

EFFECTO DE LOS PROBIÓTICOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS PARRILLEROS Y DE POSTURA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

(Artículo de revisión)

Carla Andrea Condori Yujra¹, Ramiro Jorge Luna Peralta², Blanca Maria Barrera Diaz³,
Rossio Aspi Cortez⁴, Gabriela Mónica Condori Yupanqui⁵, Marcela Daniela Mollericona Alfaro⁶

Resumen

En la producción agropecuaria, el costo de alimentación representa un valor considerable, por ello debe de poderse aprovechar de la mejor manera por los animales, con este fin se cuenta en el mercado con diferentes tipos de probióticos tanto de tipo natural como sintéticos, además de ser de fácil acceso y uso, estos en dosis y manejo correcto otorgan beneficios tanto al productor como al animal, por cuanto el objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión sistemática sobre la inclusión de los diferentes tipos de probióticos en la dieta de pollos de engorde y postura y evaluar el efecto de estos sobre sus parámetros productivos. El método empleado fue de revisión, para ello se analizaron un total de 25 documentos, constituidos por tesis de grado y artículos científicos. Como resultados se encontraron diferentes efectos mediante la utilización de microorganismos probióticos en los parámetros productivos, como también se encontró diferencias con respecto a los diferentes orígenes de probióticos, donde los microorganismos de montaña (MOM) son preferidos y otorgarían mejores resultados, en la preferencia de las líneas engorde. En cuanto a aves de postura no se encontró el uso de (MOM) en investigaciones anteriores.

Palabras clave: microorganismos probióticos, parámetros productivos, postura, engorde, aves.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria avícola se ha constituido como uno de los sectores con mayor crecimiento, debido a su alta rentabilidad y aceptación en el mercado, siendo que la alimentación representa alrededor del 50 al 70 % de los costos totales de producción (Andrade et al., 2021). Por tanto, se requiere de la implementación de nuevas alternativas para el mejor aprovechamiento del alimento, como los probióticos.

Los actuales sistemas de crianza intensiva buscan una alternativa capaz de reducir costos en la producción y lograr beneficios en la salud de los animales, de esta forma, el uso de probióticos es capaz de contrarrestar estas dificultades (Álvarez et al., 2017). El empleo de alimentos funcionales en la alimentación animal constituye una alternativa para el mejoramiento y desarrollo de las aves; un ejemplo de esto lo representa el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos; donde su consumo ha mostrado un incremento en la producción de huevo con miras a cumplir las exigencias mundiales en nutrición más limpia (Ayala et al., 2012).

¹ Estudiante, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, UMSA. ORCID: 0000-0001-5167-2075. carlaandreacondoriujra@gmail.com

² Estudiante, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, UMSA. ORCID: 0000-0002-4782-4467. rjluna.223@gmail.com

³ Estudiante, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, UMSA. ORCID: 0000-0002-1529-9864. barreramarial393@gmail.com

⁴ Estudiante, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, UMSA. ORCID: 0000-0002-5320-7019. rossioaspicortez@gmail.com

⁵ Estudiante, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, UMSA. ORCID: 0000-0002-5589-780X. gabrielaconyu08@gmail.com

⁶ Docente Investigadora, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). ORCID: 0000-0001-8243-781X. marcela.mollericonaalvaro@yahoo.com

Los probióticos y prebióticos en la actualidad, una alternativa potencial de reemplazo a los antibióticos utilizados como subterapéuticos, a modo de promotores de crecimiento, contando con la ventaja de no dejar residuos en huevos ni carne y no generan riesgo de resistencia antibiótica en la microbiota humana (Díaz et al., 2017).

En los últimos años ha surgido como una buena alternativa el uso de microorganismos probióticos en la alimentación de animales no rumiantes, por promover mejores resultados en su desempeño, así como beneficios en su estado de salud (De Brito et al., 2013). El mismo autor indica que dado que el consumidor es cada vez más exigente y cauteloso en relación al producto a ser adquirido, se torna indispensable la búsqueda de alternativas para contar con productos de calidad.

Los probióticos son microorganismos que administrados en dosis adecuadas otorgan beneficios a la salud, siendo los microorganismos más utilizados son *Lactobacillus* sp., *Bifidobacterium* sp., y las levaduras principalmente del género *Saccharomyces cerevisiae*, contando con procedencia variadas fuentes (Díaz et al., 2017).

La inclusión de probióticos mejoraría los síntomas de estrés, promovería de manera natural el crecimiento, aumentaría la producción y mejoraría el estado general del animal (Lopez et al. 2014) para que un probiótico pueda ser utilizado en la industria, sus efectos deben mejorar los rendimientos productivos (Ravindran, 2013).

De esta forma, el presente trabajo tuvo como objetivo sistematizar el efecto de los probióticos en líneas de engorde y postura de aves, para identificar los beneficios del uso de los probióticos en la alimentación avícola y los efectos en los índices reproductivos. La población beneficiada, serán todos los productores avícolas y técnicos dedicados a esta área, dado que se les facilitará la búsqueda de información en relación a los probióticos usados en la producción de aves de postura y engorde.

METODOLOGÍA

La recopilación, selección y agrupación de datos se realizó con base a dos criterios de búsqueda como son microorganismos beneficiosos en avicultura y probióticos en pollos de engorde y/o postura, para ellos se usó las palabras clave: “probióticos”, “pollos”, “postura”, “engorde”, “índices productivos”, para el periodo de tiempo delimitado por 22 años desde enero de 2000 a abril 2022, que llega a ser el periodo de implementación para probióticos y restricción de antibióticos. El espacio geográfico de búsqueda es internacional, debido a que ayuda a comprender el comportamiento del probiótico en diferentes pisos ecológicos en mismas líneas productoras.

Las bases de datos consultadas son Google académico, SciELO, repositorio de universidades y revistas electrónicas, en los cuales se optó por documentos con base experimental y descriptiva como estrategia de búsqueda diseñada para obtener resultados relacionados con la metodología de elaboración de una revisión de la literatura. Basada en estos preceptos se obtuvieron un total de 45 documentos, de los cuales se realizó la selección por duplicidad, periodo de tiempo no coincidente, sin datos concluyentes, llegando a un total de 25 documentos efectivos informativos en los cuales, se realizaron estudios dentro de varias líneas de pollos, de diferente tipo productivo y con diferentes tipos de cepas microbiológicas. El método empleado fue descriptivo y en función de los artículos finalmente seleccionados se extrajeron los siguientes datos de interés o variables de estudio: nombre del documento, autor, año, línea productiva, fin productivo, factores de estudio, variables analizadas y conclusiones, de tal modo que fue posible sistematizar la información basada en dichos parámetros.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las variables de sistematización fueron: preferencia de línea productiva para ensayos de microorganismos probióticos, categorización de microorganismos utilizados con mayor frecuencia, preferencia de líneas de postura y engorde para evaluación de microorganismos probióticos, parámetros productivos analizados con mayor frecuencia.

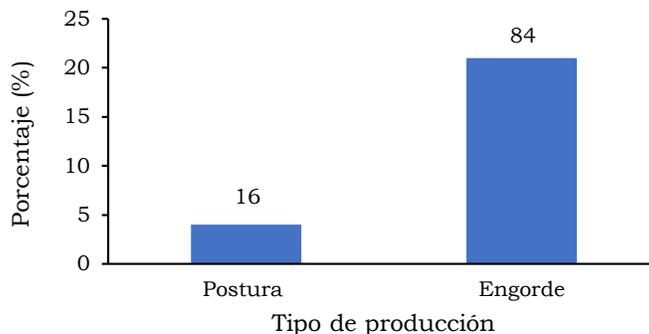


Figura 1. Estudios según el Tipo de producción (postura o engorde).

Del total de trabajos revisados, el 84% de los mismos corresponden a la evaluación en líneas de engorde y el 16% de líneas de postura.

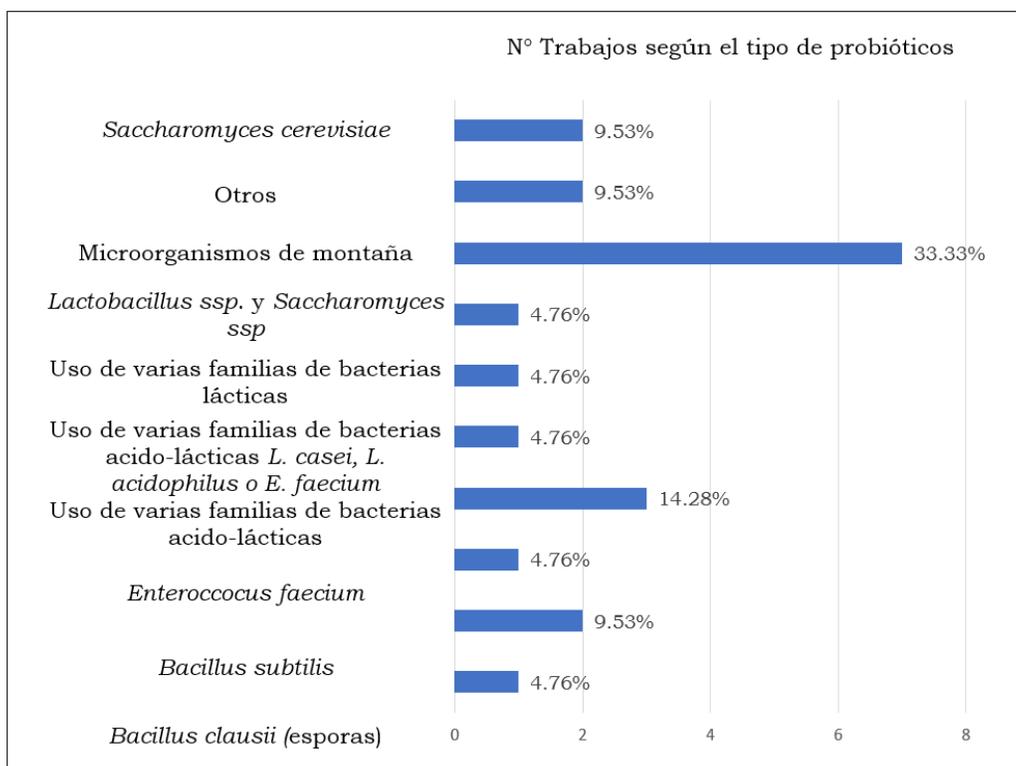


Figura 2. Número de trabajos con preferencia de uso a determinados tipos de probióticos.

En la actualidad existen diferentes tipos de microorganismos probióticos utilizados en la producción avícola, principalmente están las bacterias y levaduras, pero se conoce de nuevos estudios para la aceptación de nuevas cepas en estudio. En la Figura 2 se puede observar que el mayor uso es de los microorganismos de montaña con presencia en 7 con un porcentaje de selectividad de un 33.33 % para trabajos, seguido de *Saccharomyces cerevisiae* utilizado en 5 con un porcentaje 9.53 % para

investigaciones. Se considera que probablemente la preferencia es por el costo y la manera de obtenerlos. Otros probióticos empleados en las investigaciones identificadas son: *Lactobacillus* ssp., bacterias ácido lácticas, bacterias ácido-lácticas *L. casei* y *L. acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* y *Bacillus clausii*.

Tabla 1. Resumen de trabajos según línea de engorde (parrilleros) preferida para la evaluación de microorganismos probióticos.

Nº	Título del documento, autor(s) y año	Línea	Tratamientos	Variables	Conclusiones
1	Evaluación del efecto de tres niveles de levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) procreatin, en la ración pollos parrilleros de la línea Cobb – 500, en el municipio de Mecapaca provincia Murillo del departamento de La Paz Autor y Año: Suzaño (2014)	Cobb 500	Tres niveles de levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; T1: 1.5 kg/t T2: 2.5 kg/t T3: 3.5 kg/t	Ganancia de peso, consumo de alimento, ganancia media diaria, conversión a alimenticia, porcentaje de mortalidad y beneficio	Los niveles de levadura adicionada tienen influencia sobre la ganancia de peso, ganancia de peso diaria, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad, más no existen diferencias significativas sobre el parámetro conversión alimenticia, siendo el T3, quien mejores resultados presenta.
2	Efecto de un probiótico en pollos de engorda Autor y Año: Salvador et al. (2012)	s/ especificar	Son cuatro tratamientos con bacterias ácido lácticas (BAL) T1 (Machos con BAL) T2 (Machos testigo) T3 (Hembras con BAL) T4 (Hembras testigo).	Ganancia de peso	Se obtuvo mayor peso corporal en la cuarta y quinta semana, en los tratamientos que recibieron el probiótico, mejorando los pesos corporales durante el periodo de producción de pollos de engorde.
3	Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>Bacillus subtilis</i> sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en santo domingo de los Tsáchilas. Autor y año: Aguavil (2012)	Ross 308	T1: 1.5 ml probiótico nativo/l agua T2: 3.0 ml probiótico nativo/l agua T3: 3 4.5 ml probiótico nativo/l agua T4: 1.5 ml probiótico comercial/l agua T5: 3.0 ml probiótico comercial/l agua T6: 4.5 ml probiótico comercial/l agua T7: Testigo	Ganancia de peso, conversión alimenticia, tasa de mortalidad y relación beneficio costo	Se obtuvieron mejoras en los parámetros evaluados con la adición de probióticos, siendo más efectivos los tratamientos con probiótico comercial en la GP, CA Y tasa de mortalidad, mientras que la relación beneficio es más eficiente con el uso de probiótico nativo.
4	Evaluación del “micro~boost™” (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>) como promotor de crecimiento en la	Ross 308	Niveles de micro-boost T1: 500 T2: 1000 T3: 1500 g/t de alimento	Ganancia de peso, ganancia de peso diario, conversión alimenticia, consumo de	Se logró mejoras en los parámetros ganancia de peso, ganancia de peso diario, conversión alimenticia, consumo de alimento, índice de eficiencia

	alimentación de pollos broilers Autor y Año: Coronel (2015)		T4: sin aditivo	alimento, índice de eficiencia europea y tasa de mortalidad	europea y tasa de mortalidad a los tratamientos con probiótico, siendo más eficiente el T3.
5	Efecto de la Enterogermina (Esporas de <i>Bacillus clausii</i>) en el comportamiento Productivo de pollos de engorde Autor y Año: Núñez et al. (2017)	Cobb 500	Concentraciones de enterogermina T0 = balanceado (control) T1, y T3 = balanceado + 0.25 T2: balanceado + 0.50 T3: balanceado + 0.75 ml de enterogermina por litro de agua	Ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, rentabilidad y consumo de alimento	El estudio concluye con una mejor ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y rentabilidad para T2, mientras que para el consumo de alimento los resultados fueron similares.
6	Efecto de la suplementación con microorganismos benéficos de montaña en pollos de engorde como probiótico natural, finca Santa Rosa, Universidad Nacional Agraria Año: López y Carballo (2014)	S/ especificar	Niveles de probiótico natural T1 (probiótico 34) T2 (antibiótico) T3 (testigo 33 aves)	Ganancia de peso diaria, media, conversión alimenticia	No hubo diferencia significativa en relación a la conversión alimenticia. En cambio, sí hubo diferencias significativas en relación a la variable ganancia media diaria y peso vivo. Además de que el tratamiento con probióticos otorgó carne más magra.
7	Utilización de tres niveles de la fórmula probiótica microorganismos eficaces (em) en la dieta de pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 en el centro experimental de Cota Cota Año: Poma, 2020	Cobb 500	Niveles de microorganismos eficaces: T1: 2 ml (em)/ 1 agua T2: 4 ml/ 1 T3: 6 ml/1 T0: sin microorganismos eficaces	Ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimentaria, porcentaje de mortandad.	La adición de microorganismos eficientes, otorga mejoras en los parámetros productivos, además es una de las mejores opciones para implementar en época invernal.
8	Evaluación del uso de microorganismos de montaña como probióticos naturales líquidos y sólidos en pollos de engorde, finca Santa Rosa, Managua Autor y Año: López y Carballo (2014)	Arbor acres Ross 308	T1: alimento concentrado + 5 g de microorganismos benéficos de montaña en forma sólida = MBM sólido) T2: (agua de bebida + 17 % de microorganismos benéficos de montaña = MBM líquido) T3 (concentrado comercial testigo)	Ganancia media diaria, Peso vivo, Conversión alimenticia y Rendimiento en canal, Mortalidad y Prevalencia	Se obtuvieron diferencias significativas en las variables Ganancia media diaria y Peso vivo, con MBM sólido, para el rendimiento a la canal fue más efectivo el tratamiento 2, mientras que la conversión alimenticia y mortalidad fue similar entre tratamientos y prevalencia nula.

9	Evaluación de los índices productivos de pollos de engorde al utilizar microorganismos eficientes de montaña en la etapa de engorde en la localidad de Bella Vista – Quillacollo Autor y Año: Chambi (2020)	Hubbard	Niveles de probiótico: T1: 5 % T2: 7.5 % T3: 10 %	Peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso en cana	Se concluyó que al evaluar el efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard no hay una mejora significativa en el desempeño de parámetros productivos.
10	Análisis de la incorporación de dos tipos de microorganismos en dietas de aves de engorde Autor y Año: Otalora (2020)	Ross 308	Tipos de microorganismos probióticos T1: con MNAM T2: con ME T3: control, sin microorganismos	Morbilidad, mortalidad, conversión alimenticia, ganancia de peso, índice de productividad económica	Se ven mejoras en los parámetros productivos con la adición de probióticos, pero con mayores beneficios en la adición de microorganismos eficientes frente a MNAM.
11	Efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard en parámetros productivos. Autor y Año: Aguirre y Herrera (2001).	Hubbard	Niveles de probiótico T0: testigo T1: 5 % mm T2: 7.5 % mm T3: 10 % mm	Peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso en canal y metodología socio económica respectivamente	Al evaluar el efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard no hay una mejora significativa en el desempeño de parámetros productivos.
12	Utilización de <i>Bacillus subtilis</i> como probióticos en pollos de engorde para la reducción de <i>E. Coli</i> Autor y Año: Quiroa (2019)	Cobb 500	Tipos de probióticos T1 con adición de probiótico T2 sin probiótico	Ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, análisis microbiológico de <i>E. coli</i> .	Las variables productivas no presentan diferencias significativas, el probiótico no logró colonizar el tracto gastrointestinal, debido a que la bacteria <i>E.coli</i> ya colonizó el experimento.
13	Efecto del <i>Enterococcus faecium</i> en el desarrollo y crecimiento intestinal de pollos de engorde Autores y Año: Cartagena y Mejía (2019)	Arbor acres	Concentración de probióticos T0= alimento comercial (testigo) T1= alimento comercial +1.75g cp T2= alimento comercial + 1g cp T3= alimento comercial + 2.5g cp.	Ganancia de peso y conversión alimenticia.	La suplementación con <i>E. faecium</i> , mejoró el rendimiento de los pollos de engorde y puede ser utilizado en la alimentación durante todo el ciclo productivo, como promotor de crecimiento.
14	Efecto de dos niveles del probiótico microorganismos eficientes em® sobre el comportamiento productivo del pollo de carne (<i>Gallus gallus</i>) de la línea Ross – 308 en la localidad de Sipe-Sipe – Cochabamba.	Ross 308	Concentración de probióticos: T1: 1 ml de em®/ 1 l de H2O T2: 0.5 ml de em®/ 1 l de H2O	Ganancia de peso, crecimiento relativo, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y mortalidad.	Se obtuvieron mejoras en los parámetros productivos, gracias a la adición de probióticos microorganismos eficientes, lo cual refiere que ayuda en la producción.

Autor y Año: Alvarez (2018)

- | | | | | | |
|----|---|-------------|--|--|--|
| 15 | Efecto de la suplementación con microorganismos del bosque en pollos de engorde como probióticos naturales en Temascaltepec México
Autor y Año: Ríos (2020) | Arbor acres | Porcentaje de probióticos:
T1: (alimento comercial + 20 % de probiótico mb
T2: alimento comercial + 30 % de probiótico mb)
T3 o testigo (alimento comercial + 0 % de probiótico microorganismos del bosque) | Ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia. | El uso de los microorganismos del bosque virgen de <i>Quercus</i> sp y <i>Pinus</i> sp, como fuente de bacterias benéficas (<i>Bacillus</i> sp), puede ser utilizado como probiótico natural en la alimentación de pollos de engorda en un nivel del 30%, disminuye la mortalidad y favorece el rendimiento en canal. |
| 16 | Empleo de microorganismos eficientes en la dieta de pollos de engorde
Autor y Año: Álvarez et al. (2017) | Cobb 500 | Niveles de microorganismos eficientes
T1, 1 ml
T2, 1.5 ml
T3 2 ml
T4 testigo | Peso inicial y final, ganancia media diaria, consumo y conversión alimentaria. Se analizó la microflora intestinal para conocer la cantidad de microorganismos mesófilos, hongos, levadura y los patógenos. | Se concluyó que las variables estudiadas se incrementaron al emplear los probióticos en las raciones de los pollos. |
| 17 | El uso de <i>Enterococos faecium</i> mejora parámetros productivos en pollos de engorde
Autor y Año: Chaves et al. (2016) | Cobb 500 | Tipos de microorganismos probióticos
T1: Dieta Comercial
T2: Sin La Adición De Antibióticos
T3: Con <i>Lactobacillus Casei</i>
T4: <i>Lactobacillus Acidophilus</i>
T5: <i>Enterococcus faecium</i>) en el agua (10 *8 ufc/ml) | Consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia (ca) y ganancia de peso (gdp); e indicadores productivos: supervivencia, factor de eficiencia americana (fea), índice productivo (ip), eficiencia europea (ee) y eficiencia alimenticia (ea). | La utilización de probióticos, especialmente <i>E. faecium</i> , puede ser considerada como factor promotor de crecimiento durante todo el ciclo de producción del ave debido a que demostró tener efectos positivos, tanto en el desempeño productivo, como en el rendimiento económico del lote. |
| 18 | Evaluación del efecto de tres niveles de organew en la ración de pollos parrilleros (línea ross 308) en la etapa de crecimiento y acabado, departamento de La Paz
Autor y Año: Condori | Ross 308 | Concentración de probióticos:
T0: Testigo
T1 2.4 %
T2: 4 %
T3: 6 % | Ganancia de peso, consumo de alimento, ganancia media diaria, conversión alimenticia, porcentaje de | Hubo mejora en la estimulación de crecimiento, eficiencia metabólica, mejor digestibilidad y rendimiento productivo, que se manifiesta en la mejora de índices productivos tras la adición de probióticos. |

(2015)				mortalidad, peso a la canal y costos de producción	
19	Evaluación del efecto de procreatin 7 (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) en la etapa de crecimiento y acabado en pollos parrilleros Cobb 500, en la localidad de Sapahaqui Autor y Año: Yujra (2018)	Cobb 500	Niveles de procreatin T1: 1,5 T2: 2 T3: 2,5	Consumo de alimento, la ganancia media diaria, la conversión alimenticia, el peso vivo final y el peso a la canal	Mejor ganancia media diaria, conversión alimenticia en las etapas de crecimiento y acabado, frente al tratamiento testigo (sin procreatin 7).
20	Utilización de tres niveles de levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros en la comunidad Wituponte Guanay Autor y Año: Morillas (2019)	Ross 308	Niveles de levadura: T1: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en el agua T2: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en el agua T3: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en el agua	Ganancia de peso, consumo de alimento, ganancia media diaria, conversión alimenticia, porcentaje de mortandad y beneficio costo.	Se pueda utilizar el <i>Saccharomyces cerevisiae</i> como un sustituto parcial del premix vitamínico mineral de la ración balanceada.
21	Evaluación del efecto de tres niveles de levadura de cerveza (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) en los parámetros productivos de pollos parrilleros machos de la línea Cobb – 500, en el municipio de Luribay provincia Loayza departamento de La Paz. Autor y Año: Lara (2021)	Cobb 500	Concentración de levadura T0 (sin levadura de cerveza) T1 (2 kg/ton) T2 (3 kg/ton) T3 (4 kg/ton)	Consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y beneficio/costo.	Se obtuvieron parámetros productivos mayores a ciclos en ausencia de <i>S. cerevisiae</i> , lo cual indica que es una muy buena opción para implementar en la producción.

En la Tabla 1 se tiene el detalle de los diferentes estudios relacionados a aves de engorde (pollos parrilleros), indicándose el título, la línea estudiada, las variables evaluadas y las principales conclusiones. Las variables de respuesta presentes en la mayor parte de los estudios son: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia media diaria, peso vivo final, peso a la canal, porcentaje de mortandad y la relación beneficio-costo. Se observa que la mayor parte de los estudios coincide en que el empleo de los diferentes probióticos coadyuvó a mejores valores para las variables indicadas.

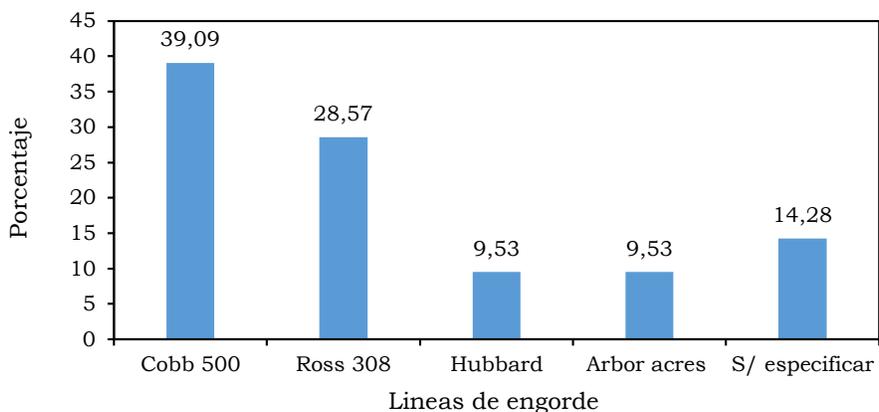


Figura 3. Porcentaje de preferencia de líneas de engorde para la evaluación de microorganismos probióticos.

La preferencia por la línea Cobb 500, en los estudios encontrados, representa el 39.09 % de líneas usadas con mayor frecuencia seguida por la línea Ross 308 (28.57%), las líneas Arbor acres y Hubbard cuentan con un 9.53 % en igualdad y un 14.28 % de trabajos no indican la línea usada en sus investigaciones.

Respecto de las líneas de engorde que se usa con frecuencia y los resultados obtenidos, existen un 39.09 de estudios en pollos de la línea Cobb 500, seguido por la línea Ross 308 que representa el 28.57, en ambas líneas se obtiene incremento de la ganancia de peso y consumo de alimento más alto que en las demás líneas, mientras que el parámetro conversión alimenticia es no significativo en todas líneas mencionadas. Por otro lado, los resultados en las líneas Hubbard y Arbor acres, a pesar que se obtienen mejorados, no son marcadas las variaciones.

Tabla 2. Resumen de trabajos según línea de postura preferida para la evaluación de microorganismos probióticos.

Título	Probióticos	Línea	Variables Evaluadas	Tratamientos	Conclusión
Evaluación de una mezcla probiótica en la alimentación de gallinas ponedoras en una unidad de producción comercial Año: Pérez et al. (2012)	Probióticos ácido lácticas (<i>Lactobacillus y Bifidobacterium</i>)	White Leghorn (L33)	Número de posturas, el número de huevos por ave por semana, el consumo de alimento y la conversión en posturas por kilogramo de alimento consumido.	T1) dieta basal (control) T2) dieta basal más la mezcla de bio preparados,	Los animales que recibieron la mezcla probiótica tuvieron una mayor producción en todo el periodo, excepto en la semana 40, en la que no se manifestaron diferencias entre tratamientos. Hubo diferencias (P<0.05) en el porcentaje de posturas, a favor del tratamiento con la mezcla probiótica. En cuanto a la variación del número de posturas por ave por semana (P<0.01). Se obtuvo un 10% más de posturas que en el control, así como positivos indicadores de conversión en huevo por cada kilogramo de alimento.

<p>Efecto de la levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) como alimento probiótico sobre el grosor de la cáscara del huevo de gallinas de la línea harco Autor y Año: Cossio (2012)</p>	<p>Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p>	<p>Línea Harco</p>	<p>Grosor del cascarón en gallinas.</p>	<p>T1= 2.5 x 10⁻⁶ g/kg de alimento. T2 = 3.5 x10⁻⁶ g/kg de alimento. T3= 5x10⁻⁶ g/kg de alimento.</p>	<p>Los resultados para el peso de las gallinas se presentaron como no significativos (p > 0.05) siendo el T1 el mejor peso en promedio (1297.2 g) a las 32 semanas de edad. Para el grosor del cascarón que se presentó significativo el mejor grosor lo presentó el T3 en promedio (0.7 mm) y la absorción de calcio. El efecto de la levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> fue positiva sobre el grosor del cascarón del huevo durante postura pico de gallinas ponedoras.</p>
<p>Evaluación del incremento del porcentaje de postura y peso de los huevos en gallinas comerciales alimentadas con microorganismos probióticos Autor y Año: Gutiérrez et al. (2015)</p>	<p><i>Lactococcus lactis</i>, <i>Bacillus clausii</i> y <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p>	<p>Hy-Line Brown,</p>	<p>Peso y longitud de los huevos, porcentaje de postura</p>	<p>T1= sin probiótico. T2= con probiótico</p>	<p>Se observa que el peso y longitud promedio de los huevos en las gallinas alimentadas con probióticos fue de 66.83 g y 5.60 cm mientras que en la población de control fue de 63.62 g y 7.47 cm de longitud. La diferencia en el porcentaje de postura entre tratamientos 1 y 2 fue del 9.7 %.</p>
<p>Efectos de un suplemento que contiene 8 enzimas y 4 probióticos en el periodo de post pico de producción de aves de postura en Pucallpa Autor y Año: Trujillo (2008)</p>	<p>8 enzima 4 probióticos comerciales</p>	<p>Aves de postura de granja sin especificar</p>	<p>Porcentaje de producción, masa de huevo, peso de huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia</p>	<p>T1 o Testigo, dieta control sin inclusión del suplemento. T2, Inclusión de 100 g de suplemento por tonelada de alimento</p>	<p>No se encontró diferencias significativas entre tratamientos, siendo estos de 90.6 y 90.0 para los tratamientos T1 y T2. En el peso promedio de huevo no se encontraron diferencias estadísticas en los tratamientos, siendo estos de 60.0 gr. y 59.6g, para los T1 y T2.</p>

Son pocos los trabajos que evalúan el comportamiento de los microorganismos probióticos en la producción de huevos, habiendo identificado apenas 4 (Tabla 2). Sobre la aplicación de microorganismos de montaña no se encontró investigaciones con esa característica de probiótico.

Para los estudios sobre probióticos en aves de postura (Tabla 2) según 3 de los diferentes autores encontrados durante la investigación documental en la aplicación de probióticos ácidos lácticos en aves de postura, se tuvo buenos resultados en las variables evaluadas de peso, longitud y porcentaje de producción en aves de postura a comparación en los tratamientos testigos en donde no se aplicaba, teniendo preferencia los estudios por la evaluación en la línea Hy line Brown. Por otra parte, se pudo constatar la falta de investigaciones con el uso de probióticos de montaña en líneas de postura.

En la variable preferencia sobre cierto tipo de microorganismo probiótico, los probióticos de montaña son de mayor utilidad y tienden a otorgar mejores resultados en los parámetros productivos, respecto de microorganismos eficientes y otros microorganismos que se buscan se pueda implementar como probióticos.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados encontrados, se concluye que, desde el punto de vista de la medicina veterinaria y zootecnia, se detectan efectos positivos mediante la utilización de microorganismo probióticos, que se reflejan en la mejora de parámetros productivos en la mayoría de trabajos encontrados. Donde se observa mejores parámetros a través de la adición de probióticos respecto de aquellos tratamientos en los cuales no se aplican, principalmente en aves de engorde.

Se observa que la mayor parte de los estudios emplean los microorganismos de montaña, esto por los beneficios económicos y para los parámetros productivos de los pollos, también actuando de manera profiláctica frente a diversas enfermedades, así también como inducir el crecimiento de las vellosidades intestinales, lo cual genera una mayor conversión alimenticia, por segundo lugar, se tiene el uso de *Saccharomyces cerevisiae* por los beneficios profilácticos y el crecimiento de vellosidades intestinales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecen principalmente a sus padres y familia por el apoyo incondicional durante el desarrollo de su camino en la educación superior, de la misma manera a la Universidad Mayor de San Andrés, por permitir nuestra formación a todo el plantel docente del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia por el aporte desinteresado de su conocimiento, al mismo tiempo a la ing. Marcela Daniela Mollericona Alfaro por ser nuestra guía para la formulación de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Aguavil, J. (2012). Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas, Informe Técnico del Proyecto De Investigación, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002399.pdf>

Aguirre, S. J. A. & Herrera, C. C. L. (2001). *Efecto de la suplementación con Microorganismos de Montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard en parámetros productivos.* Universidad de El Salvador. <https://oatd.org/oatd/record?record=oai\ri.ues.edu.sv\23794>

Alvarez, Perdomo, G., Pilco Llamba L., Valverde Moreira H., Chacon Marcheco E., & Ramirez De La Ribera J., (2017), *Empleo de microorganismos eficientes en la dieta de pollos de engorde, redvet*, 18 (10), <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470029.pdf>

Alvarez, A. W. (2018), *Efecto de dos niveles del probiótico microorganismos eficientes EM® sobre el comportamiento productivo del pollo de carne (Gallus gallus) de la línea Ross – 308 en la localidad de Sipe-Sipe – Cochabamba.* Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20140>

Andrade, M., Andrea, J., Suquillo Cabrera, J. R., Naranjo Santamaría, I. J., & Domingo-Ecuador, S. (2021). *Evaluación de dos sistemas de levante hasta inicio de la etapa de pre postura en gallina de*

postura comercial Lohmann Brown-Classic bajo dos dietas nutricionales.
https://images.engormix.com/externalFiles/6_T-ESPESD-003101.pdf

Ayala, L., Bocourt, R., & Milián, G. (2012). Assessment of a probiotic based on *Bacillus subtilis* and its endospores in the obtainment of healthy lungs of pigs. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46(4), 391-394.

Cartagena, V. B. L., & Mejía, H. J. A. (2019). *Efecto del Enterococcus faecium en el desarrollo y crecimiento intestinal de pollos de engorde*. Universidad de El Salvador. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19752/#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20de%20Enterococcus%20faecium,reflejado%20en%20pollos%20con%20un>

Chambi, F. V. (2020). *Evaluación de los índices productivos de pollos de engorde al utilizar microorganismos eficientes de montaña en la etapa de engorde en la localidad de Bella Vista – Quillacollo*. Universidad Mayor de San Simón.

Chaves, L., Lopez, A., & Parra, J., (2016). *El uso de Enterococcus faecium mejora parámetros productivos en pollos de engorde*, RED MED ZOOT, 63(2).http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522016000200004

Condori, M. V. (2015), *Evaluación del efecto de tres niveles de organew en la ración de pollos parrilleros (línea Ross 308) en la etapa de crecimiento y acabado, departamento de La Paz*. Universidad Mayor de San Andrés.<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7089/T-2141.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coronel, B. (2015), *Evaluación del “micro~boostTM” (Saccharomyces cerevisiae, Lactobacillus acidophilus) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broilers*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2857/1/17T0841.pdf>

Cossio, P., (2012), *Efecto de la levadura (Saccharomyces cerevisiae) como alimento probiótico sobre el grosor de la cáscara del huevo de gallinas de la línea harco*. Universidad Mayor de San Andrés.<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7942/T-1671.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De Brito, J. M., Ferreira, A. H. C., JUNIOR, A., Araripe, M. N. B. A., Lopes, J. B., Duarte, A. R., ... & Rodrigues, V. L. (2013). Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes-revisão. *Revista Eletrônica Nutritime*, 11(1), 3070-3084. https://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/artigo_205.pdf

Díaz, E., Isaza J. I., & Ángel B. D., (2017), Probióticos en la avicultura: una revisión, *Rev. Med. Vet. Bogotá* 35, 175-189.<http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00175.pdf>

Gutiérrez, R., Bedoy,a M. O., & Seguro, O. S. (2015). Evaluación del incremento del porcentaje de postura y peso de los huevos en gallinas comerciales alimentadas con microorganismos probióticos, *Corporación Universitaria Lasallista, Caldas Antioquia*, 9(1). <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/3508/3229>

Lara, S. R., (2021), *Evaluación del efecto de tres niveles de levadura de cerveza (Saccharomyces cerevisiae) en los parámetros productivos de pollos parrilleros machos de la línea Cobb – 500, en el municipio de Luribay Provincia Loayza departamento de La Paz*. Universidad Mayor de San

Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/26840/T-2951.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, L., & Carballo, R.A. (2014). *Efecto de la suplementación con microorganismos benéficos de montaña en pollos de engorde como probiótico natural, finca Santa Rosa*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/3149/>

Morillas, V. T. (2019) *Utilización de tres niveles de levadura (Saccharomices cerevisiae) como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros en la comunidad WITUPONTE GUANAY*. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20677/T-2658.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Núñez Torres, O. P., Arévalo Castro, R. P., E Kelly, G., & R Guerrero, J. (2017). Efecto de la Enterogermina (Esporas de *Bacillus clausii*) en el Comportamiento Productivo de Pollos de Engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 861-868. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000400010

Otalora, E. (2020). *Análisis de la incorporación de dos tipos de microorganismos en dietas de aves de engorde*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Tunja – Boyacá, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35782/ceotalorap.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Pérez, M., Laurencio, M., Milián, G., Rondón, A. J., Arteaga, F., Rodríguez, M., & Borges, Y. (2012). Evaluación de una mezcla probiótica en la alimentación de gallinas ponedoras en una unidad de producción comercial. *Pastos y Forrajes*, 35(3), 311-320. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000300007

Poma, E. (2020). *Utilización de tres niveles de la fórmula probiótica microorganismos eficaces (em) en la dieta de pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 en el centro experimental de Cota Cota*. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25375/TV-2801.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quiroa, A. F. A. (2019). *Utilización de Bacillus subtilis como probiótico en pollos de engorde para la reducción de Escherichia coli*. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://core.ac.uk/download/pdf/187152986.pdf>

Ravindran, V. (2013). *Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-al703s.pdf>.

Ríos, D. (2020), *Efecto de la suplementación con microorganismos del bosque en pollos de engorde como probióticos naturales en TEMASCALTEPEC México*, Universidad Autónoma Del Estado De México. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/110054/TESIS%20Dalia%20F.%20R%C3%ADos%20Avil%C3%A9s%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Salvador, Á. J. M., Contreras, B. D., & Prado-Rebolledo, O.F., (2012). Efecto de un probiótico en pollos de engorda. *AbanicoVet.* 2012;2(1):28-31. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=45220>

Suzaño, V. (2014), *Evaluación del efecto de tres niveles de levadura (Saccharomyces cerevisiae) procreatin, en la ración pollos parrilleros de la línea Cobb – 500, en el municipio de Mecapaca Provincia Murillo del departamento de La Paz.* Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5274/T-1934.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Trujillo, J. (2008), *Efectos de un suplemento que contiene 8 enzimas y 4 probióticos en el periodo de post pico de producción de aves de postura en Pucallpa.* Universidad Nacional de Ucayali. <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/2138/000001590T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Yujra, S. A. (2018), *Evaluación del efecto de procreatin 7 (Saccharomyces cerevisiae) en la etapa de crecimiento y acabado en pollos parrilleros cobb 500, en la localidad de SAPAHAQUI.* Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17048/T-2510.pdf?sequence=1&isAllowed=y>