UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL USO DE ANTIBIOTICOS Y PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCION PORCINA

AUTOR(ES):

Andrea Elizabeth Ochoa Ochoa

Linda Elvira Mashu Awananch

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL USO DE ANTIBIOTICOS Y PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCION PORCINA

AUTOR(ES):

Andrea Elizabeth Ochoa Ochoa

Linda Elvira Mashu Awananch

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	
VALORACIÓN TOTAL	100	96/100

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARCELO VICENTE LUNA MURILLO

MsC. Marcelo Luna Murillo

Dado en la ciudad de Puyo, a los 04 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4/5	**"Revisión Bibliográfica sobre el uso de antibióticos y promotores de crecimiento en la producción porcina"** Un Review es un tipo de trabajo, no debe ir en el título
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3/5	Al tratarse de una revisión bibliográfica, en el componente de los resultados se tenía que añadir el número de trabajos analizados y el periodo de tiempo, desde xx hasta xx. No se incluye en el resumen
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	8/20	Falta un poco más de desarrollo en la línea de tiempo de la situación de los antibióticos. Tiene falencias en escritura, en español los decimales se utilizan (,) No se menciona el número toatal de muestras analizadas como consta en el resumen. La sustentación bibliográfica es mínima, al tratarse de una revisión bibliográfica y después de describir las principales plataformas de búsqueda llama la atención que en este apartado sean pocas, tiene cuatro citas. Existe una cita con una inicial: (F., 2016)
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	Pocas fuentes bibliográficas

5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	8/15	No tiene el número de artículos revisados como referencia del tamaño muestreal. En esta sección: ***Año de publicación*** *La búsqueda de información se realizó en los meses de noviembre y diciembre de 2022. Se tomaron en cuenta las bibliografías de los últimos 10 años, es decir de 2012 a 2022.* Significa que si existe una revisión bibliográfica hasta el 2022?, de ser así no consta esa información y cita del trabajo en la introducción, el tiempo que se establece en una revisión bibliográfica se establece de acuerdo con revisiones realizadas o si no existe ninguna sobre el tema, no se establece el tiempo a discrecionalidad del autor.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	22/25	Las tablas 1, 2 y 3 no tienen formato establecido
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	Falta sintetizarlas de acuerdo con la clasificación de antibióticos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	70/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	70/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
CECILIA ELIZABETH RODRIGUEZ HARO

Cecilia E. Rodríguez Haro

PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los nueve días del mes de marzo de 2023.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante **OCHOA OCHOA ANDREA ELIZABETH** (C.I. 1600933988) con el Tema: **"Revisión Bibliográfica sobre el uso de antibióticos y promotores de crecimiento en la producción porcina"** de la carrera de AGROPECUARIA . Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del 1 %, Informe generado con fecha 01 de marzo 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILLAN ORLANDO CAICEDO QUINCHE

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD
160044611-4
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	TIC ANDREA OCHOA - LINDA MASHU (sin biblio).docx (D159834345)
Submitted	3/1/2023 11:33:00 PM
Submitted by	
Submitter email	ae.ochoao@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	wcaicedo.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**Uso de antibiótico como promotores de crecimiento.docx** Document Uso de antibiótico como promotores de crecimiento.docx (D33382816)	2
SA	**19-promotores_del_crecimiento.pdf** Document 19-promotores_del_crecimiento.pdf (D33475561)	1
SA	**EL USO DE LOS ANTIBI TICOS EN LA ALIMENTACI N ANIMAL PERSPECTIVA ACTUAL THE USE OF ANTIBIOTICS IN ANIMAL FEEDS AN ACTUAL PERSPECTIVE O USO DOS ANTIBI.pdf** Document EL USO DE LOS ANTIBI TICOS EN LA ALIMENTACI N ANIMAL PERSPECTIVA ACTUAL THE USE OF ANTIBIOTICS IN ANIMAL FEEDS AN ACTUAL PERSPECTIVE O USO DOS ANTIBI.pdf (D33475570)	2

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante **MASHU AWANANCH LINDA ELVIRA** (C.I. 1400915771) con el Tema: **"Revisión Bibliográfica sobre el uso de antibióticos y promotores de crecimiento en la producción porcina"** de la carrera de AGROPECUARIA . Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del 1 %, Informe generado con fecha 01 de marzo 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILLAN ORLANDO CAICEDO QUINCHE

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD
160044611-4
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	TIC ANDREA OCHOA - LINDA MASHU (sin biblio).docx (D159834345)
Submitted	3/1/2023 11:33:00 PM
Submitted by	
Submitter email	ae.ochoao@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	wcaicedo.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**Uso de antibiótico como promotores de crecimiento.docx** Document Uso de antibiótico como promotores de crecimiento.docx (D33382816)	2
SA	**19-promotores_del_crecimiento.pdf** Document 19-promotores_del_crecimiento.pdf (D33475561)	1
SA	**EL USO DE LOS ANTIBI TICOS EN LA ALIMENTACI N ANIMAL PERSPECTIVA ACTUAL THE USE OF ANTIBIOTICS IN ANIMAL FEEDS AN ACTUAL PERSPECTIVE O USO DOS ANTIBI.pdf** Document EL USO DE LOS ANTIBI TICOS EN LA ALIMENTACI N ANIMAL PERSPECTIVA ACTUAL THE USE OF ANTIBIOTICS IN ANIMAL FEEDS AN ACTUAL PERSPECTIVE O USO DOS ANTIBI.pdf (D33475570)	2

"Revisión Bibliográfica sobre el uso de antibióticos y promotores de crecimiento en la producción porcina"

"Bibliographic review on the use of antibiotics and growth promoters in pig production"

Ochoa Ochoa Andrea Elizabeth[1]
ae.ochoao@uea.edu.ec

Mashu Awananch Linda Elvira[1]
le.mashua@uea.edu.ec

Caicedo Quinche Willan Orlando[2]
wcaicedo@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agropecuaria[1]

Resumen

Los antibióticos han sido los promotores del crecimiento más utilizados en la cría de animales. Sus beneficios se basan en inducir cambios en los procesos digestivos y metabólicos del animal, lo que resulta en una mayor eficiencia y utilización del alimento, y la consiguiente ganancia de peso. Además, provocan cambios en el sistema digestivo, especialmente en la composición de la flora intestinal. Reducen la presencia de patógenos y la tasa de tránsito intestinal, aumentan la absorción de ciertos nutrientes y reducen la producción de aminas tóxicas, metano, nitrógeno, fósforo y amoníaco. Incluso pueden reducir la cantidad total de gas y residuos producidos. Esta revisión tuvo como objetivo el recopilar información que se da con el uso de antibióticos promotores de crecimiento en la producción porcina. La investigación es de tipo no experimental, exploratorio, documental, que permitió la búsqueda de información de fuentes bibliográficas en español e inglés en los principales buscadores como: Journal of Animal Science and Biotechnology, Frontiers in Microbiology, PubMed, Taylor & Francis Online, Research Square, FASEB, Oxford Academic, National. Bibliotecas Médicas, Redalyc y Repositorios Universitarios, Google Académico, SciELO Académico, Scopus, Springer Link, Latindex, Refseek, Jurn, Ciencia.Science.gov, BASE, ScienceResearch.com, FreeFullPDF, Sciyo, OpenLibrary. Con la información obtenida se evidenció que los antibióticos con mejores resultados en cerdos durante la etapa de destete constituyeron la Penicilina G con dosis de 1-4 mg/kg se obtuvo

un incremento de la tasa de IgA calostral, una mejora de las concentraciones de TGFB1, aumento de secreciones de IgA, IFN-y en lechones. El óxido cúprico con una dosis de 100 mg/kg se obtuvieron resultados satisfactorios para aliviar el estrés al destete y mejorar el sistema inmunitario debilitado y los trastornos digestivos. En el trabajo se puede evidenciar que el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos suministrados en los cerdos en diferentes sus etapas, actúan sobre la flora intestinal del animal aumentando de gran manera su crecimiento y por ende su peso, disminuye también la tasa de mortalidad, la conversión alimenticia.

P***alabras Clave****:* promotores de crecimiento, antibióticos, Penicilina G, Oxido Cúprico, alimentación en cerdos.

Abstract:

Growth promoters are additives used in the feed of pigs and all animals to make the feed more palatable to the animal, to increase growth and efficiency of the production process and to prevent disease. Antibiotics have been the most widely used growth promoters in animal husbandry. Their benefits are based on inducing changes in the animal's digestive and metabolic processes, resulting in greater efficiency and utilization of feed, and consequent weight gain. In addition, they cause changes in the digestive system, especially in the composition of the intestinal flora. They reduce the presence of pathogens and the intestinal transit rate, increase the absorption of certain nutrients and reduce the production of toxic amines, methane, nitrogen, phosphorus and ammonia. They can even reduce the total amount of gas and waste produced. The objective of this review was to gather information on the use of antibiotic growth promoters in swine production. The research is non-experimental, exploratory, documentary, which allowed the search of information from bibliographic sources in Spanish and English in the main search engines such as: Journal of Animal Science and Biotechnology, Frontiers in Microbiology, PubMed, Taylor & Francis Online, Research Square, FASEB, Oxford Academic, National. Medical Libraries, Redalyc and University Repositories, Google Scholar, SciELO Academic, Scopus, Springer Link, Latindex, Refseek, Jurn, Ciencia.Science.gov, BASE, ScienceResearch.com, FreeFullPDF, Sciyo, OpenLibrary. With the information obtained, it was evidenced that the antibiotics with the best results in pigs during the weaning stage were Penicillin G with doses of 1-4 mg/kg, an increase in the

rate of colostral IgA, an improvement in the concentrations of TGFB1, an increase in IgA secretions, IFN-y in piglets. Cupric oxide with a dose of 100 mg/kg obtained satisfactory results in alleviating weaning stress and improving the weakened immune system and digestive disorders. The work shows that the use of antibiotics and synthetic growth promoters administered to pigs at different stages, act on the intestinal flora of the animal, greatly increasing its growth and therefore its weight, also decreasing the mortality rate and feed conversion.

***Keywords**:* growth promoters, antibiotics, Penicillin G, Cupric Oxide, swine feeding.

1. INTRODUCCIÓN

La producción porcina a nivel mundial es demasiada extensa, según diversos estudios se ha podido identificar que la mayor producción se ubica en Asia con un 60 %, en Europa con un 20 % y en América un 16 %. En 2016, INFOSTAT indicó que China 50 %, Unión Europea 21 %, EE. UU 10 %, Brasil 3 % y Rusia 2 % son los principales países productores de carne de cerdo, representando el 86 % del total mundial de producción de carne. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el consumo mundial de carne de cerdo per cápita en 2018 fue de 12,3 kg/año debido al crecimiento de la población y se prevé que para el año 2050 se requiera un 70 % más que la producción de alimentos producida actualmente. Esto requiere sistemas de producción intensivos con mayor cantidad de animales, lo que genera un gran desafío en la lucha contra las enfermedades emergentes y reemergentes (Nisha, 2021).

Según (ASPE, 2018) en Ecuador, la población porcina es de 1,06 millones de animales. La cría de cerdos se divide en tres grupos importantes: grupo de nivel familiar de granja que representa el 85%, grupo de nivel semi-industrial con 4,8% y grupo de nivel industrial que representa el 10,2%. Cerca de 1.737 de las granjas más productivas se concentran en las regiones de la Sierra y la Costa, que concentran el 79% de las granjas registradas y el 95% del total del hato porcino nacional, mientras que la Amazonía e Islas concentra el 21% de las granjas registradas y el 5% de la población total de cerdos. A partir de 2015, el consumo de carne de cerdo per cápita del país aumentó de 7 kg/persona/año a 12 kg/persona/año, solo superado por el pollo, produciendo 173.200 toneladas, ocupando el segundo lugar.

En la producción intensiva de cerdos se emplean antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos, los mismos que ayudan a disminuir la tasa de infección por microorganismos patógenos y a su vez aceleran el crecimiento de los animales. Por otro otra parte, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de la Comisión Europea emitió un comunicado sobre la resistencia a los antibióticos el 28 de mayo de 1999. La Comisión

destaca la necesidad de actuar con rapidez para reducir el uso de sustancias tóxicas en todo el mundo (F., 2016).

Los antimicrobianos se utilizan de manera equilibrada en todas las áreas: medicina humana, medicina veterinaria, ganadería y productos fitosanitarios. Por lo tanto, los sectores más críticos, especialmente la cría de cerdos y pollos de engorde, deben estudiarse para reducir las pérdidas potenciales. Los antibióticos añadidos al tratamiento veterinario y el uso de otro tipo de suplementos son considerados como los factores que ayudan al crecimiento de los animales.

Los antibióticos a menudo se consideran uno de los descubrimientos terapéuticos más importantes en la historia médica. Actualmente, es posible que alguien pueda vivir su vida sin recibir algún tipo de antimicrobiano. Durante la mayor parte de la historia, según las enseñanzas de Hipócrates (siglo IV a. C.), se pensó que la enfermedad era el resultado de un desequilibrio en las sustancias o "humores" del cuerpo. Galeno, siglo II dC Terapia revolucionaria que combina sustancias ya disponibles en la naturaleza para restaurar el equilibrio perdido de los "humores". Las preparaciones galénicas no tienen especificaciones para la cantidad requerida de cada ingrediente. La ciencia farmacéutica, el estudio de cómo se fabrican los medicamentos y cómo funcionan, se desarrolló muy lentamente al principio, dependiendo de los caprichos de cada médico e incluso de cada paciente en particular.

En la producción porcina se han utilizado los antibióticos como promotores de crecimientos sintéticos lo cual he demostrado excelentes resultados como son: la bacitracina de zinc, lincomicina, clortetraciclina, penicilina, cefalosporinas, gentamicina y oxitetraciclina estos antibióticos aplicados en dosis recomendadas han ocasionado efectos positivos sobre la microbiota intestinal y el rendimiento de crecimiento en cerdos, estos son utilizados en categorías de pre destete, destete, inicio y crecimiento (Aguirre, 2017).

Partiendo de este entorno, esta revisión tuvo como objetivo el recopilar información que se da con el uso de antibióticos promotores de crecimiento en la producción porcina.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Se realizó una revisión bibliográfica-sistemática en fuentes de información primarias y secundarias con validez científica. Los documentos relacionados a fuentes primarios incluyeron artículos científicos de investigación, revistas indexadas en base de datos reconocidos, tesis de grado y las investigaciones de fuentes de información secundarias fueron analizadas de repositorios universitarios, publicadas en idioma español e inglés. Cada estudio fue seleccionado de acuerdo a la utilización de antibióticos y promotores de crecimiento durante todas las etapas en la producción, dosis, país de estudio entre otros parámetros, además se consideró las variables con parámetros zootécnicos, microbiota e inmunidad.

Métodos de Investigación

El estudio se realizó utilizando un enfoque de búsqueda bibliográfica, ya que la información

se recuperó sistemáticamente de los siguientes sitios web: Journal of Animal Science and Biotechnology, Frontiers in Microbiology, PubMed, Taylor & Francis Online, Research Square, FASEB, Oxford Academic, National. Bibliotecas Médicas, Redalyc y Repositorios Universitarios, Google Académico, SciELO Académico, Scopus, Springer Link, Latindex, Refseek, Jurn, Ciencia.Science.gov, BASE, ScienceResearch.com, FreeFullPDF, Sciyo, OpenLibrary,

Descriptores de búsqueda

Los términos de búsqueda utilizados para recopilar información fueron: efecto de los antibióticas y promotores de crecimientos sintéticos en la producción porcina.

Palabras claves: promotores de crecimiento, antibióticos, Penicilina G, Oxido Cúprico, alimentación en cerdos.

Año de publicación

La búsqueda de información se realizó en los meses de noviembre y diciembre de 2022. Se tomaron en cuenta las bibliografías de los últimos 10 años, es decir de 2012 a 2022.

Manejo de la información

Utilizando el software Microsoft Office Excel, se elaboró una base de datos en la que se elaboró una hoja de cálculo con la información de cada documento analizado (título, año, autor, variable, tipo de documento, categoría, DOI, URL) y una hoja de cálculo con la información relacionada con el estudio. la forma es objetiva. Para la creación de artículos de revisión bibliográfica se utiliza el software Microsoft Office Word, así como el gestor bibliográfico Mendeley para la creación de referencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información recopilada de las diferentes fuentes bibliográficas como, Journal of Animal Science and Biotechnology, Frontiers in Microbiology, PubMed, Taylor & Francis Online, Research Square, FASEB, Oxford Academic, National, Bibliotecas Médicas, Redalyc y Repositorios Universitarios, Google Académico, SciELO Académico, Scopus, Springer Link, Latindex, Refseek, Jurn, Ciencia.Science.gov, BASE, ScienceResearch.com, FreeFullPDF, Sciyo, OpenLibrary entre otros , que validan los resultados del presente estudio se detalla en las figuras 1 y 2, tablas 1, 2 y 3. De las 67 investigaciones encontradas para los resultados, la mayor parte corresponde a la categoría de destete (43.3%), seguido por la categoría de engorde (41.8%) y finalmente las categorías de gestación y lactancia (14.9%). A nivel mundial, la mayor cantidad de investigaciones se encontraron en China (20%), seguido por Ecuador (13.3%), Perú (10%), Brasil (8.3%), México, (8.3%), Colombia (6.7%), España (6.7%), Argentina (5%), Estados Unidos (5%), Honduras (5%), Chile (3.3%), Venezuela (3.3%), Cuba (1.7%), Japón (1.7%) y Nicaragua (1.7%).



Figura1: Porcentaje de publicaciones por categoría

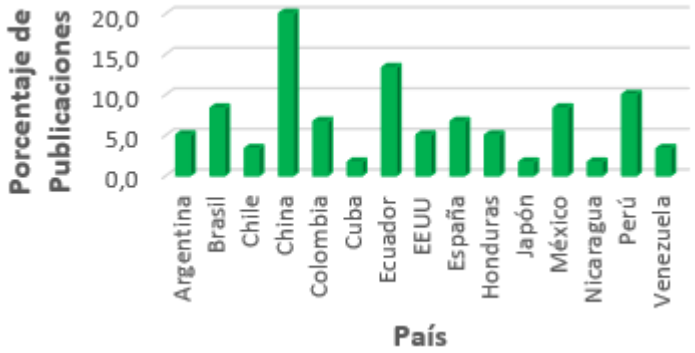


Figura 2: Porcentaje de publicaciones por país.

Efecto de los aditivos y promotores de crecimiento sintético en la etapa de destete

Diferentes investigaciones, han evaluado el efecto que tienen los aditivos y promotores de crecimiento sintéticos en cerdos en la etapa de destete. Los resultados que se muestran en la tabla 1 prueban efectos positivos al aumentar el crecimiento diario de los cerdos, disminuir la tasa de mortalidad, mejorar la conversión alimenticia, aliviar el estrés, entre otros. Los resultados más eficientes en cuanto al aumento del peso corporal en lechones, disminución en la tasa de mortalidad, reducción del contenido sérico de citoquininas proinflamatorias, incremento de citoquininas antiinflamatorias, aumento de la capacidad de enzimas antioxidantes, alivio del estrés al destete, mejora de los sistemas inmunitarios debilitados y los trastornos digestivos, se consiguieron aplicando de 4-7g/kg de alimento de Stafac® por un tiempo de 10 días (Flores-Mancheno *et al*., 2016) . Por otro lado, la aplicación de 20-50 mg/kg de alimento con Colistina por 10 días se obtuvo los mejores resultados en lo que se refiere a mejora del bienestar animal, reducción del estrés inmunológico y reducción del

consumo de nutrientes para la producción de una respuesta antiinflamatoria en el intestino delgado causado por ataques bacterianos además inhibió el crecimiento de organismos que producen cantidades excesivas de amoniaco y otros compuestos tóxicos (Costa & Da-Silva, 2018). La dosis adecuada para garantizar en menor tiempo una mayor seguridad productiva, ganancia de peso y mejor índice de conversión alimenticia y bienestar animal se consiguió aplicando Flavomycin durante 12 días, 5 mg/kg de alimento (Shamsi *et al*., 2015). La aplicación de 2,5 mg/kg en peso, de Chibroxin® obtuvo en menor tiempo, una mejora de la GDP, digestibilidad aparente de proteína cruda, energía bruta, reducción de las concentraciones plasmáticas de IL-1B, TBF-a, incremento de concentraciones de IgA, actividad lactasa (duodeno), regulación de las expresiones de ZO-1, LAT1, CAT1 *(Baez et al*., 2017). Los mejores resultados en cuanto al incremento de la tasa de IgA calostral, mejora de las concentraciones de TGFB1, aumento de secreciones de IgA, IFN-y en lechones, se consiguieron con dosis de Penicilina G de 1-4 mg/kg de alimento durante 14 días (Ujueta-Rodríguez & Araque-Marín, 2016). Finalmente, una dosis de 100 mg/kg de alimento del promotor óxido cúprico aplicado por 14 días alivia el estrés al destete y mejora los sistemas inmunitarios debilitados y los trastornos digestivos (Cromwell *et al*., 2017)

Tabla 1: Aditivos y promotores de crecimiento sintético suministrados en cerdos en la etapa de destete.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Casa comercial	País	Dosis	Duración del experimento (días)	Edad de los cerdos (días)	Beneficios	Autores
Stafac	Virginiamicina	Centro agropecuario	Brasil	4 g/kg de alimento	10	21	Aumenta el peso corporal de lechones lactantes y reduce de tasa de mortalidad post-destete, disminuye el contenido de coliformes.	(Flores-Mancheno *et al*., 2016)
BacitraMPro	Bacitracina Metil Disalicilato	Shanghai Lanpu Bio Co. Ltd	Cuba	2 g/kg	20	21	Incrementa la ganancia de peso diario, disminuye la relación alimento-ganancia, incrementa las defensas del animal mejora el bienestar animal.	(Moncayo, 2013)
Flavomycin	Flavophospholipol	Producción porcina	Venezuela	5 mg/kg de alimento	12	28	Ofrecen una mayor seguridad Productiva, ganancia de peso, mejor índice de conversión alimenticia y reducción del estrés calórico.	(Shamsi *et al*., 2015)
Aureomycin	Clortetraciclina	Centro agropecuario	Brasil	10 mg/kg	24	21	Mejora la eficiencia alimenticia, disminuye el contenido de clostridios (heces), fortalece el sistema inmune y reduce el estrés.	(Gutiérrez & Alfaro, 2017)
Tylan	Tilosina	-	Honduras	10 g/T	30	28	Incrementa el peso final, conversión alimenticia y la relación linfocitos, reduce la mortalidad, morbilidad y la carga de enterobacterias.	(Simón *et al*., 2018)
Tiamutin	Tiamulina	-	EE.UU	10 mg/kg	40	30	Aumenta el crecimiento diario, rendimiento al sacrificio y peso de la canal, reduce el costo de alimentación, incrementa las defensas del animal y mejora el bienestar animal.	(Vonnahme *et al*., 2021)
100-175 (Cobre)	Oxido cúprico	Alltech	EE.UU	100 mg/kg	14	21	Se usa en la dieta de los cerdos destetados para aliviar el estrés al destete y mejorar los sistemas inmunitarios debilitados y los trastornos digestivos.	(Cromwell *et al.*, 2017)
Enterodox	Olaquindox	Shanghai	China	30 mg/kg	20	27	Mejora la digestibilidad de proteína cruda y energía bruta, Eleva las expresiones de ZO-1, claudina-1(Duodeno), GLUT-2 (Duodeno e Ilion) LAT-1 (Ilion) y las concentraciones séricas de IgA e IgG.	(Liu *et al.*, 2011)
Clortetraciclina	Sintoclort	SIGMA	España	100-	15	30	Mejora el consumo de alimento, aumenta la	(George *et*

				250 ppm/kg de alimento			conversión alimentaria y reduce la incidencia de diarreas en lechones, genera el 37, 5% de rentabilidad para el productor.	*al*., 2007)
Oxitetraciclina	Hidrocloruro de oxitetraciclina	Veterinaria Alvear	Colombia	200-400 ppm/10 kg de alimento	20	35	Actúa en contra de infecciones bacterianas superficiales, Profilaxis de la conjuntivitis neonatal, Tracoma, tratamiento intermitente.	(Hernández-Barrera *et a*l., 2017)
Colistina	Colistimetato de sodio	MedlinePlus medicinas	Brasil	20-50 mg/kg de alimento	10	28	Favorece el crecimiento en el aparato gastrointestinal de microorganismos que sintetizan nutrientes o inhiben organismos que destruyen nutrientes. Inhibe el crecimiento de organismos que producen cantidades excesivas de amoniaco y otros compuestos tóxicos. Mejora el bienestar animal al reducir el estrés inmunológico y el gasto de nutrientes para producir una respuesta inflamatoria a nivel intestinal debido a los ataques bacterianos	(Costa & Da-Silva, 2018)
Amoxicilina	Trihidrato	Vademecum	Nicaragua	200 ppm/L de agua	15	28	Protección contra la acción de la betalactamasa de algunas cepas de stafilococos., actividad contra gérmenes gram negativos como *E. coli, Salmonella* y *Proteus,* actividad contra *Pasteurella aeruginosa* y Actinobacillus pleuropneumoniae, su actividad bactericida le confiere mayor importancia en aquellas infecciones mixtas, donde actúan vírus inmunodepresores y bacterias.	(Ruiz & Afanasjeva, 2022)
Lincomicina	Estreptomices lincolnensis	Veterinaria Alver	Perú	110 mg/g de alimento	20	30	Modula la microbiota hasta la edad adulta (aumenta genero *Prevotella)*, mejora la capacidad de secretar peptido-1 y la sensibilidad del páncreas a la insulina, incrementa las secreciones de IgA, actividad fosfatasa alcalina.	(Maciej *et al*., 2010)
Chibroxin®	Norfloxacina	-	Colombia	2,5 mg/kg de peso	12	21	Mejora la GDP, digestibilidad aparente de proteína cruda, energía bruta, reduce las concentraciones plasmáticas de IL-1B, TNF-a, aumenta concentraciones de IgA, actividad lactasa (duodeno), regula las expresiones de ZO-1, LAT1, CAT1 (duodeno).	(Baez *et al.*, 2017)

Tilosina	Ganadexil	-	Japón	20 ppm/L de agua	28	-	Es utilizada para el tratamiento de micoplasmosis, disentería porcina, prevención de enteritis. Se usa para tratamiento de neumonía causada por Pasteurella multocida y tratamiento de artritis causada por Mycoplasma hyosinoviae.	(Dai *et al*., 2020)
Baczin®	Bacitracina Zinc	-	Perú	10 mg/kg de alimento	20	28	Regula la proliferación de bacterias perjudiciales para el animal. Mejora la capacidad antioxidante y la integridad de la barrera intestinal, Incrementa el nivel de GSH-Px, CAT, Mejora la barrera ZO-1, disminuye células apoptóticas en el yeyuno.	(Paredes *et al*., 2020)
Mecadox	Carbadox	-	Argentina	10-25 ppm/kg de alimento	35	21	Acción contra las principales bacterias patógenas intestinales: *Brachyspira hyodysenteria, Salmonella choleraesuis, E. coli, Clostridium spp. Lawsonia intracellularis.*	(Artavia & Campabadal, 2014)
Stafac®	Virginiamicina	-	Ecuador	7g/kg de alimento	10	21	Reduce la concentración sérica de citoquininas proinflamatorias y aumento citoquininas antiinflamatorias, promueve la actividad de enzimas antioxidantes.	(Abreu Cruz *et al.*, 2018)
Vetonic®	-	Agrovet Market	Argentina	1-2 mL/L de agua	40	30	Aumenta el peso corporal de lechones lactantes y reduce de tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diarias, disminuye la relación alimento-ganancia.	(Fernando *et al.*, 2019)
Undecilato	Boldenona undecilenato	Laboratorios ERMA	Ecuador	0.5 mL/45 kg de peso vivo	28	28	Mejora el peso final, conversión alimenticia y la relación linfocitos, disminuye la mortalidad, morbilidad y la carga de enterobacterias.	(García *et al*., 2019)
Suplegan	-	-	China	30 mg/kg de alimento	-	-	Promotor de crecimiento, para mejorar la conversión alimenticia y en la producción de carne, Prevención y tratamiento de enfermedades entéricas, Leptospirosis, ERC y Sinovitis Infecciosa.	(Y. Huang *et al.*, 2018)
Salinofor	Salinomicina	-	China	2 ppm/L de agua	30	-	Reduce la cantidad de los microorganismos patógenos estimulantes de la disentería y clostridiosis (Treponema hyodisenteria y Clostridium spp.).	(Yuan *et al*., 2021)

Penicilina G	Penicilina procaínica	-	Colombia	1-4 mg/kg de alimento	14	-	Aumenta la tasa de IgA calostral, Mejora las concentraciones de TGFB1, Aumenta secreciones de IgA, IFN-y en lechones postnatales de 21 días de edad.	(Ujueta-Rodríguez & Araque-Marín, 2016)
3-Care Halquinol	Prohalquinol	Previt	Colombia	40 ppm/L de agua	-	21	Actúa como un versátil promotor de la productividad y mejorador de la conversión alimenticia. Actúa desde el alimento sin afectar los nutrientes de la dieta. Resulta compatible con otros aditivos en la alimentación, vacunas y antibióticos	(Giraldo-Carmona *et al*., 2015)
Baczin	Bacitrazina de zinc	-	China	2-8 mg/kg de alimento	-	30	Mejora la ganancia de peso, para mejorar la conversión alimenticia y en la producción de carne, Prevención y tratamiento de enfermedades entéricas.	(Atkinson *et al*., 2017)
Surmax	Avilamicina	-	Brasil	4 mg/kg de alimento	15	28	Mejora la conversión alimenticia, reduce la tasa de mortalidad, mayor ganancia de peso diaria, compatible con otros aditivos en la alimentación.	(Junqueira *et al.*, 2017)
β estradiol.	-	Sigma-Aldrich	China	30-40mg/kg de alimento	21	35	Mejora el consumo de alimento, disminuye la conversión alimentaria, reduce la incidencia de diarreas en lechones, mayor rentabilidad, reduce la tasa de mortalidad.	(Norris *et al*., 2015)

ZO-1, Zónula ocludens-1; GLUT2, Transportador de glucosa-2; LAT1, Transportador de aminoácidos tipo L-1; IgA, Inmunoglobulina A; IgG, Inmunoglobulina G; TNF-α, factor de necrosis tumoral- αlfa; CAT1, Transportador de aminoácidos catiónicos-1; GSH-Px, glutatión peroxidasa; CAT, Catalasa; TGF-ß, factor de crecimiento transformador-ßeta; IFN-y, interferón-y

Efecto de los aditivos y promotores de crecimiento sintéticos para cerdos en la etapa de engorde.

Diferentes estudios respaldan los beneficios que los aditivos y promotores de crecimiento tienen sobre la ceba porcina. Miller (2019) señala que el uso de promotores de crecimiento mejora significativamente la eficiencia productiva hasta en un 18% en la engorda de corral. Por otro lado, Sánchez (2020) menciona que el uso de este tipo de sustancias posee un abanico muy grande de ventajas que se relacionan con la calidad y buena productividad de carne en los cerdos. Marlon (2021) señala que, aquellos animales destinados para consumo humano deben esperar como mínimo 4 semanas después de finalizado el tratamiento con algún promotor de crecimiento. La tabla 2 muestra los resultados de diferentes investigaciones sobre el uso de aditivos y promotores de crecimiento suministrados en la ceba porcina. La aplicación de Ganadexil en una dosis de 0,05 mL/kg en peso vivo obtuvo en 12 días los resultados más rápidos en cuanto a la mejora en conversión alimenticia, reducción de la tasa de mortalidad, mayor ganancia de peso diaria, contribuye al bienestar del animal; así mismo (Krause et al., 2021). Los resultados más rápidos en cuanto al incremento del peso corporal en cerdos de engorde, aumento en la ganancia de peso diaria, reducción en la relación alimento-ganancia , se consiguieron aplicando Stafac® con dosis de 20 g/T de alimento durante 12 días (Flores-Mancheno *et al*., 2017). Con la aplicación de Fenetanolaminas con dosis de 0,1 mg/kg en peso vivo, mejora la conversión alimenticia, incrementa la masa muscular, mayor ganancia de peso diario y disminuye el estrés (Dosdall *et al*., 2014). El uso de Spira y Sintoclort con dosis de 20 mg/kg en peso vivo durante 14 días, consiguieron los resultados más rápidos en lo que se refiere al desarrollo muscular, mejora en el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, mayor conversión alimenticia y disminución en el costo de producción (Lapierre *et al.*, 2010).

Tabla 2: Aditivos y promotores de crecimiento sintéticos empleados en cerdos durante la etapa de engorde.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Casa comercial o lugar de experimento	País	Dosis	Duración del experimento (días)	Edad de los cerdos (días)	Beneficios	Autores
Acetato de trembolona	Trembolona	-	España	50 ppm/kg de alimento	30	50	Incrementar la producción de carne, favorece el crecimiento diario, rendimiento al sacrificio y peso de la canal, amenora el costo de alimentación	(López-Bote *et al.*, 2017)
Benzoato de estradiol	Estradiol	Megagro	México	10 mL/L de agua	-	55	Mejora el consumo de alimento, aumenta la conversión alimentaria y reduce la incidencia de diarreas.	(Diaz *et al.*, 2010)
Progesterona	Progesterona micronizada	-	Argentina	1 mg/kg de peso	20	55	Aumenta la ganancia de peso diaria, disminuye la relación alimento-ganancia, Incrementa el número de Lactobacillus y IgG-A-E.	(Williamson & Riesco, 2018)
Vodexat	Dexametasona	MedlinPlus	Chile	0.02-0.04 mg/kg	-	45	Aumenta el peso corporal y reduce de tasa de mortalidad, aumenta la ganancia de peso diario, menor mortalidad.	(Koch *et al.*, 2013)
Improvac	Dietilbestrol	-	Chile	0.25-0.50 mg/kg	15	42	Aumenta la producción de carne, favorece el desarrollo muscular, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, amenora el costo de alimentación.	(Aluwé *et al.*, 2017)
Fenetanolaminas	Fenetilaminas	-	China	0.1 mg/kg en peso vivo	14	50	Mejora la conversión alimenticia, reduce la tasa de mortalidad, mayor ganancia de peso diario, compatible con otros aditivos en la alimentación, mejora el bienestar del animal.	(Dosdall *et al.*, 2014)
Zeranol	-	Virbac	México	12 mg/kg de alimento	-	45	Mejora el peso final, conversión alimenticia y la relación linfocitos T, disminuye la mortalidad, morbilidad y	(Méndez & Malacio, 2015)

							la carga de enterobacterias.	
Estradiol 17beta	Benzoato de estriadiol	-	-	0.4 L/100 L de agua	-	-	Mejora la GDP, conversión alimenticia, incrementa la IgA, mejora los parámetros productivos.	(Larocca[1] *et al*., 2006)
Colistina	Colistimetato de sodio	-	Brasil	50 mg/kg	30	45	Eficaz contra baterías intestinales, favorece el crecimiento diario, rendimiento al sacrificio y peso de la canal, amenora el costo de alimentación.	(Pérez-Pedrero *et al.*, 2011)
Carbadox	Acido quinoxalin-2-carboxílico	Sensus	China	30 ppm/kg de alimento	15	50	Mejor conversión alimenticia, favorece el desarrollo muscular, reduce la tasa de mortalidad.	(Moredo *et al*., 2017)
Albac	Bacitracina de zinc		Argentina	40 mg/kg	20	42	Aumenta el peso corporal en cerdos de engorde y reduce de tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario, disminuye la relación alimento-ganancia.	(Vargas *et al.*, 2014)
Stafac	Virginiamicina	-	Ecuador	20 ppm/T de alimento	30	50	Aumenta la ganancia de peso diaria, disminuye la relación alimento-gan*ancia, Incrementa el número de Lactobacillus* y IgG-A-E.	(Flores-Mancheno *et al.*, 2017)
Spira	Espiramicina	Alltech	Venezuela	20 mg/kg	14	55	Ganancia de peso corporal en cerdos de engorde y reduce de tasa de mortalidad post-destete, mejor conversión alimenticia.	(Lapierre *et al*., 2010)
Sintoclort	Clortetraciclina	-	-	10-20 mg/kg	14	45	Aumenta la producción de carne, favorece el desarrollo muscular, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, amenora el costo de alimentación.	(Kilroy *et al.*, 2017)
Apsamix	Oxitetraciclina	Cimavet	EEUU	0.2 g/L de agua	-	55	Mayor ganancia de peso diario, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, disminuye el costo de producción.	(Verschuren *et al.*, 2020)

Baczin®	Bacitracina	Nutrimentos Polaris	México	2 g/kg	-	-	Favorece el desarrollo del peso corporal en cerdos de engorde y reduce de tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario.	(Felleki & Lundeheim, 2015)
Ganadexil	Tilosina	-	-	0.05 mL/kg en peso vivo	12	-	Mejor conversión alimenticia, reduce la tasa de mortalidad, mayor ganancia de peso diario, compatible con otros aditivos en la alimentación, contribuye al bienestar del animal.	(Krause *et al.*, 2021)
Monensina	-	GV Pharma	China	1-3 mg/kg de peso vivo	20	-	Aumenta el peso corporal en cerdos de engorde y reduce de tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario, disminuye la relación alimento-ganancia.	(González & Ibargüengoytia, 2013)
Salinofor	Salinomicina	FACYT S.R.L	-	2.5-5 mg/kg	-	-	El peso corporal se incrementa en cerdos de engorde y reduce la tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario.	(Torres & Zarazaga, 2012)
flavomicina	Flavofosfolipol	AdvaCare	China	4 g/T de alimento	-	60	Incrementa el peso corporal en cerdos de engorde y reduce la tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario, disminuye la relación alimento-ganancia.	(Grande *et al.*, 2009)
Stafac®	Virginiamicina	Phibro Salud Animal	Ecuador	20 g/T de alimento	12	-	Favorece el incremento del peso corporal en cerdos de engorde y reduce la tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario, reduce la relación alimento-ganancia.	(Flores *et al.*, 2015)
Enzimas	-	Enziquim	Ecuador	30 g/T de alimento	30	-	Mayor ganancia de peso diario, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, disminuye el costo de producción.	(Swiatkiewicz et al., 2016)
Surmax	Avilamicina	-	China	400-800 g/T de alimento	15	50	Aumenta la producción de carne, favorece el desarrollo del músculo, mejora el rendimiento al sacrificio y	(Wu *et al.*, 2014)

							peso de la canal, amenora el costo de alimentación.	
Óxido de Zinc	-	-	Honduras	2500-3000 ppm/T de alimento	30	65	Aumenta la ganancia de peso diario, disminuye la relación alimento-ganancia, Incrementa el número de *Lactobacillus* y IgG-A-E.	(Boudry *et al.*, 2014)
Sulfato de cobre	-	-	China	20-25 ppm/T de alimento	-	60	Mayor ganancia de peso diario, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, disminuye el costo de producción.	(Kim *et al.*, 2021)
Protorgan®	-	Agroshow	Ecuador	0.2-0.3 g/T de alimento	35	70	Ganancia de peso corporal en cerdos de engorde y reduce de tasa de mortalidad post-destete, mejor conversión alimenticia.	(Caicedo-Aldaz *et al.*, 2020)
Ácido benzóico	-	NutryPlus	-	5-10 kg/T de alimento	-	-	Incrementa el peso corporal en cerdos de engorde y reduce la tasa de mortalidad post-destete, aumenta la ganancia de peso diario, reduce la relación alimento-ganancia.	(Parra *et al.*, 2017)
Ácido ferúlico	-	NutriNews	España	5 mg/kg de peso vivo	20	60	Incrementa la producción de carne, favorece el desarrollo muscular, mejora el rendimiento al sacrificio y peso de la canal, amenora el costo de alimentación.	(Peña-Torres *et al.*, 2019)

IgA, Inmunoglobulina A, IgG, Inmunoglobulina G; GDP, ganancia de peso diario

Efecto de los aditivos y promotores de crecimiento sintéticos para cerdos en la etapa de gestación y lactancia.

Según Marquéz (2020) las cerdas en estado de gestación necesitan una dieta estrictamente balanceada para satisfacer sus necesidades nutricionales específicas y maximizar su productividad. Dada la capacidad de la cerda madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin perjudicar el desarrollo prenatal de los lechones, el impacto perjudicial de una dieta deficiente afecta el rendimiento reproductivo durante dos o tres partos consecutivos (Suárez, 2019). Por otro lado, Pérez (2018) indica que, debido a la mayor necesidad de nutrientes durante la producción de leche y al problema del consumo deficiente de alimento en lugares con temperaturas ambientales superiores a los 25 °C, la alimentación durante la etapa de lactancia es la más crucial del rebaño reproductor. La tabla 3, muestra los resultados de diferentes investigaciones con los efectos positivos que brindan los aditivos y promotores de crecimiento en cerdos etapa de gestación y lactancia. La aplicación de Salinofor con dosis 3% en la dieta fue el mejor aditivo y promotor de crecimiento, obteniendo en 14 días mejor rendimiento en lechones con mejor actividad antioxiante, antiviral y antiinflamatoria, garantizando mejor estado de salud y bienestar animal en las cerdas gestantantes (*Wisser et al., 2021*). Los mejores resultados en lo que se refiere a mejores pesos en lechones, disminución de peso corporal en cerdas gestantes y lactantes, se consiguieron aplicando 650g/día en la dieta, de Sulfato de Lisina por 15 días (Li *et al*., 2019). La aplicación de Albac con dosis de 5-50 g/T en el alimento durante 16 días, incrementa la actividad biológica, reduce la tasa de mortalidad previa al destete, mejora el rendimiento en lechones, disminuye el estrés calórico y actúa como antimicrobiano (Quintero-Moreno *et al., 2009*).

Tabla 3: Aditivos y promotores de crecimiento sintéticos para cerdos en la etapa de gestación y lactancia.

Nombre comercial	**Ingrediente Activo**	**Casa comercial o lugar de experimento**	**País**	**Dosis**	**Duración del Experimento (días)**	**Edad de los cerdos (días)**	**Beneficios**	**Autores**
Sel-Plex	-	NutriSourse	Honduras	0.3 g/kg	21	240	-Aumenta el contenido de selenio en la musculatura del cerdo. -Aumenta la estabilidad oxidativa de los músculos y la carne. -Óptimo rendimiento productivo y reproductivo -Más ganancia de peso vivo. -Mayor resistencia al estrés.	(Franco *et al.*, 2020)
Wayne	Sulfato de Lisina	Molinos Champion	China	650g/día	15	273	-Alcanzar mejores pesos. -Minimizar la pérdida de la condición corporal. - Disminución de las pérdidas de peso durante la lactancia.	(Li *et al.*, 2019)
Carbonato de cobre	-	Almeida	Perú	100-175 mg/kg de alimento	-	-	-Disminución de las pérdidas de peso durante la lactancia. -Reducción de la mortalidad previa al destete. -Disminución del riesgo de infecciones de los lechones	(Araujo *et al.*, 2021)
Salocin	Salinomicina	NDUKERN	México	15-60 g/T	18	283	-Mejor rendimiento de lechones.	(Barbieri *et al.*,

							-Disminución del estrés calórico. -Reducción de la mortalidad previa al destete.	2021)
Albac	Bacitracina de zinc	Albacete	España	5-50 g/T en el alimento	16	220	-Alta actividad biológica -Reducción de la mortalidad previa al destete. - Mejor rendimiento de lechones. -Antimicrobiano	(Quintero-Moreno *et al.*, 2009)
Maxus	Alivamicina	Molinos Champion	Ecuador	10-40% en la dieta	28	-	-Antioxidante -Reduce el estrés -Alta actividad biológica -Mejor rendimiento en lechones.	(Kirchgessner *et al.*, 2017)
Tylan	Tilosina	-	Perú	15 g/T	30	250	-Antiviral -Mejor rendimiento en lechones -Reducción de la mortalidad previa al destete. -Antioxidante	(L. Huang *et al.*, 2018)
Salinofor	Salinomicina	-	-	3 % en la dieta	14	-	-Antiinflamatorio -Antiviral -Antioxidante --Mejor rendimiento en lechones	(Wisser *et al.*, 2021)
Surmax	Avilamicina	-	México	2-4 % en la dieta		-	-Antiinflamatorio -Antiviral -Mejor rendimiento en lechones. -Alta actividad biológica	(Manzanilla *et al.*, 2018)
Flavomicina	Flavofosfolipol	AdvaCare	Perú	300 ppm/kg en peso vivo	-	300	-Mejor rendimiento en lechones. -Antioxidante -Reducción de la mortalidad previa al destete	(Juárez-Silva *et al.*, 2019)

CONCLUSIONES

La información fue recopilada de las diferentes fuentes bibliográficas como son, Journal of Animal Science and Biotechnology, Frontiers in Microbiology, PubMed, Taylor & Francis Online, Research Square, FASEB, Oxford Academic, entre otros, donde nos manifiestan diferentes autores en este trabajo, se puede confirmar u evidenciar que el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos suministrados en los cerdos en diferentes etapas, actúan en el organismo del animal mejorando el aumento en el crecimiento, disminuyendo la tasa de mortalidad, la conversión alimenticia, aliviar el estrés, entre otros beneficios.

Durante la investigación los porcentajes de mayor relevancia fueron los estudios relacionados con el uso de antibióticos que corresponden a la categoría de destete (43.3%), seguido por la categoría de engorde (41.8%) y finalmente la categoría de gestación y lactancia (14.9%). El antibiotiotico Stafac®, aplicado en dosis de 4-7g/kg de alimento por un tiempo de 10 días se aumentó del peso corporal de los lechones, disminución en la tasa de mortalidad, reducción del contenido sérico de citoquininas proinflamatorias, incremento de citoquininas antiinflamatorias, aumento de la capacidad de enzimas antioxidantes, alivio del estrés al destete, mejora de los sistemas inmunitarios debilitados y los trastornos digestivos. Por otro lado, la aplicación de 20-50 mg/kg de alimento con Colistina por 10 días, se obtuvo los resultados más satisfactorios en lo que se refiere a mejora del bienestar animal, reducción del estrés inmunológico y reducción del consumo de nutrientes para la producción de una respuesta antiinflamatoria en el intestino delgado causado por ataques bacterianos este análisis es en la etapa de destete. El suministro de Penicilina G en dosis de 1-4 mg/kg de alimento en la etapa de destete, se logró incrementos de la tasa de IgA calostral, mejora de las concentraciones de TGFB1, aumento de secreciones de IgA, IFN-y.

El uso prudente de antibióticos y promotores de crecimiento es recomendado por diferentes investigadores, ya que se han obtenido un aumento del 4% al 5% en el peso corporal de los animales. Sin embargo, se recalca que el mal uso de los antibióticos como aditivos en piensos para estimular el crecimiento tiene varios inconvenientes, como la afectación de la salud del consumidor, y la generación de cepas de bacterias resistentes a estos productos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu Cruz, E., Araujo Camacho, E., Luis Rodríguez Jimenez, S., Luisa Valdivia Ávila, A., Fuentes Alfonso, L., & Pérez Hernández, Y. (2018). Effect of combined application of chemical fertilizer and worm humus on Capsicum annuum Revista Centro Agrícola. *Centro Agrícola*, *45*(1), 52–61. http://cagricola.uclv.edu.cu

Aluwé, M., Tuyttens, F. A. M., & Millet, S. (2017). Field experience with surgical castration with anaesthesia, analgesia, immunocastration and production of entire male pigs: Performance, carcass traits and boar taint prevalence. *Animal*, *9*(3), 500–508. https://doi.org/10.1017/S1751731114002894

Araujo, G. A., Rosales, C. R., Román, K., & Medina, J. J. (2021). Chemical Characterization of Biofertilizer Obtained from Poultry Waste Generated in the Piedras Azules Agricultural Fund. *Ciencia En Revolución*, *7*(20), 1–8. https://doi.org/10.5281/zenodo.4957901

Artavia, J., & Campabadal, C. (2014). utilizacion de tres agentes estimuladores del crecimiento en la alimentacion de cerdos en el periodo de iniciacion y predesarrollo. *ciencias veterinarias*, *6*(1), 3–7. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/10811

Atkinson, M., Amezcua, R., DeLay, J., Widowski, T., & Friendship, R. (2017). Evaluation of the effect of umbilical hernias on play behaviors in growing pigs. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, *58*(10), 1065–1072. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28966356/

Baca, N., & Ampuero, A. (2019). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta de lechones destetados sobre parámetros productivos. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *30*(4), 1537–1542. https://doi.org/10.15381/RIVEP.V30I4.17145

Baez, M., Espinosa, I., Vichi, J., & Martínez, S. (2017). estudio de la sensibilidad in vitro frente a diferentes antimicrobianos en cepas de s. suis asociados a neumonía porcina. *revista de salud animal*, *34*(1), 57–62. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0253-570x2012000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Barbieri, S., Talamonti, Z., Nannoni, E., Heinzl, E. U. L., Minero, M., & Canali, E. (2021). Use of thermography in pigs: relationship between surface and core temperature. *Veterinaria Italiana*, *57*(1), 79–82. https://doi.org/10.12834/VETIT.1077.5873.2

Boudry, G., Péron, V., Le Huërou-Luron, I., Lallès, J. P., & Sève, B. (2014). Weaning induces both transient and long-lasting modifications of absorptive, secretory, and barrier properties of piglet intestine. *Journal of Nutrition*, *134*(9), 2256–2262. https://doi.org/10.1093/JN/134.9.2256

Caicedo, W., Margoth Chinque, D., & Jimena Grefa, V. (2022). Phytobiotic additives and their effect on the productive performance of pigs Aditivos fitobióticos y su efecto en el desempeño productivo de cerdos. *Cuban Journal of Agricultural Science*, *56*(2), 17. https://orcid.org/0000-0002-9212-2886

César Caicedo Aldaz, J., Luis Puyol Cortez, J., & Cecilia López, M. (2020). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles *. *Revista de Ciencias Sociales*, *26*(4), 19. https://www.redalyc.org/articulo.oa?

Costa, A., & Da-Silva, G. (2018). Resistência à colistina e sua disseminação: implicações em saúde pública. *Revista Portuguesa de Farmacoterapia*, *10*(1), 47–52. https://doi.org/10.25756/RPF.V10I1.162

Cromwell, G. L., Stahly, T. S., & Monegue, H. J. (2017). Effects of source and level of copper on performance and liver copper stores in weanling pigs. *Journal of Animal Science*, *67*(11), 2996–3002. https://doi.org/10.2527/JAS1989.67112996X

Dai, Y., Yi, K., Shimada, K., Ren, K., Wang, Z., Terayama, H., Li, X. K., & Yi, S. Q. (2020). Anatomy of the coronary arteries in fetal pigs: comparison with human anatomy. *Anatomical Science International*, *95*(2), 265–276. https://doi.org/10.1007/S12565-019-00516-Z

Diaz, G. S., Galina, C. S., Basurto, C. H., & Ochoa, G. P. (2010). Efecto de la progesterona natural con o sin la adición de benzoato de estradiol sobre la presentación de celo, ovulación y gestación en animales tipo Bos indicus en el trópico mexicano. *Archivos de Medicina Veterinaria*, *34*(2), 283–286. https://doi.org/10.4067/S0301-732X2002000200009

Dosdall, D., Rogers, J., Ideker, R., & Huang, J. (2014). Verapamil reduces incidence of reentry during ventricular fibrillation in pigs. *American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology*, *307*(9), H1361–H1369. https://doi.org/10.1152/AJPHEART.00256.2014

Felleki, M., & Lundeheim, N. (2015). Genetic heteroscedasticity of teat count in pigs. *Journal of Animal Breeding and Genetics = Zeitschrift Fur Tierzuchtung Und Zuchtungsbiologie*, *132*(5), 392–398. https://doi.org/10.1111/JBG.12134

Fernando, L., Vasquez, A., Josué, Á., Matamoros Escuela, R., Panamericana, A., & Honduras, Z. (2019). *Efecto del uso de Vetonic® para mejorar el desempeño de lechones en el pos destete* (p. 48). Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2019. http://hdl.handle.net/11036/6529

Flores-Mancheno, L., García-Hernández, Y., Caicedo-Quinche, W., & Usca-Méndez, J. (2017). Influence of two additives on the productive and sanitary response of growth-fattening pigs. *Ciencia y Agricultura*, *14*(1), 65–73. https://doi.org/10.19053/01228420.V14.N1.2017.6089

Flores-Mancheno, L., García-Hernández, Y., Usca-Méndez, J., & Caicedo-Quinche, W. O. (2016). Comparative study of three zootechnical additives on the production and sanitary behavior of pigs in the post-weaning stage. *Ciencia y Agricultura*, *13*(2), 95–105. https://doi.org/10.19053/01228420.V13.N2.2016.5557

Flores, L., Proaño, E., & López, S. (2015). Effects of a commercial antibiotic and a microbial preparation on the productive performance and pigs health during fattening. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, *49*(3), 377–388. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193042629013

Franco, J., Simeone, Á., Beretta, V., Realini, C., Saadoun, A., Terevinto, A., Cabrera, C., Costanzo, A., Ravecca, G., Goyeneche, A., Delpiazzo, R., Bentancur, O., Franco, J., Simeone, Á., Beretta, V., Realini, C., Saadoun, A., Terevinto, A., Cabrera, C., … Bentancur, O. (2020). Efecto de la suplementación con selenio orgánico sobre la calidad de la canal y la vida útil de la carne de vaquillonas terminadas en feedlot. *Veterinaria (Montevideo)*, *56*(214), 2–17. https://doi.org/10.29155/VET.56.214.5

García, D., Vera, J., & Lozano, N. (2019). Efecto de la Boldenona sobre el rendimiento productivo de cerdos. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, *6*(2 Dicbre.), 01–07. https://doi.org/10.26423/RCTU.V6I2.423

George, S., Oh, Y., Lindblom, S., Vilain, S., Rosa, A. J. M., Francis, D. H., Brözel, V. S., & Kaushik, R. S. (2007). Lectin binding profile of the small intestine of five-week-old pigs in response to the use of chlortetracycline as a growth promotant and under gnotobiotic conditions. *Journal of Animal Science*, *85*(7), 1640–1650. https://doi.org/10.2527/JAS.2006-662

Giraldo-Carmona, J., Narváez-Solarte, w., díaz-lópez, e., zootecnista, m. v., & veterinarias, c. (2015). probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *biosalud*, *14*(1), 81–90. https://doi.org/10.17151/biosa.2015.14.1.9

González, F., & Ibargüengoytia, J. (2013). Monensina sódica y sulfato de cobre como mejoradores del valor nutritivo de dietas con rastrojo de maíz para cerdos. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *31*(1), 33–41. https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3627

Grande, B. C., Falcón, M. S. G., & Gándara, J. S. (2009). el uso de los antibióticos en la alimentación

animal: perspectiva actual the use of antibiotics in animal feeds: an actual perspective o uso dos antibióticos na alimentación animal: perspectiva actual. *taylor y francis*, *3*(1), 39–47. https://doi.org/10.1080/11358120009487647

Gutiérrez, K., & Alfaro, M. (2017). Detección de tetraciclinas en nueve lotes de alimentos para cerdos, tilapias y pollos producidos en Costa Rica: incumplimiento de normativas y disconformidades con el etiquetado oficial de garantía. *Agronomía Costarricense*, *34*(2), 7. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000200003

Hernández-Barrera, J., Angarita-Merchán, M., & Prada-Quiroga, C. (2017). Impacto del uso de antimicrobianos en medicina veterinaria. *Ciencia y Agricultura*, *14*(2), 27–38. https://doi.org/10.19053/01228420.V14.N2.2017.7146

Huang, L., Zhang, H., Li, M., Ahmad, I., Wang, Y., & Yuan, Z. (2018). Pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling of tylosin against Streptococcus suis in pigs. *BMC Veterinary Research*, *14*(1), 12. https://doi.org/10.1186/S12917-018-1645-3

Huang, Y., Li, G. L., Yang, H. Q., & Wu, Z. F. (2018). [Progress and application of genome-edited pigs in biomedical research]. *Yi Chuan = Hereditas*, *40*(8), 632–646. https://doi.org/10.16288/J.YCZZ.18-026

Juárez-Silva, M., Cuchillo-Hilario, M., & Villarreal-Delgado, E. (2019). Dietary supplementation of inulin or flavomycin and type of cut of rabbit meat: Changes on fatty acid profile and sensorial characteristics. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *10*(3), 552–570. https://doi.org/10.22319/RMCP.V10I3.4714

Junqueira, O., Pereira, A., Araújo, L., Neto, M., & Pinto, M. (2017). Uso de aditivos em rações para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, *38*(12), 2394–2400. https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200015

KILROY, C. R., HALL, W. F., BANE, D. P., BEVILL, R. F., & KORITZ, G. D. (2017). Chlortetracycline in swine--bioavailability and pharmacokinetics in fasted and fed pigs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, *13*(1), 49–58. https://doi.org/10.1111/J.1365-2885.1990.TB00747.X

Kim, M. J., Hosseindoust, A., Choi, Y. H., Lee, J. H., Kim, K. Y., Kim, T. G., Cho, H. J., Kang, W. S., & Chae, B. J. (2021). Effects of Hot-Melt Extruded Nano-Copper as an Alternative for the Pharmacological Dose of Copper Sulfate in Weanling Pigs. *Biological Trace Element Research*, *199*(8), 2925–2935. https://doi.org/10.1007/S12011-020-02426-Y

Kirchgessner, M., Windisch, W., & Roth, F. X. (1995). [Effect of avilamycin and tylosin on the metabolizable energy in growing and finishing pigs]. *Archiv Fur Tierernahrung*, *48*(1–2), 63–70. https://doi.org/10.1080/17450399509381828

Koch, E., Fuentes, G., Carvajal, R., Palma, R., Aguirre, V., Cruz, C., Henríquez, R., & Calvo, M. (2013). Meningitis bacteriana aguda por Streptococcus suis en criadores de cerdos: comunicación de los primeros dos casos en Chile. *Revista Chilena de Infectología*, *30*(5), 557–561. https://doi.org/10.4067/S0716-10182013000500015

Krause, A., Kreiser, M., Puppe, B., Tuchscherer, A., & Düpjan, S. (2021). The effect of age on discrimination learning and self-control in a marshmallow test for pigs. *Scientific Reports*, *11*(1). https://doi.org/10.1038/S41598-021-97770-X

Lapierre, L., Toro, C., & Martín, B. S. (2010). Estudio de la resistencia a antimicrobianos en cepas de Enterococcus spp, aisladas de aves y cerdos de producción. *Avances En Ciencias Veterinarias*, *25*(1–2), 12. https://doi.org/10.5354/ACV.V25I1-2.18284

Larocca[1], C., Saralegui, G., Crispo[1], M., & Boggio Devincenzi, J. C. (2006). Aplicación de dispositivos intravaginales impregnados con progesterona para la sincronización del estro y ovulación en yeguas

pura sangre de carrera. *Revista Científica*, *16*(1), 62–66. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Li, Q., Gould, S. A., Htoo, J. K. K., González-Vega, J. C., & Patience, J. F. (2019). Bioavailability of l-lysine sulfate relative to l-lysine HCl for growing-finishing pigs. *Translational Animal Science*, *3*(4), 1254–1262. https://doi.org/10.1093/TAS/TXZ094

Liu, Z. Y., Huang, L. L., Zhou, X. N., Chen, D. M., Tao, Y. F., Zhang, H. H., & Yuan, Z. H. (2011). The metabolism of olaquindox in rats, chickens and pigs. *Toxicology Letters*, *200*(1–2), 24–33. https://doi.org/10.1016/J.TOXLET.2010.10.010

López- Bote, C., Sancho, G., Martínez, M., Ventanas, J., Gázquez, A., & Roncero, V. (2017). Trenbolone acetate induced changes in the genital tract of male pigs. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B*, *41*(1), 42–48. https://doi.org/10.1111/J.1439-0450.1994.TB00204.X

Maciej, S., Becker, F., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, … فاطمی, ح. (2010). Monitoreo serológico para Mycoplasma hyopneumoniae en cerdos, desde el nacimiento hasta la semana 14 de vida. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, *4*(2), 37–47. https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS

Manzanilla, E. G., Nofrarías, M., Anguita, M., Castillo, M., Perez, J. F., Martín-Orúe, S. M., Kamel, C., & Gasa, J. (2018). Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, *84*(10), 2743–2751. https://doi.org/10.2527/JAS.2005-509

Méndez, J., & Malacio, F. (2015). Zeranol y metabolitos urinarios de zearalenona en bovinos para carne. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, *41*(2), 149–154. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142015000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Moncayo, M. (2013). *engorde de cerdos a base de promotores de crecimiento orgánicos y químicos en el cantón santo domingo*. [universidad técnica estatal de quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/598/1/t-uteq-0090.pdf

Moredo, F., Giacoboni, G., Pantozzi, F., & Perfumo, C. (2017). Susceptibilidad in vitro frente a cinco antimicrobianos de cepas de Serpulina Hyodysenteriae aisladas en Argentina. *Avances En Ciencias Veterinarias*, *12*(1), 13. https://doi.org/10.5354/ACV.V12I1.4788

Norris, P., Hagan, S., Cohron, M., Zhao, H., Pan, W. P., & Li, K. (2015). Application of fly ash as an adsorbent for Estradiol in animal waste. *Journal of Environmental Management*, *161*, 57–62. https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2015.06.047

Paredes, M., Paico, V., Mantilla, J., & Mustafa, A. (2020). Extracto de Macleaya cordata como uso alternativo a la bacitracina en lechones. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, *4*(2), 23–30. https://doi.org/10.25127/aps.20202.550

Parra, F., Díaz, I., González, C., Hurtado, E., Garbati, S., & Vecchionacce, H. (2017). EFECTO DE TRES TIPOS DE PRESENTACIÓN DE ALIMENTO PREPARADO CON RAÍZ Y FOLLAJE DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA CRANTZ) SOBRE LA DIGESTIBILIDAD APARENTE EN CERDOS Presentation's Effect of Cassava (manihot esculenta, crantz) Root and Foliage on the Apparent Diges. *Revista Científica*, *2*(1), 471.

Peña-Torres, E., González-Ríos, H., Avendaño-Reyes, L., Valenzuela-Grijalva, N., & Pinelli-Saavedra, A. (2019). Ácidos hidroxicinámicos en producción animal: farmacocinética, farmacodinamia y sus efectos como promotor de crecimiento. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *10*(2), 391–

415. https://doi.org/10.22319/RMCP.V10I2.4526

Pérez-Pedrero, M., Sánchez-Casado, M., & Rodríguez-Villar, S. (2011). Utilización de la colistina nebulizada en la colonización e infección respiratoria por Acinetobacter baumannii en pacientes críticos. *Medicina Intensiva*, *35*(4), 226–231. https://doi.org/10.1016/J.MEDIN.2011.01.013

Quintero-Moreno, A., González-Villalobos, D., López-Brea, J. J., C. Esteso, M., Fernández-Santos, M. R., Carvalho-Crociata, J. L., Mejía-Silva, W., & León-Atencio, G. (2009). Valoración morfométrica de la cabeza del espermatozoide del cerdo doméstico según su edad. *Revista Científica*, *19*(2), 153–158. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ruiz, D., & Afanasjeva, N. (2022). Método de cuantificación enzimática con DNS para ß-mananasa en soya y en un aditivo nutricional. *Revistas.Uptc.Edu.*, *19*(3), 17. https://doi.org/10.19053/01228420.v19.n3.2022.14621

Shamsi, S., Seidavi, A., Rahati, M., Ángel, J., & Nieto, G. (2015). Efecto de la harina de champiñón y flavofosfolipol sobre la canal en pollos de engorda Effect of mushroom powder and flavophospholipol on carcass in broiler chickens. *Rev Mex Cienc Pecu*, *6*(4), 469–481.

Simón, I., Olea, S., & Ernesto, D. (2018). Evaluación de fosfato de tilmicosina (Pulmotil ®) y florfenicol más tilosina (Flutyl ®) para prevenir neumonía bacteriana porcina en cerdos de engorde. *Escuela Agrícola Panamericana*, *22*(3), 20. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/9190d1fc-1835-4522-b1ad-14cfd3fa19bf/content

Swiatkiewicz, S., Swiatkiewicz, M., Arczewska-Wlosek, A., & Jozefiak, D. (2016). Efficacy of feed enzymes in pig and poultry diets containing distillers dried grains with solubles: a review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, *100*(1), 15–26. https://doi.org/10.1111/JPN.12351

Torres, C., & Zarazaga, M. (2012). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino? *Gaceta Sanitaria*, *16*(2), 109–112. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt

Ujueta-Rodríguez, S., & Araque-Marín, A. (2016). DETECCIÓN DE RESIDUOS ANTIMICROBIANOS EN MÚSCULO, HÍGADO Y RIÑÓN DE CERDO EXPENDIDOS EN BOGOTÁ, COLOMBIA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *19*(2), 371–379. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262016000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Vargas, J., Auró, A., & Fragoso, M. (2014). Evaluación de la bacitracina zinc, como promotor de crecimiento en tilapia híbrida (Oreochrornis sp). *Veterinaria México*, *24*(1), 31–35.

Vázquez, O., Ortiz, M., Memorias, P. V.-, Décimo, U., & 2019, U. (2019). Butirato sódico, una alternativa para sistemas de producción de pollo libre de antibióticos promotores de crecimiento. *Researchgate.Net*, *1*(2), 3. https://www.researchgate.net/profile/Oscar-V-Mendoza/publication/332511729_BUTIRATO_SODICO_UNA_ALTERNATIVA_PARA_SISTEMAS_DE_PRODUCCION_DE_POLLO_LIBRE_DE_ANTIBIOTICOS_PROMOTORES_DE_CRECIMIENTO/links/5cb89d6592851c8d22f5aa6c/BUTIRATO-SODICO-UNA-ALTERNATIVA-

Verschuren, L., Schokker, D., Bergsma, R., Jansman, A. J. M., Molist, F., & Calus, M. P. L. (2020). Prediction of nutrient digestibility in grower-finisher pigs based on faecal microbiota composition. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *137*(1), 23–35. https://doi.org/10.1111/JBG.12433

Vonnahme, K. A., Mueller, A., Nelson, D. A., Vasquez-Hidalgo, M. A., Amodie, D., Short, T. H., Mellencamp, M. A., & Pantoja, L. G. (2021). Water intake of pigs consuming tiamulin during the

nursery phase. *Translational Animal Science*, *5*(1). https://doi.org/10.1093/TAS/TXAB023

Williamson, Y., & Riesco, K. (2018). Concentración de progesterona y expresión de las Integrinas eV•3, •1 y e3 durante la placentación porcina Progesterone concentration and €V•3, •1 y €3 integrins expression during porcine placentation. *Producción Animal*, *22*(2), 13.

Wisser, C., Laskoski, F., Maturana, M., & Cristani, J. (2021). Salinomycin intoxication in pigs associated with the use of tiamulin in the State of Santa Catarina, Brazil. *Semina Ciênc. Agrar*, *42*(3), 1101–1110. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021V42N3P1101

Wu, C. J., Li, C. S., Zhang, Y., & Yang, J. (2014). Application of positron emission tomography in the detection of myocardial metabolism in pig ventricular fibrillation and asphyxiation cardiac arrest models after resuscitation. *Biomedical and Environmental Sciences : BES*, *27*(7), 531–536. https://doi.org/10.3967/BES2014.083

Yessenia, P., & Ramirez, P. (2017). Evaluar diferentes niveles de Betaína como promotor de crecimiento en el rendimiento productivo de pollos Broiler en la Quinta Experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja. *Universidad Nacional de Loja*, 76. https://dspace.unl.edu.ec//handle/123456789/12193

Yuan, C., Huang, X., Zhai, R., Ma, Y., Xu, A., Zhang, P., & Yang, Q. (2021). In Vitro Antiviral Activities of Salinomycin on Porcine Epidemic Diarrhea Virus. *Viruses*, *13*(4), 12. https://doi.org/10.3390/V13040580

ANEXOS

Marco Teórico

Clasificación de antibióticos

Antibiótico	Su clasificación
Penicilina	Betalactámicos
Cefalosporinas	Betalactámicos
Tilosina	Macrolidos
Tulatromicina	Macrolidos
Tildipirosina	Macrolidos
Bacitracina de zinc	Polipeptidicos
Bactrac 10 %	Polipeptidicos
Dexametazona	Corticoides
Azitromicina	Macrolidos
Cloranfenicol	Afenicoles
Ciprofloxacino	Quinolonas
Metronidazol	Nitroimidazol
Bacitracina	Miscelania
Tirotricina	Miscelania
Trimetoprina	Sulfonamidas

Antibióticos

Los antibióticos se definen como un subconjunto de agentes antimicrobianos producidos por un hongo o una bacteria que matan o inhiben el crecimiento de otros microbios (por ejemplo, la estreptomicina y la penicilina). El término agente antimicrobiano es más general e incluye a los medicamentos, productos químicos u otras sustancias que matan o inhiben el crecimiento de los microbios (por ejemplo, los medicamentos antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios). Este módulo se centra en el uso de antibióticos; no obstante, los principios presentados también se aplican a todos los agentes antimicrobianos.

Los antibióticos promotores de crecimiento (AGPs) son unos de los aditivos más utilizados en producción porcina durante los últimos 50 años. Se administran a dosis subterapéuticas y provocan modificaciones en la flora microbiana de los animales. Debido a las consecuencias negativas surgidas de su uso, como la aparición de resistencias bacterianas en humana a causa del uso de AGPs en piensos, ha surgido una tendencia de rechazo hacia estos productos por parte de los consumidores, en favor a productos naturales. Además, las legislaciones de múltiples zonas planetarias están prohibiendo o reduciendo el número de productos que pueden administrarse.

Promotores de crecimiento más usados

-Zeranol: Aunque su estructura química (α-lactona del ácido resorcílico) es distinta de la de los andrógenos y estrógenos, el hongo del maíz (Gibberella zeae) del que se extrae funciona como un agente anabólico natural al unirse a los receptores de estas hormonas. Zeranol suprime el catabolismo (la descomposición de los componentes celulares) al ocupar los receptores de glucocorticoides; esto, a su vez, estimula el anabolismo (la creación de nuevos componentes celulares y síntesis de componentes celulares) (Méndez & Malacio, 2015).

-17 β estradiol: No solo influye en la síntesis de proteínas en su conjunto, sino que también puede tener un impacto más específico en el tejido muscular. Los efectos del aumento de la producción de la hormona luteinizante, que a su vez estimula el crecimiento y el aumento de peso, dependen en gran medida de la dosis y son muy variables (Norris *et al*., 2015).

-Acetato de trembolona: El acetato de trembolona andrógeno sintético es un popular estimulante del crecimiento. La estructura de este químico esteroide, un esteroide trieno, es muy similar a la de las hormonas sexuales, sin embargo, carece de acción estrogénica. Este agente anabólico puede mejorar el crecimiento de peso y la eficiencia de conversión alimenticia debido a su influencia en el metabolismo de las proteínas (Grande *et al*., 2019).

-Benzoato de estradiol: El implante estrogénico más conocido es el implante Synovex, que combina progesterona, testosterona o acetato de trembolona con una versión sintética de 17 estradiol. Aumente la eficiencia alimenticia y el crecimiento de peso en los animales (Diaz *et al*., 2018).

-Progesterona: En las mujeres, la progesterona es una hormona esteroide producida

principalmente por los ovarios, pero también por la placenta. Sin embargo, la progesterona también tiene cualidades anabólicas, aunque los criadores de ganado la emplean con mucha menos frecuencia. Sin embargo, no se sabe bien cómo lo hace realmente (Giraldo-Carmona et al., 2020).

-Dexametasona: Aunque está prohibido en la Unión Europea para uso terapéutico, este glucocorticoide sintético se está utilizando ilegalmente como potenciador del crecimiento en terneros y toros. Las detecciones más frecuentes de dexametasona se han registrado en Italia. También se ha demostrado que el glucocorticoide dexametasona tiene efecto en la detección de residuos de clembuterol, ya que reduce los niveles plasmáticos y hepáticos de clembuterol, lo que significa que actúa como un "borrador" para evitar la detección de sustancias prohibidas. La naturaleza hiperglucémica de la dexametasona se debe a que aumenta la producción de glucógeno y glucosa en el hígado. Reduce la síntesis de proteínas y aumenta la proteólisis en el músculo esquelético y el tejido de los ganglios linfáticos (Vázquez et al., 2019).

Ventajas de los promotores de crecimiento más empleados en ceba porcina.

El uso de promotores de crecimiento tiene como objetivo optimizar el aumento de peso y la eficiencia metabólica, la adición de estas sustancias ayuda a reducir la prevalencia de los problemas típicos de los corrales de engorde, incluidos los abscesos hepáticos y las infecciones bacterianas secundarias. Dentro de los promotores más utilizados se encuentra la Clortetraciclina, oxitetraciclina, bacitracina, tilosina y monensina (Yessenia & Ramirez, 2017).

El más popular de ellos es la monensina, un derivado de *Streptomyces canelaensis* que tiene acción sobre la digestión natural del intestino al favorecer a las comunidades microbianas que generan más ácido propiónico que otros ácidos grasos volátiles; el aumento de la producción de ácido graso propiónico recupera la energía utilizable por el animal al reducir la formación de gases residuales en forma de gases de escape. Las ventajas asociadas al uso de promotores de crecimiento son:

- Incrementa la eficiencia en el uso del pienso
- Contribuyen a un rápido crecimiento
- Menor costo de producción

- Disminución del tiempo de alimentación
- Mayor asimilación de proteína

Repercusiones de los promotores de crecimiento en la salud humana

Particularmente, por el uso de promotores de crecimiento como el dietiletilb-estrol, acetato de trembolona y zeranol, que pueden tener efectos negativos cuando no se controla u observa el período de abstinencia, así como los niveles de tolerancia de estas sustancias, muchos promotores del crecimiento en dosis altas, como los anabólicos se ha informado que aumentan el riesgo de cáncer en humanos (Wisser *et al*., 2021).

Los efectos potencialmente negativos de algunos promotores de crecimiento tales como el dietilestilb-estrol, cuyo uso generalmente está prohibido debido a sus efectos cancerígenos en humanos, las regulaciones oficiales para el uso de hormonas en la producción animal varían según el país. El desarrollo sexual prematuro, que varía según el sexo de un individuo, como la población presenta y desarrolla sus rasgos sexuales y, a menudo, es provocado por el consumo de productos cárnicos con residuos de estrógeno, es un problema de salud pública que viene con la carne que incluye residuos anabólicos (Franco *et al*., 2020).

Límite máximo residual de un promotor de crecimiento sintético

Cuando se administran antibióticos a los animales, se someten a una metabolización que acelera su eliminación y facilita la desintoxicación en general. Es importante tener en cuenta que el uso de antibióticos en alimentos medicados puede dar lugar a la presencia de residuos de antibióticos en alimentos derivados de animales que luego son consumidos por humanos. Los productos derivados de animales a los que se les suministró un medicamento veterinario a menudo incluyen trazas del fármaco (en forma de compuestos farmacológicamente activos que incluyen principios activos, excipientes, productos de degradación y metabolitos). Estos residuos se encuentran en una gran variedad de lugares, por ejemplo, los sitios favoritos incluyen músculo y grasa, pero también se han encontrado en órganos como el hígado y los riñones que no tienen mucho uso. Su toxicidad puede variar desde ser completamente inofensiva hasta tener serios efectos clínicos, hematológicos, bioquímicos, patológicos e incluso fatales. Como resultado, estas trazas pueden desaparecer rápidamente, sin dejar rastros detectables en los tejidos comestibles. Por otro lado, algunos pueden producir residuos que son difíciles de eliminar, lo que lleva mucho tiempo eliminarlos o incluso

prohibir por completo su uso (Wisser *et al*., 2021)..

Deben establecerse Límites Máximos Residuales (LMR) para los compuestos que contienen los agentes farmacológicos activos utilizados en medicina veterinaria. El nivel máximo de residuos (MRL) es la concentración más alta de una sustancia química en los tejidos consumibles de un animal (músculos, hígado, riñones, grasa, leche, miel y huevos) que no representa un peligro para la salud de los humanos. Se establecen LMR específicos de especie y de órgano. Por ello, el Límite Máximo de Residuos (LMR) de cada fármaco farmacológicamente activo se establecerá como un par formado por un residuo marcador y el tejido diana asociado para cada especie de animal utilizada en la producción de alimentos (Juárez-Silva *et al*., 2019).