

Resúmenes de presentaciones en reuniones científicas



1º Encuentro Interuniversitario de Avicultura

**Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata**

16 de diciembre de 2022

ANALECTA VETERINARIA
Universidad Nacional de La Plata, Argentina ISSN: 1514-2590
Periodicity: Frecuencia continua vol. 43, e076, 2023
analecta@fcv.unlp.edu.ar
DOI: <https://doi.org/10.24215/15142590e076>

Instituciones organizadoras

Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos de la Facultad de Ciencias
Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata

Docentes de avicultura de la carrera de Ingeniería Agronómica y de la
Especialización en Producción Avícola de la Universidad Nacional de Luján

Objetivos de la actividad

Reunir a los docentes encargados de la enseñanza de la avicultura en carreras de nivel terciario, universitario de grado y de posgrado de Argentina, en conjunto con integrantes del sector avícola

Desarrollar una jornada de carácter académico y científico para el intercambio de conocimientos y actualización sobre la formación de los profesionales de la actividad avícola

Comité Organizador

- Médica Veterinaria Especialista Paola Cardaci
- Médica Veterinaria Naiara Gamarra
- Ingeniero Zootecnista Ernesto Benavídez
- Médico Veterinario Miguel Píscopo
- Médica Veterinaria María Verónica Prío
- Médica Veterinaria Valeria Corbalán
- Médico Veterinario Leandro Gotbeter
- Médico Veterinario Juan Manuel Alonso
- Médico Veterinario Rodrigo Chiclana
- Ayudante Alumno Miguel Patullo
- Médica Veterinaria María Florencia Únzaga
- Doctor Mauricio De Franceschi
- Doctora Florencia Prosdócimo

Comité científico evaluador

- Ingeniero Zootecnista Ernesto Benavídez
- Doctora Alicia Antonini
- Médico Veterinario Javier Uriarte
- Doctor Mauricio De Franceschi
- Doctora Florencia Prosdócimo
- Ingeniero Agrónomo Magíster Mariano Batallé
- Médica Veterinaria Vanessa Pastorelli

INDICE DE RESUMENES PRESENTADOS CLASIFICADOS POR EJES TEMÁTICOS

DOCENCIA

[D1- Reflexiones sobre la realización del curso optativo de Avicultura Familiar, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata](#)

[D2- Resultados académicos en Avicultura \(Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos\) en contexto de pandemia](#)

EXTENSIÓN

[E1- Espacio de formación y vinculación sobre el aprovechamiento de las energías renovables en la producción avícola](#)

PRODUCCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL

[P1- Evaluación de un suplemento dietario sobre parámetros productivos y hematológicos de pollos parrilleros \(*Gallus gallus*\)](#)

[P2- Prevalencia de miopatías en pechugas de pollo de engorde en Entre Ríos e implicancias sobre la estructura de la carne](#)

[P3- Efecto de la aplicación de aceite esencial de orégano sobre la merma de cocción, pérdida de peso y pH de carne de pollo durante el almacenamiento a diferentes temperaturas de refrigeración](#)

[P4- Comparación de la calidad interna y externa de huevos producidos en un sistema orgánico y uno convencional](#)

[P5- Riesgo de diarrea aviar producida por sulfatos en agua de bebida en granjas de Entre Ríos](#)

SANIDAD Y BIOSEGURIDAD

[S1- Percepción de los trabajadores y profesionales sobre la bioseguridad en las plantas argentinas de alimentos balanceados](#)

[S2- Desarrollo y evaluación de un ELISA indirecto para la medición de anticuerpos contra el virus de la bronquitis infecciosa aviar](#)

[S3- Estudio epidemiológico observacional de la coccidiosis en Argentina](#)

[S4- Efecto del acortamiento en el tiempo de incubación del pre-enriquecimiento sobre la tasa de aislamiento de *Salmonella* spp. en la cama de aves de carne](#)

[S5- La citología como posible herramienta diagnóstica temprana para las enfermedades linfoproliferativas en la avicultura](#)

[S6- Probióticos en pollos parrilleros infectados experimentalmente con *Salmonella* Enteritidis](#)

[S7- Depleción tisular de Tilmicosina en pollos parrilleros. Estimación del tiempo de espera](#)

[S8- Aplicación de aceite esencial de orégano sobre la superficie de carne de aves. Su efecto sobre microorganismos comúnmente implicados en enfermedades transmitidas por alimento](#)

Resúmenes

D1. Reflexiones sobre la realización del curso optativo de Avicultura Familiar, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata

Alonso J^{1,2,*}, Corbalán V^{1,3}, Gamarra N¹, Patullo M, Píscopo M^{1,2}, Gotbeter L¹, Chiclana R¹, Benavidez E¹, Prío M¹, Cardaci P¹

1. Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
2. Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
3. Cátedra de Parasitología Comparada, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

* jmalonso@fcv.unlp.edu.ar.

La Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata (FCV-UNLP) es pionera en la enseñanza de la Zootecnia Aviar en el país. Desde sus inicios hasta la actualidad, la avicultura en general y la zootecnia aviar en lo particular han tenido sostenida presencia en dicha Casa de altos estudios. La enseñanza de la avicultura en la FCV-UNLP goza de una extensa y reconocida tradición en su ejercicio, iniciada en 1955, con el dictado del primer curso de Ciencia y Tecnología Avícola de nivel terciario en el ámbito veterinario del país, a cargo del Prof. Dr. Rodolfo Miguel Perotti. La Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos (ex Zootecnia Especial III Parte) es la más longeva en la enseñanza de la zootecnia aviar y referencia para muchas otras unidades académicas de pregrado, grado y posgrado en el país. Sin embargo, muchos han sido los cambios curriculares y programáticos ocurridos en esta unidad académica. Algunos de estos cambios incluyeron una reducción en la cantidad de los contenidos del curso. Es así como surgió la necesidad de recrear un espacio de formación de grado que contemplara todos los modos de organización de la producción avícola existentes. Se comenzó de esta manera, en 2019, el dictado del curso de Avicultura Familiar. Desde entonces, se han producido infinidad de situaciones que fueron desde la inédita participación de productores avícolas en las clases, visitas a producciones familiares modernas y tradicionales de especies distintas a la gallina doméstica (patos, gansos, pavos, faisanes y codornices, entre otras), debates sobre el rol social de la avicultura como componente necesario en otros sistemas productivos, hasta el dictado del curso en completa virtualidad. En el presente trabajo se recopiló y sistematizó la experiencia generada durante los años en que se dictó dicho curso y se evaluó la respuesta de los educandos a las distintas temáticas propuestas, como así también a las encuestas realizadas.

El Programa de Examen del curso de Zootecnia Especial III Parte (actual curso de Producción de Aves y Pilíferos), correspondiente al cuarto año del Plan de Estudios 206/82, preveía una carga horaria total de 80 horas anuales. En el año

2006, y en virtud del cambio del Plan de Estudio de la carrera, se redujo la carga horaria del curso. En la actualidad, el programa del curso obligatorio de Producción de Aves y Pilíferos, correspondiente al cuarto año del Plan de Estudios 2004/14, cuenta con una carga horaria de 50 horas totales (un cuatrimestre).

En este contexto, y desde el año 2019, se realiza de manera optativa el curso de Avicultura Familiar, propuesto por la Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos de la FCV- UNLP. Este curso surge como herramienta para atender la demanda de los educandos en relación con el volumen de contenidos y para poder recuperar parte de aquellos perdidos.

Durante la realización de los cursos se realizaron encuestas para relevar datos de significación para conocer la percepción del alumnado y los productores participantes de las actividades. Algunas de las preguntas realizadas fueron: “El motivo de su inscripción fue:” “¿Qué temas y/ o especies le parecería importante agregar?”. A esta última pregunta algunas respuestas fueron: “*Cría y manejo de conejos a nivel familiar*”; “*Una clase sobre loros*”; “*Especies exóticas*”; “*Charlar más sobre la agroecología, dándole más énfasis*”; “*La importancia de, como veterinarios, poder abordar estos modelos productivos. Ya que casi todo está enfocado en la industria.*”; “*Brindar más espacio a charlar cómo fue la clase de "avicultura familiar y su interpretación social"*”; “*Aves rapaces*”; “*Se podría agregar la parte de aves de competición, como las de exposición en la rural.*”

El complejo contexto socioproductivo actual, las nuevas demandas sobre enfoques agroecológicos de producción propuestos por alumnos y consumidores modernos de productos avícolas y la extensa constelación de la avicultura familiar argentina demandan nuevos enfoques pedagógicos en los que se entienda a la práctica de la “*enseñanza como un proceso complejo, constituido por actantes sociales y objetos de conocimiento, configurados sociocultural e históricamente*” y que garanticen la formación generalista y humanista de los egresados de esta Casa de estudios.

Es posible acudir a estrategias pedagógicas menos tradicionales y más complejas que permitan la construcción de nuevos espacios de formación, y el desarrollo de nuevos y mejores paradigmas, que doten al alumno de grado de herramientas que le permitan formar criterio médico también en estos modos de ordenamiento social agropecuario, contribuyendo siempre a la formación integral y diferenciada de nuestros egresados.

Damaris Díaz H. 1999. La didáctica universitaria: referencia imprescindible para una enseñanza de calidad. Revista Electrónica Universitaria de Formación del Profesorado. 2(1):109.

Perfil del Egresado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <http://www.fcv.unlp.edu.ar/carrera-de-medicina-veterinaria/perfil-de-formacion-4948>

Programa de examen del curso de Zootecnia Especial III, correspondiente al Cuarto Año del Plan de Estudios 206/82, de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120783>

D2. Resultados académicos en Avicultura (Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos) en contexto de pandemia

Famin I*, Rosenbrock A, Dragan A, Venturino J

Cátedra de Avicultura, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Oro Verde, provincia de Entre Ríos, Argentina

* ileana.famin@uner.edu.ar

Ingeniería Agronómica se dicta en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Es una carrera de modalidad presencial y, en su ciclo profesional, en el segundo semestre del quinto año se dicta de manera obligatoria la asignatura Avicultura. La situación sanitaria de pandemia generada por la COVID-19 y decretada en Argentina en marzo del 2020, imposibilitó la presencialidad en todos los niveles educativos del país. Las universidades debieron adoptar estrategias de enseñanza remota, reconfigurando así el dictado de clases y la evaluación de los estudiantes a una modalidad virtual. En este trabajo se evaluaron los efectos de la pandemia en el desarrollo del curso de Avicultura y las correspondientes evaluaciones finales.

Se analizaron los resultados académicos de los estudiantes antes, durante y luego de la pandemia, con las cohortes 2016-2022. Las siete cohortes totalizaron 367 alumnos inscriptos a las cursadas y 415 alumnos inscriptos al sistema de evaluación. En los años 2020 y 2021 se adoptaron métodos de enseñanza y evaluación totalmente virtuales. Se implementó, como estrategia, la resolución de cuestionarios mediante la plataforma digital Moodle, del Campus de la Universidad; al finalizar cada clase teórica virtual se habilitaba la resolución de los mismos durante 5 días. El contenido de la evaluación se basaba exclusivamente en lo tratado durante la clase, el estudiante contaba con un solo intento y 20 minutos para resolverlo, debía alcanzar un puntaje de, al menos, 60 puntos sobre 100 y de este modo se acreditaba la asistencia a la clase virtual desarrollada esa semana. Las clases fueron dictadas por los docentes a través de la plataforma Google Meet y se utilizaron herramientas digitales como videos de YouTube y otras.

En 2022 se retomaron las actividades presenciales, dejando algunos pequeños espacios de encuentros virtuales, como las clases de consultas. Los resultados académicos fueron evaluados considerando los porcentajes de estudiantes regulares y libres durante las cursadas y los porcentajes de estudiantes aprobados, reprobados y ausentes en las mesas de evaluación finales. Los exámenes finales durante los años de pandemia se realizaron también en modalidad virtual utilizando la plataforma Google Meet.

En cuanto a la regularidad de la asignatura, los resultados mostraron que el 100% de los cursantes alcanzaron la regularidad a partir de años de pandemia en comparación con años de presencialidad entre 2016 y 2019, cuando alrededor de un 5%, en promedio, quedó en condición de libre.

En lo que respecta a las instancias de examen final en pospandemia (2022) se observó un notable incremento de la condición *Ausente* respecto de los años anteriores, superando el 25% del total de inscriptos, con una tendencia creciente. Por otra parte, se registró una disminución de los *Aprobados* que cayó por debajo del 75% en los últimos dos años y desde el retorno a la presencialidad, en 2022. Por último, se observó que la condición *Reprobados* no presentó una tendencia clara para el periodo en estudio.

En lo que respecta a las instancias de evaluación para acreditación de aprendizajes, fue fundamental implementarlas de modo equivalente al desarrollado durante el aprendizaje. En tal sentido, los estudiantes que cursaron en modalidad virtual demostraron sentirse más cómodos al ser evaluados bajo ese mismo sistema. Por el contrario, se constató que los alumnos que cursaron en modalidad virtual mostraron tendencia a no presentarse a las evaluaciones presenciales del 2022.

A partir de estos resultados se puede inferir que el estudiante se ausentó debido, probablemente, a razones de inseguridad para afrontar el examen final luego de la modalidad de cursada virtual. Esto puede haber estado influenciado por numerosos factores, desde los psicológicos hasta la falta de motivación, la ansiedad y las dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre otros.

Si bien la adaptación a las clases virtuales permitió no perder los años académicos 2020 y 2021, esto implicó una merma en los resultados académicos de los estudiantes que cursaron Avicultura durante la pandemia.

La adaptación a la virtualidad demostró debilidades y fortalezas en las prácticas docentes, las que constituyen una enorme oportunidad para aplicar herramientas digitales en la presencialidad. Es importante reflexionar sobre la forma en que se concibe y ejerce el proceso de enseñanza, sobre todo dónde y cómo enseñamos y mejorar ambas dimensiones de la práctica educativa en la presencialidad.

Delgado P. 2020. Padres, alumnos y docentes enfrentan los retos de adaptarse a la educación en línea. Observatorio de Innovación Educativa. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-online-retos-escuela-en-casa>

De Vincenzi A. 2020. Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de Covid-19. Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual. Universidad Abierta Interamericana. Recuperado de <https://uai.edu.ar/media/115473/4-del-aula-presencial-al-aula-virtual-universitaria-en-contexto-de-pandemia-de-covid-19.pdf>

Gervacio JiménezH, Castillo Elías B. 2021. Impactos de la pandemia covid-19 en el rendimiento académico universitario durante la transición a la educación virtual. Revista Pedagógica v. 23. Recuperado de <https://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/issue/view/312>.

E1. Espacio de formación y vinculación sobre el aprovechamiento de las energías renovables en la producción avícola

Hoffmann G^{1,*}, Figliolo G², Vignoni E¹, Sibello L¹, Batalle M¹, Barrios H¹, Lanson A¹, Prosdócimo F¹

1. Universidad Nacional de Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina
 2. Centro Educativo para la Producción Total (CEPT) N° 02 y Centro Educativo Rural N°1, Lujan, provincia de Buenos Aires, Argentina
- * aviculturaunlu@gmail.com

Este proyecto de extensión tuvo como finalidad propiciar el intercambio de saberes sobre las realidades en la producción avícola y el aprovechamiento de energías renovables, fomentando la vinculación de la comunidad educativa. Su objetivo fue generar, en el ámbito educativo universitario, un espacio de demostración, diálogo y formación sobre el uso de la energía solar para fomentar la incorporación de estas tecnologías en las producciones avícolas. Los destinatarios principales fueron los estudiantes y docentes de escuelas secundarias con orientación en producción agropecuaria, de la Tecnicatura Superior en Energía y de las Ingenierías Agronómica e Industrial de la Universidad Nacional de Luján (UNLu).

El mundo ha comenzado una transición energética que favorece la aplicación de energía solar como alternativa de recurso renovable; en consecuencia, deben encontrarse soluciones que aporten beneficios a su utilización en la crianza de animales. El costo energético y el alto impacto ambiental de las producciones avícolas son conocidos y preocupan en todas las escalas productivas. Estas problemáticas productivas permiten la vinculación entre escuela secundaria, universidad y áreas productivas. En los últimos 15 años se han diseñado estrategias para relacionarlas y algunas surgieron de proyectos de extensión. En este sentido es importante acercar a los estudiantes a un espacio universitario emancipador que permita la apropiación de la universidad. En los procesos de formación es indispensable el desarrollo de capacidades críticas y argumentativas, para fortalecer profesionales en desarrollo y que permitan su inserción territorial local.

Los integrantes de la disciplina Producción avícola de la UNLu detectaron la problemática en materia energética que sufre este sector. Los aspectos que se buscaron atender fueron los efectos que se generan al medio ambiente con el uso de energías convencionales, el impacto del costo energético en las producciones avícolas, la vinculación de la comunidad educativa y la formación de futuros estudiantes (universitarios y terciarios). Así surge el proyecto de extensión “Espacio de formación y vinculación sobre el aprovechamiento de las energías renovables en la producción avícola” con el objetivo general de generar, en el ámbito educativo universitario, un espacio de demostración, diálogo y formación sobre el uso de las energías renovables para fomentar la incorporación de estas tecnologías en las producciones avícolas, como ejemplo real de aprovechamiento en el sector agrario. Este proyecto emplea un enfoque de “Investigación Acción Participativa (IAP)” en el que la idea de participación involucra, en el proceso, a los sujetos del campo social.

Las estrategias empleadas en los primeros 18 meses fueron variadas, tales como reuniones, pasantías, jornadas, talleres, sistematización e intercambios mediante criterios técnicos, entre otros. Inicialmente se realizaron encuentros para intercambiar realidades de la producción avícola con los distintos integrantes del proyecto, de forma virtual (plataforma Zoom educativa) debido a las restricciones sanitarias de la pandemia COVID-19 y, posteriormente, en forma presencial. A partir de estos encuentros se planificaron una serie de estrategias. También se planificó un taller sobre la importancia de la energía renovable en las producciones avícolas, para el intercambio con los estudiantes de las escuelas agrotécnicas en la UNLu. En función de la acción y reflexión surgida en los encuentros anteriores, se acordó dar participación a estudiantes regulares de la carrera de Técnico Superior en Energía (Orientación Industrial) del Instituto Superior de Formación Técnica 188 y a los estudiantes de Ingeniería Industrial que cursaron la asignatura Ingeniería Bioambiental (de la carrera Ingeniería Industrial) en 2022.

En la jornada de visita al CEPT N°4 se compartió la experiencia de esta institución con el acercamiento a la realidad de las prácticas energéticas en la producción avícola. Allí se reconoció una instalación modelo adquirida recientemente como resultado de proyectos anteriores de esta institución con la UNLu. Pudieron verse, con claridad, la factibilidad de las aplicaciones técnicas y la viabilidad de resolución de la problemática energética en la actividad productiva, así como también el interés del estudiantado en participar de la experiencia.

A continuación, se realizó la jornada de intercambio de saberes sobre energías renovables, a partir de la descripción *in situ* de los equipos solares de Gersolar (características y funciones) y de las instalaciones experimentales avícolas. A modo de cierre, se analizó un diseño de un modelo de energía solar híbrida, según los requisitos de la actividad propuesta, y se relevaron las posibilidades y recursos disponibles en el lugar. La práctica sobre “instalaciones solares térmicas para cámaras de cría avícola” permitió que los estudiantes desarrollaran tareas integrales sobre el montaje de un equipo solar térmico (termotanque de tubos de vacío) en un contexto que les permitió enfrentarse a requerimientos análogos a las situaciones reales. Además, la jornada permitió a los estudiantes conocer la Universidad desde la función de la extensión y fortalecer el marco de vinculación ya existente entre ambas instituciones desde hace ya 30 años. Vimos que las estrategias de intercambio permitieron el acercamiento de estudiantes de distintas disciplinas y niveles al ámbito universitario y, al mismo tiempo, la reflexión sobre el aprovechamiento de la energía solar en la actividad productiva avícola.

- Cladera J. 2020. Epistemología recíproca. Aportes para un diálogo entre la antropología social y la investigación acción participativa. Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales. 10(1):e065. <https://doi.org/10.24215/18537863e065>
- Kaplún G. 2014. La integralidad como movimiento instituyente en la universidad. En: InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior. v.1, n1 pp. 44-51.
- Pogré P, De Gatica A, García A, Poliak P. 2017. Estrategias de vinculación entre la universidad y la escuela secundaria. Sentidos e imaginarios. Jornadas de Investigación en Educación Superior, Montevideo, 25-27 de octubre de 2017.

P1. Evaluación de un suplemento dietario sobre parámetros productivos y hematológicos de pollos parrilleros (*Gallus gallus*)

Maldonado JF^{1,3}, Buglione MB^{1,3}, Cayolo F^{1,3}, Filippi MV^{2,3}, Sánchez CM^{1,*}, Martínez DA^{1,3}

1. Escuela de Medicina Veterinaria y Producción Agroindustrial, Universidad Nacional de Río Negro, Choele Choel, provincia de Río Negro, Argentina
2. Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Río Negro, Villa Regina, provincia de Río Negro, Argentina
3. Centro de Investigaciones y Transferencia (CIT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional de Río Negro, provincia de Río Negro, Argentina

* cmsanchez@unrn.edu.ar

Las industrias frutihortícolas de la zona del Valle del Río Negro que se abocan a la producción de jugos concentrados, sidras y pulpas generan grandes volúmenes de bagazos (constituidos principalmente por cáscaras y semillas) que se acumulan a cielo abierto o se disponen en la tierra con la doble intención de minimizar su acumulación y también de incorporar al sistema ecológico los componentes orgánicos que la planta necesita (fuentes de C y N). Numerosos estudios han demostrado que hongos del género *Pleurotus* son capaces de desarrollar sobre sustratos lignocelulósicos agrícolas, produciendo setas comestibles y convirtiendo los sustratos biodegradados. En el marco del proyecto "Aprovechamiento de bagazos agroindustriales biodegradados por hongos *Pleurotostreatus* para la producción de alimentos funcionales destinados a alimentación de pollos parrilleros (*Gallus gallus*)", el trabajo que aquí se presenta, tiene por objetivo evaluar el efecto de la suplementación intermitente con pleurotina en la dieta de pollos parrilleros y su efecto sobre parámetros productivos.

Se evaluaron la ganancia diaria de peso (GDP) y la total (GTP), peso vivo final (PV) y limpio (PL), así como también el consumo de alimento (CA), la eficiencia alimentaria (EA) y la mortandad. También fueron evaluados parámetros como el hematocrito y la fórmula sanguínea con el propósito de determinar variaciones fisiológicas a partir de la suplementación dietaria. La crianza de los pollos se llevó a cabo contemplando el bienestar animal en forma confinada, durante 55 días, en un gabinete de 30m² del Hospital Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Negro, en Choele Choel. Se utilizaron 2 jaulas de madera, con tejido róbico perimetral y piso cubierto con viruta de madera. Como medio de calefacción se emplearon lámparas infrarrojas. El ensayo fue realizado con un total de 40 aves distribuidas en dos grupos, de la siguiente manera: un corral identificado control (LC) con 20 pollos, alimentados con balanceado comercial, y un corral identificado como tratamiento (LT) con 20 pollos, en el que se suplementó el balanceado comercial con pleurotina. Tanto el agua como el alimento se suministraron *ad libitum* a cada grupo. Al grupo LT se le suplementó la dieta con pleurotina (agregada en concentración 3% p/p en base seca al alimento comercial), durante 7 días, en dos fases del periodo de crianza: en los días 8 a 15 (junto con iniciador) y entre

los días 48 a 54 (con terminador). En cada grupo se calculó el consumo de alimento por ave (como el total del alimento suministrado/20) y la GPT (como la diferencia de peso de los 20 pollos entre el último y el primer día de crianza/20). La EA de cada grupo se determinó como el cociente entre el consumo de alimento de ese grupo y la GPT. El PV fue tomado minutos antes del sacrificio de los pollos y el PL se determinó durante el procedimiento de faena, sobre la canal desangrada, desplumada, sin cabeza ni garras y eviscerada. La diferencia estadística entre los grupos fue establecida por medio del software IBM SPSS *Statistics*, usando un modelo bayesiano dentro del cual se llevó a cabo una comparación de medias con una prueba T de Student para variables independientes, con un punto de corte establecido en $P=0,05$. La longitud del tarso y el pico se midieron en cada animal, en milímetros, un día antes del sacrificio. El estado fisiológico de los pollos se evaluó mediante la determinación de las fórmulas sanguíneas en extendidos frescos y del hematocrito de sangre yugular al momento del sacrificio.

Los resultados se analizaron estadísticamente aplicando una prueba ANOVA con un diseño completamente al azar. La mortandad de los pollos fue del 0% en ambos grupos. El CA diario, en promedio, para los grupos LC y LT, respectivamente, fue 0,159; 0,025 kg/d y 0,168; 0,029 kg/d. La EA para los grupos LC y LT, respectivamente, fue 2,46; 0,01 y 2,56; 0,01, valores superiores a los ideales ($EA < 2$). El tarso de los pollos parrilleros es recto, fuerte y está cubierto de escamas uniformes. No se encontraron diferencias significativas en la longitud del tarso de los diferentes grupos (el test de Tukey arrojó $p > 0,05$). Otros autores reportaron estudios en que se considera que la longitud del tarso es un indicador del desarrollo esquelético. La observación de las fórmulas sanguíneas en los extendidos frescos no presentó diferencias entre los grupos. Así mismo, los valores promedio de hematocrito en los animales de ambos grupos, LC y LT, se encontraron dentro de los de referencia para la especie y no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$). La pleurotina fue aceptada por los animales. Ya que el peso final de los pollos, así como la ganancia de peso de los mismos y la EA, son similares entre los dos lotes, es posible aceptar a la pleurotina, en oferta intermitente, como un suplemento en la dieta, destacándose que cubriría un doble propósito: por un lado, introducir un subproducto de la industria frutihortícola de la región en un ciclo productivo diferente y, por otro, podría constituir una ventaja económica para los productores avícolas.

Buglione MB, Filippi MV, Martínez DA, Agüero MS, Rodríguez GE. 2017. Caracterización química del orujo de pera sometido a biotransformación por *Pleurotus ostreatus*. XVI Congreso CYTAL, Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Mar del Plata. Libro Digital, 2584 pp. ISBN 978-987-22165-8-0.

Maldonado JF, Buglione MB, Cayolo F, Filippi MV, Sánchez CM, Martínez DA. 2021. Utilización de residuos agroindustriales como suplemento dietario para pollos parrilleros (*Gallus gallus*). 44° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal.

Rodríguez G, Martínez D, Buglione MB, Filippi M, Agüero M. 2018. Anales de Biología. 40:21-30.

P2. Prevalencia de miopatías en pechugas de pollos de engorde en Entre Ríos e implicancias sobre la estructura de la carne

Campostrini FG^{1,*}, López TA¹, García PA^{2,3}, Woudwyk MA³, Sosa N¹

1. Desarrollo y Mejoramiento de Alimentos de Calidad de Entre Ríos (DyMACRER), Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), Gualaguaychú, provincia de Entre Ríos, Argentina
2. Bonnin Hnos. S.A., Colón, provincia de Entre Ríos, Argentina
3. Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Experimental y Comparada (LHYEDEC), Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

* florencia.campostrini@uner.edu.ar

El creciente consumo de pechugas de pollo ha provocado, desde mediados del siglo XX, incesantes avances tecnológicos, que han optimizado los rendimientos productivos. Como consecuencia de los intensivos sistemas de cría, han aparecido miopatías en las pechugas conocidas como: “estrías blancas” (WS), “pechuga de madera” (WB) y “carne de espagueti” (SM). Las pechugas afectadas pueden ser identificadas por sus rasgos macroscópicos distintivos: WB son duras, pálidas, exhiben una protuberancia en la zona caudal, petequias superficiales y un exudado viscoso; WS muestran líneas superficiales blancas, paralelas entre sí; SM son blandas y pastosas, las fibras musculares se separan en haces alargados y delgados, por lo que la carne parece “deshilachada”. La presencia de miopatías aumenta los costos de producción porque las pechugas deben ser comercializadas a menor precio. Además, para la clasificación en la línea se requiere capacitación de recursos humanos. Por último, el rechazo de los consumidores por el aspecto y la diferente textura, es otro de los factores que disminuyen el rédito económico. El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de las distintas miopatías en pechugas de pollos de engorde faenados en la provincia de Entre Ríos y evaluar sus implicancias sobre la estructura de la carne.

Para la determinación de la prevalencia, se trabajó con 227 pollos de la línea Cobb 500, faenados en un frigorífico de la ciudad de Colón (provincia de Entre Ríos). Los mismos fueron precintados vivos aleatoriamente y de cada animal se registraron sexo, peso y peso de la pechuga (*pectoralis major*). Al final de la operación de trozado se identificaron las pechugas deshuesadas y sin piel provenientes de los pollos precintados y se tomaron los datos del grado de severidad de cada miopatía, determinado por palpación y según su apariencia macroscópica. Las muestras destinadas a la caracterización estructural fueron tomadas de la línea de producción en el mismo frigorífico y se transportaron refrigeradas a 4°C hacia los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER, CONICET-UNER) de la ciudad de Gualaguaychú. La cocción de las muestras para los análisis que lo requirieron se hizo dentro de bolsas de polipropileno selladas al vacío, en un baño de agua, hasta alcanzar una temperatura de 75-80 °C en su punto interior central. La estructura de la carne se definió a partir de la cuantificación de los parámetros

de textura (terneza y fuerza de compresión) y la descripción histológica. Las unidades experimentales fueron pechugas normales y afectadas (n=9 por cada miopatía). La textura se determinó utilizando una máquina de ensayos universales Instron (Universal Testing Machine, modelo 3342) equipada con una celda de compresión de 500N. La terneza se cuantificó con cuchilla “Warner-Bratzler” a partir del valor de fuerza de corte sobre porciones cocidas de 40x10x10 mm obtenidas de la región craneal de las pechugas, cortadas a una velocidad constante de 8 mm.s⁻¹. La fuerza de compresión es el valor de fuerza máximo que ofreció la muestra al ser comprimida a una velocidad de 1 mm.s⁻¹ con una punta cilíndrica y plana de acero inoxidable de 5 cm de diámetro al 40% de su altura inicial. Las muestras (crudas y cocidas) tenían forma de cilindro (23 mm de diámetro y 10 mm de altura). La caracterización histológica se realizó por métodos convencionales; se describió el aspecto de las células y la matriz extracelular del músculo normal y afectado por cada miopatía. El análisis estadístico incluyó un ANOVA y la prueba estadística de Tukey se aplicó para hallar diferencias entre los valores medios.

Los resultados de la prevalencia general de cada miopatía indicaron que un 39,8% de las aves presentaron WB moderado o severo; un 42,0% mostró algún grado de WS; mientras que un 4,0% de los pollos presentaron SM en su pechuga. Cuando se analizaron los porcentajes de frecuencia de aparición de cada miopatía dependiendo de los factores intrínsecos del animal (peso vivo, sexo y peso de la pechuga), la prevalencia de los casos más severos de WB y WS fue mayor en aves macho, con pechugas más pesadas y más voluminosas. Por el contrario, SM fue más frecuente en hembras y las pechugas asociadas a esta miopatía no necesariamente fueron las más pesadas y tampoco apareció en las aves con mayor peso vivo. En cuanto al análisis de la estructura de las pechugas, por un lado, se encontró que la presencia de miopatías afecta su textura. En el análisis de la carne cruda, solamente WB presentó mayor fuerza de compresión que las pechugas normales, mientras que, en carne cocida, aparecieron diferencias, ya que las pechugas afectadas con WB, SM y WS ofrecieron mayor fuerza de compresión que las normales. Continuando con la estructura de la carne, por otro lado, el análisis histológico reveló que los músculos *pectoralis major* normales presentaban fibras musculares esqueléticas uniformes en tamaño y coloración. Su endomisio y perimisio no sufrieron alteraciones. En cambio, en las pechugas con un grado moderado de WB, en su región craneal, se vieron fibras redondeadas, necróticas y un leve infiltrado inflamatorio en el tejido conectivo. En los casos severos de WB, las fibras necróticas se encontraban separadas, con pérdida de integridad tisular. La intensa basofilia del tejido conectivo se debió al abundante infiltrado inflamatorio. La parte craneal de las pechugas WS exhibieron infiltración de tejido adiposo blanco en el perimisio. Las fibras musculares se mostraron separadas y discontinuas. La microscopía de la región craneal de las pechugas con miopatía SM expuso fibras musculares esqueléticas dispersas y separadas entre sí, con coloración no uniforme. Avanzando hacia la región media y caudal de SM, se mantuvo el leve infiltrado inflamatorio y adiposo en el tejido conectivo, donde las fibras de colágeno eran escasas.

En conclusión, la interpretación de los resultados podría respaldar la hipótesis de que los músculos de la pechuga de pollos pesados experimentaron un desarrollo excesivo y podrían tener una vascularización insuficiente, lo cual resultaría en una falta de oxigenación óptima de los tejidos. Esto provocaría

degeneración y necrosis de las fibras musculares de la pechuga, que desencadenan procesos inflamatorios. Por otra parte, la textura de la carne viene dada por las características cuantitativas y cualitativas del tejido conectivo y de las proteínas miofibrilares. Durante este estudio se encontró que la presencia de miopatías WB, WS y SM deterioró la integridad microscópica del músculo. Esto impactó sobre la textura de la carne, que se mostró más resistente después de la cocción. Así, surge el desafío de implementar estrategias de mitigación para disminuir las diferencias de textura de la carne y evitar que el consumidor llegue a percibir las.

Mudalal S, Lorenzi M, Soglia F, Cavani C, Petracci M. 2015. Implications of white striping and wooden breast abnormalities on quality traits of raw and marinated chicken meat. *Animal*. 9(4):728-34.

Petracci M, Mudala, S, Soglia F, Cavani C. 2015. Meat quality in fast-growing broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*. 71(2):363-74.

Soglia F, Petracci M, Davoli R, Zappaterra M. 2021. A critical review of the mechanisms involved in the occurrence of growth-related abnormalities affecting broiler chicken breast muscles. *Poultry Science*. 100(6), 101180.

P3. Efecto de la aplicación de aceite esencial de orégano sobre la merma por cocción, pérdida de peso y pH de carne de pollo durante el almacenamiento a diferentes temperaturas de refrigeración

GamarraN¹, Patullo M¹, Prío M¹, Gotbeter L¹, Benavídez E¹, Chiclana R¹, Coll CárdenasF², Cardaci P^{1,*}

1. Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

2. Cátedra de Biofísica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

* pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

Existen técnicas para mejorar la calidad fisicoquímica y microbiológica de las carnes. Entre ellas, el agregado de aceites esenciales sobre el producto final ha demostrado, por ejemplo, prolongar su vida útil, conservando la aceptación por los consumidores. Los aceites esenciales son líquidos oleosos aromáticos extraídos de ciertos vegetales. Estos elementos químicos son una serie de terpenoides, en su mayoría fenoles, que se encuentran en distintas concentraciones según la especie de la cual es extraído el aceite, predominando uno o dos compuestos en mayor porcentaje, por ejemplo, los principios activos carvacrol y timol en el aceite esencial de orégano. El uso de aceite esencial de orégano (AEO) como preservador en la industria cárnica ha sido estudiado con resultados exitosos frente a diversos microorganismos contaminantes; sin embargo, es aún escasa la información en carne de pollo. En menor cuantía, existen trabajos acerca del impacto de este aceite sobre parámetros fisicoquímicos que, junto con los microbiológicos, forman parte de la calidad final del producto. El objetivo de este trabajo fue evaluar, sobre parámetros de calidad fisicoquímica de la carne de pollo, el efecto de la aplicación de AEO en cortes de pechuga, a diferentes temperaturas de refrigeración. De esta manera se obtuvo información más completa sobre la potencialidad de uso como aditivo para carne aviar.

Se analizó sobre muestras de carne de pollos Cobb 500 tratadas con AEO, la merma de peso pos cocción y, por otro lado, la evolución del pH y el peso de la carne a lo largo de 7 días de almacenamiento a 0, 4 y 8 °C. El AEO utilizado se obtuvo por elaboración propia a partir de cortes de plantas de orégano. Se trabajó con carne fresca sin congelar de pechugas deshuesadas, específicamente músculos pectorales mayores, adquiridas directamente en un frigorífico, inmediatamente después de la faena, eviscerado y enfriado de las canales. Para evaluar la merma de peso por cocción (*cookloss*) se cortaron filetes de las pechugas y se separaron en dos grupos, uno control sin tratamiento y otro al que se le aplicaron pinceladas superficiales de 2 ml de solución 1:10 de AEO en propilenglicol. Los filetes se pesaron individualmente y se colocaron en bandejas, cubriéndose con papel aluminio y se sometieron a cocción a 180°C durante 15 minutos en horno de convección eléctrico. Las muestras se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante una hora, se refrigeraron a 4 °C durante dos horas y se volvieron a pesar. Los valores se expresaron como porcentaje de peso de las muestras respecto de su peso inicial. Para determinación de pH y

pérdida de peso (*driploss*) en carne cruda se utilizaron muestras (n=60) circulares de 19,6 cm² y aproximadamente 20 gramos de peso. Treinta muestras se trataron con AEO aplicado de igual manera y en la misma concentración que lo descrito, excepto que en este caso se utilizó una cantidad proporcional de 0,5 ml por muestra. El resto de los filetes no recibió dicho tratamiento. Todas las muestras fueron pesadas y se midió su pH con termo-peachímetro portátil Waterproof-pH-Tester30. Cada una de ellas se colocó suspendida dentro de un vaso de precipitación, asegurando que no contactara con ninguna superficie y envolviendo cada vaso con nylon. Fueron almacenadas de la siguiente manera: Grupo 1 (control) y Grupo 2 (con AEO) a 0 °C, Grupo 3 (control) y Grupo 4 (con AEO) a 4 °C, Grupo 5 (control) y Grupo 6 (con AEO) a 8 °C. El análisis estadístico de los datos fue realizado mediante el programa R coreTeam (2020).

Los resultados obtenidos demostraron que no se vio afectada la merma por cocción que fue de 30,02% para el grupo control y 31,9% para el grupo tratado, sin diferencias significativas (con un intervalo de credibilidad bayesiano de -5,1711/1,4311). La variación del pH de la carne cruda durante el almacenamiento a las temperaturas estudiadas tras la aplicación de AEO tampoco resultó afectada; todos los grupos experimentaron un descenso esperado hasta el cuarto día de almacenamiento, y luego se elevaron, posiblemente en respuesta a las reacciones bioquímicas autolíticas propias, dentro del rango normal para esta carne. La pérdida de peso de la carne tratada y no tratada con AEO durante los 7 días del ensayo fue en aumento paulatino, siendo significativamente mayor el porcentaje perdido a una temperatura de 0 °C que a 4 y 8 °C ($p < 0,05$). En cuanto a la pérdida de peso en diferentes temperaturas de refrigeración, se analizaron de manera separada los grupos controles de los tratados, ya que los porcentajes de disminución de peso de las muestras con AEO incluyó no solamente el agua evaporada por deshidratación, sino también las pérdidas por goteo de pequeñas cantidades del aceite aplicado.

Se puede afirmar que la aplicación de AEO como preservador en carne de pollo no afectaría ni la pérdida de peso sufrida por deshidratación durante la cocción del alimento ni tampoco la variación del pH de la carne cruda durante 7 días de almacenamiento a temperaturas de 0, 4 y 8 °C. Se evidenció que la pérdida de peso por *driploss* a lo largo de los 7 días de almacenamiento fue significativamente mayor para las carnes almacenadas a 0 °C, sugiriendo una temperatura de conservación de entre 4 y 8 °C para obtener una menor pérdida de peso del producto.

- Aksit M, Yalcin S, Özkan S, Metin K, Özdemir D. 2006. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. *Poultry Science*. 85:1867-74.
- Bautista Y, Narciso C, Proa A, Hernández AS, Becerrilla CM, Sosa E, Velasco J. 2016. Efecto del estrés por calor y tiempo de espera *ante mortem* en las características fisicoquímicas y la calidad de la carne de pollo. *Arch. Méd. Vet.* 48:89-97.
- Fabre R, Perlo F, Bonato P, Tito B, Teira G, Tisocco O. 2014. Efecto de las condiciones de conservación sobre la calidad de pechugas de pollo. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. 25(49):143-53.

P4. Comparación de la calidad interna y externa de huevos producidos en un sistema orgánico y uno convencional

Gamarra N¹, Corbalán V¹, Benavídez E¹, Quinteros S², Gallego P², Cardaci P^{1,*}

1. Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

2. DSM Nutritional Products Argentina SA, provincia de Buenos Aires, Argentina

* pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

En el sector avícola de producción de huevos de consumo se han presentado cambios en los últimos años, relacionados con un incremento en las tendencias de los consumidores respecto a la valoración de los alimentos más naturales, que aseguren el bienestar de los animales, dentro del marco agroecológico y sustentable. En nuestro país, más del 90% de la producción de huevos se realiza, desde hace décadas, en sistemas convencionales en baterías de jaulas, donde son alojadas las gallinas de estirpes genéticas de alta postura. En contraste con este tipo de producción, encontramos, por ejemplo, los sistemas orgánicos que difieren del anterior en sus condiciones de alojamiento y alimentación, fundamentalmente. Esta nueva propuesta se basa en la integración vegetal y animal para lograr la sustentabilidad del sistema con un enfoque agroecológico de crianza libre de jaula, que favorece el bienestar animal y promueve el aumento de la fertilidad del suelo mediante el abono natural de las gallinas en pastoreo rotativo.

Teniendo en cuenta que a) el huevo es una fuente de proteína animal de alto valor nutricional y que su consumo en nuestro país se ha elevado considerablemente y b) estudios científicos y de mercado mencionan al huevo orgánico como de mayor calidad, más sabroso e incluso con mejor nivel nutritivo que el huevo de origen industrial, en este estudio se ha planteado comparar aspectos de la calidad externa e interna de huevos provenientes de gallinas, de igual estirpe genética y edad, bajo ambos sistemas productivos.

Para la experiencia se trabajó con un total de 120 huevos provenientes de dos sistemas productivos: convencional a jaula (N=60) y de tipo orgánico (N=60). Con el fin de disminuir las variables que influyen sobre la calidad de los huevos, todos estos se obtuvieron de gallinas de la misma estirpe genética de ponedora comercial Lohmann Brown- Classic, con 56 semanas de vida en ambos lotes de aves. Los huevos derivados del sistema de producción a jaula (convencional) fueron donados por una granja de la localidad de El Peligro, partido de La Plata, provincia de Buenos Aires, mientras que los huevos derivados del sistema de producción orgánico se obtuvieron en una cooperativa de trabajo ubicado en la localidad de El Pato, partido de Berazategui, provincia de Buenos Aires. Este último establecimiento cuenta con el acompañamiento y apoyo profesional por parte de docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata y de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Las aves de las cuales se tomaron los huevos estudiados habían ingresado al respectivo establecimiento con un día de edad y se criaron hasta las 10 semanas de vida en un galpón a piso con cama

de viruta. A partir de la semana 10 tuvieron acceso a los patios de pastoreo. A las 20 semanas iniciaron su etapa de postura de huevos, continuando con un manejo de salidas únicamente por la tarde, asegurando que durante la mañana recibieran su ración de alimento concentrado orgánico. El análisis de las muestras de huevos se basó en lo establecido en el Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (Decreto Nacional 4238/68 y Actualización 2018. Cap. XXII: Huevos y ovoproductos, SENASA-Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Agroalimentaria). Para ello, se utilizó un medidor de huevos Digital Egg Tester (DET6500®) de la marca japonesa NABEL Co., Ltd. Este equipo pertenecía a la empresa multinacional DSM, cuyos profesionales procesaron las muestras. Como equipo complementario fue utilizado un Yolk Color Fan™ (YCF). Para el análisis de la calidad externa, las variables analizadas fueron: peso del huevo (en gramos) y resistencia a quiebre (KgF). Para el estudio de la calidad interna se consideraron: altura de albúmina (mm), Unidad Haugh (UH) y pigmentación de yema (escala colorimétrica de 1 al 15). El análisis estadístico de los datos fue realizado mediante el programa R core Team (2020). De acuerdo con las características de cada variable, se utilizaron análisis de varianza (ANOVA), la prueba de comparación de dos medias desde la perspectiva bayesiana y la prueba U de Mann-Whitney. En todos los casos los análisis se hicieron con un nivel de significación del 5%.

El peso fue significativamente mayor en los huevos de jaula ($F=86,48$; $p=9,12E-16$). La resistencia al quiebre de la cáscara, la altura de albúmina y la pigmentación de la yema no mostraron diferencias entre los grupos ($p>0,05$). Las unidades Haugh fueron significativamente mayores en los huevos orgánicos (valor de la curva normal estándar del parámetro θ de la distribución beta posterior= $2,52$, $p=0,00587$). Este resultado podría deberse a que la variable guarda una relación inversa con el tamaño del huevo, es decir, a menor peso de huevo, mayor UH. El único parámetro productivo con diferencia (de los analizados en el presente estudio) fue el peso del huevo, a favor del sistema convencional. No se han encontrado otros informes sobre esta temática en Argentina.

Bouvarel I, Nis Y, Lescoat P. 2011. Hen nutrition for sustained egg quality. En: Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products, pp. 261-99, Woodhead Publishing Limited
Decreto N° 4238 del Poder Ejecutivo Nacional. Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal. 1968. Capítulo XXII: Huevos y Ovoproductos. Acceso web página del SENASA: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/recurso/24788/dn4238-1968cap22/htm>
NABEL Co., Ltd. 2018. Medidor digital de huevo. Acceso web: <http://det6000.com/es/egg-quality/>

P5. Riesgo de diarrea aviar producida por sulfatos en agua de bebida en granjas de Entre Ríos

Ormaechea MV*, Dragan AN, Rosenbrock A, Venturino J, Spizzo SR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Oro Verde, provincia de Entre Ríos, Argentina.

*valeria.ormaechea@uner.edu.ar

La avicultura en Argentina ha registrado un sostenido crecimiento, tanto en la producción como en el consumo, de carne y huevos. Por su parte, Entre Ríos es líder en producción y ha logrado una gran inserción de la carne aviar en más de 60 países, siendo China el destino de más de la mitad de los productos avícolas argentinos. La avicultura entrerriana tiene más de 6.500 galpones de crianza de pollos parrilleros, de donde surge más del 60 por ciento de las exportaciones de carne aviar. Ocupa el primer lugar en la faena nacional con el 51% de los establecimientos habilitados por SENASA y aporta el 27% de producción de huevos. El avance en la genética ha ayudado a la mejora productiva, pero para conseguir mejoras en ganancias de peso y, por ende, una buena conversión alimenticia, se necesita de otros factores como: manejo, alimentación adecuada, calidad de agua y bioseguridad. Por ello, es importante considerar todos los factores que inciden sobre el crecimiento y desarrollo de las aves. El agua es indispensable en todo organismo vivo, por lo que es importante contar con ella y mantenerla en óptimas condiciones ya que, además de ser necesaria para el crecimiento y desarrollo de las aves, debe asegurar una buena salud de los animales. En lo que respecta a las aves, constituye alrededor del 60-65% del peso de un ave adulta. En un pollito recién nacido representa el 85%, mientras que en el huevo el 70% de su peso es agua. La mayoría de las granjas de la provincia de Entre Ríos utiliza agua subterránea, tanto para la producción de carne como para la crianza y producción de huevos. Este tipo de agua contiene generalmente altas concentraciones de sales minerales, siendo el contenido de sulfatos (SO_4^{2-}) uno de los parámetros más importantes que puede generar inconvenientes en la producción avícola. Con niveles superiores a 50 ppm puede afectar el rendimiento si va acompañado de altos niveles de cloruro y magnesio por encima de 50 ppm. Las aves presentan una baja tolerancia a los sulfatos que les provoca diarreas y retrasos en el crecimiento. En algunos casos el consumo elevado de los minerales magnesio, sulfato o cloruro a través del agua puede provocar un aumento del consumo de agua cuando las aves intentan mantener su equilibrio electrolítico, lo que da lugar a heces húmedas. Además de estos efectos, estos iones son corrosivos para las superficies metálicas. En este sentido, es indispensable conocer la calidad del agua de consumo en las granjas avícolas ya que uno de los parámetros fisicoquímicos que afecta la salud, que es el elevado contenido de sulfatos, genera efecto laxante, afecta el sistema gastrointestinal (lo que incide directamente sobre la inmunidad) y disminuye la eficiencia y rendimiento. Así mismo, trae aparejado camas húmedas, lo que impacta negativamente en la calidad de la pechuga y las garras. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar el riesgo de la aparición de diarreas debidas a los contenidos de sulfatos en agua de bebida en granjas avícolas de distintos departamentos de la provincia de Entre Ríos.

Se seleccionaron al azar 101 establecimientos avícolas ubicados en los departamentos Paraná, Diamante, Victoria, Gualeguay, Concepción del Uruguay, Tala y Nogoyá, incluyendo granjas de producción de carne y de huevos. Se analizó el contenido de sulfatos, cloruros y magnesio en cada una de las granjas en estudio, para lo cual se extrajeron las muestras siguiendo los procedimientos según los “métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales” (APHA-AWWA-WPCF). Una vez recolectadas se refrigeraron y transportaron al Laboratorio de Agua de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos, donde se procedió a realizar los análisis utilizando técnicas estandarizadas. El contenido de sulfatos (SO_4^{2-}) se determinó mediante análisis turbidimétrico, el de cloruros (Cl^-) mediante el método argentométrico y el de magnesio (Mg^{2+}) usando la diferencia entre dureza total y calcio.

Los resultados mostraron que el 10,8% de las granjas evaluadas presentó riesgo, debido a poseer concentraciones de sulfatos por encima de los 250ppm. Las mismas se encontraron principalmente en los departamentos Paraná (n=5) y Diamante (n=5), y solo n=1 en Concepción del Uruguay que, además, reveló 673 ppm de sulfatos y una concentración de magnesio superior a los 50ppm, lo cual eleva el riesgo de que se presenten diarreas. Por otro lado, los resultados obtenidos en el presente trabajo revelan que el contenido de sulfatos no representa riesgo de diarrea aviar en los departamentos Victoria, Gualeguay, Tala, y Nogoyá.

- Anuario Avícola 2021 – Año XXVI N° 84. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de Argentina (magyp)
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/_archivos/000001_Anuario%20Avicola%202021.pdf
- APHA, AWWA, WEF.2005.Estandarmethodsfortheexamination of water &wastewater.21st Edition, Centennia Edition, Washington D.C.
- Bellostas A. 2009. Calidad del agua y su higienización: Efectos sobre la sanidad y productividad de las aves. En: ILVI Symp. Aviculture, Sec. Esp. WPSA, Zaragoza.

S1. Percepción de los trabajadores y profesionales sobre la bioseguridad en las plantas argentinas de alimentos balanceados

Alarcón L*, Lambert D, Ortega E, Benito L, Villat MC

Cátedra de Epidemiología Aplicada y Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

* lalarcon@fcv.unlp.edu.ar

Prevenir enfermedades infecciosas en animales de producción es importante, tanto desde la perspectiva del bienestar animal como desde una visión estrictamente económica. Al mismo tiempo, considerando la amenaza de las infecciones zoonóticas, la prevención es de importancia para la seguridad alimentaria y la salud pública. La bioseguridad en las granjas es la herramienta más efectiva para el control y prevención de enfermedades. Se puede definir como la aplicación de medidas que reducen el riesgo de introducción y propagación de patógenos. La evidencia científica actual crece en relación a los ingredientes y alimentos como vectores de la transmisión de enfermedades entre granjas y países. Esto ha puesto en marcha la implementación de medidas de bioseguridad en las plantas de alimentos balanceados (PAB), para lo que es necesaria la concientización sobre la bioseguridad y la transmisión de enfermedades y sus consecuencias en los trabajadores y veterinarios en los espacios de trabajo. Se considera que los factores psicosociales de los productores y veterinarios interfieren en la toma de decisiones para aplicar un plan de bioseguridad en las granjas y PAB. La aplicación de medidas de bioseguridad en las mismas es responsabilidad de los propietarios de las explotaciones.

En este trabajo se evaluó la percepción sobre la importancia de la bioseguridad que poseen trabajadores y profesionales de PAB y su relación con factores psicosociales. Con este fin se incorporaron talleres de formación adaptados a los diversos niveles educativos y acciones de sensibilización en los espacios laborales para aumentar la concientización sobre la bioseguridad y la prevención de enfermedades en los trabajadores y veterinarios.

En octubre de 2022, 46 trabajadores de PAB participaron de un taller, en el que respondieron un cuestionario, indicando edad, nivel educativo y años de experiencia, adjudicando un valor de importancia en la reducción de riesgos de 30 medidas de bioseguridad a través de una escala (ninguna importancia, poco importante, indiferente, medianamente importante, muy importante). Este cuestionario fue completado antes y después de recibir formación mediante una clase de 40 minutos sobre las vías de transmisión de patógenos mediante ingredientes y alimento, áreas de contaminación en la PAB, así como sobre las medidas preventivas para evitar la contaminación. Además, debieron trabajar en grupos de discusión con material ilustrado de PAB; debiendo indicar, antes y después de la formación, los riesgos de introducción y diseminación de patógenos y las medidas de bioseguridad para reducirlos. Luego se ajustaron modelos lineales generalizados (GLM) modelados por una distribución de Poisson, con el objetivo de evaluar la sumatoria de la puntuación de las 30

medidas de bioseguridad en los efectos fijos: edad, nivel de estudios y años de experiencia, con el software estadístico R (paquete GLM).

Antes del taller y discusión en grupos las medidas menos valoradas fueron las relacionadas a la ducha y lavado de manos al ingreso del personal a la granja, así como la desinfección de botas entre sectores. Las más valoradas fueron el control de plagas, las medidas relacionadas a la compra de ingredientes en países positivos a enfermedades exóticas, el vacío sanitario de visitas y el contar con cerco perimetral y portones cerrados. Finalizado el taller, las medidas más valoradas fueron el control de plagas, el cambio de ropa/calzado de visitas, la secuencia de entregas según estado sanitario de las granjas, poseer cerco perimetral con portones cerrados, colgar las herramientas y desinfectarlas al ingreso. Antes de la formación, la percepción media de la bioseguridad era 21,4% menor en general, las personas con educación primaria valoraron en un 24,36% menos la importancia y por cada año de edad aumentó 0,42%. Después de realizado el taller, las personas con estudios secundarios valoraron un 11,44% menos la bioseguridad y con cada año más de edad 0,57% menos. Los años de experiencia no arrojaron diferencias.

La formación sobre transmisión de enfermedades y los métodos educativos participativos constituyen una herramienta eficaz para mejorar la percepción sobre la bioseguridad en personas con diversos niveles educativos y franjas etarias. Esta formación se debe considerar como un método a ser aplicado en los entornos laborales de las PAB. La educación de los trabajadores es un factor importante en la percepción de la bioseguridad, como se demostró en este estudio. Por lo tanto, para mejorar la aplicación de las medidas de bioseguridad, se debe aumentar el discernimiento sobre la introducción y diseminación de enfermedades de los productores y veterinarios, probablemente utilizando métodos participativos, como los explorados en nuestro estudio. En este sentido, diversos gobiernos e instituciones han desarrollado guías, manuales y materiales para persuadir a los productores y veterinarios sobre por qué y cómo aplicar las medidas de bioseguridad. La formación sobre transmisión de enfermedades y los métodos educativos participativos, como los talleres de discusión con materiales ilustrados, constituyen herramientas eficaces para mejorar la percepción sobre la bioseguridad en personas con diversos niveles educativos y franjas etarias.

Bottoms K, Dewey C, Richardson K *et al.* 2015. Investigation of biosecurity risks associated with the feed delivery: A pilot study. *Can Vet J.* 56:502-8.

Casal J, De Manuel A, Mateu E, Martín M. 2007. Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures. *Prev Vet Med.* 82:138-50.

Dee S, Neill C, Singrey A, Clement T, Cochrane RA, Jones CK, Patterson G, Spronk G, Hennings JC, Nelson EA. 2016. Modelling the transboundary risk of feed ingredients contaminated with porcine epidemic diarrhea virus. *BMC Vet Res.*12:1-12.

S2. Desarrollo y evaluación de un ELISA indirecto para la medición de anticuerpos contra el virus de la bronquitis infecciosa aviar

Di Giacomo S^{1,*}, Olivera V¹, Geréz R², Asenzo G¹, Vagnozzi A^{1,2}

1. Instituto de Virología, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Hurlingham, provincia de Buenos Aires, Argentina

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

* digiacomosebastian@inta.gob.ar

La bronquitis infecciosa aviar (BIA) es una enfermedad causada por un virus perteneciente a la familia de los coronavirus. En la actualidad esta enfermedad se encuentra distribuida en todo el mundo. El virus de BIA replica en tracto respiratorio, riñones y tracto reproductivo de las aves, causando bajas en la producción y defectos en la calidad de los huevos. Los programas de vacunación involucran la administración de una vacuna a virus vivo al día de edad y, en el caso de las aves de ciclo de vida más largo, como reproductores y ponedoras, se complementa con inmunizaciones de refuerzo empleando vacunas vivas, seguidas de una o más vacuna/s inactivada/sal final del ciclo de recría. Es una práctica común realizar un diagnóstico serológico a las aves post vacunación como método para asegurar seroconversión frente al virus de BIA. Para este fin en Argentina se emplean *kits* comerciales importados. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un *kit* de ELISA indirecto (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) nacional, que sirva como una alternativa a los importados, con la finalidad de medir anticuerpos en sueros de pollos contra el virus de la BIA.

Para desarrollar la técnica se elaboró un antígeno para el que se utilizó virus de BIA del genotipo 1-16 (cepa argentina A13) que fue amplificado en embriones de pollo. A las 72 horas post-infección se colectó en esterilidad el líquido alantoideo, se clarificó y purificó empleando un gradiente de sacarosa. Se utilizaron, además, sueros de pollos negativos para BIA y, como controles positivos, sueros de pollos inmunizados con vacunas oleosas inactivadas y sueros de pollos infectados con virus activo de BIA. Para poner a punto este ELISA se sensibilizaron placas de 96 pocillos (Microlón, Greiner) con el antígeno. Las placas luego fueron lavadas, se agregaron los sueros en estudio y finalmente se revelaron con TMB. La reacción se detuvo con H₂SO₄ 2N. Los valores de densidad óptica (DO) se registraron con un lector automático para microplacas Multiskan EX (Labsystems) utilizando una longitud de onda de 450 nm. El punto de corte de la reacción se determinó utilizando el promedio de un *pool* de sueros negativos más dos desvíos estándar. Los sueros reactivos se titularon con el método de Reed & Muench. Utilizando los sueros de aves inmunizadas con virus (controles positivos) y no inmunizadas (controles negativos) se determinó la repetitividad de la técnica que se calculó según indica el Manual de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), mediante el coeficiente de variación (CV%). Tanto para controles positivos como negativos, se obtuvieron valores de CV por debajo del límite máximo aceptado del 20%, lo

que indica una repetitividad adecuada del ensayo. Posteriormente, con un grupo de sueros negativos, sueros de aves obtenidos a distintos tiempos post vacunación y sueros de aves obtenidos a distintos tiempos post infección, se compararon los resultados obtenidos con el *ELISA* indirecto BIA (desarrollado en este trabajo) y el *ELISA* comercial “*Infectious Bronchitis Virus Antibody Test Kit (IDEXX)*”. Los resultados obtenidos por ambos ensayos resultaron similares, aunque el *ELISA* indirecto BIA detectó como positivos algunos sueros de animales vacunados e infectados que resultaron negativos al ser evaluados con el *kit* comercial. Posiblemente esta diferencia en la sensibilidad entre ambas técnicas se haya debido a que el *kit* comercial detecta anticuerpos presentes en muestras de suero diluidas 1/500, mientras que el *ELISA* indirecto detecta anticuerpos presentes en muestras de suero diluidas 1/100.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que el nuevo ensayo de *ELISA* indirecto para medir anticuerpos contra el virus de la BIA podría reemplazar, con menor costo, los *kits* importados que se utilizan rutinariamente para medir seroconversión en las explotaciones avícolas de nuestro país. Es importante destacar que este nuevo diseño de *ELISA* nos permite evaluar respuestas inmunes más tempranas y/o de menor magnitud, debido a que puede detectar anticuerpos en diluciones de suero más bajas (1/100), en comparación con los *kits* comerciales que están estandarizados para una única dilución de suero (1/500). Trabajar con sueros más concentrados nos permite, también, medir la cinética de anticuerpos desarrollada en aves comerciales frente a nuevas estrategias de inmunización contra la BIA.

Cavanagh D. 2003. Severe acute respiratory syndrome vaccine development: experiences of vaccination against avian infectious bronchitis coronavirus. *Avian Pathol.* 6:567-82.

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Principios de validación de las pruebas de diagnóstico para las enfermedades infecciosas. En: Manual de pruebas diagnósticas y vacunas para los animales terrestres (Capítulo 1.1.2), 206-36.

[Gerez R](#), [Marandino A](#), [Tomas G](#), [Olivera V](#), [Pinto S](#), [Craig MI](#), [Techera C](#), [Pérez R](#), [Vagnozzi A](#). 2021. Evaluation of the efficiency of commercial vaccines against infectious bronchitis virus (IBV) belonging to the GI-16 lineage isolated in an Argentinean outbreak. *Avian Dis.* 65(3):456-62.

S3. Estudio epidemiológico observacional de la coccidiosis en Argentina

Vignoni E¹, Palacios L², Barrios H², De Franceschi M^{1,*}

1. Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján (UNLu), Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina

2. Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján (UNLu), Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina

* mauriciodfp@gmail.com

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria frecuente en aves comerciales y, desde el punto de vista productivo, causa las mayores pérdidas económicas. Es producida por un protozoo del Phylum Apicomplexa, género *Eimeria* y existen siete especies que se ubican en intestino y ciegos. En pollos para carne afecta principalmente en edades comprendidas entre los 21 y 35 días y las especies más frecuentes son *Eimeria acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*; esta última es la única de ubicación cecal. La enfermedad se presenta de forma clínica, aunque las formas subclínicas son muy frecuentes y deben ser diagnosticadas mediante métodos específicos.

En este trabajo se realizó un estudio epidemiológico observacional, durante 2017 y 2018, en pollos entre los 18 y 48 días de edad, de las dos provincias con la mayor cantidad de granjas del país (Buenos Aires y Entre Ríos). Fueron inspeccionados 1510 intestinos, a razón de 5 por galpón por granja. Este número resulta adecuado para diagnosticar la coccidiosis subclínica con un nivel de confianza del 97,5 %, cuando la prevalencia de la enfermedad es del orden del 50 % del lote.

Las muestras fueron remitidas, refrigeradas para su conservación, al laboratorio avícola de la Universidad de Luján. Se evaluaron, en primer lugar, el tipo y la localización de lesiones macroscópicas compatibles con infecciones coccidiales, sobre 1.510 intestinos, a razón de 5 por galpón por granja, utilizando el score de lesiones de Long y Reid (escala 1 a 4 según grado de intensidad). Además, se realizó el examen microscópico mediante el método de raspaje seriado de la mucosa intestinal (MRSMI) y la escala convencional de 0 a 4, detallando la observación de formas parasitarias por campo visual de la siguiente manera: 0 (sin presencia de formas parasitarias), 1 (presencia de 1 a 5), 2 (de 6 a 30), 3 (de 31 a 50) y 4 (más de 50). Los datos provenientes de las observaciones fueron recopilados en una base de datos y procesados estadísticamente utilizando el paquete de software SPSS 16.0 para Windows. Las diferencias entre las variables fueron evaluadas mediante la prueba de Chi-cuadrado y análisis de los residuos tipificados para analizar su tendencia. Un valor $p \leq 0,05$ se consideró estadísticamente significativo

Se detectaron 815 (56%) casos positivos y 695 (44%) negativos. Entre los primeros hubo 2,65% con lesiones intestinales severas (score 2 o más), 15,4% formas clínicas leves y 35,9% formas subclínicas. En duodeno, las lesiones y los RSMI, mostraron que la mayor positividad correspondió al score 1. En yeyuno-íleon no hubo lesiones; sin embargo, el RSMI detectó formas parasitarias con predominio del grado 1. En ciegos también se verificó mayoría de lesiones de score 1. Mediante el MRSMI se detectó la misma distribución que para las

lesiones y se verificó que existieron asociaciones significativas para el año 2017 en duodenos y ciegos en ambas provincias estudiadas. En el año 2018 solo fueron observadas asociaciones en yeyuno-íleon y en ciegos en la provincia de Entre Ríos. El análisis de la tendencia de la asociación entre la edad y RSMI indica que, en duodenos, a medida que la edad aumenta, se incrementan los casos con RSMI de escore 1 y disminuyen los casos con escore 0, circunstancia que se observa entre los 29 y 35 días de vida.

El MRSMI permitió, en las tres porciones analizadas (duodeno, yeyuno-íleon y ciegos), detectar la presencia de formas parasitarias ante la ausencia de lesiones (35,9%). Estos resultados ratifican estudios anteriores en los que se resaltaba el valor de la utilización e importancia del MRSMI en el diagnóstico de la coccidiosis subclínica, la cual cobraba gran interés por su mayor frecuencia de presentación. En este sentido, y de acuerdo con informes previos, *E. acervulina* en duodeno continúa siendo una de las dos especies más importantes en la coccidiosis subclínica. Ocurre lo mismo con *E. máxima*, que en este estudio solo fue detectada por medio del RSMI ante la ausencia de lesiones compatibles con la especie.

Se concluye que las presentaciones clínicas leves y subclínicas de la coccidiosis continúan siendo las de mayor frecuencia en aves comerciales. Se confirma la validez del MRSMI como la herramienta más precisa para la detección de la coccidiosis.

- Alcaino H, González JP, Fredes F, Gorman T. 2002. Coccidias aviares de gallineros industriales de Chile. *Parasitología Latinoamericana*. 57(1-2):34-9. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122002000100009>
- De Franceschi ME. 2015. Coccidiosis. Main challenges in poultry farming. Editorial Servet, Zaragoza, España.
- De Franceschi ME. 2004. Coccidiosis subclínica en pollos parrilleros. Estudio epidemiológico y consecuencias de su asociación con *Salmonella* Enteritidis. Tesis de doctorado de la Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina

S4. Efecto del acortamiento en el tiempo de incubación del pre-enriquecimiento sobre la tasa de aislamiento de *Salmonella* spp. En la cama de aves de carne

Makaruk J¹, Hoffmann T^{2,3}, Bueno D^{3,4,*}

1. Fundación ArgenINTA, Argentina
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina
3. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Concepción del Uruguay, provincia de Entre Ríos, Argentina
4. Facultad de Ciencia y Tecnología, Sede Basavilbaso, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Argentina

* bueno.dante@inta.gob.ar

Los métodos de cultivo, aunque existen técnicas rápidas, son utilizados para el monitoreo de *Salmonella* spp. en los planes nacionales de sanidad avícola de diferentes países. Rutinariamente, las técnicas de monitoreo de referencia (tradicionales) están formadas por 5 pasos: pre-enriquecimiento no selectivo, enriquecimiento selectivo, siembra en medios selectivos y diferenciales, caracterización bioquímica y tipificación serológica. Esto hace que se necesiten 5-7 días para confirmar el aislamiento de bacterias del género *Salmonella*. A pesar de la eficacia y el éxito comprobado de los métodos actuales basados en cultivos para la detección de *Salmonella* spp., disminuir el tiempo de detección es una prioridad para la seguridad alimentaria.

El objetivo de este trabajo fue comparar la tasa de aislamiento de *Salmonella* spp. en muestras de cama de aves de carne contaminadas naturalmente, acortando el tiempo del pre-enriquecimiento. Se evaluó la capacidad discriminatoria de dos medios de cultivo sólidos selectivos y diferenciales utilizados para el aislamiento de *Salmonella* spp. y la concordancia entre ellos, utilizando dos tiempos de incubación del pre-enriquecimiento.

Para ello, se procesaron 675 muestras de cama de aves de producción de carne que fueron obtenidas de acuerdo a lo que indica el manual de procedimientos operativos del programa de vigilancia y control de contaminación por *Salmonella* spp. en granjas avícolas comerciales del Servicio de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA) del año 2018. El aislamiento de cepas de *Salmonella* spp. se realizó sobre la base de la marcha bacteriológica propuesta por SENASA en el Manual de procedimientos de la resolución SENASA N° 86/2016, tomando solo el medio semisólido como medio de enriquecimiento selectivo, según lo propuesto por el anexo D de la Norma ISO 6579:2002. Para cada una de ellas se realizaron dos marchas bacteriológicas: una marcha con un pre-enriquecimiento corto, de 4-6 horas y otra marcha con pre-enriquecimiento largo, de 18-24 horas. Se utilizaron dos medios selectivos-diferenciales para el aislamiento de *Salmonella* spp., agar xilosa lisina desoxicolato (XLD) y agar *Salmonella-Shigella* (SS). El desempeño de los agares XLD y SS se midió para las dos marchas bacteriológicas, usando dos criterios: 1: capacidad de los medios de aislar *Salmonella* spp., y 2: capacidad de presunción de resultados positivos o negativos, dependiendo del color de las colonias aisladas. Para el criterio 1 y para cada tipo de medio de cultivo, se construyó una tabla de

contingencia, con cuatro posibles resultados: verdadero positivo (VP), cuando se aisló *Salmonella* en una muestra positiva; falso positivo (FP), cuando se aisló *Salmonella* en una muestra negativa; falso negativo (FN), cuando no se encontró *Salmonella* en una muestra positiva; y verdadero negativo (VN) cuando no se aisló *Salmonella* en una muestra negativa. Para el criterio 2, se construyó una tabla de contingencia para colonias presuntas positivas y negativas de *Salmonella*, con cuatro posibles resultados: VP, colonia positiva y aislamiento positivo; FP, colonia positiva y aislamiento negativo; FN, colonia negativa y aislamiento positivo y VN, colonia negativa y aislamiento negativo. Se calcularon los parámetros exactitud (EXAr), sensibilidad (SEr), especificidad (ESPr), valor predictivo positivo (VPPr), valor predictivo negativo (VPPNr) e índice de Youden (Yr) relativos para ambos criterios de estudio. Además, para el análisis del criterio 1 se calcularon la prevalencia (P) y la concordancia entre los diferentes medios de cultivo. El último parámetro se evaluó mediante el uso del coeficiente Kappa y la prueba de Mc Nemar. Por otro lado, para el criterio 2 se calculó la razón de probabilidad positiva y negativa (RP+ y RP-, respectivamente) y el cociente de probabilidades de diagnóstico (DOR).

Al comparar ambas marchas bacteriológicas, se consideraron positivas las muestras de las que se aisló *Salmonella* spp. en, al menos, una marcha bacteriológica. En un total de 675 muestras se obtuvieron 74 y 179 resultados positivos a *Salmonella* en los tiempos corto y largo de pre-enriquecimiento, respectivamente, lo que significó una P de 11% y 27%. En cuanto a la comparación entre las marchas bacteriológicas de pre-enriquecimiento corto y largo, se vio que la sensibilidad disminuyó significativamente al acortar el tiempo de incubación, así como también disminuyó el VPPNr y el Yr. La concordancia entre ambas fue débil (Kappa 0,47), con diferencia estadística entre los tiempos de pre-enriquecimiento ($P < 0,05$).

El acortamiento de tiempo de la marcha bacteriológica reduciendo el periodo de incubación del pre-enriquecimiento, disminuye la sensibilidad significativamente, perdiendo gran porcentaje de muestras positivas. Aunque el desempeño del agar XLD y el agar SS es igual en cuanto al aislamiento de *Salmonella* spp., los valores de los parámetros obtenidos sobre la base de la propiedad diferencial, le otorgan una ventaja al agar XLD para el aislamiento de *Salmonella* en las muestras evaluadas. Por todo ello, no es recomendable acortar el tiempo de pre-enriquecimiento en el estudio de *Salmonella* spp. en cama de aves de carne.

Barroso JM. 2012. Commission of regulation (EU) No 200/2012 concerning a Union target for the reduction of *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium in flocks of broilers. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012R0200&from=EN>

Daiquigan N, Grim CJ, White JR, Hanes DE, Jarvis KG. 2016. Early recovery of *Salmonella* from food using a 6-hour non-selective pre-enrichment and reformulation of tetrathionate broth. *Frontiers in Microbiology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02103>

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA, Manual de procedimientos operativos. Programa de vigilancia y control de la contaminación por *Salmonella* spp. En granjas avícolas comerciales, 2018. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2._manual_de_procedimientos_operativos_vigilancia_y_control_de_salmonella_spp_en_granjas_avicolas_comerciales_-_res_senasa_ndeg_86.2016._version_2018_o.pdf

S5. La citología como posible herramienta diagnóstica temprana para las enfermedades linfoproliferativas en la avicultura

Lopez Faray H^{1,2,*}, Netri C¹, Escalante C^{1,2}, Origlia J¹, Arias, N¹; Garijo S¹, Unzaga F¹, Badura E¹

1. Laboratorio de Diagnóstico de Aves y Pilíferos (LaDEAP), Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata

2. Laboratorio Platalab, La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina

* patología.aves@gmail.com

Las enfermedades linfoproliferativas en la avicultura son producidas mayoritariamente por agentes virales. De ellas, las más frecuentes en las parvadas son la leucosis linfoide y la enfermedad de Marek. Esta última es producida por un virus ADN de la familia *Orthoherpesviridae*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, género *Mardivirus*, especie *Mardivirus gallid alpha 2*. Este virus produce lesiones tumorales en múltiples órganos, como el hígado, bazo, nervios, músculos, riñón y proventrículo. Los métodos clásicos de diagnóstico de las enfermedades tumorales en las aves se basan principalmente en la observación de lesiones mediante estudios histopatológicos. En este trabajo se expone un caso de enfermedad de Marek en una granja de gallinas ponedoras con diagnóstico preliminar temprano realizado mediante técnicas citológicas, el cual fue posteriormente confirmado mediante histopatología.

Se recibió una consulta por caída de postura y muertes en goteo, en un lote de ponedoras blancas línea Lohman LSL, de la provincia de Buenos Aires. Los galpones en los se presentó el problema alojaban animales de 28 y 37 semanas. Se realizaron necropsias de 10 animales muertos ese mismo día, cinco de cada galpón. Se constató una marcada hepatomegalia, con la presencia de nódulos blanco amarillentos de diferentes tamaños (2 mm a 1,5cm) distribuidos por todo el parénquima, esplenomegalia con nódulos blanquecinos de hasta 2 mm y nefromegalia. En las pechugas se observaron nódulos aislados, blanquecinos, de hasta 1 cm de diámetro. No se observaron alteraciones macroscópicas en los nervios ni en la piel. Las lesiones encontradas fueron de mayor magnitud en el galpón de animales de 28 semanas. Se obtuvieron muestras de hígado, bazo, pulmón, nervios, estómago glandular, estómago muscular, músculo y corazón, las que se remitieron al laboratorio en formol al 10%.

Las improntas del hígado revelaron la presencia de una población de linfocitos de diferentes tamaños, células plasmáticas, algunos linfoblastos y cuerpos linfoglandulares, además de escasos hepatocitos dispersos y glóbulos rojos. En el estudio histopatológico, en el hígado se observaron grandes acúmulos de células compuestas por linfocitos pequeños y medianos, y algunos linfoblastos, con evidentes anisocitosis y anisocariosis. Los focos tendían a unirse, desplazando el parénquima hepático. Los nervios ciáticos presentaron áreas extensas de desmielinización y degeneración de las fibras nerviosas y moderado infiltrado de linfocitos. El mismo infiltrado se extendía hacia los tejidos conectivo y adiposo adyacentes. El bazo presentó severa infiltración neoplásica

formando nódulos coalescentes, reemplazando el tejido noble, mientras que en el miocardio el infiltrado neoplásico estaba distribuido de manera difusa. También se observó un aumento de espesor de la lámina propia del estómago glandular debido a un severo infiltrado de tipo linfocitario, presente, además, entre las glándulas terciarias.

Considerando estas lesiones se arribó al siguiente diagnóstico morfológico: Hígado: linfoma. Bazo: linfoma. Riñón: linfoma. Corazón: linfoma. Estómago glandular: linfoma. Nervio: desmielinización y neuritis linfocítica multifocal moderada. Los cultivos bacteriológicos no presentaron desarrollo de colonias.

Las ventajas de la citología diagnóstica son su rapidez y bajo costo, comparada con la histopatología. Sin embargo, es una técnica poco difundida entre los veterinarios dedicados a la avicultura, siendo que en otras especializaciones es una herramienta común del proceso diagnóstico. Los casos en los que no se observan células tumorales, no podrían considerarse negativos. En este caso, las muestras fueron tomadas del hígado, pero debería plantearse si es posible hallar cambios demostrables mediante estudios citológicos en otros órganos. Siempre se recomienda tomar, además de para citología, muestras para otras técnicas, como histopatología o PCR, para formular diagnósticos definitivos, y así tomar las medidas necesarias en las parvadas.

La técnica citológica podría plantearse como una posible herramienta de diagnóstico presuntivo temprano para este tipo de enfermedades.

- Campbell TW, Grant KR. 2010. Clinical cases in avian and exotic animal hematology and cytology (2nd ed.). Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Das S, Das D, Panda SK, Sagarika S, Jena B. 2018. Clinico-pathological studies of Marek's disease in chickens. *Int. J. Livest. Res.*8, 207-17.

S6. Probióticos en pollos parrilleros infectados experimentalmente con *Salmonella* Enteritidis

Sosa N*, Sibello L, Batalle M, Vignoni E, Rampazzi J, Valle J, Schirripa L, Barrios H, Prosdócimo F

Universidad Nacional de Luján, Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina

* aviculturaunlu@gmail.com

Salmonella Enteritidis (SE) es una enterobacteria zoonótica, considerada como una de las más importantes para la salud pública, ya que es una de las principales causas de enfermedades transmitidas por los alimentos a nivel mundial. Esta bacteria puede ser introducida dentro de lotes de aves a través de diversas fuentes de contaminación, tales como alimentos, vectores biológicos, fómites y personas. La transmisión vertical a la progenie está relacionada con la contaminación de los huevos y los embriones, y la transmisión horizontal se asocia al contacto directo entre aves, la ingestión de agua, heces o cama contaminada, personal o equipamiento. Durante muchas décadas se han utilizado antibióticos en dosis reducidas como promotores de crecimiento (APC) en las producciones animales intensivas para contrarrestar los efectos negativos de la microflora perjudicial. Esto provocó la aparición de cepas bacterianas resistentes potencialmente peligrosas para la salud humana, por lo cual se ha restringido el uso de los APC y, al mismo tiempo, se ha incrementado la búsqueda de agentes naturales con acción antibacteriana que puedan ser empleados para el control de microorganismos perjudiciales. Entre estos agentes se destacan los probióticos, que en la actualidad se definen como "microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas poseen efecto beneficioso para la salud del hospedador". En avicultura, los probióticos se utilizan principalmente para acelerar el proceso de colonización del tracto digestivo y así evitar la adherencia de patógenos, mejorar la integridad y estabilidad de la flora intestinal, la digestibilidad de nutrientes, el sistema inmune y los parámetros de rendimiento productivo. Los probióticos pueden ser, entonces, una alternativa natural para reemplazar a los APC.

En este trabajo se evaluó el efecto de: (a) *Lactobacillus* spp. aislados en la Universidad Nacional de Luján (LbUNLu), (b) *Bacillus subtilis* comercial (BsC) y (c) bacitracina de zinc (APC), en pollos parrilleros infectados experimentalmente con SE. Se utilizaron pollos parrilleros de la línea Cobb, los cuales fueron alojados, desde el primer día de vida, en las jaulas experimentales con ambiente semicontrolado del Bioterio Avícola de la UNLu. Las aves recibieron agua y alimento balanceado comercial estándar *ad libitum* hasta los 21 días de edad. El diseño experimental contó con cinco tratamientos con dos repeticiones de 4 aves cada uno. Los tratamientos fueron: T1- Aves inoculadas con SE y sin aditivo (control positivo); T2- Aves inoculadas con SE y con suministro de LbUNLu (probiótico a); T3- Aves sin inocular y sin aditivo (control negativo); T4- Aves inoculadas con SE, con suministro de BsC (probiótico b); T5- Aves inoculadas con SE con suministro de APC. Los lactobacilos (LbUNLu) se administraron en el agua de bebida los primeros siete días de vida, de forma tal que cada pollito recibiera aproximadamente 10⁵ unidades formadoras de colonias (ufc) por día. El BsC se agregó al alimento

balanceado a razón de 10g/tn desde el día 7 hasta el día 21. El APC (bacitracina de zinc 15%) se incorporó al alimento balanceado a razón de 500g/tn a partir del primer día hasta el día 21. La inoculación con SE en los tratamientos correspondientes se llevó a cabo vía ingluvial, a los 14 días de edad, utilizando una cepa de SE perteneciente al cepario de la UNLu, en una dosis de 10^3 ufc/ave. Los parámetros productivos registrados semanalmente fueron peso vivo individual y consumo de alimento. La investigación de SE en hígado, ciego y materia fecal se realizó a los 21 días empleando métodos bacteriológicos tradicionales (pre-enriquecimiento, enriquecimiento y aislamiento por agotamiento en medio selectivo diferencial) y se realizó el recuento de lactobacilos y enterobacterias presentes en las heces mediante diluciones decimales seriadas y siembra en placas con medios selectivos.

Si bien no se detectaron diferencias significativas en las medias de los pesos obtenidos ni en el recuento de bacterias en las heces, las aves de T1 presentaron el menor peso promedio y el mayor recuento de enterobacterias en heces. *Salmonella enteritidis* fue detectada en hígado y heces de las aves de T5 y en los ciegos de T1 y T2. El número de lactobacilos presentes en las heces no resultó afectado por los diferentes tratamientos.

Por lo tanto, se puede concluir que los aditivos utilizados no modifican los parámetros productivos ni el número de lactobacilos presentes en las heces de las aves a los 21 días de edad y BsC evita la infección por SE en las aves.

- Reis T, Vieites F. 2019. Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte em galinhas poedeiras. *Ciência Animal*. 29(3):133-47.
- Díaz-López E, Isaza J, Ángel B. 2017. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Rev. Medicina Veterinaria Bogotá*. 35:175-89.
- Carvalho E, Mendes A, Takahashi S, Assumpção R, Bonamigo D, Müller D, Sikorski R. 2018. Defined and undefined commercial probiotics cultures in the prevention of *Salmonella* Enteritidis in broilers. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 38(2):271-6.

S7. Depleción tisular de tilmicosina en pollos parrilleros. Estimación del tiempo de espera

Toso F¹, Prío V², Julca Lozano K¹, Honor Irala F¹, Buldain D^{1,3}, Marchetti M¹, Mestorino N^{1,*}

1. Laboratorio de Estudios Farmacológicos y Toxicológicos (LEFyT), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
2. Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

* noram@fcv.unlp.edu.ar

Tilmicosina (TMS) es un antibacteriano (AB) macrólido sintetizado químicamente a partir de la tilosina y desarrollado exclusivamente para su uso en medicina veterinaria. Presenta actividad antimicrobiana frente a anaerobios Gram positivos y patógenos respiratorios Gram negativos. En algunos países fuera de América del Norte es utilizada para tratar infecciones respiratorias causadas por *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, *Ornithobacterium rhinotracheale* y *Pasteurella multocida* en pollos parrilleros. Dentro de sus propiedades farmacocinéticas más destacadas, se incluyen una rápida absorción luego de su administración oral, buena penetración en tejidos del tracto respiratorio y lenta eliminación. Tilmicosina es una base orgánica débil que tiende a concentrarse en sitios ácidos, es altamente liposoluble y está parcialmente ligada a proteínas, por lo cual llega rápidamente a cualquier tejido comprometido, obteniéndose concentraciones elevadas y permaneciendo en el sitio de infección, incluso a nivel intracelular, por lo menos hasta 72 horas posaplicación. El objetivo de este estudio fue determinar las concentraciones de TMS en tejidos comestibles, tras su administración oral a pollos parrilleros, para establecer según el Límite Máximo de Residuos (LMR) propuesto en la comunidad europea, el tiempo de retirada (whitdrawal time) más adecuado, a los efectos de eliminar riesgos para la salud del consumidor.

Se utilizaron 30 pollos de 4 semanas de edad alimentados con alimento de ponedoras libre de ABs, cuya fórmula fue: maíz, sorgo, trigo, harina de soja, poroto de soja extrusado, harina de carne, harina de pescado, conchilla, sal, óxido de zinc, óxido de manganeso, sulfato ferroso, iodato de calcio, sulfato de cobre, selenito de sodio, vitaminas A, D3, E, K3, E, B1, B2, B6, B12, ácido pantoténico, niacina, ácido fólico, colina y D y L metionina. El agua y el alimento fueron suministrados *ad libitum* en recipientes de chapa galvanizada de 13cm de ancho x 8cm de profundidad x 9cm de alto. Los animales fueron alojados en grupos de 5 individuos en jaulas de alambre. Veinticinco de ellos fueron tratados por vía oral durante 5 días con TilmicoxPremix® (tilmicosina fosfato) a razón de 5 mg/kg PV incorporado en el alimento (0,27 g de producto/kg de alimento), mientras que los 5 animales restantes no recibieron tratamiento alguno (grupo control libre de ABs). Transcurridos los 5 días de

tratamiento, los animales experimentales fueron sacrificados en grupos de 5 individuos a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas posadministración. Se obtuvieron muestras de hígado, pulmón, grasa/piel, riñón y músculo, las que fueron almacenadas individualmente a -20°C hasta el análisis. Las concentraciones de TMS fueron determinadas mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detección ultravioleta (290 nm) tras realizar extracción líquido/sólido utilizando cartuchos SPE C_{18} , 500 mg, 6 mL, siguiendo un método analítico validado en nuestro laboratorio. Se utilizó una columna Luna C_{18} , $5\mu\text{m}$ (150 x 4,6 mm) con guarda columna C_{18} que fue eluida con una mezcla de acetonitrilo: tetrahidrofurano: fosfato de dibutilamina: agua (135: 55: 25: csp1000 mL) a 1 mL/min. El método analítico fue validado evaluando los siguientes parámetros: adecuación del sistema, linealidad del ensayo, límite de detección, límite de cuantificación, exactitud y precisión intra-día e inter-día, y especificidad. El TW fue calculado aplicando el programa estadístico WT1.4 de la EMEA. La administración de medicamentos a animales destinados al consumo humano sin establecer un periodo de retiro apropiado puede dar lugar a la presencia de residuos por arriba de los LMR establecidos. Los residuos de TMS en tejidos animales se han determinado mediante métodos de cromatografía líquida (LC), cromatografía líquida-espectrometría de masas (LC-MS) y cromatografía líquida-espectrometría de masas de ionización química a presión atmosférica (LC-APCIMS). En el presente estudio describimos un método de LC modificado para cuantificar residuos de TMS en tejidos comestibles de pollo que nos permitió obtener un límite de cuantificación (LOQ) por debajo del LMR recomendado. El porcentaje de recuperación fue de 89,91 a 105,53 % con una precisión (expresada por el coeficiente de variación) de 1,52 a 6,55 % para los distintos tejidos analizados. El LOQ fue de 56,80; 24,36; 56,55; 70,98 y 115,43 ng/g de TMS en músculo, hígado, riñón, piel/grasa y pulmón, respectivamente. Las mayores concentraciones se detectaron en todos los tejidos a las 24 horas pos administración, para disminuir luego paulatinamente. Al finalizar el tratamiento, los niveles de residuos fueron más elevados en hígado y más bajos en músculo, lo que sugiere que el hígado debería ser el tejido objetivo para los residuos de TMS en los pollos de engorde. Esos resultados revelaron, además, que el ABse absorbió y distribuyó rápidamente en el cuerpo. A las 120 horas pos tratamiento las concentraciones continuaban por arriba de los correspondientes LMR establecidos. El tiempo de espera necesario para consumir estos animales tratados, aplicando el programa estadístico WT1.4 de la EMEA fue de 6,09; 7,88; 7,03 y 7,34 días para músculo, piel/grasa, riñón e hígado, respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos concluir que luego de tratar pollos durante 5 días con TilmicoxPremix® (tilmicosina fosfato) a razón de 5 mg/kg de peso vivo vía oral conjuntamente con el alimento (aproximadamente 0,27 g de producto por kilo de alimento) se debería considerar un tiempo de espera de 8 días.

- Abu-Basha EA, Idkaidek NM, Al-ShunnaqAF. 2007. Pharmacokinetics of tilmicosin (provital powder and pulmotil liquid AC) oral formulations in chickens. *Veterinary Research Communications*. 31:477-85.
- Elbadawy M, Aboubakr M. 2017. Pharmacokinetics, tissue residues of tilmicosin phosphate (tilmicoral®) and its *in vitro* and *in vivo* evaluation for the control of *Mycoplasma gallisepticum* infection in broiler chickens. *International Journal of Pharmacology and Toxicology*. 5(1):11-6.
- Mestorino N, Errecalde JO. 2004. Tilmicosina: un nuevo antibiótico macrólido de uso veterinario. *Analecta Veterinaria*. 24(2):21-8.

S8. Aplicación de aceite esencial de orégano sobre la superficie de carne de aves. Su efecto sobre microorganismos mesófilos implicados en enfermedades transmitidas por alimento

Villat MC^{1,*}, Prío MV², Amasino AJ^{1,3}, Seif B¹, Coll Cárdenas F^{1,3}

1. Cátedra de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
2. Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina
3. Cátedra de Biofísica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

* villat@fcv.unlp.edu.ar

La carne de aves representa, en el mundo, uno de los principales productos que aportan proteína de alta calidad en la dieta de las poblaciones. En nuestro país, el consumo de carne de aves en los últimos años fue exponencial, alcanzando, en el primer cuatrimestre de 2020, un récord histórico de consumo interno de 50 kg/hab/año. En ese sentido, las alternativas que incrementen la vida útil de los productos cárnicos frescos en anaquel se plantean como promisorias para evitar posibles enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las que constituyen un importante problema para la salud. Los aceites esenciales (AE o EO) se definen como metabolitos secundarios volátiles de las plantas que le dan a la misma un olor, sabor, o ambos, distintivos. Son líquidos aceitosos aromáticos, naturales, volátiles, obtenidos por extracción a partir de material vegetal o plantas especiales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad del aceite esencial de orégano (EOO) como posible agente inhibidor de microorganismos mesófilos totales comúnmente implicados en ETA, aplicado sobre la superficie de carnes de ave, almacenadas a diferentes temperaturas.

Se utilizó EOO obtenido en el laboratorio mediante el método de hidrodestilación por arrastre con vapor, a partir de plantas comerciales de *Origanum vulgare*. Posteriormente, se realizó la determinación de la concentración inhibitoria mínima (CIM) de este aceite. La acción del EOO en la superficie de carnes de ave, se evaluó utilizando pechugas de pollo frescas, recientemente faenadas y procedentes de frigorífico, cortadas asépticamente en el laboratorio en 30 muestras de 10 g y colocándolas en placas de Petri estériles de 19,256 cm² de superficie. Estas muestras se dividieron en dos grupos. En un grupo, identificado como muestras tratadas, (T) se aplicó, sobre la superficie de las carnes, 1ml de una solución de EOO diluido en propilenglicol (concentración según CIM determinada), mientras que las del otro grupo, identificado como muestras control (C), permanecieron sin tratamiento. Posteriormente, todas las muestras se envasaron en bolsas individuales de polietileno y se almacenaron a temperaturas de 0, 4 y 8 °C durante un tiempo máximo de 15 días. A diferentes tiempos de almacenamiento, se realizaron siembras en Agar Plate Count (*medio de cultivo para el recuento de microorganismos aerobios en placa*) para determinar la cantidad de microorganismos mesófilos totales presentes en las muestras incubadas a 37 °C, durante 48 horas. Las experiencias se realizaron por duplicado.

Los resultados se modelaron matemáticamente, aplicando el modelo de Gompertz y el de regresión lineal y se analizaron estadísticamente a partir de un ANOVA característico ($p \leq 0,05$). La CIM para el EOO, resultó de 0,3% V/V. Pudo observarse que, en todos los casos, hubo un menor desarrollo en las T, con respecto a las C, demarcándose así el efecto inhibitor del EOO aplicado. A 0°C, en el caso de los recuentos microbianos de las muestras T, no pudo aplicarse el modelo de Gompertz, debiendo utilizarse el modelo de regresión lineal, ya que no se observó desarrollo durante los días que duró la experiencia. Por el contrario, los demás recuentos fueron modelados a través de esta ecuación. A esta temperatura, se observó la mayor diferencia entre los recuentos finales de las muestras C y T, al cabo del tiempo de almacenamiento, resultando esta de 0,95 log UFC/cm² (2,55-1,60 log UFC/cm², respectivamente). Al analizar los recuentos de las demás temperaturas se observó que, a medida que estas fueron mayores, la diferencia entre los mismos fue disminuyendo. Así, con el almacenamiento a 4 °C dicha diferencia fue de 0,46 log UFC/cm² (2,66-2,19 log UFC/cm², respectivamente) en tanto que, a 8 °C, este valor fue de 0,37 log UFC/cm² (3,23-2,86 log UFC/cm², respectivamente). Esto permite inferir que la acción inhibitoria del aceite estaría influenciada también por la menor temperatura. En todos los casos, se observó un muy buen ajuste de los resultados a los modelos aplicados. Los resultados obtenidos coinciden con los observados en experiencias realizadas en carne de pavo, en las que también se demostró la acción inhibitoria de este aceite.

El EOO aplicado sobre la superficie de carne de ave demostró eficacia como descontaminante para controlar y prevenir el desarrollo de microorganismos mesófilos implicados en ETA siendo una excelente alternativa como aditivo para evitar el deterioro de diversos alimentos, tales como dichas carnes.

Acevedo D, Navarro M, Monroy L. 2013. Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*Origanum vulgare*). Información tecnológica. 24(4):43-8. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000400005>

Álvarez M, Pena I, de la Sota P, Laporte G, Villat MC, Olivera D, Noia MA, Coll Cárdenas F. 2016. Joint application of antimicrobial agents on microbial flora of chilled meat cattle. Use of mathematical models. Procedia Food Science, Edit Elsevier, ISSN 2211-601X. 9th International Conference on Predictive Modelling in Food.7:63-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.profoo.2016.02.087>