

RESPUESTAS A LA BÚSQUEDA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE AVIAR Y SUS SUBPRODUCTOS

Eloy Argañaraz Martínez^{1,2}; Jaime Daniel Babot³; María Cristina Apella³; Adriana Perez Chaia^{1,3}

¹Instituto de Microbiología, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

²Centro Científico Tecnológico CCT NOA Sur – CONICET, Tucumán, Argentina.

³Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CCT Tucumán-CONICET), Tucumán, Argentina.

En los últimos años, se ha incrementado la demanda de proteína de origen animal, siendo la carne de aves y sus subproductos derivados de ella, una fuente de recursos que debe ser protegida con introducción de nuevas tecnologías que vayan a la par del crecimiento de su demanda.



La FAO plantea para los próximos años un **incremento potencial de la demanda de la carne aviar**, ya que ella representa alta rentabilidad en la producción a nivel mundial, e incluso varias economías de países subdesarrollados dependen de sus exportaciones para generar ingresos genuinos en esos países.

Las campañas sobre el efecto del cambio climático en las explotaciones de ese tipo y la lucha constante contra el hambre que presiona a países marcados por la falta de agua y alimento, han impulsado a diferentes organizaciones como la FAO, OIE y OMS en mediar y unir fuerzas para responder a todas las necesidades que presentan los diferentes agentes involucrados en la cadena alimenticia.



Estudio de bacterias con potencial probiótico

En Argentina, varios científicos se han abocado a dar respuestas a la búsqueda de mejoras en la producción y sanidad de la explotación avícola.

Desde nuestro lugar, en San Miguel de Tucumán, docentes-investigadores del Instituto de Microbiología – Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán (FBQF-UNT) y del Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) del Consejo Nacional De Investigaciones Científicas (CONICET) hemos estado abocados al **estudio de la microbiota intestinal**, seleccionando y estudiando el beneficio de una **gran variedad de bacterias aisladas de aves de corral para su potencial aplicación como probióticos.**

Los microorganismos estudiados por nuestro grupo comprenden a los **géneros Lactobacillus y Enterococcus**, además de las actinobacterias, representadas por los géneros *Acidipropionibacterium* y *Bifidobacterium*.

Dentro de estos géneros, existen bacterias capaces de aportar propiedades funcionales únicas, lo que impulsa al **uso de combinaciones de microorganismos** en reemplazo del uso más conservador de cultivos individuales.

En este artículo se resumen evidencias científicas del **potencial que tienen las bacterias autóctonas del intestino aviar**, y abre las puertas a la interacción con la industria que busca **nuevos suplementos microbianos diferenciados**, con mayor eficacia que los disponibles actualmente en el mercado internacional.

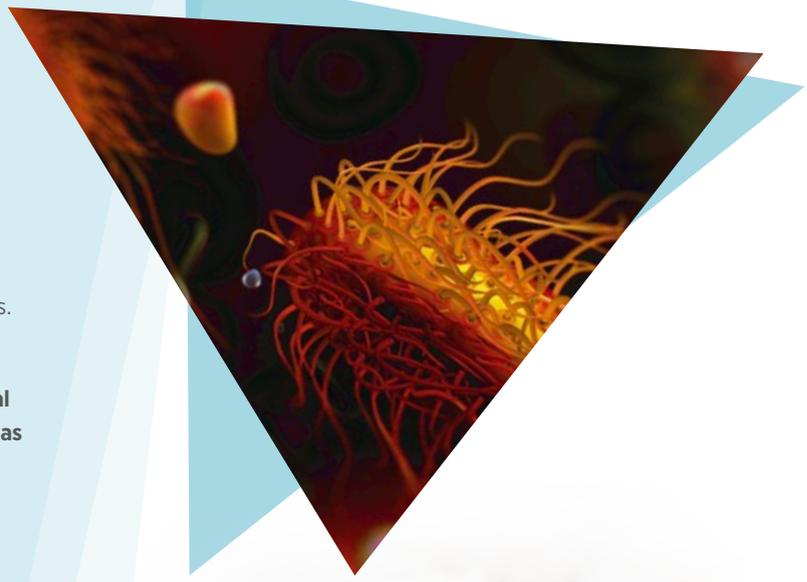
Beneficios de la combinación de microorganismos

Recientemente, demostramos que cepas de *Lactobacillus*, *Enterococcus* y dos actinobacterias, combinadas en una mezcla inocua y segura, tienen la **propiedad de eliminar agentes antinutricionales** que están presentes de manera natural en los alimentos, como lo son las **lectinas de soja (SBA) y trigo (WGA)**.

Estas hemaglutininas tienen **efecto citotóxico** demostrado tanto en células epiteliales libres como en fragmentos de epitelio intestinal. Su presencia, aún en pequeñas cantidades en la dieta, **afecta la actividad de varias enzimas** intestinales, y causa alteraciones en algunos parámetros morfológicos y en la integridad de la mucosa intestinal del ave.

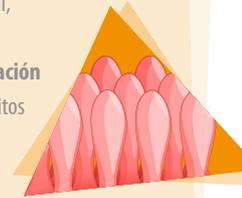
Sin embargo, en los pollos que recibieron el **mix probiótico capaz de remover y eliminar las lectinas** con parte de la digesta, demostramos que la mucosa intestinal de los animales se mantiene funcional, con actividad normal de las enzimas en mucosa y una morfometría intestinal compatible con un estado saludable, facilitando la nutrición del animal.

Las actinobacterias como **Acidipropionibacterium acipropionici LET 107** son buenas productoras a nivel cecal de ácidos acético y propiónico, habitualmente agrupados como ácidos grasos de cadena corta (AGCC).



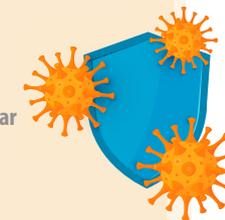
En estudios *in vitro* e *in vivo*, pudimos demostrar que la presencia de estas bacterias y sus metabolitos **estimulan la producción y secreción de mucus** por la mucosa intestinal, un efecto fisiológico muy importante porque lleva a **fortalecer la barrera intestinal** frente a patógenos como *Salmonella*.

En el complejo ecosistema intestinal, los géneros microbianos presentes mantienen **relaciones de cooperación** basadas en el consumo de metabolitos producidos por algunos de ellos y la liberación de nuevos productos metabólicos por otros miembros.



Es así como, el ácido láctico producido por lactobacilos y enterococos, puede ser utilizado por varios géneros diferentes, como *Acidipropionibacterium*, *Eubacterium* y *Clostridium*, produciendo **ácidos acético, propiónico y butírico**, que constituyen el pool de AGCC del intestino humano y de animales.

El ácido butírico es reconocido por su alto valor nutricional para la mucosa intestinal; además, es capaz de **regular el estrés oxidativo y modular al sistema inmunológico**.



Control de Salmonella



Diferentes serovares de *Salmonella*, que pueden estar presentes como microbiota comensal en aves de corral, fueron confrontadas con cepas de *Acidipropionibacterium* en ensayos *in vitro* y posteriormente en ensayos en animales.



Estos estudios revelaron la posibilidad de desplazar *Salmonella gallinarum* y *Salmonella enteritidis* de la mucosa, y **limitar su desarrollo** en la luz intestinal por acción de los AGCC.

El control de *Salmonella* en este nicho ecológico es alta de relevancia, puesto que puede estar presente en aves sin desarrollar enfermedad, pero transmitirse al hombre a través de la cadena alimenticia, lo que representa un problema para la seguridad pública.

Nuevos aislamientos

Algunas cepas de origen lácteo y/o de intestino de humano pertenecientes al género *Bifidobacterium*, han sido estudiadas para su uso en aves de corral y otros animales, **siendo muy variable su respuesta a la producción.**

Sin embargo, recientemente este grupo de trabajo ha logrado obtener **nuevos aislamientos** de pollos parrilleros y gallinas ponedoras. Se identificaron 6 especies autóctonas, algunas de las cuales no habían sido reportadas previamente en aves.

Durante el estudio de las cepas, se seleccionó algunas de ellas como **potenciales probióticos** gracias a sus propiedades funcionales como:

-  La **persistencia y proliferación** en el ambiente intestinal
-  La capacidad **para captar lectinas citotóxicas e inhibir y coagregar patógenos**
-  La posibilidad de **estimular la mucosa intestinal**

Algo muy particular observado, es que varias de ellas demostraron la capacidad de metabolizar los α -galactosidos que se encuentran presentes en la harina de soja, utilizada normalmente como ingrediente en el alimento de las aves.

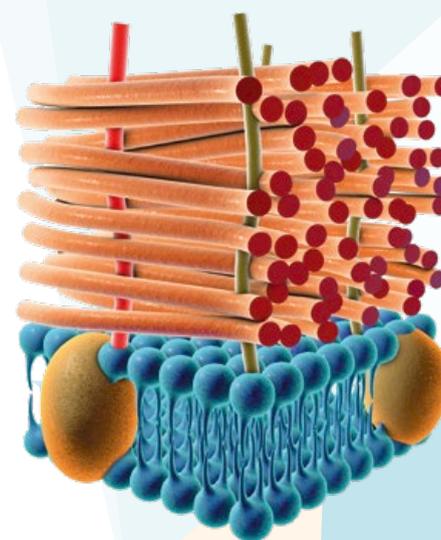
 La escasa digestibilidad de estos α -galactosidos conduce normalmente a una **mala absorción de nutrientes y menor aumento de peso** en aves.

Algo no menos importante es la presencia de **actividad fitasa** en una de las cepas aisladas, *Bifidobacterium thermophilum* LET 411. Esta enzima es generalmente utilizada como suplemento dietario en la explotación avícola para mejorar la nutrición, ya que **incrementa la biodisponibilidad de fósforo** y evita indirectamente la formación quelatos con el ácido fítico y otros micronutrientes presentes en el alimento, logrando así mejorar el rendimiento del mismo.

Por esta razón, resulta de gran interés que una **bacteria con potencial probiótico** sume esta cualidad a las ya descritas anteriormente.

El Surfaceoma

Otro tópico de actualidad que hemos comenzado a estudiar recientemente, es la superficie de estos microorganismos, que algunos científicos denominan el "**Surfaceoma**". Este sistema, revela estructuras que juegan un rol clave en las **propiedades probióticas de muchas bacterias.**



Así, identificamos ciertas proteínas en la pared celular de cepas de origen aviar con potencial probiótico, como *L. salivarius* LET 201, que son fundamentales para:

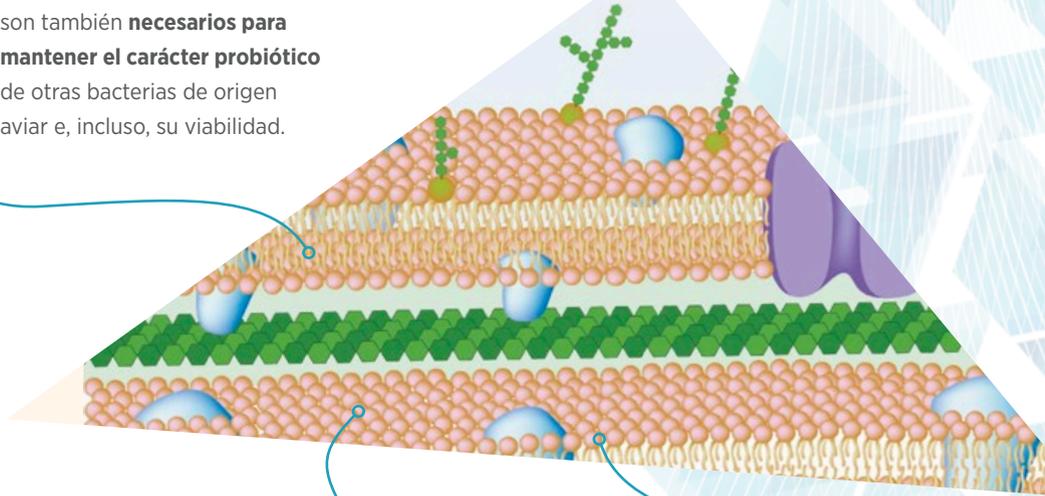
- ▶ **Permitir la adhesión a la mucosa intestinal**
- ▶ **Favorecer la persistencia de la bacteria en el ambiente intestinal**
- ▶ **Incrementar su acción probiótica**

Involucradas en la adhesión, y a su vez en vías metabólicas esenciales, podemos citar como ejemplos a:

- ▶ **Enolasa**, actúa como un receptor de plasminógeno;
- ▶ **OppA**, necesaria para la adherencia a células epiteliales;
- ▶ **Proteasa Clp**, involucrada en la adhesión, autoagregación y resistencia al estrés intestinal

Estas proteínas con capacidad de unión a mucinas y afinidad a diferentes matrices extracelulares relacionados con el huésped, no son las únicas estructuras que participan:

También demostramos que **polisacáridos y ácidos teicoicos** son también **necesarios para mantener el carácter probiótico** de otras bacterias de origen aviar e, incluso, su viabilidad.



Esto implica que **la conservación de estas estructuras es importante durante los procesos de producción de la biomasa y el escalamiento**, o bien al momento de definir los tipos de tecnologías de conservación a aplicar, para preservar la o las propiedades por las cuales se caracterizó a la cepa como probiótico.

Estos aspectos de la elaboración de productos conteniendo probióticos para animales se encuentra aún en etapa de investigación, y **no existen todavía tecnologías estandarizadas** o que puedan ser recomendadas globalmente, debido a la variedad de cultivos probióticos diferentes que existen y a que las propiedades probióticas pueden estar **asociadas a características estructurales o metabólicas** diferentes en cada cultivo.

Entre las tecnologías en desarrollo en nuestro grupo se encuentran:

Probióticos de tercera generación: implican la formulación de microcápsulas

Probióticos de cuarta generación: utilizan la tecnología de doble recubrimiento



Éstos se formulan con **agentes biodisponibles** derivados de leguminosas en interacción con exopolisacáridos bacterianos, para generar una **protección a las cepas** probióticas y maximizar su vida de estante o "Shelf-life".

Estudios preliminares de la microencapsulación de *L. salivarius* LET201 llevó a una **mayor viabilidad** de esta cepa luego de la digestión gástrica, en comparación con el microorganismo libre, lo que muestra **la importancia de proteger a los probióticos** de todo tipo de estrés, desde su producción, durante la conservación y finalmente en el paso por el tracto digestivo del animal.

Todo esto nos lleva a plantear las posibles matrices para el diseño de vehículos de probióticos para aves de corral, que preserven el surfaceoma que, en parte, es responsable de su interés funcional.

Los resultados de estos últimos años y los ensayos preliminares comentados en este artículo por el grupo de trabajo, son de **vital interés para los diferentes productos comerciales que puedan surgir de la demanda e interacción con el sector empresarial.**

Desde aquí, la ciencia abre sus puertas a generar aportes al desarrollo de tecnologías que permitan impulsar el crecimiento de la industria avícola, garantizando una producción segura.

Respuestas a la búsqueda de nuevas tecnologías para la producción mundial de carne aviar y sus subproductos

DESCÁRGALO EN PDF

