



Acción de los promotores de crecimiento en la salud intestinal del monogástrico.

Action of growth promoters on the intestinal health of the monogastric.

Ação dos promotores de crescimento na saúde intestinal do monogástrico.

Fredy Santiago Córdova-Frías ^I
fcordova@itsbenjaminaraujo.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7100-1543>

Myriam Susana Carrera-Romo ^{II}
mcarrerastrategiah@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1926-8819>

Luis Miguel Vargas Ortíz ^{III}
luismi-88@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8115-4877>

Lenin Eduardo Pavón Ramírez ^{IV}
eduvet@hotmail.es
<https://orcid.org/0009-0004-8057-9346>

Correspondencia: fcordovaregion3@gmail.com

Veterinaria

Artículo de Investigación

***Recibido:** 30 de enero de 2024 ***Aceptado:** 22 de febrero de 2024 *** Publicado:** 26 de marzo de 2024

- I. Magister en Ciencias Veterinarias, Médico Veterinario Zootecnista, Docente de Zootecnia, Nutrición Animal, Enfermedades Infecciosas y Cirugía Básica del Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Benjamín Araujo, Tungurahua – Ecuador.
- II. Magíster en Economía y Administración Agrícola, Doctora en Medicina Veterinaria y Zootecnia Docente de Histología, Anatomía Veterinaria, Microbiología y Especies Mayores del Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Benjamín Araujo, Tungurahua – Ecuador.
- III. PhD en Ciencias Veterinarias, Médico Veterinario, Docente de Farmacología, Fisiología, Zoología, Reproducción del Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Benjamín Araujo, Tungurahua – Ecuador
- IV. Médico Veterinario Zootecnista, Técnico y Tecnólogo en Producción Animal, Docente de Especies Mayores, Toxicología, Genética, Zoología y Prácticas Pecuarias Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Benjamín Araujo, Tungurahua – Ecuador.

Resumen

El objetivo de la revisión bibliográfica tuvo como finalidad conocer la procedencia, así como también identificar las ventajas, desventajas, tipos y los mecanismos de acción, para mejorar tanto la salud intestinal como la ganancia de peso en monogástricos. Existen diferentes promotores de crecimiento que se puede encontrar comercialmente siendo estos: antibióticos, probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, enzimas, extractos vegetales y muchos de ellos provienen de microorganismos vivos o también elaborados químicamente, produciendo efectos fisiológicos beneficiosos para el animal. Dentro de los mecanismos de acción podemos manifestar que están relacionados con el aumento de las reacciones químicas metabólicas y la limitación del crecimiento de organismos patogénicos a nivel digestivo, disminuyendo la absorción de toxinas o metabolitos que estos producen. Algunos de los procesos productivos podemos manifestar que al mejorar las vellosidades intestinales, corrigen los procesos de digestión y metabolismos de los nutrientes, regulan la respuesta inmune, aseguran un balance bacteriano, ayudan a la disponibilidad de Ca y P, logrando así por intermedio de estos aditivos mejorar la ganancia de peso obteniendo mejores conversiones alimenticias y por consiguiente tener una carne de calidad.

Palabras clave: Microbiota, aditivos, producción, nutrientes, ganancia de peso

Abstract

The aim of the bibliographic review was to know the origin, as well as to identify the advantages, disadvantages, types and mechanisms of action, to improve both intestinal health and weight gain in monogastric. There are different growth promoters that can be found commercially like: Antibiotics, probiotics, prebiotics, organic acids, enzymes, plant extracts and many of them come from living microorganisms or also chemically processed, producing beneficial physiological effects in the animal. Within the mechanisms of action we can state that they are related to the increase of metabolic chemical reactions and the limitation of the growth of pathogenic organisms at the digestive level, reducing the absorption of toxins or metabolites that they produce. Within the mechanisms of action we can state that they are related to the increase of metabolic chemical reactions and the limitation of the growth of pathogenic organisms at the digestive level, reducing the absorption of toxins or metabolites that they produce. Some of the productive processes can manifest that by improving intestinal villi, they correct the processes of digestion and metabolism

of nutrients, they regulate the immune response, ensure a bacterial balance, help the availability of Ca and P, thus achieving through these additives to improve the weight gain by obtaining better food conversions and therefore having a quality meat.

Keywords: Metapneumovirus, immunity, swab, surveillance, kit

Resumo

O objetivo da revisão bibliográfica foi conhecer a origem, bem como identificar as vantagens, desvantagens, tipos e mecanismos de ação, para melhorar tanto a saúde intestinal quanto o ganho de peso em monogástricos. Existem diferentes promotores de crescimento que podem ser encontrados comercialmente, sendo eles: antibióticos, probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, enzimas, extratos vegetais e muitos deles são provenientes de microrganismos vivos ou também preparados quimicamente, produzindo efeitos fisiológicos benéficos no animal. Dentro dos mecanismos de ação podemos afirmar que estão relacionados ao aumento das reações químicas metabólicas e à limitação do crescimento de organismos patogênicos a nível digestivo, reduzindo a absorção das toxinas ou metabólitos que produzem. Alguns dos processos produtivos podemos mostrar que ao melhorar as vilosidades intestinais, corrigem os processos de digestão e metabolismo dos nutrientes, regulam a resposta imunológica, garantem o equilíbrio bacteriano, auxiliam na disponibilidade de Ca e P, conseguindo assim através destes aditivos melhorar o ganho de peso, obtendo melhores conversões alimentares e conseqüentemente tendo carne de qualidade.

Palavras-chave: Microbiota, aditivos, produção, nutrientes, ganho de peso

Introducción

Para garantizar la producción animal es necesario el suministro de aditivos, que optimicen la absorción de nutrientes en los animales. Por ello los promotores de crecimiento fueron pensados con la finalidad de mejorar la absorción de estos; por intermedio del tracto gastrointestinal, logrando aumentar el crecimiento y desarrollo de las especies destinadas a la producción (D. & Jimenez, 2019).

Una microbiota intestinal saludable, da como resultado la ausencia de enfermedades gastrointestinales y un bienestar animal, que permite expresar todo el potencial genético. La

mucosa intestinal tiene una capacidad absorbente, con funciones de secreción hormonal, inmune y protectora contra microorganismos patógenos (García Curbelo, et al., 2016).

El valor de los aditivos en las dietas animales, tiene como finalidad aumentar la ganancia de peso mejorando así la conversión alimenticia y la salud intestinal, logrando obtener mejores réditos económicos para los productores (Cynthia Valdizán G, 2019).

En función con lo anterior mencionado, el objetivo de esta revisión bibliográfica es investigar la acción que tienen los promotores de crecimiento sobre la salud intestinal, para optimizar el potencial productivo de los monogástricos.

Materiales y Métodos

Para la presente revisión bibliográfica se usaron buscadores como: google scholar, scielo, google académico, sitios web; así como también nos ayudamos con el programa Harzin's Pulisher or Perish. Todas las revistas y publicación de consulta fueron tomadas de los últimos 5 años, considerando para la búsqueda palabras claves que faciliten la consulta. En todo el proceso de búsqueda existía poca información con respecto a algunos temas descritos para esta revisión, por lo que se dificultó un poco la elaboración de este documento, pero con lo aportado puede servir de mucha importancia y relevancia, elaborando así como una fuente de consulta.

Procedimiento

TIPOS DE PROMOTORES DE CRECIMIENTO

En la producción animal, la aplicación de promotores de crecimiento se espera que proporcione beneficios, especialmente en términos de mejora de la eficiencia y reducción de costos. En la actualidad, se orienta hacia el uso de sustancias naturales, dado que algunos de estos promotores pueden generar resistencia en los microorganismos o dejar residuos en la canal. (Flores , L; Usca , J; Peñafiel , S; Tello, L., 2019). Algunos de los promotores de crecimiento, son asimilados principalmente por monogástricos siendo estos: los antibióticos, probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, enzimas y extractos vegetales; (Trompette A, 2014) que son administrados en el alimento y bebida.

Dentro de las fuentes de los promotores, podemos decir que los antibióticos son sustancias elaboradas a partir de microorganismos (hongos, bacterias o actinomicetos), o aquellas que son elaboradas químicamente (sulfas, quinolonas), las cuales tienen la particularidad de eliminar, impedir o retrasar la proliferación de microorganismos (Toso , et al., 2017).

Los probióticos son microorganismos vivos viables junto con otras sustancias beneficiosas que una vez administrados al animal, producen efectos fisiológicos beneficiosos (Ślizewska K M.-K. P., 2020). La mayoría de los probióticos contienen bacterias, como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, y *Leuconostoc* (Ślizewska K C.-W. A., 2021). Muy pocos probióticos contienen levadura en su composición *Saccharomyces boulardii* (R, 2021). Los prebióticos son componentes alimentarios no digeribles que ejercen efectos positivos en el huésped al estimular de manera selectiva el crecimiento y/o la actividad de una o un número limitado de bacterias. (Azad MAK, 2021). Los fructo-oligosacáridos y los galacto-oligosacáridos son los dos grupos importantes de prebióticos con efectos beneficiosos (Davani-Davari D, 2019). La fermentación de los prebióticos por parte del microbiota intestinal produce ácidos grasos de cadena corta (AGCC), como el ácido láctico, el ácido butírico y el ácido propiónico. Estos productos pueden tener múltiples efectos en el organismo (Stinson LF, 2017).

Mientras que las enzimas son de origen microbiano, estas se producen por la ruptura de bacterias, hongos y levaduras. La hidrólisis enzimática, se basa en la viveza de los microorganismos de inscribir un set de enzimas extracelulares, para perfeccionar las moléculas D-azúcar que es parte del vendaje de la celulosa (Aymara , L; et al., 2019), (Salvador , Carmen Amelia; González , Erenio; Niurka , Diana ;, 2018).

De los ácidos orgánicos podemos manifestar que se encuentran normalmente de forma natural en los tejidos en medio de múltiples ciclos de transformación (Rhot, Nutricion Animal Porcina: Promotores de Crecimiento, 2020); algunos de estos se producen en el tracto digestivo de los animales durante el procesos descomposición estomacal, estos componentes se usan comúnmente como aditivos para los animales (Rhot, ACIDOS ORGÁNICOS EN NUTRICIÓN PORCINA: Eficacio y Modo de Accion, 2020).

Y por último los extractos vegetales son obtenidos desde los follajes, raíces, cortezas de los tallos que las plantas generan al medio, como compuestos activos u algunos como inhibidores o

estimulantes. Considerados como una alternativa para mejorar los procesos productivos ya que actúan como promotores de crecimiento. (Álvaro , Celis ; et al., 2008) (Pereira , V; et al., 2017)

DESVENTAJAS DEL USO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DE MONOGÁSTRICOS.

Antibióticos: el uso indiscriminado de estos, genera la aparición y diseminación de bacterias con resistencia a múltiples Grupos de antibióticos; los cuales se han transformado en amenaza mundial hacia la salud pública y de nuestros pacientes. Las bacterias pueden sobrevivir y proliferar en presencia de antibióticos produciendo infecciones más duraderas, con una alta morbi-mortalidad. (Pellegrine, 2021)

Probióticos y Prebióticos: en un estudio realizado por primera vez in vivo en cavia porcellus, manifiesta que el uso de probióticos en las dietas alimenticias no produce un aumento en el peso, además menciona que a nivel sanguíneo los hematocritos se encuentran en el rango normal, pero no así los leucocitos y las plaquetas, esto se debe a que la adición del probiótico generó daño a nivel de la flora intestinal específicamente en el yeyuno (Chaucheyras-Durand F, 2016).

Enzimas: la xilanasas y B-glucanasas baja la variabilidad de los nutrientes, porque la fibra va a variar de acuerdo a la condición climática; el uso tiene impacto sobre los microorganismos del intestino. Las enzimas cuando son ingeridas con alimentos con mayor valor energético, los carbohidratos son degradados pero no son indigestibles. La finalidad de una enzima es reducir el costo final de una dieta, es decir si el costo final de la soya es soez, es posible que la adición de proteasa incremente el costo final de la dieta sin reducir costos de producción. (Jaramillo , Michelle ; et al, 2018)

Ácidos Orgánicos: poseen algunos inconvenientes entre ellos la difícil manipulación, por lo que se recomienda usarlo como sal, pero esta forma de utilizar es menos efectiva que en estado puro otra desventaja es su alto poder corrosivo (Rhot, ACIDOS ORGÁNICOS EN NUTRICIÓN PORCINA: Eficacia y Modo de Acción, 2020).

Extractos Vegetales: Los ácidos cinámicos impulsan la activación de AMPk (proteína cinasa activada), lo que aumenta la sensibilidad de la insulina provocando un cambio en el perfil de ácidos grasos. Mientras que las inulinas incrementan la bifidobacterias haciendo que tanto los pesos como

los parámetros hemáticos sean afectados. (Peña , Edgar Fernando ; et al, 2019) (Alvarado , Erika ; et al, 2017) Se ha documentado que el impacto negativo de los fitatos sobre la digestibilidad de proteínas puede ser de dos formas: una por la reacción de los fitatos con la proteasa pancreática y otra ya que los fitatos podrían secuestrar aminoácidos o proteínas disminuyendo su digestibilidad (Shiva , 2017)

MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO.

Antibióticos: una forma de acción como promotores de crecimiento es manteniendo un equilibrio adecuado de los microorganismos Gram + y Gram - en la microflora intestinal. Éste equilibrio ideal lo obtenemos con el 90 % de Gram positivos, en especial una gran cantidad de Lactobacillus. (Toso , R. E.; et al, 2017)

Probióticos y Prebióticos: Una de las propiedades más importantes de los probióticos, es su habilidad de sobrevivir el paso a través de todo el tracto gastrointestinal, llegando adherirse al epitelio de la superficie intestinal, permitiendo su colonización (Azad MAK, 2021). Por lo tanto, hoy en día la industria ganadera (cerdos y pollos), han adoptado como aditivo alimentario esta sinergia conocida como simbiosis (pro-prebióticos), como alternativa al uso de promotores de crecimiento (antibióticos, hormonas, etc.) (Gomaa A, 2020).

Se ha discutido ampliamente el mecanismo de cómo estos dos elementos actuarían sobre la digestión. Estudios in vivo en aves y cerdos han determinado que su presencia limitaría la colonización de bacterias o de organismos de carácter patogénico, así como la absorción de sus productos (toxinas y/o metabolitos), al reducir el estrés oxidativo ya que mejorarían la función de las barreras intestinales mediadas por su permeabilidad (R. G. , 2018). Lo que se traduciría en mejores respuestas productivas respecto a ganancias de peso y de conversión y eficiencia alimenticia. En adición, se afirma esta simbiosis como factor clave para la síntesis de vitamina K, absorción de calcio, magnesio y hierro, como en la transformación de ácidos biliares (R. G. , 2020).

Enzimas: son compuestos químicos generados dentro de las células que potencian las reacciones de manera más eficiente que los catalizadores artificiales. Su función principal radica en facilitar la transformación de ciertos tipos de sustancias. . (Jaramillo , Michelle ; Rodríguez, Mateo ; Rodríguez , Diego ;, 2018).

La descomposición de alimentos por enzimas implica reacciones químicas en las que las sales biliares colaboran con las enzimas. Específicamente, estas enzimas se unen a alimentos con un

mayor peso molecular para facilitar su procesamiento durante la digestión. (proteínas, carbohidratos y grasas.) (Arce , J; et al, 2018) La función es la de incrementar las reacciones químicas que son propias del proceso metabólico. (Bach. Kennjy , Glorer; Abad, Montalvan ;, 2019) La presencia de fitato reduce la activación de la pepsina, resultando en una menor digestión de proteínas. Esto conlleva a una mayor liberación de ácido clorhídrico, lo cual contribuye a la disminución de los efectos irritantes generados. (Jaramillo , Michelle ; Rodríguez, Mateo ; Rodríguez , Diego ;, 2018)

Ácidos orgánicos: Están contenidos en los alimentos y han sido suministrados mediante la dieta, el objetivo de estos es bajar la producción de pH del estómago, aumentar la descomposición de proteínas logrando el desdoblamiento de los nutrientes. Los que más se usan en la industria porcina son los de cadena corta (AOCC) (Hernández F, 2019).

Para la asimilación de las proteínas en el tracto gastrointestinal, se necesita la conversión de pepsinogeno en pepsina, para lo que es necesario que el pH sea menor a 5,0, lo cual es alcanzado con la intromisión de estos ácidos orgánicos en el alimento (Adil S, 2016).

Extractos Vegetales: son extraídos de plantas y frutas, por métodos alcalinos y enzimáticos, tienen propiedades antioxidantes puesto que se ha demostrado en investigaciones tanto in vivo como in vitro. Además puede tratar enfermedades como el estrés, diabetes, alteraciones cardiovasculares y enfermedades inflamatorias. Estudios recientes han verificado que modificar la microflora intestinal, logrando un mejor aprovechamiento de los nutrientes, reduce la presencia de enfermedades y aumenta el sistema inmune. (Peña , Edgar Fernando ; González, Humberto ; Avendaño , Leonel ; Valenzuela , Nidia Vanessa; Saavedra , Araceli ; Almazán , Adriana ; Peña , Edna Aida ;, 2019) El jengibre tiene un beneficio antimicrobiano lo que hace que elimine microorganismos como el escherichia coli, además tiene la capacidad de eliminar el helicobacter pylori. Es un tónico para el tracto gastrointestinal y reduce la irritación de las paredes intestinales. (Cruz Rodríguez, 2019) La inulina podemos encontrar en trigo, cebolla plátano, ajo, agave; poseen enlaces tipo B 2-1 esto hace que no haya enzimas que puedan desdoblar en el tracto gastrointestinal superior, pero a nivel de tracto intestinal posterior se produce una fermentación transformándolo en metabolitos sintetizados, esta inulina se usa como prebiótico. (Alvarado , Erika ; et al, 2017)

CÓMO INFLUYE EL USO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LOS MONOGÁSTRICOS.

Antibióticos: Se ha sugerido que los antibióticos tienen el potencial de reducir tanto la frecuencia como la gravedad de las infecciones subclínicas. También pueden disminuir la utilización de nutrientes por parte de la flora intestinal indeseada, mejorar la absorción al adelgazar la pared intestinal y reducir la producción de metabolitos por bacterias, lo que resulta en una disminución del crecimiento. Además, su impacto directo en las bacterias anaerobias podría influir en la incidencia de enfermedades como la enteritis necrotizante. (Bonato , Mellina ; Borges , Liliana ;, 2020)

Probióticos y Prebióticos: se han obtenido resultando como opciones naturales sin efectos dañinos que mejoran el metabolismo de las vellosidades en los intestinos, estimulando la salud de los monogástricos; aplicándose para aliviar estados de estrés, sobredosificación de antibióticos, y en inadecuados manejos de la alimentación; que influyen en la homeostasis de los microorganismos benéficos del intestino (Hernández F, 2019). Estudios realizados en cerdas gestantes, manifiestan que el uso de prebióticos dispone que los lechones nazcan con mejores condiciones y obtengan mayor ganancia de peso al destete; demostrando su eficacia como promotor de crecimiento (APA., 2019).

Evidencia científica ha determinado que la microflora intestinal cumple un rol clave en el desarrollo y regulación de la respuesta inmune, digestión, absorción y metabolismo de nutrientes en animales monogástricos. Los probióticos son organismos vivos que pueden contribuir a mejorar la salud del hospedador, cuando son administrados en cantidades adecuadas (Vale MM, 2021). En consecuencia, se ha mencionado que su principal modo de acción sería para asegurar un adecuado balance bacteriano sobre la flora intestinal, y estimulan el crecimiento de bacterias benéficas para la salud (Van Immerseel F, 2019).

Enzimas: La absorción de fósforo se limita a encontrar una dieta en las aves de corral en forma de fititos, pero se sabe que la disponibilidad orgánica puede aumentarse mediante el uso de enzimas llamadas fitasas. La declaración de las enzimas llamadas fitasas se encuentran en la mayor cantidad de fósforo liberado del enlace fitico con el que el efecto antinutriente corresponde a la AF. Hoy en

el mercado se encuentran disponibles una variedad de fitasas; se puede mencionar que la adición de las enzimas mejora la disponibilidad de Ca y P en el organismo del animal (Jaramillo , Michelle ; Rodríguez, Mateo ; Rodríguez , Diego ;, 2018). Las dietas de maíz y harina de soja que contienen enzimas exógenas permiten la indigestión directa de: 0,18 fósforo disponible, 0,10 de Ca, 100kcl de EM/Kg, 0.01 de lisina; logrando mejorar la ganancia de peso y la tasa de conversión a los 42 días de edad en pollos. (Arce , J; et al, 2018)

Ácidos Orgánicos: La acidificación de la dieta por ácidos orgánicos puede suministrar una medida profiláctica como alternativa al uso de antibióticos, ayudando a que microorganismos benéficos proliferen en el tracto gastrointestinal en lugar de patógenos; en cerdos ha demostrado aumentar la ganancia de peso vivo y conversión de alimento, además de reducir la incidencia de diarreas en lechones (López A, 2019).

Extractos vegetales: El uso de ácido hidroxicinámico, en los animales no es una estrategia simple, pero el proceso es una buena técnica para mejorar los cambios en el desarrollo animal mejorando la calidad de la carne. Esto demuestra que estos ácidos pueden ser usados como complemento en las dietas mejorando así la productividad. (Peña , Edgar Fernando ; et al, 2019) Se puede manifestar también que la inulina extraída del agave azul, usando en las dietas alimenticias para conejos hace que la digestión de estos mejore por completo, lo que ayuda a fortalecer la microflora del tracto gastrointestinal, por lo que es considerado un alimento eficiente. (Cruz Rodríguez, 2019)

Conclusiones

Los diversos promotores de crecimiento son utilizados en la mejora de la salud intestinal y la ganancia de peso en monogástricos. Se han identificado una variedad de aditivos, incluyendo antibióticos, probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, enzimas y extractos vegetales, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Estos aditivos, ya sean de origen natural o químicamente elaborados, han demostrado tener efectos fisiológicos beneficiosos en los animales, mejorando sus procesos metabólicos y limitando el crecimiento de organismos patogénicos a nivel digestivo.

Los mecanismos de acción están relacionados con el aumento de reacciones químicas metabólicas y la restricción del crecimiento de patógenos, lo que resulta en una disminución de la absorción de toxinas y metabolitos perjudiciales. Además, se ha destacado que estos aditivos pueden mejorar la

morfología de las vellosidades intestinales, corrigiendo los procesos de digestión y metabolismo de nutrientes, regulando la respuesta inmune y asegurando un equilibrio bacteriano adecuado.

En el ámbito de la producción, e la aplicación de estos promotores de crecimiento contribuye a mejorar la ganancia de peso, logrando conversiones alimenticias más eficientes y, en última instancia, resultando en una carne de mejor calidad. Estos hallazgos subrayan la importancia de entender y utilizar estratégicamente estos aditivos en la industria ganadera para optimizar la salud y el rendimiento de los animales de forma sostenible.

Referencias

1. Adil S, B. T. (2016). *Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken*. *Vet Med Internat*.
2. Alvarado , Erika ; Orozco , Rogelio ; Ruiz , Idalia ; Paredes , Francisco ; Victor , Fuentes ;. (Julio de 2017). El 2% de Insulina de agave en el Alimento del conejo afecta positivamente la Digestibilidad y microbiota intestinal . *Avanico Veterinario* , 7(3).
3. Álvaro , Celis ; Mendoza , Cristina ; Pachón , Marco ; Cardona , José ; Delgado , Wilman ; Cuca , Luis ;. (Octubre de 2008). Extractos Vegetales utilizados como Bicontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. *Agrochimia Colombiana* , 97(106).
4. APA., A. P. (2019). Recuperado el 01 de 06 de 2021, de Asociación Peruana de Avicultura: <http://www.apavic.com/html/sections/acerca/acerca.asp>
5. Arce , J; Herrera , J; Marquéz , L; Santilla , E; López, C; Avila , E;. (2018). Las Enzimas Exógenas: Insumos Básicos para la Producción Avícola. En J. Herrera , A. Chay , F. Lugo , Á. Piñeiro , L. Benavides , E. Santillan , J. Arce , J. Herrera , A. Chay, F. Casanova , Á. Piñeiro , L. Marquéz , E. Santillan , & J. Arce (Edits.), *Avances de la Investigación sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en Mexico* (págs. 133-140). Mexico: Universidad Michuacan de San Nicolas de Hidalgo.
6. Aymara , L; Madyu, M; Rodríguez , Zoraya ; Pérez, Y; Rubio , Yasmery ; Vega , J;. (Noviembre de 2019). Los Aditivos Enzimáticos, su Aplicación en la Crianza Animal . *Cuban Journal of Agricultural Science*, 53(4).
7. Azad MAK, G. J. (2021). Recuperado el 01 de 06 de 2021, de Opportunities of prebiotics for the intestinal health of monogastric animals.: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.08.001>

8. Bach. Kennjy , Glorer; Abad, Montalvan ;. (2019). *Evaluación de los Productos Enzimáticos Nutrase, Natuzyme Avizme en el Crecimiento - Engorde de cuyes* . Tesis , Universidad Nacional de Piura , Facultad de Zootecnia , Piura - Perú .
9. Bonato , Mellina ; Borges , Liliana ;. (Abril de 2020). Aditivos Naturales como Reemplazo al Uso de Antibióticos . *BM Editores* , 5(2).
10. Chaucheyras-Durand F, D. H. (02 de 2016). Probiotics in animal nutrition and health. *Benef Microbes*, 1(3).
11. Cruz Rodríguez, Y. J. (2019). *Efecto del jengibre (Zingiber officinale) como Promotor de Crecimiento en la Alimentación de Cuyes durante la Etapa de Crecimiento-Engorde* . Tesis , Universidad Nacional de Trujillo , Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela Profesional de Zootecnia , Trujillo-Perú .
12. Cynthia Valdizán G, F. C. (01 de 2019). Efecto de la inclusión de probiótico, prebiótico y simbiótico en la dieta sobre los parámetros productivos del cuy (Cavia porcellus) Effect of dietary probiotic, prebiotic and their combination on the productive performance of guinea pigs Cavia porcellus. *Rev Inv Vet Perú*, 30(02).
13. D. , M., & Jimenez, E. (2019). Mocrominerales en la Alimentación de Monogástricos. En M. D., E. Jimenez, M. D., & E. Jimenez (Edits.), *Mocrominerales en la Alimentación de Monogástricos* (págs. 276 - 282). Barcelona - España : Poultry Sci. Ed.
14. Davani-Davari D, N. M. (2019). Prebiotics: Definition, types, sources, mechanisms, and clinical applications.
15. Flores , L; Usca , J; Peñafiel , S; Tello, L;. (Agosto de 2019). Probióticos como Aditivos Dietéticos para Cerdos . *Knowledge E*, 2020(4).
16. García Curbelo, Yanelys; López, Mercedes. G.; Bocourt, R.; Rodríguez, Zoraya; Savón. (09 de 2016). Los prebióticos en la alimentación de animales monogástricos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 46(3).
17. Gomaa A, V. M. (09 de 2020). Using Synbiotics (Probiotics and Prebiotics). *Modulation of Anti-Microbial Resistant*, 06(02).
18. Hernández F, G. V. (2019). *Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens*. . Br Poultry, Chicago. Obtenido de Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. Br Poultry Sci 47: 50-56.
19. Jaramillo , Michelle ; Rodríguez, Mateo ; Rodríguez , Diego ;. (Agosto de 2018). Rol de las Enzimas en la Alimentación de monogástricos, con énfasis en Pollos de Engorde . *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal* , 2(3).

20. López A, S. I. (2019). Recuperado el 04 de 06 de 2021, de Uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorda.: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf
- 21 Pellegrine, C. (Mayo de 2021). Situación de los antibióticos Promotores de Crecimiento en Avicultura . *Veterinaria Argentina* , 38(398).
22. Peña , Edgar Fernando ; González, Humberto ; Avendaño , Leonel ; Valenzuela , Nidia Vanessa; Saavedra , Araceli ; Almazán , Adriana ; Peña , Edna Aida ;. (Octubre de 2019). Ácidos Hidroxinámicos en Producción animal: farmacocinética, farmacodinamia y sus Efectos como Promotor de Crecimiento . *Rev. Mex. Cienc. Pecu* , 2(10).
23. Pereira , V; Mapel , J; Rodríguez , R; Orjales , I; Domínguez , R; Vásquez , P;. (Abril de 2017). Los Extractos Vegetales son una Alternativa Natural a los Antibióticos . *Imasde Agroalimentaria* , 5(209).
24. R, J. (2021). Nutritional Intervention for the Intestinal Health of Young Monogastric Animals. . En F. V. Sci, *Animal Nutricion* (págs. 8:1–3). Pensilvania: Kim SW. Editorial.
25. R., G. (11 de 2018). *Comparación de índices productivos en pollos de carne su plementados en la ración con sales de ácidos orgánicos versus Halquinol*. Tesis de Médico Veterinario, Univ Nac Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria., Lima.
26. R., G. (2020). Recuperado el 04 de 06 de 2021, de La salud intestinal: clave de la productividad - El caso de los ácidos orgánicos. : <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/salud-intestinal-claveproductividad-t518/p0.htm>
27. Rhot, F. X. (02 de 2020). ACIDOS ORGÁNICOS EN NUTRICIÓN PORCINA: Eficacio y Modo de Accion. *XVI Curso de Especialización FEDNA*, 2(1).
28. Rhot, F. X. (2020). Nutricion Animal Porcina: Promotores de Creciminento. En *Nutricion Animal* (pág. 520). Munich.
29. Salvador , Carmen Amelia; González , Erenio; Niurka , Diana ;. (Septiembre de 2018). Evaluate to Replace Comercial Enzymes by Natives From The University: an Intangible for Local Development . *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 10(4).
30. Shiva , C. (2017). *Estudio de la Actividad Antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos. Posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento*. Universitat Autònoma de Barcelona , Departament de Sanitat i d Anatomía Animal . Barcelona España: Departamento de Sanitat.
31. Śliżewska K, C.-W. A. (2021). Probiotic Properties of New Lactobacillus Strains Intended to Be Used as Feed Additives for Monogastric Animals. *Probiotics Antimicrob Proteins*(13:146–62).

32. Śliżewska K, M.-K. P. (2020). The effect of synbiotic preparations on the intestinal microbiota and her metabolism in broiler chickens. *Sci Rep*.
33. Stinson LF, P. M. (2017). Recuperado el 02 de 06 de 2021, de Planting the seed: Origins, composition, and postnatal health significance of the fetal gastrointestinal microbiota. *Crit Rev Microbiol*: <http://dx.doi.org/10.1080/1040841X.2016>
34. Toso , R. E.; Toribio , M. S; Álvarez , H. L; Mariani, E. L.; Cachau, P. D.; Mancilla, M. V.;. (junio de 2017). Antimicrobianos como Poromotores de crecimiento (AGP) en Alimentos Balanceados para Aves: uso, resistencia bacteriana, nuevas alternativas y opciones de remplazo. *Oriani D.S. Ciencias Veterinarias , 19(1)*.
35. Trompette A, G. E.-B. (01 de 2014). Gut microbiota metabolism of dietary fiber influences allergic airway disease and hematopoiesis. *Nat Med.*, 02(01).
36. Vale MM, M. J. (01 de 2021). Mixture of formic and propionic acid as additives in broiler feeds. *Sci Agricola 61, 01(02)*.
37. Van Immerseel F, D. Z. (08 de 2019). Strategies to control Salmonella in the broiler production chain: 367-392. *World Poultry Sci J 65, 03(01)*.

© 2024⁴⁹ por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).