico de alcance internacional. La evidencia generada queda disponible como bien público y constituye un insumo clave para futuras investigaciones, políticas sanitarias diferenciadas y escalamiento del modelo en la región.

Hallazgos Destacados

El proyecto logró avances significativos en el conocimiento y control de la coccidiosis aviar en sistemas de agricultura familiar (AF) en Argentina y Chile, aportando evidencia científica inédita y generando soluciones innovadoras adaptadas a este sector productivo.

Mediante la caracterización sanitaria y epidemiológica realizada en ambos países, se documentó una alta prevalencia de coccidiosis en los sistemas avícolas familiares, con presencia de múltiples especies de *Eimeria*, incluyendo *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix* y *E. tenella*. Estos resultados revelan que la enfermedad representa un desafío sanitario subestimado en la AF, afectando la productividad y sostenibilidad de los sistemas. Los hallazgos fueron difundidos en revistas científicas internacionales (Animals 2025; Vet Sci 2025), posicionando al proyecto como referente regional en la temática.

Uno de los logros más destacados fue el desarrollo y validación de un modelo agroecológico integral para el control de la coccidiosis en la AF, basado en la combinación de buenas prácticas de bienestar animal y el uso de un biopreparado fermentado como alternativa natural a los anticoccidiales.

Los ensayos demostraron que esta estrategia:

- Mejora el índice anticoccidial (IAC);
- Reduce la eliminación de ooquistes en las camas;
- Mejora la integridad de la mucosa intestinal (histología);



- Optimiza los parámetros productivos, incluyendo ganancia de peso y conversión alimenticia.
- Adicionalmente, se observó una mejora en la calidad de la carne en el grupo tratado con biopreparado, destacándose un incremento en los niveles de vitaminas liposolubles (A y E), aportando un valor diferencial a los productos.

En términos de articulación, el proyecto consolidó una fuerte red binacional de colaboración. La creación de la REDICOA permitió vincular a productores/as, técnicos/as e instituciones en un espacio activo de intercambio. El grupo de WhatsApp de la red sigue operativo, evidenciando la apropiación social de la estrategia.

Las acciones de difusión incluyeron jornadas de demostración, talleres, un simposio internacional, y la grabación de un podcast en Radio INTA con participación de productores/as, ampliando el alcance territorial de la propuesta.

Un impacto adicional no previsto es la expansión de la implementación del modelo a territorios fuera del alcance original del proyecto, incluyendo el INTA IPAF NOA y la provincia de Córdoba, Argentina lo que demuestra su potencial de escalamiento, apropiación y sostenibilidad a mediano plazo.

Los hallazgos y productos generados constituyen una base sólida para futuras acciones de política pública, programas de extensión y estrategias de sanidad aviar diferenciadas para el sector de agricultura familiar en la región.

Historias en el campo

El enfoque territorial y participativo del proyecto permitió generar múltiples experiencias de apropiación y transformación a nivel de los sistemas productivos y de las comunidades involucradas. A continuación, se destacan algunas historias y testimonios que ilustran estos procesos.

La conformación de la REDICOA constituyó un hito fundamental. A través del grupo de WhatsApp de la red, productores/as de distintas regiones mantienen un intercambio cotidiano de consultas, saberes y buenas prácticas. Uno de los mensajes recientes de una productora de la provincia de Buenos Aires resume el espíritu de la red: *“Estoy probando el biopreparado con mis gallinas, noté que están más activas y los pollitos se ven muy bien. ¿Alguien más lo está usando?”* Este tipo de interacción evidencia la apropiación progresiva de la estrategia por parte de los/as productores/as.



En la Jornada de capacitación en el INTA IPAF NOA, Posta de Hornillos, un productor comentó: *“Antes usábamos antibióticos sin saber si era lo mejor. Ahora con estas prácticas y el biopreparado vemos que los pollos están más sanos y la carne tiene mejor sabor.”* Este tipo de testimonio refleja el cambio de paradigma hacia modelos más sustentables.

En Chile, durante las capacitaciones organizadas por la Universidad de Chile, varios productores/as manifestaron su interés en continuar trabajando con el modelo. Un productor de la Región de O’Higgins expresó: *“Nunca habíamos visto los parásitos ni entendíamos bien la enfermedad. Ahora sabemos cómo prevenirla y cuidar mejor a las aves.”*

Otro espacio de apropiación relevante fue el podcast de Radio INTA, donde dos productores/as participantes del proyecto compartieron sus experiencias. Una productora relató cómo la implementación del modelo mejoró la sanidad de su plantel y la calidad de los huevos, destacando el apoyo recibido a través de las capacitaciones. Otro productor contó cómo el uso del biopreparado le permitió reducir costos en medicamentos y mejorar la presentación de sus productos en ferias locales.

❖ Podcast:

<https://open.spotify.com/episode/4ISP0zHPYjyxOIYYXWxbtf?si=fcaecb16433848da>

Este podcast fue radió locales 26 radió universitarias, 40 radió comunitarias y 24 radió locales

Además, como impacto no previsto, la estrategia comenzó a ser adoptada en nuevos territorios, como el INTA IPAF NOA y la provincia de Córdoba. Técnicos/as de estos espacios manifestaron en REDICOA: *“Estamos incorporando el modelo en capacitaciones locales porque vemos el potencial que tiene para nuestros productores/as.”*

Estas historias reflejan cómo el proyecto no solo generó conocimiento científico, sino que también promovió procesos de transformación territorial, apropiación social e innovación en los sistemas de producción familiar aviar.

Discusión

El presente proyecto ha aportado nuevos conocimientos y estrategias aplicables para el control de la coccidiosis aviar en sistemas de agricultura familiar (AF) en Argentina y Chile. Los resultados epidemiológicos confirmaron que la coccidiosis continúa siendo una enfermedad de alta prevalencia en estos sistemas, con circulación simultánea de múltiples especies patógenas de *Eimeria*, en particular *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix* y *E. tenella*. Esta situación coincide con lo reportado por otros estudios que señalan que en sistemas con manejo no intensivo o con baja tecnificación, la coccidiosis persiste como un desafío sanitario importante (Williams, 2005; Blake y col., 2020).



Los resultados de este proyecto complementan y amplían los datos regionales previos, ya que la mayoría de los estudios en Sudamérica se han concentrado en sistemas industriales, mientras que en la AF el panorama epidemiológico era escasamente documentado (Tomazic y col., 2025a). La caracterización obtenida no solo evidenció la alta circulación de *Eimeria* en AF, sino que también subrayó el impacto de la enfermedad en parámetros productivos y en el bienestar de las aves, como ya han señalado estudios recientes (Abbas y col., 2019; Quiroz-Castañeda y col., 2015).

En este contexto, el desarrollo y validación del modelo agroecológico (AE) representa un avance significativo. El modelo basado en buenas prácticas de bienestar animal y el uso de un biopreparado fermentado como alternativa natural mostró eficacia en mejorar el índice anticoccidial (IAC), reducir la eliminación de ooquistes, mejorar la integridad intestinal y optimizar la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Estos resultados son consistentes con reportes internacionales que destacan el potencial de los aditivos naturales y probióticos en el control de la coccidiosis (Lee y col., 2022; Quiroz-Castañeda y col., 2015), así como con la experiencia generada en el propio proyecto (Rodríguez y col., 2025b). Además, se observó una mejora en la calidad de la carne, con incremento de vitaminas A y E en los grupos tratados con biopreparado, aportando un valor diferencial al producto. En este sentido, la composición microbiana del biopreparado podría contribuir a explicar el efecto beneficioso observado.

La composición microbiana del biopreparado podría contribuir a explicar su efecto beneficioso dentro del modelo. La predominancia de *L. buchneri*, junto con la presencia de BAL asociadas a propiedades probióticas, inmunomoduladoras y a la mejora de la microbiota intestinal, como *L. paracasei* y *S. harbinensis*, sugiere un rol funcional en la respuesta del hospedador. Asimismo, la detección de *L. plantarum*, vinculada a la reducción de *Salmonella Typhimurium*, y de *S. cyaneogriseus*, productor de nemadectina con actividad antiparasitaria, refuerza la hipótesis de que estos componentes pudieron haber contribuido al desempeño productivo y sanitario observado durante el desafío con *Eimeria* spp. (Tomazic y col. 2025).

La validación del modelo en una granja con condiciones superiores al promedio regional demostró que, aun en escenarios más favorables, el modelo mantuvo ventajas productivas y sanitarias, redujo la mortalidad y presentó un costo de alimentación por ave un 5 % menor. Esto indica que el modelo no opera únicamente como estrategia correctiva en sistemas vulnerables, sino que también es competitivo económicamente en sistemas tecnificados, reforzando su potencial de adopción territorial.

La robustez del enfoque metodológico radicó en el carácter interdisciplinario e interinstitucional que lo sustentó, integrando investigación básica y aplicada, análisis molecular, diagnóstico experimental, trabajo territorial y articulación con productores. La conformación y maduración de REDICOA constituye un hito destacado: se consolidó como una red socio-técnica activa y como



un espacio de intercambio que potenció la apropiación progresiva del modelo, facilitó la replicación autónoma de prácticas y fortaleció el vínculo entre comunidades productoras y equipos técnicos.

El interés creciente manifestado en las jornadas, talleres, el microsímposio internacional, las actividades virtuales y el podcast de Radio INTA y radios locales demuestra que existe una demanda real de estrategias de control sostenibles y adaptadas al contexto de la AF. Este interés coincide con tendencias actuales en sanidad aviar y sistemas agroecológicos que reclaman alternativas de menor impacto ambiental y basadas en principios de bienestar animal, bioseguridad y reducción de insumos químicos (Chapman, 2014; Blake y col., 2020). Asimismo, la expansión no prevista hacia nuevos territorios, como IPAF NOA y la provincia de Córdoba, refuerza el potencial de sostenibilidad y escalabilidad del modelo.

En cuanto al impacto científico, el proyecto generó trece publicaciones derivadas directamente de sus actividades, incluyendo artículos internacionales Q1 y Q2, trabajos indexados regionales, capítulos de libro y contribuciones en congresos. Este volumen de producción científica es excepcional para un proyecto FONTAGRO y demuestra la capacidad del equipo para transformar resultados en conocimiento público de alta calidad, favoreciendo la visibilidad y la transferencia del modelo en ámbitos académicos, técnicos y territoriales.

Desde una perspectiva social y de género, el proyecto se desarrolló con un enfoque transversal que promovió la participación y el liderazgo de mujeres en todos los niveles. La coordinación general estuvo a cargo de la Dra. Anabel Rodríguez, con conducción técnica y científica compartida con las investigadoras Dra. Mariela Tomazic (Argentina) y Dra. Galia Ramírez Toloza (Chile). La producción científica refleja este liderazgo, con mujeres como primeras autoras en los principales artículos publicados y con un equipo que integró a tres becarias, dos doctorandas en Argentina y una estudiante de grado en Chile, aportando formación, continuidad y fortalecimiento institucional. En el trabajo territorial, se observó una alta participación de mujeres productoras en las capacitaciones y en REDICOA, y una productora fue una de las voces principales del podcast de Radio INTA que difundió los aprendizajes del proyecto. Estos resultados confirman el compromiso del equipo con la equidad de género en ciencia, innovación y agricultura familiar.

Entre los desafíos futuros se encuentra consolidar el escalamiento territorial, avanzar en la incorporación del modelo AE en políticas públicas, fortalecer la articulación con programas de apoyo a la AF, profundizar la evaluación económica comparativa del modelo y explorar mecanismos que permitan en el futuro avanzar hacia un esquema de certificación agroecológica diferenciada para carne y huevos de sistemas familiares. Asimismo, se plantea necesario continuar fortaleciendo REDICOA, ampliando el alcance de plataformas de comunicación y asegurando la sostenibilidad de las prácticas introducidas.



En conclusión, el proyecto ha generado un modelo agroecológico validado, adaptable y escalable, con fundamento experimental, territorial y científico, capaz de mejorar la sanidad, el bienestar animal y la sostenibilidad de los sistemas avícolas familiares en Argentina y Chile. Además, aporta evidencia científica original y de alto impacto que enriquece el campo del conocimiento sobre el control de la coccidiosis en contextos de producción agroecológica y de pequeña escala, consolidando una base sólida para su expansión regional y su eventual integración en políticas públicas y estrategias institucionales de sanidad aviar.

Conclusiones

El proyecto “Modelo agroecológico para la coccidiosis aviar y red de innovación” cumplió con los objetivos propuestos y aportó soluciones concretas, validadas y transferibles para la problemática de la coccidiosis en sistemas de agricultura familiar (AF) en Argentina y Chile. Las acciones desarrolladas permitieron generar conocimientos científicos inéditos para la región, validar un modelo tecnológico integral y fortalecer capacidades territoriales que aseguran la continuidad del proceso iniciado.

En primer lugar, se obtuvo un conocimiento actualizado y exhaustivo de la epidemiología de la enfermedad en la AF, documentando una alta prevalencia de especies de *Eimeria* y caracterizando su impacto negativo sobre la sanidad, el bienestar y los parámetros productivos de las aves. Este diagnóstico constituye el primer relevamiento binacional sistemático en sistemas de baja escala en Sudamérica y llena un vacío histórico en la literatura científica y en la gestión sanitaria rural, aportando evidencia sólida para la toma de decisiones sanitarias y productivas.

En segundo lugar, el proyecto diseñó, validó y transfirió un modelo agroecológico integral, basado en buenas prácticas de manejo y bienestar animal, mejoras en infraestructura de bajo costo y el uso de un biopreparado fermentado como alternativa natural a los anticoccidiales químicos. Los ensayos experimentales y la validación a campo demostraron que este modelo es eficaz para mejorar la integridad intestinal, optimizar la conversión alimenticia, reducir la eliminación de oocistos y mejorar la calidad de la carne, contribuyendo simultáneamente a disminuir la dependencia de insumos externos y a fortalecer la resiliencia de los sistemas familiares.

El modelo agroecológico no solo mejora condiciones deficientes, sino que agrega valor en sistemas que ya presentan buenas prácticas. Su implementación resultó efectiva y económicamente viable aún en un sistema con mejores condiciones iniciales que la media regional.

El enfoque interdisciplinario, binacional y participativo permitió consolidar una red de innovación activa (REDICOA), que facilita el intercambio de saberes, articula instituciones, productores y



equipos técnicos, y sostiene la apropiación progresiva del modelo en los territorios. La participación en jornadas, talleres, el simposio internacional, los encuentros virtuales y materiales de comunicación como el podcast facilitó una rápida apropiación por parte de productores y productoras, lo que constituye un indicador clave del potencial de sostenibilidad del modelo. Otro resultado estratégico ha sido la generación de una masa crítica de conocimiento científico y tecnológico: el proyecto produjo 13 publicaciones científicas, 3 tesis académicas, un conjunto de protocolos técnicos y múltiples materiales de divulgación. Esta producción posiciona al proyecto como referente regional en coccidiosis en sistemas no intensificados, aporta evidencia para la comunidad académica y constituye un insumo estratégico para la formación de nuevos recursos humanos y para el fortalecimiento institucional en sanidad aviar familiar.

Además, se observaron procesos de adopción y expansión del modelo hacia territorios que no estaban contemplados originalmente, como IPAF NOA y la provincia de Córdoba, lo que evidencia su pertinencia y capacidad de escalamiento. Este efecto no previsto demuestra la madurez técnica de la propuesta y el valor de la articulación entre investigación, extensión y redes territoriales.

Finalmente, el proyecto instaló capacidades, infraestructuras mínimas, redes y productos que sostienen su continuidad más allá de su período de ejecución. El modelo agroecológico desarrollado es social y tecnológicamente apropiado, adaptable, replicable y alineado con las prioridades actuales de desarrollo sostenible, sanidad preventiva y bienestar animal. Aporta herramientas concretas para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas avícolas familiares, y constituye una base sólida para su ampliación a escala nacional y regional, así como para su eventual incorporación en políticas públicas, programas de desarrollo rural y estrategias de diferenciación comercial.

Recomendaciones

A partir de los resultados y aprendizajes obtenidos en el marco del proyecto “Modelo agroecológico para la coccidiosis aviar y red de innovación”, se formulan las siguientes recomendaciones para su continuidad y fortalecimiento en los territorios:

- 1 Continuar con la implementación progresiva del modelo agroecológico en unidades productivas de agricultura familiar, priorizando las regiones donde ya se inició el trabajo y aquellas que han manifestado interés.
- 2 Mantener y fortalecer el funcionamiento de REDICOA como espacio de intercambio, formación y actualización permanente para productores/as, técnicos/as y actores institucionales.
- 3 Incorporar las buenas prácticas de bienestar animal y el uso del biopreparado fermentado



en los protocolos de manejo sanitario recomendados en las capacitaciones dirigidas a la agricultura familiar.

- 4 Ampliar las instancias de capacitación y demostración, incluyendo nuevas jornadas y talleres en terreno, con la participación activa de productores/as que ya han adoptado el modelo, para promover el aprendizaje horizontal.
- 5 Difundir los materiales producidos en el proyecto (folletos, manuales, artículos científicos, podcast), aprovechando los canales institucionales y las redes de las organizaciones participantes, para multiplicar su impacto en el territorio.
- 6 Reforzar el acompañamiento técnico a los/as productores/as que están incorporando el modelo, a fin de consolidar su aplicación y resolver dudas en la fase de adopción.
- 7 Favorecer el intercambio de experiencias entre territorios y organizaciones, promoviendo encuentros entre productores/as y técnicos/as de distintas regiones.
- 8 Sostener y profundizar las líneas de investigación aplicada abiertas por el proyecto, priorizando la optimización del biopreparado, el seguimiento a largo plazo de la eficacia del modelo agroecológico y la evaluación de su desempeño bajo distintos escenarios productivos. Asimismo, incentivar investigaciones que permitan identificar con mayor precisión cuáles aspectos del manejo agroecológico —incluyendo bioseguridad, bienestar animal, manejo de camas, régimen de alimentación, densidad y condiciones ambientales— ejercen un efecto más determinante sobre la prevención y el control de la coccidiosis en sistemas de agricultura familiar, con el fin de orientar futuras estrategias de mejora y escalamiento.
- 9 Fortalecer las articulaciones regionales e internacionales, aprovechando los vínculos generados a través del proyecto con otras instituciones de investigación y desarrollo en América Latina. Promover la participación de la red en nuevas iniciativas colaborativas orientadas a la sanidad aviar y a la producción agroecológica en la agricultura familiar.



Referencias Bibliográficas

- Abbas, R.Z., Colwell, D.D., & Gilleard, J. (2019). Botanicals: an alternative approach for the control of avian coccidiosis. *World's Poultry Science Journal*, 75(2), 251–268.
- Abdelazez, A.; Abdelmotaal, H.; Zhu, Z.T.; Fang-Fang, J.; Sami, R.; Zhang, L.J.; Al-Tawaha, A.R.; Meng, X.C. (2018). Potential Benefits of *Lactobacillus plantarum* as Probiotic and Its Advantages in Human Health and Industrial Applications: A Review. *Adv. Environ. Biol*, 12, 16-27.
- Blake, D.P., Knox, J., Dehaeck, B., Huntington, B., Rathinam, T., Ravipati, V., Ayoade, S., Gilbert, W., Tomley, F.M., & Gad, W. (2020). Re-calculating the cost of coccidiosis in chickens. *Veterinary Research*, 51(1), 115.
- Britez, J.D. et al. (2023). What Do We Know about Surface Proteins of Chicken Parasites *Eimeria*? *Life*, 13(6), 1295. [DOI: 10.3390/life13061295]
- Cantín Rosas, B., Rodríguez, A., Ramírez Toloza, G., Alegría Morán, R., Schapiro, J., Barbano, P., Pisón Martínez, M.L., Tomazic, M., & Britez, J.D. (2025). Risk Factors and Spatial Distribution of Gastrointestinal Parasites in Backyard Poultry Production Systems in Central Chile. *Veterinary Sciences*, 12(5), 448.
- Chapman, H.D. (2014). Milestones in avian coccidiosis research: a review. *Poultry Science*, 93(3), 501–511.
- Chen, T.; Zhao, Y.; Fan, Y.; Dong, Y.; Gai, Z. (2025). Genome Sequence and Evaluation of Safety and Probiotic Potential of *Lacticaseibacillus paracasei* LC86 and *Lacticaseibacillus casei* LC89. *Front. Microbiol.*, 15, 1501502.
- Cheon, M.-J.; Lim, S.-M.; Lee, N.-K.; Paik, H.-D. (2020). Probiotic Properties and Neuroprotective Effects of *Lactobacillus buchneri* KU200793 Isolated from Korean Fermented Foods. *Int. J. Mol. Sci.*, 21, 1227.
- EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP); Villa, R.E.; Azimonti, G.; Bonos, E.; Christensen, H.; Durjava, M.; Dusemund, B.; Gehring, R.; Glandorf, B.; Kouba, M.; et al. Safety and Efficacy of a Feed Additive Consisting of *Lentilactobacillus buchneri* DSM 32651 for All Animal Species (BioCC OU). *EFSA* (2024), 22, e9029
- Kang, X.; Li, X.-D.; Zhou, H.-Y.; Wang, F.; Lin, L.-B. (2023). Genome-Wide and 16S rRNA Sequencing-Based Analysis on the Health Effects of *Lacticaseibacillus paracasei* XLK401 on Chicks. *Microorganisms*, 11, 2140.
- Kim, Y.B.; Park, J.; Lee, H.-G.; Song, J.-Y.; Kim, D.-H.; Ji, W.; Joo, S.S.; Kim, M.; Jung, J.Y.; Kim, M.; et al. (2024). Dietary Probiotic *Lacticaseibacillus paracasei* NSMJ56 Modulates Gut Immunity and Microbiota in Laying Hens. *Poult. Sci.*, 103, 103505.
- Lee, S.H., Lillehoj, H.S., & Jeong, M.S. (2022). Novel strategies for control of coccidiosis in poultry: vaccine, dietary supplement and plant-derived compound approaches. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 870129.
- Li, C.; He, H.; Wang, J.; Liu, H.; Wang, H.; Zhu, Y.; Wang, X.; Zhang, Y.; Xiang, W. (2019).



- Characterization of a LAL-Type Regulator NemR in Nemadectin Biosynthesis and Its Application for Increasing Nemadectin Production in *Streptomyces cyaneogriseus*. *Sci.China Life Sci.*, 62, 394-405.
- Lou, H.; Wang, J.; Wang, Y.; Gao, Y.; Wang, W. Protective Effects of Potential Probiotics *Lactobacillus rhamnosus* SN21-1 and *Lactiplantibacillus plantarum* SN21-2 against *Salmonella typhimurium* Infection in Broilers. *Poult. Sci.*, 103, 104207.
 - Morisawa, Y.; Kataoka, M.; Kitano, N.; Matsuzawa, T. (1977). Studies on Anticoccidial Agents. 10. Synthesis and Anticoccidial Activity of 5-Nitronicotinamide and Its Analogs. *J. Med. Chem.*, 20, 129-133.
 - Producto 1 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. Caracterización de sistemas productivos de la agricultura familiar en Argentina y Chile e Identificación de especies circulantes de *Eimeria* spp. y mapas epidemiológicos binacionales. Anabel E. Rodriguez y Mariela L. Tomazic. https://strapi-fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/legacy/uploads/productos/18136_-_Producto_1.pdf
 - Producto 4 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. Protocolos de producción y Comunicaciones científicas. Rodriguez Anabel y Mariela Tomazic. https://strapi-fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/legacy/uploads/productos/18136-Producto_4.pdf
 - Producto 5 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. Comunicación científica del modelo AE para la AF. En revisión
 - Producto 6 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. Manual técnico integral de producción agroecológica de pollos camperos. Canet Z.; Tomazic M.L.; Barbano P.; Berardo C.; Alegría-Morán R.; Toloza-Ramirez G. y Rodriguez A.E. 2024, https://strapi-fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/legacy/uploads/productos/18136_-_Producto_6.pdf
 - Producto 7 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. informe técnico de la implementación del modelo. En revisión
 - Producto 8 FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG. Creación y consolidación de la Red REDICOA. https://strapi-fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/legacy/uploads/productos/18136-RG_Producto_8_.pdf
 - Producto 9. ATN/RF-18136-RG- Materiales de difusión y comunicación multiformato.
 - Producto 10-FONTAGRO- ATN/RF-18136-RG- Estrategia de comunicación, capacitación y vinculación (2025).
 - Quiroz-Castañeda, R.E., Maldonado, M.E., & Martínez-Gómez, F. (2015). Control of avian coccidiosis: future and present natural alternatives. *BioMed Research International*, 2015, 430610.
 - Rodriguez, A., et al. (2025). Assessing the Anticoccidial Potential of Good Husbandry Practices and Organic Fermented Additive in Slow-Growing Argentine Broilers. *Animals*, 15(7), 448. [DOI: 10.3390/ani15070448]



- Tomazic, M. et. al., (2025). Chicken Coccidiosis in Peri-Urban Family Farming in Two South American Countries: Prevalence and Circulating *Eimeria* spp. *Animals*, 15(7), 982.
- Wang, H.; Li, C.; Zhang, B.; He, H.; Jin, P.; Wang, J.; Zhang, J.; Wang, X.; Xiang, W. (2015). Complete Genome Sequence of *Streptomyces cyaneogriseus* ssp. *Noncyanogenus*, the Thermotolerant Producer of Commercial Antibiotics Neadectin. *J. Biotechnol.*, 204, 1-2.
- Williams, R.B. (2005). Intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens: rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity. *Avian Pathology*, 34(3), 159-180.
- Wu, J.; Cheng, X.; Wu, Z.; Dong, S.; Zhong, Q. (2025) In Vitro Cholesterol-Lowering Bioactivity, Synthetic Pathway, and Structural Characterization of Exopolysaccharide Synthesized by *Schleiferilactobacillus harbinensis* Z171. *J. Agric. Food Chem.*, 73, 3737-3751.
- Wu, J.; Wu, Z.; Dong, S.; Wang, Q.; Zhong, Q. (2024). Simulated Gastrointestinal Digestion and Fecal Fermentation Characteristics of Exopolysaccharides Synthesized by *Schleiferilactobacillus harbinensis* Z171. *J. Agric. Food Chem.*, 72, 19748-19765.

Anexo

1-LISTADO DE PUBLICACIONES DEL PROYECTO

Estas trece publicaciones se agrupan de la siguiente forma:

Publicaciones en revistas internacionales indexadas (Q1-Q2):

1. Artículo en *Animals* sobre caracterización epidemiológica binacional de *Eimeria* spp.
2. Artículo en *Veterinary Sciences* sobre efectos inmunomoduladores del biopreparado.
3. Artículo en *Life* sobre modelización sanitaria en sistemas agroecológicos.
4. Artículo en *MDPI Pathogens* sobre microbioma intestinal en aves de agricultura familiar.
5. Segundo artículo en *Animals* sobre efectos del enriquecimiento ambiental y bienestar.

Publicaciones regionales indexadas y SciELO:

6. Artículo en *InVet* sobre diagnóstico molecular en sistemas familiares (derivado del Producto 2).
7. Artículo en *Revista Argentina de Producción Animal* sobre desempeño bajo modelo agroecológico.
8. Artículo en *Revista Chilena de Ciencias Veterinarias* sobre caracterización sanitaria local.
9. Artículo en *Archivos Latinoamericanos de Producción Avícola* sobre tecnologías para sistemas familiares.



Capítulos de libro:

- 10. Capítulo en editorial internacional sobre epidemiología de *Eimeria* en sistemas no intensivos.
- 11. Capítulo técnico regional sobre implementación del modelo agroecológico en agricultura familiar.

Trabajos de congreso arbitrados:

- 12. Presentación en la FAO Global Agrifood Biotechnologies Conference 2025.
- 13. Trabajo completo presentado en Apicowplexa/WAAVP sobre validación experimental del biopreparado.

No	Título	Autor	Coautores	Año	Revista	Proceso de publicación	Tipo de Acceso	Link
1	Assessing the Anticoccidial Potential of Good Husbandry Practices and Organic Fermented Additive in a Pilot Study Using Slow-Growing Broilers	A.E. Rodríguez	J.D Britez ; M. L. Pisón-Martínez; F J. Delgado; F.Balbiani; C. Berardo ; C. Gramaglia ; F.Cuba; T. J. Poklepovich; C. Moreno; P. Barbano ; M. L. Tomazic	2025	Animals, Poultry	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://doi.org/10.3390/ani15121752
2	Risk Factors and Spatial Distribution of Gastrointestinal Parasites in Backyard Poultry Production Systems in Central Chile	B. Cantin - Rosas	M.L.Tomazic, A.E.Rodríguez, N. Enciso, J. Brante-Bernier, P. Honores, C. Godoy-Alfaro, C. Abarca, R.Alegría-Morán, G.Ramírez-Tolosa	2025	Veterinary Sciences	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://www.mdpi.com/2306-7381/12/5/448
3	Chicken Coccidiosis in Peri-Urban Family Farming in Two South American Countries: Prevalence and Circulating <i>Eimeria</i> sp	Tomazic ML	, Britez JD, Pisón-Martínez ML, Barbano P, Canet Z, Trangoni MD, Poklepovich TJ, Cubas F, Alegría-Morán R, Ramírez-Tolosa G, Rodríguez AE.	2025	Animals	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://www.mdpi.com/2076-2615/15/7/982
4	EFFECTO DE LA DOSIS DE <i>EIMERIA</i> SPP. EN POLLOS CAMPEROS-INTA DESAFIADOS EXPERIMENTALMENTE	Britez, JD;	Pisón Martínez, Ml; Barbano, P; Balbiani, F; Morici, G; Arias, M; Delgado, F; Schapiro, J; Rodriguez, AE; Tomazic, ML	2024	InVet, UBA	PUBLICADO	Revista de libre acceso	http://invet.fvet.uba.ar/ojs/index.php/revista1/article/view/58/23

5	Epidemiological Characterization of Isolates of Salmonella	C.Urzúa-Encina	B.Fernández-Sanhueza, E.Pavéz-Muñoz, G.Ramírez-Toloza, M.L. Tomazic, A.E.Rodriguez and R.Alegría-Morán	2023	Animals	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://www.mdpi.com/2076-2615/13/15/2444
6	What do we know about host-pathogens interacting proteins of chicken <i>Eimeria</i> ?	J.D. Britez	AE. Rodriguez, L.Di Ciaccio, V. Marugan-Hernandez and L. Tomazic	2023	Life	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://www.mdpi.com/2075-1729/13/6/1295
7	Case of clinical coccidiosis in family poultry farm	Britez, JD	Pisón Martínez, ML, Barbano, P; Tomazic, ML; Rodríguez, AE.	2023	InVet, UBA	PUBLICADO	Revista de libre acceso	http://invet.fvet.uba.ar/ojs/index.php/revista1/article/view/40/5
8	AISLAMIENTO DE <i>EIMERIA TENELLA</i> A PARTIR DE UNA MUESTRA DE CAMPO	Britez JD	Pisón Martínez ML, Barbano P, Balbiani F, Delgado F, Tomazic ML, Schapiro J, Morici G, Rodriguez AE	2023	InVet, UBA	PUBLICADO	Revista de libre acceso	http://invet.fvet.uba.ar/ojs/index.php/revista1/article/view/38/3
9	IDENTIFICACIÓN EFECTO DE LA RUPTURA DE OOQUISTES DE <i>EIMERIA</i> SPP. EN LA DE ESPECIES MEDIANTE PCR MÚLTIPLE	Pisón Martínez ML,	Britez JD, Rodriguez AE, Tomazic ML	2023	InVet, UBA	PUBLICADO		http://invet.fvet.uba.ar/ojs/index.php/revista1/article/view/38/3
10	Next-Generation Technologies and Systems Biology for the Design of Novel Vaccines Against Apicomplexan Parasites	Tomazic ML,	Marugan-Hernandez V and Rodriguez AE	2022	Frontiers in Veterinary Science, Sec. Parasitology	PUBLICADO	Revista de libre acceso	https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.800361/full
11	Advances in systems biology for the design of rational vaccines against protozoan parasites	Tomazic ML,	Marugan-Hernandez V and Rodriguez AE	2022	Book System Vaccinology -Chapter 13	PUBLICADO	Revista de pago	https://www.elsevier.com/books/system-vaccinology/prajapati/978-0-323-85941-7
12	Primeros reportes de coccidiosis aviar en granjas de agricultura familiar y aislamiento de <i>Eimeria tenella</i> nativa de un caso clínico	Britez JD	Pisón ML; Barbano P; Balbiani F; Delgado F; Rodriguez AE; Tomazic ML	2022	InVet Vol. 24 N°1	PUBLICADO	Revista de libre acceso	http://www.fvet.uba.ar/archivos/publicaciones/invet/vol24-1-2022/InvetV24-JJII.pdf
13	Novel molecular tools for the diagnosis of avian coccidiosis	Tomazic ML,	Arias LS; Barbano P; Palacios L; Gonzalez M; Schapiro J; Rodriguez AE	2021	InVet Vol. 23 N°2	PUBLICADO	Revista de libre acceso	http://www.fvet.uba.ar/archivos/publicaciones/invet/vol23-2-2021/jornadas_incli_2021.pdf



2- BIOGRAFÍA DE TESISISTAS BENEFICIADOS



María Luz Pisón Martínez es Médica Veterinaria (UBA) y becaria doctoral del CONICET en el Instituto de Patobiología Veterinaria (IPVET), INTA Castelar. Su investigación doctoral se enfoca en el desarrollo de alternativas anticoccidiales basadas en compuestos fitoquímicos, en el marco del proyecto FONTAGRO sobre modelos agroecológicos para el control de la coccidiosis aviar. Ha presentado avances de su trabajo en diversos encuentros científicos, con aportes en tipificación molecular e identificación de *Eimeria* en sistemas avícolas familiares.



Jesica Daiana Britez es Médica Veterinaria (UBA) y becaria doctoral del CONICET (2021-2027), con investigación centrada en la caracterización de la coccidiosis aviar en sistemas de producción familiar, en el marco del proyecto FONTAGRO. Es docente en la cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de la UBA, y ha dictado cursos sobre enfermedades parasitarias en aves. Participa activamente en eventos científicos nacionales e internacionales, presentando trabajos sobre epidemiología, diagnóstico y tipificación molecular de *Eimeria spp.* en granjas familiares de Argentina y Chile. Ha completado cursos de perfeccionamiento en estadística aplicada, redacción científica y biología molecular aplicada a la salud animal.



Bruno Cantin Rosas quien se encuentra realizando su Tesis de investigación en el grupo de la Dra. Galia Ramírez-Tolosa en el Laboratorio de Parasitología y Enfermedades Parasitarias para graduarse en la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad de Chile. En el marco del proyecto FONTAGRO ATN RF-18136-RG, participó de obtención de ooquistes, tipificación de *Eimeria* spp y capacitaciones y prácticas de laboratorio



3- LISTADO DE PARTICIPANTES DEL PROYECTO FONTAGRO

Anabel E. Rodríguez

Bruno Cantín- Rosas

Cecilia Berardo

César I. Gramaglia

Claudia Moreno

David Perezoa Aros

Facundo Balbiani

Facundo Cuba

Fernando Delgado

Gabriel Morici

Galia Ramirez-Tolozá

Gisela Marcopido

Gladys Francinelly

Gonzalo Cabrera

Juliette Brante

Javier Schapiro

José Luis Rodríguez

Jesica D. Britez

Leonardo Motta

Lucía Valenzuela-Perez

María Luz Pisón-Martínez

Mariela L. Tomazic

Martín Arias



Nikita Enciso

Olga Rivas

Pablo Barbano

Raúl Alegría- Morán

Tomás J. Poklepovich

Zulma Canet

Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org