

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

**Tema:** “Adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta los 110kg”

**Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario**

**AUTORA:** Delgado Benavides Paola Fernanda

**TUTOR:** Dr. Campos Martín

**Tulcán, 2021**

## **CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR**

Certificamos que la estudiante Delgado Benavides Paola Fernanda con el número de cédula 0401789409 ha elaborado el trabajo de titulación: “Adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta los 110kg”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:  
**ROLANDO MARTIN  
CAMPOS VALLEJO**

Campos Vallejo Rolando Martín

**TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS RODRIGO  
BALAREZO  
URRESTA**

Balarezo Urresta Luis Rodrigo

**LECTOR**

Tulcán, julio de 2021

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Delgado Benavides Paola Fernanda con cédula de identidad número 0401789409 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Delgado Benavides Paola Fernanda  
AUTORA

Tulcán, julio de 2021

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Delgado Benavides Paola Fernanda declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta los 110kg” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Delgado Benavides Paola Fernanda  
AUTORA

Tulcán, julio de 2021

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico principalmente a Dios por darme la vida, darme las fuerzas para seguir adelante guiándome por un buen camino y darme la sabiduría de enriquecer nuevos conocimientos llegando a ser una gran profesional.

A mi madre Lusmila Benavides y a mi padre Carlos Delgado por apoyarme incansablemente en mis estudios por su esfuerzo y dedicación. Gracias a ellos pude cumplir mi sueño y anhelo de formarme en una profesional.

A mi hermosa hija Ayelen Pozo por ser ese motor el cual me inspiró a seguir adelante en mis estudios siendo un gran orgullo para ella y un ejemplo a seguir.

A mi pareja Jonathan Pozo por ser una persona amorosa, paciente por estar siempre a mi lado apoyándome en momentos buenos y malos lo cual siempre le estaré agradecida.

A mis hermanas por estar pendientes en mis estudios, por ser mis amigas, por sus buenos consejos y su gran apoyo en momentos difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por darme la vida, por guiarme a lo largo de mi vida por ser mi gran apoyo y darme las fuerzas necesarias para salir adelante.

A mis padres por apoyarme a lo largo de mi carrera, por confiar y creer en mí, les agradezco por sus consejos, valores y principios que me han inculcado. Gracias a ellos pude formarme en una profesional.

A mi tutor Martín Campos por haberme guiado en la elaboración de este trabajo y brindarme conocimientos a lo largo de la carrera.

A mis docentes de la carrera de Desarrollo Integral Agropecuario de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

A la UPEC por darme la oportunidad de estudiar en ella y formarme como profesional.

## ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	2
AUTORÍA DE TRABAJO .....	3
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	4
DEDICATORIA .....	5
AGRADECIMIENTO .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
I. PROBLEMA .....	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.4.1. Objetivo General .....	16
1.4.2. Objetivos Específicos .....	16
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	16
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	17
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	17
2.2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1 Cerdos .....	21
2.2.1.1 Origen de la raza Landrace .....	22
2.2.2 EMAs .....	23
III. METODOLOGÍA .....	31
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	31

3.1.1. Enfoque .....	31
3.1.2. Tipo de Investigación .....	31
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER .....	32
3.2.1. Hipótesis alternativa: .....	32
3.2.2. Hipótesis nula: .....	32
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
3.3.1 Definición de las variables.....	32
3.3.2 Operacionalización de variables .....	33
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	35
3.4.1. Análisis Estadístico.....	35
3.4.2 Esquema de análisis de varianza.....	35
3.4.3. Unidad Experimental.....	35
3.4.4 Diseño completamente al azar .....	35
3.4.5. Tratamientos.....	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. RESULTADOS .....	37
4.2. DISCUSIÓN.....	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
5.1. CONCLUSIONES .....	45
5.2. RECOMENDACIONES.....	46
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
V. ANEXOS .....	51



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Contenido en 1 cc de caldo rico en microorganismos eficientes autóctonos.....	25
Tabla 2.- Dosificación de las EMAs.....	27
Tabla 3.- Esquema de análisis de varianza .....	35
Tabla 4.- Diseño completamente al azar .....	35
Tabla 5.- Tratamientos .....	36
Tabla 6. Duncan Incremento de peso en kilogramos:.....	38
Tabla 7: Análisis de varianza para la variable tiempo de ganancia de peso:.....	39
Tabla 8. Duncan tiempo de ganancia de peso.....	39
Tabla 9: Friedman ganancia diaria de peso. ....	40
Tabla 10: Friedman conversión alimenticia. ....	40
Tabla 11: Friedman beneficio/costo. ....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Ganancia diaria de peso. ....	41
<i>Figura 2:</i> Tiempo en semanas.....	42
<i>Figura 3:</i> Conversión alimenticia.....	42
<i>Figura 4:</i> Costos de producción. ....	43
<i>Figura 5:</i> Beneficio/costo .....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1.</i> Acta de sustentación de la Predefensa .....	51
<i>Anexo 2.</i> Certificado del Abstract.....	52
<i>Anexo 3.</i> Preparación de EMAs .....	54
<i>Anexo 4.</i> Identificación de tratamientos.....	55
<i>Anexo 5.</i> Planteamiento del ensayo. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Anexo 6.</i> Adición de las EMAs en el agua de bebida.....	57
<i>Anexo 7.</i> Adición del alimento. ....	58
<i>Anexo 8.</i> Pesaje de los cerdos .....	59
<i>Anexo 9.</i> Toma de datos. ....	60

## RESUMEN

El experimento se realizó con el objetivo de adicionar EMAs (microorganismos eficientes autóctonos) en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta llegar a los 110kg para su faenamiento. En dicho experimento se utilizó 20 cerdos machos de 50 días de edad y con un peso vivo promedio de 15,53kg, los que fueron asignados a 5 tratamientos y 4 repeticiones con un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: Peso final, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, tiempo de salida y beneficio/costo. Los tratamientos se dividieron en T1 (0,5ml), T2 (1ml), T3 (1,5ml), T4 (2ml) y T5 (0ml) de EMAs por litro de agua una vez por semana, las dietas que se suministraron incluyeron concentrado, el cual con el agua de bebida fueron adicionados de acuerdo con el peso del animal. En este estudio se obtuvo como mejor resultado el T4 en todas las variables, como fue, peso final en kilogramos de 110,93 kg con un tiempo de ganancia de peso que tardó 15 semanas y 5 días siendo un tiempo considerable para su faenamiento, el índice de conversión alimenticia de 2,46. La ganancia diaria de peso es de 0,99 kg, el índice beneficio/costo es de 0,08 centavos por cada \$1 invertido ayudando así a reducir costos en la producción de los cerdos y evitando pérdidas para el poricultor.

**Palabras clave:** EMAs, Peso final, Conversión alimenticia, Beneficio costo.

## **ABSTRACT**

The experiment was carried out with the objective of adding EMAs (efficient autochthonous microorganisms) in the feeding of Landrace breed pigs from weaning, until reaching 110kg for slaughter. In this experiment, 20 male pigs of 50 days of age and with an average live weight of 15.53 kg were used, which were assigned to 5 treatments and 4 repetitions with a completely random design. The variables evaluated were: final weight, daily weight gain, feed conversion, exit time and benefit/cost. The treatments were divided into T1 (0.5ml), T2 (1ml), T3 (1.5ml), T4 (2ml) and T5 (0ml) of EMAs per liter of water once a week. The diets that were supplied included concentrate, which with the drinking water were added according to the weight of the animal. In this study, T4 was got as the best result in all variables, such as a final weight in kilograms of 110.93 kg with a weight gain time that took 15 weeks and 5 days, being a considerable time for slaughter, the food conversion index of 2.46. The daily weight gain is 0.99 kg, the benefit/cost ratio is 0.08 cents for every \$1 invested, thus helping to reduce costs in pig production and avoiding losses for the pig farmer.

**Key words:** EMAs, Final Weight, Feed Conversion, Cost Benefit.

## INTRODUCCIÓN

El cerdo se encuentra hoy entre los animales más eficientes como productores de carne; sus características particulares, como gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen principalmente atractivo como fuente de alimentación. No obstante, esta estabilidad puede ser alterada por cambios dietéticos o ambientales importante (FAO, 2016).

Existe una relación muy cercana entre la producción de carne y el consumo de esta en todo el mundo. El consumo promedio mundial indica en primer lugar a la carne porcina, seguido por la de aves y ganado vacuno. El valor nutritivo de la carne de cerdo la marca como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales. La carne de cerdo, como todo alimento cárnico, hay que tener presente el valioso contenido de proteínas de un gran valor biológico de 18-20% a esto hay que destacar su moderado contenido en grasa, que es menor de lo que la gente cree (Barrios, 2020).

La carne de cerdo está muy recomendada en tiempos de crecimiento, ya que es un alimento apetecible para los niños por su peculiar sabor y su alto contenido de nutrientes. Es por esas razones y muchas más que se ha escogido criar este tipo de animales, puesto que generan una buena rentabilidad en periodos de tiempo corto para su producción (Sanz, 2015).

En la producción intensa de cerdos se están haciendo esfuerzos para sujetar el uso de antibióticos como promotores del crecimiento, utilizando alternativas como los acidificantes, probióticos, enzimas, extractos de plantas o inmunomoduladores que ejercen un efecto directo o indirecto sobre la microflora intestinal. Los Microorganismos Eficaces Autóctonos toman sustancias generadas por otros organismos basando en ello su funcionamiento y desarrollo. El uso de EMAs en ganadería ha sido identificado en muchas partes del mundo. Existen estudios en Asia en donde fue introducido las EMAs inicialmente y donde ha sido usado extensivamente y en Belarús se reporta el uso exitoso en unidades de gallinas y de cerdos (Cadena, 2019).

## **I. PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los mayores problemas que tienen los pequeños porcicultores en el país es el desconocimiento de los beneficios de la incorporación de Microorganismos eficientes autóctonos (EMAs) en la alimentación de los cerdos siendo un insumo fácil de conseguir y su costo es muy económico (Quiroz, 2017).

Los pequeños porcicultores no están informados que la alimentación que no contiene todos los nutrientes que el animal necesita para su desarrollo retarda su crecimiento e incrementa gastos para el porcicultor. La mayoría de la ciudadanía alimenta a estos animales con desperdicios de comida cruda o con desperdicios que no están apropiadamente cocinados para estos animales, pueden causar enfermedades infecciosas devastadoras en los cerdos y pueden causar otras enfermedades de interés público. La ciudadanía no posee conocimiento sobre los beneficios que tienen los probióticos en la alimentación de los cerdos estos ayudan a un mejor desarrollo en su crecimiento evitando que los animales enfermen y puedan llegar a diseminar enfermedades a otro tipo de ganado o hacia a los humanos. Aunque algunas personas pueden pensar que los desperdicios de comida es una fuente barata de alimentación; ésta práctica puede poner en riesgo a la industria de ganado y a la economía total del país. Los productores de ganado porcino no deben de alimentar con desperdicios de comida cruda a los cerdos ya que este tipo de comida no contiene todos los nutrientes necesarios y esto les afecta a tener un retraso en su crecimiento y no poder cumplir con el peso adecuado para la salida al mercado, lo cual traerá más gastos para el porcicultor (Departamento de California de comida y agricultura, 2018).

Los cerdos en los sistemas tradicionales en la provincia del Carchi, la mayoría de las veces, reciben una alimentación desequilibrada y esto le afecta en su crecimiento y la salida al mercado, también habrá problemas en la calidad de carne.

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La inadecuada alimentación de los cerdos afecta a la ganancia de peso e incrementa el tiempo de salida al mercado, en el cantón Huaca, provincia del Carchi.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Los cerdos deben tener una buena alimentación que contengan todos los nutrientes y proteínas a estos se los puede alimentar con balanceado, raciones preparadas, granos, frutas y vegetales no como fuente única pero sí complementaria ya que cada alimento le proporciona diferentes nutrientes, la población cada día es más exigente en cuanto a calidad e inocuidad de los alimentos, prefiriendo aquellos productos naturales y libres de compuestos químicos que lo hacen más aceptables. En lo que se refiere a calidad y seguridad de un alimento de origen animal se basa en los procesos nutritivos a los que se somete a la explotación ya que pueden ser interactuados con microorganismos eficaces. Al adicionar microorganismos vivos en la alimentación para engorde de cerdos trae buenos resultados reduciendo los costos de producción e incrementando los ingresos al porcicultor (Villarraga & Cortes, 2019).

Para la alimentación de los cerdos se han hecho posible la búsqueda de nuevas alternativas las cuales una de ellas es el uso de microorganismos en el alimento para así poder incrementar el grado de crecimiento y engorde. El uso de este probiótico ayudará a incrementar el peso en los cerdos y así hacer que en menos tiempo estén listos para salir al mercado. Estos microorganismos poseen muchas ventajas que favorecerán en su desarrollo y la calidad de la carne de estos animales siendo un probiótico natural el cual será adicionado en el alimento (Muñoz, 2015).

El consumo mundial de carne de cerdo ha aumentado en los últimos 10 años. Entre los factores que han favorecido el aumento en el consumo destacan: el precio accesible de la carne de cerdo en comparación con su contraparte bovina y el aumento de la confianza del consumidor hacia la carne de cerdo como una fuente saludable de proteína animal (Fira, 2016).

Las proteínas y micronutrientes con alta biodisponibilidad en la carne de cerdo mejoran la adecuación nutricional de las dietas basadas en vegetales siempre que se añadan en cantidades razonables (FAO, 2016).

Con el presente trabajo busco proponer el uso de microorganismos eficientes autóctonos (EMAs) en la alimentación del cerdo ya que posee muchos beneficios el cual permitirá a los porcicultores del Cantón Huaca, Provincia del Carchi, incrementar su producción de carne y mejorar sus ingresos ya que la mayoría de las personas del sector poseen como actividad secundaria la crianza de cerdo.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar la adición de las EMAs en la alimentación de cerdos, raza Landrace desde el destete hasta los 110kg.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la ganancia diaria de peso al administrar las EMAs
- Establecer la mejor dosis de EMAs que permita reducir el tiempo de salida al mercado desde el destete.
- Evaluar la conversión alimenticia en cada tratamiento.
- Analizar económicamente cada tratamiento e identificar el mejor.

### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

1. ¿Por qué evaluar la ganancia diaria de peso al administrar las EMAs?
2. ¿Cuál es la mejor dosis de EMAs que permita reducir el tiempo de salida al mercado desde el destete?
3. ¿Qué evalúa la conversión alimenticia en cada tratamiento?
4. ¿Qué parámetros se debe realizar para establecer un análisis económico en cada tratamiento e identificar el mejor?



## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación realizada por Álvarez, Rodríguez, & Bueno (2019) evaluaron el efecto de la inclusión de microorganismos eficientes (EM) sobre los indicadores bioproductivos de la preceba porcina donde utilizaron 80 animales de la raza Yorkshire/Landrace con promedio de edad y peso de 38 días y 7,8 kg, respectivamente, con un diseño completamente aleatorio con cuatro grupos de 20 animales cada uno: un grupo control; tratamiento 1 (inclusión de 60 ml de EM/5 kg de pienso); tratamiento 2 (10 ml de EM/5 L de agua) y tratamiento 3 (administración de 1 ml de EM/5 L de agua). Se evaluó peso inicial, peso final, incremento de peso, ganancia media diaria, conversión alimentaria, mortalidad, morbilidad y viabilidad; estos indicadores se midieron durante 49 días. Los resultados se compararon mediante un análisis de covarianza utilizando el peso inicial como covariable y las comparaciones entre medias se realizaron con pruebas de comparaciones múltiples. Los valores de peso final, incremento de peso, ganancia media diaria y conversión alimentaria revelaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre los tratamientos y el control; exceptuando la ganancia media diaria del tercer tratamiento. La mortalidad, morbilidad y viabilidad se mostraron significativamente diferentes respecto a los tres grupos tratados y el control. En donde se concluyen que obtuvieron los mejores resultados en el primer tratamiento manifestando que el uso de microorganismos eficientes en preceba porcinas mejora los indicadores bioproductivos.

En el estudio realizado por Flores, García, Proaño & Caicedo (2015), para evaluar tres dosis de un preparado microbiano obtenido en el Ecuador ( $4 \times 10^6$  UFC de bacterias lácticas,  $1,5 \times 10^5$  UFC de levaduras por cada mililitro), en el comportamiento productivo y de salud en cerdos durante la etapa post-destete, se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento: T1 concentrado, T2, T3, T4 (concentrado más 5 ml/kg de peso vivo, 10 ml/kg de peso vivo, 15 mL/kg de peso vivo del preparado microbiano, respectivamente). Se utilizaron 160 cerdos castrados del cruce Landrace x Large White con Blanco Belga x Pietrain, de 28 días de edad y con 6,99 kg de peso vivo. El mayor peso vivo final y la mejor ganancia de peso total y diaria (peso  $< 0,0001$ ) se obtuvo en el grupo de cerdos donde se agregó 15 ml/kg de peso vivo del preparado microbiano, con valores de 25,78 kg, 18,78 kg y 447,25 g, respectivamente.

En el estudio realizado por Quemac (2014), En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se estudió tres dosis de probióticos en la alimentación para engorde de cerdos, para este efecto se aplicó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. El T1=200ppm, T2=400ppm y T3=600ppm. El cual se obtuvo el incremento diario de peso en el T3=600ppm con un promedio de 0.610kg que es muy superior al del testigo que es de 0.410kg, a diferencia del T1=200ppm y T2=400ppm con promedios de 0.51kg; incluyendo que existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Recalcando que al incorporar dosis de probióticos en la alimentación para los cerdos aumenta la productividad. El T3 (600ppm) es el mejor tratamiento en cuanto a incremento de peso promedio diario, con un valor de 0.61kg. existe diferencias estadísticas en lo que se refiere al tiempo ya que el mejor tratamiento T3 tiene un periodo de engorde de 161 días en el cual alcanza los 110kg.

En el estudio realizado por Parra y Londoño (2017). Se han utilizado antibióticos promotores de crecimiento (APC), generando residuos medicamentosos en el producto final. Como alternativa, se utilizan bacterias probióticas que favorecen la síntesis proteica y el metabolismo lipídico. El objetivo fue identificar cambios en metabolitos plasmáticos en cerdos posdestete que consumieron diferentes cepas probióticas. 80 lechones (destetados a 21 días) consumieron dos dietas: dieta comercial con y sin la adición de antibiótico (con adición de probióticos *L. casei*, *L. acidophilus* o *E. faecium*) en el agua. Los probióticos (especialmente *E. faecium*), pueden ser considerados como una alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento APC en dietas de cerdos, pues ya que mejoran el estado de órganos digestivos y actúan como promotores naturales del crecimiento ya que mejoran el estado metabólico del animal con cambios positivos en los niveles sanguíneos de calcio, fósforo y glucosa.

En el estudio realizado por Casco, Xochil, González y Kerstin (2017), busca contribuir con el manejo sostenible de la crianza porcina por medio de la administración de un probiótico natural, contribuyendo a mejorar la inocuidad de los alimentos. El experimento lo realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la administración de microorganismos benéficos de montaña en forma sólida y líquida mediante indicadores productivos y sanitarios. Para el estudio se seleccionaron 30 cerdos de 29 días de nacido, raza Topig, de la categoría de crecimiento y donde formaron 3 grupos, de 10 cerdos cada uno, las categorías fueron identificados como grupo 1 T líquido, grupo 2 control y grupo 3 T sólido. El tratamiento que aplicaron fue microorganismos benéficos de montaña como probióticos, en el caso del grupo líquido se prepararon y proporcionaron de forma directa en el agua de bebida, al grupo de control se les suministró el alimento y agua

potable, en el caso del grupo sólido se les combinaron los microorganismos benéficos de montaña (MBM) de forma sólida en el alimento, todo esto realizaron con una frecuencia diaria y procurando que a los cerdos no les faltara el agua y su alimentación. El tiempo experimental tuvo una continuación de 30 días. Las variables evaluadas fueron peso vivo promedio, ganancia media diaria, consumo de concentrado y conversión alimenticia; la variable sanitaria fue prevalencia de enfermedades por grupo de estudio. Mediante el análisis de varianza obtuvieron que las ganancias de peso vivo fueron lineales con valores muy próximos entre los diferentes tratamientos, clausurando el tiempo experimental sin diferencias significativas al 5%, sin embargo, el grupo que alcanzo mejor peso vivo promedio fue el tratamiento líquido seguido del testigo y finalmente el tratamiento sólido. Para la Ganancia media diaria durante el periodo de los 30 días el grupo de cerdos del tratamiento líquido fue el mejor con un valor de 1.018g, pero sin diferencias estadísticamente significativas al 5%. La correlación del consumo de alimento durante los 30 días del estudio, en los 2 grupos tratados fue mayor, en comparación al grupo control. Con relación a la conversión alimenticia significativa entre los grupos tratados, resultando tener mejor conversión el grupo control, presentando diferencias significativas al 5% entre el grupo control y el grupo con tratamiento sólido. La administración de microorganismos benéficos de montaña en forma líquida y sólida lograron prevenir enfermedades en los cerdos tratados, presentando únicamente el grupo control una prevalencia del 30% en enfermedades respiratorias y gastrointestinales, la administración de los microorganismo benéficos de montaña hace más efectiva la absorción de nutrientes, mejorando la digestión, en consecuencia estimularon el mayor consumo de alimento en los grupos tratados, estos presentaron fenotípicamente y cualitativamente mejor formación de los jamones lo que se destaca en la producción porcina.

En el estudio realizado por Ojeda, Blanco, Cepero y Rosales (2016) determinaron un efecto de un biopreparado de microorganismo eficientes (IHplus®) en el peso vivo, ganancia media diaria y la conversión alimentaria, en cerdos mestizos en ceba. Para crear la cantidad óptima de colocación del biopreparado evaluaron tres dosis: 40, 80 y 120 ml/cerdo/día, mediante un diseño completamente aleatorizado. Las dietas fueron uniformes incluyendo concentrado Balanceado Nuprovim, ensilado enriquecido de yuca, miel y cascarilla molida de arroz. Se emplearon 144 animales con un peso vivo promedio inicial de  $27,0 \pm 0,5$  kg y 76 días de nacidos, a razón de 36 cerdos por tratamiento, y el período experimental fue de 132 días. Los cerdos que no consumieron IHplus® presentaron los peores indicadores productivos ( $90,4 \pm 1,6$  kg;  $0,478 \pm 0,011$  kg y  $4,06 \pm 0,01$  kg para peso vivo, ganancia media diaria y conversión

a alimenticia. Mientras que la dosis de 40 ml aportó los mejores resultados (98,3 kg; 0,583 kg y 3,64 kg), con un incremento del 15,4 % en la ganancia. Se concluye que la inclusión de IHplus® promueve un mayor ingreso económico, y aunque los indicadores zootécnicos distan de los considerados como óptimos, el hecho de que se logren con los alimentos disponibles en el país permite sugerir que se incluya este biopreparado para evaluar su eficiencia en la ceba porcina. Se recomienda como dosis óptima la de 40 ml/cerdo/día de IHplus®, así como la difusión de su empleo en esta categoría de cerdos.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Cerdos

El cerdo es un omnívoro con la piel desnuda. Un cerdo digiere todo lo que come con bastante rapidez, en un máximo de 4 horas. En comparación, una vaca tarda 24 horas para digerir lo que come. Durante el proceso de la digestión, los animales (incluidos los humanos) se deshacen de las toxinas y otros alimentos que consumen de los componentes que podrían ser peligrosos para la salud. Dado que el sistema digestivo del cerdo funciona de manera bastante básica, la mayoría de estas toxinas permanecen en sus cuerpos que se almacena en los tejidos grasos listos para comer. Otro problema con el cerdo es que no tiene glándulas sudoríparas. La función de las glándulas es la de deshacerse de las toxinas (Animapedia, 2018).

El cerdo doméstico y el cerdo salvaje o jabalí ambos pertenecen a la especie *Sus scrofa*. El cerdo doméstico se clasifica *Sus scrofa* doméstica y el jabalí más común *Sus scrofa scrofa*. La especie porcina fue domesticada tras el asentamiento de los hombres y la aparición de la agricultura aproximadamente 10.000 años. El cerdo doméstico es una especie de interés económico y biomédica. Se trata de un modelo de salud humana por la existencia de características anatómicas y fisiológicas similares a las de la estructura de la piel del hombre, a respuesta a las dietas aterogénicas, la anatomía cardiovascular, sistema urinario, la anatomía y la función del riñón. Las propiedades anatómicas y fisiológicas de órganos como el hígado, el páncreas, los riñones y el corazón del cerdo son animales de interés en los xenotrasplantes reconocidos. La anatomía gastrointestinal de cerdo difiere de la de los humanos, pero los procesos digestivos son similares, la porcina es útil para el estudio de patologías digestivas (Arce, 2017).

El estómago es un órgano muscular responsable de almacenar, iniciar la descomposición de nutrientes, y pasar la digesta hacia el intestino delgado. El estómago tiene cuatro áreas diferentes que incluyen la región del esófago, la de las glándulas cardias, y la región de las glándulas fúndicas y pilóricas. La región esofágica está ubicada en la entrada del estómago, del esófago. Esta región del estómago no segrega enzimas digestivas pero su importancia es que aquí es donde ocurre la formación de úlceras en cerdos. La irritación de esta área debida a las partículas finas en tamaño, al estrés u otros factores del medio ambiente, puede contribuir con la formación de úlceras en cerdos. Una vez que la comida pasa por esta región ingresa a la región cardias. En la porción de los cardias del estómago se segrega mucosidad y se mezcla con

el alimento digerido. El alimento pasa entonces a la región del fundus que es la parte más grande del estómago donde empieza el proceso digestivo. En esta región las glándulas gástricas segregan ácido hidrolórico, lo cual resulta en un pH bajo de 1.5 a 2.5. Este pH bajo elimina la bacteria ingerida con el alimento, otras secreciones en esta región están presentes en forma de enzimas digestivas, específicamente pepsinógeno. Luego el pepsinógeno se descompone con el ácido hidrolórico para formar la pepsina, la cual está involucrada con el catabolismo proteico (Schneider, Lander, & Brunson, 2019).

### **2.2.1.1 Origen de la raza Landrace**

La raza Landrace es originaria de Dinamarca. Tuvo su origen mediante la unión de las cerdas locales con verracos Large White importados de Inglaterra. Esta raza ha sido mejorada en Inglaterra y más recientemente en Estados Unidos donde a partir de 1950 se le ha mezclado nueva sangre de cerdos Landrace de Noruega, Dinamarca y Suecia con el fin de proporcionarle al Landrace americano una base genética más amplia (González, 2019).

### **2.2.1.2 El comportamiento**

Los cerdos de la raza Landrace son dóciles, fáciles de cultivar y mantener. Se distingue por una alta prolificidad, con un promedio de 10 a 11 lechones cada parto. También tienen un rápido crecimiento y desarrollo muy alto. A la edad de ocho meses alcanzar un peso de 120-130 kilogramos. Los cerdos Landrace son grandes de color blanco y tienen un cuerpo alargado menos pronunciado que en las otras razas. Las cerdas Landrace estadounidenses son reproductores prolíficos que producen grandes cantidades de leche para sus crías (Arce, 2017).

### **2.2.1.3 Productividad**

Los cerdos de Landrace se especializan en la producción de carne, que se utiliza principalmente para obtener tocino de alta calidad. La carne de estos cerdos tiene un alto valor nutritivo y contiene menos grasa. Las cualidades que hacen a esta raza atractiva en la industria cárnica es su buen rendimiento a la canal, se obtienen jamones bien conformados y una excelente calidad de canal para el mercado (Deacero, 2020).

#### **2.2.1.4 Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización.**

La etapa de crecimiento-finalización representa más del 70% de este porcentaje, por esta razón debemos realizar una nutrición de precisión fraccionando los requerimientos nutricionales en tres o más etapas o fases importantes: Crecimiento, desarrollo y finalización (Ojeda, Blanco, Cepero, & Rosales., 2016).

Debemos formular dietas bien equilibradas que contengan los nutrientes necesarios y en las cantidades correctas, considerando cada etapa fisiológica, peso, edad, sexo, el potencial genético, estado de salud y la temperatura del medioambiente (Paulino, 2016).

#### **2.2.1.5 Forma de suministrar el alimento**

Las dosis en la alimentación de balanceado en cerdos van aumentando de acuerdo con la edad del animal. Como por ejemplo en la etapa de inicio es de 0.63 kg en la etapa de crecimiento es de 1.20 kg en la etapa de engorde es de 2.44kg.

#### **2.2.2 EMAs**

Son cultivos microbianos mixtos que han sido obtenidos en los ecosistemas locales, y que contienen varios tipos de microorganismos con funciones diferentes dentro de los cuales podemos citar: bacterias productoras de ácido láctico, levaduras, actinomicetes, hongos filamentosos, y bacterias fotosintéticas. Que, a través de mecanismos especiales, coexisten dentro de un mismo medio líquido. Es una mezcla de bacterias y levaduras benéficas, no manipuladas genéticamente, y presentes en ecosistemas naturales, que, de manera armónica, simultánea y fisiológicamente compatibles, actúan en favor de diferentes actividades de producción y de la vida diaria, coadyuvando en distintos procesos físicos químicos y biológicos (Morocho & Mora, 2019).

Las EMAs han sido ampliamente utilizados en el sector agropecuario tanto en suelos y cultivos como en producción animal, tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales, reducción drástica de plagas (moscas), eliminación de olores molestos producidos por la descomposición de excretas y orina, siendo aprobado en varios e importantes países, entre ellos los Estados Unidos (Agricultura, 2019).

Las EMAs contienen varios tipos de microorganismos con funciones diferentes dentro de los cuales podemos citar:

## **Bacterias ácido-lácticas**

Producen ácido láctico a partir de azúcares que son sintetizados por las bacterias fotosintéticas y levaduras.

## **Levaduras**

Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias. Degradan proteínas complejas y carbohidratos, producen sustancias bioactivas (vitaminas, hormonas, enzimas). Estimulan el crecimiento y actividad de otras especies de microorganismos (Villacrés, 2015).

## **Actinomicetes**

Los actinomicetos son un grupo de microorganismos unicelulares, muy abundantes en el suelo, aguas estancadas, estiércoles y, en general en lugares donde los restos vegetales se descomponen aeróbicamente. Funcionan como antagonistas de muchas bacterias y hongos patógenos de las plantas debido a que producen antibióticos (efectos biostáticos y biocidas). Benefician el crecimiento y actividad del *Azotobacter* y de las micorrizas (Morocho & Mora, 2019).

## **Bacterias fotosintéticas**

Las bacterias fotosintéticas son las cianobacterias o algas verde azuladas llamadas también cianofíceas. conservan clorofila y un pigmento azul llamado ficocianina. las cianofíceas o algas verdes azuladas son autótrofos, ya que realizan la fotosíntesis. algunas bacterias pueden crear sus propios compuestos a partir del CO<sub>2</sub> y otras sustancias inorgánicas, es decir son autótrofas. son unicelulares y se distinguen por no poseer un núcleo bien organizado. son procariotas porque el material genético (cromosomas) al no tener carioteca o membrana nuclear, se encuentra dispersos en el citoplasma pertenecen al nivel de organización protoplasmático (Remtavares, 2017).

## **Hongos filamentosos**

En biología, el término Fungí (latín, literalmente "hongos") designa a un grupo de organismos eucariotas entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y las setas. Se clasifican en un



reino distinto al de las plantas, animales y bacterias. Esta diferenciación se debe, entre otras cosas, a que poseen paredes celulares compuestas por quitina, a diferencia de las plantas, que contienen celulosa. Actualmente se consideran como un grupo heterogéneo, polifilético, formado por organismos pertenecientes por lo menos a tres líneas evolutivas independientes.

Los hongos se encuentran en hábitats muy diversos. En la mayoría de los casos, sus representantes son poco conspicuos debido a su pequeño tamaño; suelen vivir asociados a suelos y material en descomposición y como simbioses de plantas, animales u otros hongos (Benavides & Peralta, 2017).

### 2.2.2.1 Composición de los EMAs

**Tabla 1.- Contenido en 1 cc de caldo rico en microorganismos eficientes autóctonos.**

CLASES DE MICROORGANISMOS “EMAs”	VOLÚMENES CÚBICO (cc)	POR	CENTÍMETRO
Streptomyces albus albus		10 <sup>5</sup>	
Streptomyces albus albus		10 <sup>5</sup>	
Rhodopseudomonas sphaeroides		10 <sup>5</sup>	
Lactobacillus plantarum		10 <sup>5</sup>	
Propionibacterium freudenreichii		10 <sup>5</sup>	
Streptococcus lactis		10 <sup>5</sup>	
Streptococcus faecalis		10 <sup>5</sup>	
Aspergillus oryzae		10 <sup>5</sup>	
Mucor hiemalis		10 <sup>5</sup>	
Saccharomyces cerevisiae		10 <sup>5</sup>	
Cándido utilis		10 <sup>5</sup>	

**Fuente:** Morocho & Mora (2019)

### 2.2.2.2 Beneficios de las EMAs

- Prevención de las diarreas por inhibición de la flora causante y la consiguiente disminución de la mortalidad que estas diarreas provocan en animales de corta edad.
- Prevención de las enfermedades en general y principalmente pulmonares, anorexias, entre otras, ligadas al estado sanitario deficiente del animal con tránsito intestinal acelerado o que ha padecido diarreas.
- Mejor absorción de los nutrientes de los formulados alimenticios con el consiguiente aumento del índice de conversión y su significado económico en ganancia de peso.

- Control higiénico ambiental de las naves de producción, esto se debe a que, al ser las heces provenientes de intestinos no contaminados, se evita el reciclado permanente de bacterias nocivas entre animales. Además, al realizarse correctas fermentaciones intestinales, se logra homogeneizar y mejorar la textura y olor de las heces siendo estas aptas como fertilizantes (Luna, 2017).

### **2.2.2.3 Aplicaciones y usos de las EMAs**

#### **Actividad pecuaria**

EMAs se ha convertido en una gran ayuda como herramienta para las unidades de producción animal gracias a sus efectos como probiótico, antígeno y satinizador. La tecnología EMAs utilizada en pecuaria podemos aplicarla en: el agua para beber, alimentación y aplicación en las instalaciones. Los mejores resultados se obtienen cuando se aplican las tres combinadas, los microorganismos eficientes se los ha utilizado en la actualidad en diferentes áreas (Villarraga & Cortes, 2019).

#### **Adición de EM® en el agua de bebida de los cerdos para la inoculación del tracto digestivo:**

En el agua de bebida la utilización de EMAs, ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de esta, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas, minerales, ect.). Las EMAs incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes, debido a que dos de sus microorganismos (*lactobacillus spp* y *sacharomyces spp*), se han usado con éxito como probiótico en la alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino (Cadena, 2019).

Se debe adicionar EM® como probiótico diariamente de acuerdo con la siguiente dosificación:  
Adicionar 1cc de EMAs por cada litro de agua de bebida/semana o también:

**Tabla 2.- Dosificación de las EMAs.**

Al nacer	1cc de EM® vía oral sin diluir / animal, preferiblemente antes del calostro.
Semana 1:	1cc de EM® vía oral sin diluir / animal / día
Semana 2:	2cc de EM® vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 3:	3cc de EM® vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 4:	4cc de EM® vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 5:	5cc de EM® vía oral sin diluir / animal / día. Hasta el destete.

**Fuente:** Carol (2017).

#### **2.2.2.4 Elaboración del capturador (trampa) de microorganismos.**

##### **Procedimiento 1: Materiales**

- ❖ 1 tarro de plástico (tarrina)
- ❖ 1 pedazo de tela nylon
- ❖ 1 liga
- ❖ 4 onzas de arroz cocinado con sal (sin manteca)
- ❖ 2 cucharadas de melaza o miel de panela
- ❖ 2 cucharadas de harina de pescado o caldo de carne

##### **Procedimiento 2:**

- Poner 4 onzas de arroz cocinado con sal.
- Agregar 2 cucharadas de melaza.
- Agregar 2 cucharadas de harina de pescado o caldo de carne.
- Tapar la boca del tarro con un pedazo de tela nylon y asegurarlo bien

### **Procedimiento 3: Colocación de trampas**

- ✓ Colocar en lugares como: un talud húmedo y cubierto de vegetación, un sector próximo a una fuente de agua: canal, reservorio, un árbol o arbusto sano y robusto.
- ✓ Se recomienda buscar ecosistemas no intervenidos (bosques nativos) o agroecosistemas orgánicos.
- ✓ Proceder a enterrar los tarros o tarrinas en las áreas elegidas, dejando el borde de estas a 10 centímetros de profundidad
- ✓ Poner materia orgánica en proceso de descomposición recogida en los sectores circundantes, sobre el nylon que tapa la boca del tarro.
- ✓ Identificar el sitio donde enterró las tarrinas, colocando una baliza.

### **Procedimiento 4: Cosecha de las EMAs**

- Después de 2 semanas desenterrar la tarrina y sacar el arroz que estará impregnado de microorganismos (EMAs).
- Mezclar en un balde el arroz de todas las tarrinas cosechadas.

### **Procedimiento 5: Obtención de solución madre**

- Agregar 9 litros de agua limpia cocinada pero fresca a la cosecha de arroz con microorganismos.
- Agregar 3 litros de melaza o miel de panela y proceda a batir o licuar la mezcla por el espacio de 5 a 10 minutos.
- Proceder a filtrar la mezcla para eliminar la parte gruesa de la mezcla (se obtienen 12 litros de solución madre de Microorganismos Eficientes Autóctonos).

### **Procedimiento 6: Multiplicación de microorganismos eficientes autóctonos (EMAs)**

- ✓ Mezclar en el tanque de plástico, los siguientes materiales:
- ✓ 12 litros de solución madre de microorganismos (EMAs)
- ✓ 4 litros de leche
- ✓ 4 litros de melaza, miel de caña o panela
- ✓ 4 litros de yogurt simple
- ✓ 2 kilos de torta de soya
- ✓ Agregar agua limpia, fresca y sin clorar, hasta 15 centímetros antes del borde del tanque.
- ✓ Cerrar el tanque y dejar fermentar entre 8 a 12 días.

- ✓ Abrir la tapa del tanque periódicamente para facilitar el escape de gas de la fermentación.

### **Procedimiento 7: Propagación de microorganismos eficientes autóctonos (EMAs)**

- Concluido el período de fermentación, proceda a pasar todo el material por una cernidera o colador para separar el material grueso del líquido.
- Concluido el período de fermentación, proceder a colocar el líquido impregnado en microorganismos (EMAs) en frascos plásticos oscuros (Rueda & Caiza, 2017).

### **Tiempo de ganancia de peso**

Es el tiempo que tarda un animal en llegar a un peso indicado estando listo para su propósito (Vázquez, 2017).

### **Conversión alimenticia**

Es un índice o relación entre dos números, esto nos indica cuanto de un numero corresponde a otro.

La conversión alimenticia nos dice: cuantos kilogramos de alimento consume un cerdo para poder ganar un kilogramo de peso. Se calcula, para un periodo de tiempo determinado, al dividir el total de kg de alimento consumido por el cerdo, entre el total de kg ganado. Los kg de peso ganado se obtienen de la resta: peso final-peso inicial (Aguila, 2020).

### **Beneficio/costo**

Mide la relación entre el coste por unidad producida de un bien o servicio y el beneficio obtenido por su venta (Vázquez, 2017).

### **Ganancia diaria de peso**

Es el indicador que indica la ganancia de peso de un animal al día. Se obtiene dividiendo el peso final menos el peso inicial dividido para el número de días (Tapia & Díaz, 2016).

### **Dietas de los cerdos.**

Son raciones concentradas predominantemente compuestos de cereales y proteínas vegetales (Aguila, 2020).

## **Composición del Balanceado Comercial**

- Maíz
- Afrecho de trigo
- Afrecho de cerveza
- Afrecho de soya
- Harina de maracuyá
- Aceite de palma
- Polvillo de cono
- Carbonato de calcio
- Sal común
- Vitaminas (macro y micro vitamina)
- Atrapadores de toxinas.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

##### **3.1.1. Enfoque**

Esta investigación se caracterizó como enfoque cuantitativo que se refiere a todos los datos que se puede contar, procesar y ordenar en el transcurso de la investigación; modalidad de campo, es decir que la investigación se realizó en el campo, con apoyo de revisión bibliográfica - documental, que es la recopilación de la información de producción de cerdos con un diseño experimental de acuerdo con los factores de estudio, este diseño fue acorde a la investigación que se realizó.

##### **3.1.2. Tipo de Investigación**

###### **3.1.2.1 Explicativo**

La investigación es de tipo explicativo porque hace referencia en base a los resultados y análisis que deberá ser en cuadros estadísticos, tabulados, ordenados y explicarlos en base a otras investigaciones de la zona.

###### **3.1.2.2 Experimental**

La investigación realizada fue un estudio experimental donde se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones con un total de veinte unidades experimentales que ayudó a la toma de datos del tema a desarrollarse.

##### **Ubicación del ensayo**

Este experimento se realizó en el sector la Calera ubicada en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, se encuentra a una altitud de 2923 m s. n. m., cuyas coordenadas son. 0°37'49" Latitud Norte 77°43'36" Longitud Oeste.

##### **Caracterización del lugar**

###### **Clima**

El Cantón San Pedro de Huaca presenta un clima frío de altura su temperatura varía de 3 a 18°C con un promedio de 10°C, precipitación 1100 ml anual.

## **3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER**

### **3.2.1. Hipótesis alternativa:**

La adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete ayuda a que lleguen en menor tiempo a los 110 kg para su faenamiento.

### **3.2.2. Hipótesis nula:**

La adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete no ayuda a que lleguen en menor tiempo a los 110 kg para su faenamiento.

## **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### 3.3.1 Definición de las variables

#### **Variable dependiente:**

- Peso final
- Tiempo de ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Beneficio/costo
- Ganancia diaria de peso

#### **Variable independiente:**

Dietas de los cerdos.



### 3.3.2 Operacionalización de variables

HIPÓTESIS		VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
La adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete ayudará a que lleguen en menor tiempo a los 110 kg para su faenamiento.	VD	Peso final	El aumento de peso en canal, tienen beneficios financieros.	Balanza	Toma de peso cada 8 días.	Observación/ medición.	Guía técnica
		Tiempo de ganancia de peso	Es el tiempo que se demora un animal en ganar peso.	Días/ balanza	Desde el destete hasta alcanzar los 110kg.	Observación/ medición.	Guía técnica
		Conversión alimenticia	Es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene los cerdos en un periodo de tiempo determinado.	Cálculos matemáticos.	Ganancia de peso Vs cantidad de alimento	Observación	Guía técnica
		Beneficio/costo	Son recursos utilizados durante el proceso de producción.	Registro de costos.	Cálculos de costo beneficio por cada tratamiento.	Observación	Guía técnica

		Ganancia diaria de peso	Es la capacidad de transformar el alimento en carne.	Balanza Peso inicial- peso final/ número de días.	Cálculos de ganancia diaria de peso.	Observación	Guía técnica
La adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete no ayudará a que lleguen en menor tiempo a los 110 kg para su faenamiento.	<b>VI</b>	Dietas de los cerdos	El cerdo es un omnívoro con la piel desnuda. Son dóciles, fáciles de cultivar y mantener.	Cerdos destetados.	Cantidad de cerdos destinados al tratamiento.	Observación	Guía técnica

### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

#### 3.4.1. Análisis Estadístico

Para la investigación se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones con un total de veinte unidades experimentales que ayudaron a la toma de datos del tema a desarrollarse. Se utilizó pruebas estadísticas como Duncan y Friedman siendo estas pruebas exactas y fáciles de comprender.

#### 3.4.2 Esquema de análisis de varianza

**Tabla 3.- Esquema de análisis de varianza**

Factores de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamientos	4
Error experimental	12
Total	19

**Fuente:** Delgado (2020).

#### 3.4.3. Unidad Experimental

Para la presente investigación se usaron 20 cerdos machos raza Landrace, con una edad de 50 días los cuales están incluidos los 42 días que se los destete y 8 días se tomara en cuenta para el acostumbramiento de la comida. Se empezó a partir de los 50 días para el estudio del experimento hasta llegar a los 110kg para el faenamamiento.

#### 3.4.4 Diseño completamente al azar

**Tabla 4.- Diseño completamente al azar**

T1	T3	T4	T2	T5	R1
T4	T3	T2	T5	T1	R2
T1	T4	T2	T3	T5	R3
T3	T1	T4	T2	T3	R4

**Fuente:** Delgado (2020).

### 3.4.5. Tratamientos

**Tabla 5.- Tratamientos**

<b>Codificación</b>	<b>Alimento</b>	<b>Dosificación de EMAs</b>
T1	Balanceado de acuerdo con el peso del animal.	0,5ml de EMAs / 1t agua / animal / semana. Hasta llegar a los 110kg.
T2	Balanceado de acuerdo con el peso del animal.	1ml de EMAs / 1t agua / animal / semana. Hasta llegar a los 110kg.
T3	Balanceado de acuerdo con el peso del animal.	1,5ml de EMAs / 1t agua / animal / semana. Hasta llegar a los 110kg.
T4	Balanceado de acuerdo con el peso del animal.	2ml de EMAs / 1t agua / animal / semana. Hasta llegar a los 110kg.
Testigo	Balanceado de acuerdo con el peso del animal.	0ml

**Fuente:** Delgado (2020).

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. RESULTADOS**

En la tabla 6 se encuentra la toma de peso que se realizó en cada semana en dichos tratamientos en donde la semana 1, semana 2 y semana 3 no existe diferencia significativa. En la semana 4 y 5 si existe diferencia significativa en el T2 y T5 siendo estos tratamientos los que obtuvieron un mejor peso en comparación con los demás tratamientos. En la semana 6, 7, 8 y 9 no existe diferencias significativas en ningún tratamiento, en la semana 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 si existe diferencias significativas en donde el T4 es el primero en llegar a los 110kg siendo este peso considerable para el faenamiento de los cerdos. Seguido por el T3, T2, T1 y finalizando por el T5.

**Tabla 6.** Duncan Incremento de peso en kilogramos:

TRAT	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16
1	15,50 A	22,63 A	30,63 A	36,50 AB	42,38 AB	48,00 A	54,00 A	59,50 A	66,00 A	72,25 AB	78,25 AB	85,38 AB	91,38 AB	97,00 AB	102,25 B	103,87 AB
2	15,50 A	21,63 A	28,00 A	33,38 A	39,25 A	44,63 A	51,88 A	58,75 A	65,50 A	71,38 AB	77,25 AB	82,50 AB	88,75 AB	94,25 AB	100,13 AB	105,88 AB
3	16,00 A	22,63 A	29,88 A	35,88 AB	40,88 AB	47,88 A	53,13 A	60,15 A	66,75 A	73,13 AB	79,13 AB	85,75 AB	92,88 B	100,25 B	105,5 B	108,03 AB
4	15,38 A	23,00 A	30,63 A	38,00 AB	44,00 B	48,00 A	56,38 A	63,25 A	70,00 A	77,13 B	84,00 B	89,13 B	94,63 B	100,13 B	105,63 B	110,95 B
5	15,25 A	21,75 A	28,63 A	34,13 A	39,13 A	45,00 A	50,63 A	57,00 A	63,13 A	68,38 A	73,13 A	78,25 A	83,88 A	89,63 A	94,63 A	100,38 A
CV (%)	4,07	4,68	5,32	5,85	5,78	6,15	7,95	7,82	7,08	6,67	6,37	6,51	5,34	5,06	4,50	3,29
X (Kg)	15,52	22,32	29,55	35,57	41,12	46,70	53,20	59,73	66,27	72,45	78,35	84,20	90,30	96,25	101,62	105,82

En la tabla 7 se presenta el análisis de varianza para la variable tiempo de ganancia de peso. En la cual no existen diferencias significativas.

**Tabla 7:** Análisis de varianza para la variable tiempo de ganancia de peso:

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Valor F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	12,25	7	1,75	2,41	0,0861
<b>Tratamientos</b>	2,55	4	0,85	1,17	0,3609
<b>Repeticiones</b>	9,70	3	2,43	3,34	0,0465
<b>Error</b>	8,70	12	0,73		
<b>Total</b>	20,95	19			
<b>CV (%)</b>			5,14		

En la tabla 8 se encuentran los grupos de medias que se presentaron utilizando la prueba de Duncan, en la variable tiempo de ganancia de peso. El T4 alcanzó el peso requerido para su faenamamiento en 15 semanas y 5 días. Seguido por el T3, T1, T2 y finalizando por el T5(testigo).

**Tabla 8.** Duncan tiempo de ganancia de peso.

Error: 0,7250      gl:12

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>E.E</b>	<b>Rango</b>
<b>4</b>	15,75	4	0,43	A
<b>3</b>	16,00	4	0,43	A
<b>1</b>	16,50	4	0,43	AB
<b>2</b>	16,75	4	0,43	AB
<b>5</b>	17,75	4	0,43	B

En la tabla 9 se presenta el análisis estadístico para la variable ganancia diaria de peso. En la cual si existe diferencia significativa. El T4 presenta una mayor ganancia diaria de peso que es de 0,99kg.

**Tabla 9:** Friedman ganancia diaria de peso.

GD	T	P
1.00	1E30	<0.0001
TRATAMIENTOS		MEDIAS
T4		0,99
T3		0,98
T1		0,95
T2		0,94
T5		0,88

En la tabla 10 se presenta la prueba de medias de la variable conversión alimenticia. En la cual, si existe diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el T4 el mejor en comparación con los demás tratamientos el índice de CA es de 2.46 transformando 1kg de peso.

**Tabla 10:** Friedman conversión alimenticia.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	GRUPO
T4	2.46	4	A
T3	2.56	4	B
T1	2.64	4	C
T2	2.65	4	D
T5	2.92	4	E

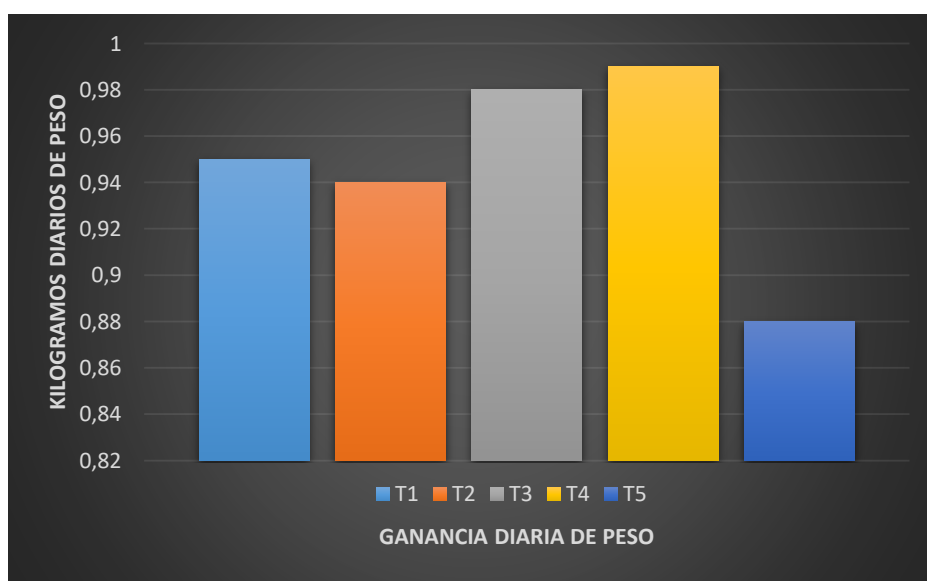
En la tabla 11 se presenta el beneficio/costo. En el cual no existe diferencias significativas en los precios de dichos tratamientos. Sin embargo, el beneficio de cada tratamiento resultó siendo el mejor el T4 ya que por \$1 invertido se obtiene 0,12 centavos de ganancia.



**Tabla 11:** Friedman beneficio/costo.

TRATAMIENTOS	COSTOS	PESO ANIMAL	PRECIO/KG	BENEFICIO	BENEFICIO/COSTO
T1	503,8	110	4,95	544,5	1,08
T2	495	110	4,95	544,5	1,10
T3	490,6	110	4,95	544,5	1,11
T4	486,2	110	4,95	544,5	1,12
T5	510,4	110	4,95	544,5	1,07

En la figura 1 se encuentra la agrupación de los resultados de las muestras tomadas en la variable ganancia diaria de peso. Se observa que el T4 presenta una ganancia diaria de 0,99kg. El T3 una ganancia diaria de 0,98kg. El T1 una ganancia diaria de 0,95kg. El T2 una ganancia diaria de 0,94kg. El T5(testigo) una ganancia diaria de 0,88kg.



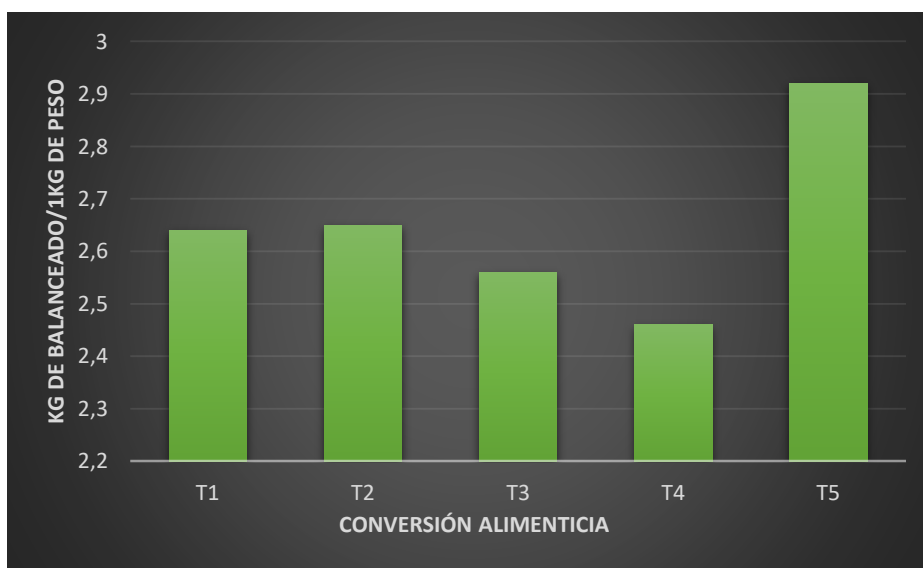
**Figura 1:** Ganancia diaria de peso.

En la figura 2 se encuentra la agrupación de los resultados de las muestras tomadas en la variable tiempo de ganancia de peso. En donde el T4 tarda un tiempo de 15 semanas y 5 días. El T3 con un tiempo de 16 semanas. El T1 con un tiempo de 16 semanas y 5 días. El T2 de igual manera con un tiempo de 16 semanas y 5 días. El T5(testigo) con un tiempo de 17 semanas y 5 días.



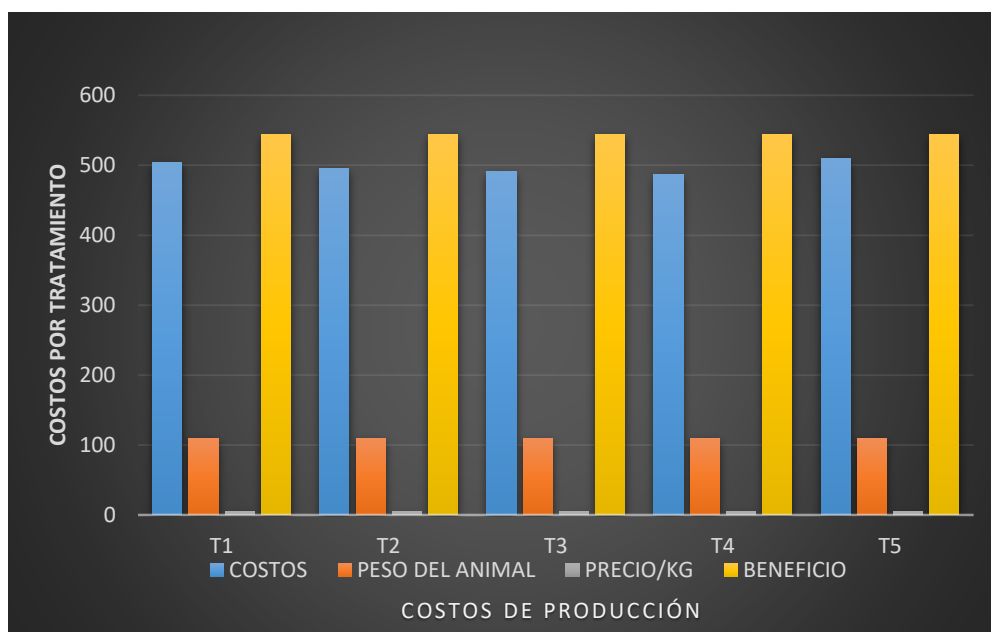
**Figura 2:** Tiempo en semanas.

En la figura 3 se encuentra la agrupación de los resultados de las muestras tomadas. En donde en el T4 el índice de conversión alimenticia es de 2,46 transformando 1kg de peso. Seguido por el T3 2,56. T2 2,65. T1 2,64 y el T5(testigo) 2,92.



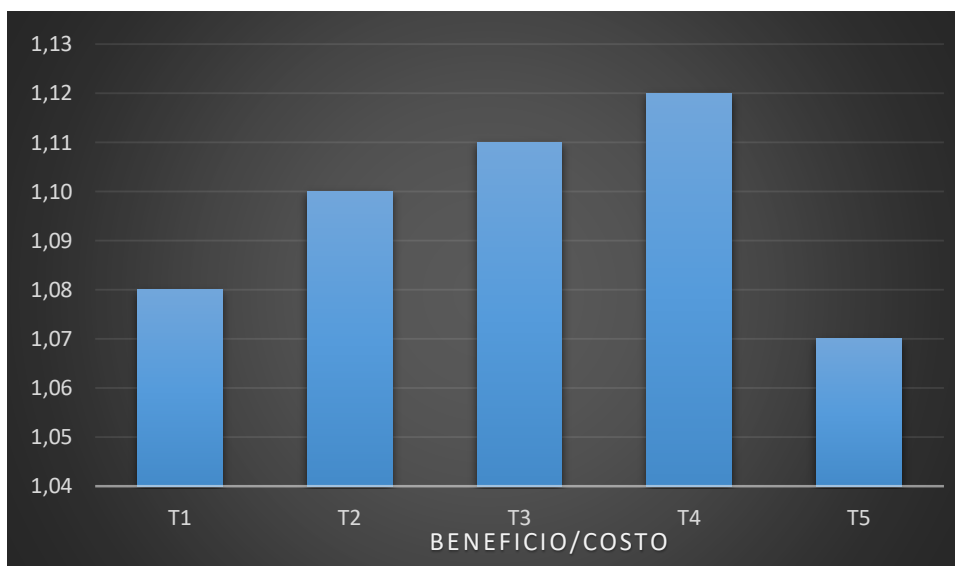
**Figura 3:** Conversión alimenticia

En la figura 4 se encuentra la agrupación de los resultados de las muestras tomadas en la variable beneficio/costo. En donde el T4(2ml) presenta un menor costo en la alimentación de los cerdos con un valor de \$486,20.



**Figura 4:** Costos de producción.

En la figura 5 se encuentra el beneficio que tiene cada tratamiento. En donde el T4 tiene un beneficio de \$0,12 centavos. Seguido por el T3, T2, T1 y T5.



**Figura 5:** Beneficio/costo

## 4.2. DISCUSIÓN

En la presente investigación se adicionó EMAs en la alimentación de los cerdos en el que se pudo observar que no existe diferencia significativa en el incremento de peso diario. De igual manera no se observó diferencia significativa en la variable tiempo de ganancia de peso, todos los tratamientos son iguales. En el estudio realizado por Quemac (2014), en el que adicionó tres dosis de probiótico en la alimentación para engorde de cerdos en el que obtuvo un incremento diario de peso en el T3=600ppm con un promedio de 0.610kg que es muy superior al del testigo que es de 0.410kg. Además, recalca que al incorporar dosis de probióticos en la alimentación para los cerdos aumenta la productividad. De igual manera indica que existe diferencias estadísticas en lo que se refiere al tiempo de engorde ya que el mejor tratamiento T3(600ppm) tiene un periodo de engorde de 161 días en el cual alcanza los 110kg.

En la presente investigación al evaluar la conversión alimenticia se pudo observar que, si existe diferencia significativa, el T4 fue el mejor con un índice de CA de 2,46. En comparación con el estudio de Casco, Xochil, González y Kerstin (2017) en el que administraron microorganismos benéficos de montaña en forma líquida, sólida y testigo. Obtuvieron una mejor conversión alimenticia en el grupo testigo. La administración de microorganismos benéficos de montaña en forma líquida y sólida lograron prevenir enfermedades en los cerdos durante el periodo obteniendo un 0% en morbilidad.

En la presente investigación en la variable beneficio/costo se observó que no existe diferencia significativa, todos los tratamientos son iguales. Sin embargo, el T4 presentó un menor costo con un valor de \$486,20 y obteniendo un beneficio de cada dólar invertido se obtiene \$0,12 centavos de ganancia reduciendo así costos en dicha producción, mientras que en el estudio de Ojeda (2016), desarrolló una investigación con el fin de determinar el efecto de un biopreparado de microorganismos eficientes en el que evaluaron tres dosis: 40, 80 y 120 ml/cerdo/día. Los cerdos que no consumieron IHplus® presentaron los peores indicadores productivos ( $90,4 \pm 1,6$  kg;  $0,478 \pm 0,011$  kg y  $4,06 \pm 0,01$  kg (para peso vivo, ganancia media diaria y conversión alimenticia.), mientras que la dosis de 40 ml aportó los mejores resultados ( $98,3$  kg;  $0,583$  kg y  $3,64$  kg). Se concluye que la colocación de IHplus® origina un mayor ingreso económico y reduce costos en dicha producción, y aunque los indicadores zootécnicos distan de los considerados como óptimos, el hecho de que se logren con los alimentos disponibles en el país permite proponer que se incluya este biopreparado para evaluar su eficacia en el engorde de cerdos.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Al adicionar las EMAs en la alimentación de cerdos se pudo concluir que en la variable ganancia diaria de peso no existe diferencia significativa.

Al suministrar diferentes dosis de EMAs en el alimento de los cerdos se pudo observar que en la variable tiempo de ganancia de peso no existe diferencia significativa, todos los tratamientos son iguales.

Al evaluar la conversión alimenticia de cada tratamiento se pudo concluir que, si existe diferencia significativa, el T4 es el que presentó mejores resultados con una CA de 2,46.

Según el análisis económico todos los tratamientos son iguales al no existir diferencia significativa. Sin embargo, el T4 presentó un menor costo en la producción de los cerdos con un valor de \$486,20 y un beneficio de por cada dólar invertido se obtiene \$0,12 centavos de ganancia.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Adicionar 2ml de EMAs en la alimentación de cerdos ayuda acelerar el crecimiento y a reducir el tiempo de salida al mercado. Ayudando a que los porcicultores tengan menos gastos en su alimentación.

Suministrar 2ml de EMAs en la alimentación de los cerdos ya que poseen múltiples beneficios tanto en salud como en costos siendo óptimos para el porcicultor.

Las EMAs no presentan problemas de enfermedades en los cerdos siempre y cuando se suministren en dosis correctas.

Se recomienda realizar más investigaciones sobre las EMAs para conocer de mejor manera los beneficios que estas aportan a los animales.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agricultura. (7 de noviembre de 2019). Recuperado en septiembre de 2020, de Esto es Agricultura: <https://estoesagricultura.com/microorganismos-eficaces-autoctonos/>
- Aguila, R. (25 de febrero de 2020). Recuperado de Porcicultura.com: [https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprensible-conversion-alimenticia#:~:text=1\)%20La%20Conversi%C3%B3n%20Alimenticia%20\(C.A.\).&text=En%20este%20caso%20la%20C.A.,el%20total%20de%20kg%20ganados.](https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprensible-conversion-alimenticia#:~:text=1)%20La%20Conversi%C3%B3n%20Alimenticia%20(C.A.).&text=En%20este%20caso%20la%20C.A.,el%20total%20de%20kg%20ganados.)
- Álvarez, V., Rodríguez, A., & Bueno, N. (2019). *Efectos de microorganismos eficientes en los indicadores bioproductivos de precebas porcinas*. Cuba.
- Animapedia. (29 de junio de 2018). Recuperado el 2 de Diciembre de 2020, de Animapedia: <https://animapedia.org/animales-terrestres/cerdo/>
- Arce, V. (2017). *Utilización del probiótico Lactobacillus acidophilus, como aditivo en la alimentación de cerdos lactantes*. Guayaquil. Recuperado el 3 de Diciembre de 2020
- Barrios, P. (5 de Octubre de 2020). *Porcicultura.com*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2020, de [https://www.porcicultura.com/destacado/El-consumo-de-carne-de-cerdo-y-sus-beneficios-nutricionales#:~:text=En%20primer%20lugar%20el%20cerdo,de%20prote%C3%ADnas%20y%20amino%C3%A1cidos%20esenciales.&text=La%20carne%20de%20cerdo%20proporciona,adultos%20\(FA](https://www.porcicultura.com/destacado/El-consumo-de-carne-de-cerdo-y-sus-beneficios-nutricionales#:~:text=En%20primer%20lugar%20el%20cerdo,de%20prote%C3%ADnas%20y%20amino%C3%A1cidos%20esenciales.&text=La%20carne%20de%20cerdo%20proporciona,adultos%20(FA)
- Benavides, B., & Peralta, J. (17 de octubre de 2017). Obtenido de Morfología de hongos filamentosos: <https://es.slideshare.net/JhonnyPeralta3/morfologa-de-hongos-filamentosos-80901640>
- Cadena, B. (2019). *Evaluación de microorganismos de montaña y pro biótico comercial, en lechones de pre-cría en el cantón Babahoyo*. Babahoyo. Recuperado el 16 de Noviembre de 2020, de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6175/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000064.pdf;jsessionid=396CB3B638A777087D11A849746DE447?sequence=1>
- Carol, A. (2017). *Efecto de la suplementación de microorganismos eficientes sobre los indicadores productivos en pollos de engorde*. Huancayo. Recuperado el Marzo de 2020

- Casco, X. K. (2017). *Impacto sanitario y productivo en cerdos topig categoría de crecimiento en la granja Alba Porcina, Cofradía, con la administración de microorganismos de montaña como probiótico*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2020, de <https://repositorio.una.edu.ni/3652/1/tnq52c336.pdf>
- Deacero. (21 de diciembre de 2020). Obtenido de Deacero: <https://blog.deacero.com/como-incrementar-la-produccion-y-productividad-en-granjas-porcinas>
- Departamento de california de comida y agricultura. (mayo de 2018). *Departamento de california de comida y agricultura*. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, de Riesgos Asociados en los Cerdos Alimentos con Desperdicios de Comida Crudos o con Desperdicios que No Están Apropriadamente Cocinados: [https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal\\_Health/pdfs/GarbageFeedingFactsheetSpanish.pdf](https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal_Health/pdfs/GarbageFeedingFactsheetSpanish.pdf)
- Española, R. A. (2020). Recuperado el 2020, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/mortalidad?m=form>
- FAO. (2016). *Producción y sanidad animal*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2020, de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>
- Fira. (2016). *Panorama alimentario*. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama\\_Agroalimentario\\_Carne\\_de\\_Cerdo\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Cerdo_2016.pdf)
- Flores, L., Garcia, Y., Proaño, F., & Caicedo, W. (2015). Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos posdestete. *Revista Ciencia y Agroicultura*.
- González, K. (16 de enero de 2019). Recuperado el Diciembre de 2020, de Raza Landrace: <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-landrace/>
- Luna, M. (7 de marzo de 2017). *Inocuidad Latamoco*. Recuperado el Septiembre de 2020, de <https://www.inocuidadlatam.com/index.php/3593-microorganismos-eficientes-y-los-beneficios-para-el-agricultor.html#:~:text=unos%20con%20otros,-,Los%20Microorganismos%20Eficientes%2C%20como%20inoculante%20microbian,o%2C%20restablecen%20el%20equilibrio%20mic>
- Morocho, M., & Mora, M. (junio de 2019). *Scielo*. Recuperado el noviembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852019000200093](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200093)
- Muñoz, P. (2015). *Fuentes de lipidos en la alimentación de cerdos*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020



- Ojeda, F., Blanco, D., Cepero, L., & Rosales., M. (junio de 2016). *Efecto de la inclusión de un biopreparado de microorganismos eficientes (IHplus®) en dietas de cerdos en ceba*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942016000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942016000200006)
- Parra, & Londoño. (2017). Recuperado el 1 de Diciembre de 2020, de Efecto de la adición de cepas probióticas sobre metabolitos sanguíneos en cerdos en crecimiento: <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/403>
- Paulino, J. A. (10 de febrero de 2016). Recuperado el noviembre de 2020, de Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2683/nutrician-de-los-cerdos-en-crecimiento-y-finalizarian-1-introduccion/>
- Quemac, M. (2014). *Evaluacion de tres dosis de probióticos en la alimentación para el engorde de cerdos*. Tulcan. Recuperado el 1 de Diciembre de 2020
- Quiroz, A. (2017). *Biblioteca Agrícola Nacional*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3460>
- Remtavares. (10 de febrero de 2017). Recuperado el Septiembre de 2020, de Remtavares: [https://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2017/02/10/133029#:~:text=Las%20bacterias%20fototr%C3%B3ficas%20\(anoxig%C3%A9nicas\)%20p%C3%BArporas,vers%C3%A1tiles%20por%20su%20complejo%20metabolismo.&text=Es%20decir%20%20son%20capaces%20de,fotos%C3%ADntesis%2](https://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2017/02/10/133029#:~:text=Las%20bacterias%20fototr%C3%B3ficas%20(anoxig%C3%A9nicas)%20p%C3%BArporas,vers%C3%A1tiles%20por%20su%20complejo%20metabolismo.&text=Es%20decir%20%20son%20capaces%20de,fotos%C3%ADntesis%2)
- Rueda, R., & Caiza, G. (2017). “*ESTUDIO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ABONO BOCASHI MEDIANTE LA ADICIÓN DE POTENCIALES MICROORGANISMOS EFICACES*”. Recuperado el Marzo de 2020, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4212/1/UTC-PC-000162.pdf>
- Sanz, I. T. (24 de Febrero de 2015). *Instituto Tomás Pascual Sanz*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2020, de <https://www.institutotomaspascualsanz.com/las-propiedades-nutricionales-de-la-carne-de-cerdo/>
- Schneider, M., Lander, B., & Brunson, K. (agosto de 2019). Recuperado el 3 de Diciembre de 2020, de Diálogo Chino: <https://dialogochino.net/es/agricultura-es/29354-como-el-cerdo-se-convirtio-en-una-fabrica-de-carne-porcina-en-china/>
- Tapia, G., & Díaz, M. (2016). Ganancia diaria de peso y evaluación del desarrollo del aparato reproductor en vaquillas. En G. Tapia, & M. Díaz, *Ganancia diaria de peso y evaluación del desarrollo del aparato reproductor en vaquillas* (pág. 4). Honduras. Recuperado el 2020

- Vázquez, R. (2017). Recuperado el Marzo de 2020, de Economipedia:  
<https://economipedia.com/definiciones/analisis-costebeneficio.html>
- Villacrés, J. (2015). Recuperado el septiembre de 2020, de Probiótico natural en la alimentación de porcinos en las etapas de crecimiento y engorde con diferentes niveles de soluto.:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5294>.
- Villarraga, L., & Cortes, F. (2019). *EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN CERDOS SUPLEMENTADOS CON BACILLUS CEREUS VARIEDAD TOYOI EN LA FASE DE PRECEBOS*. Colombia. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15057/1/2019\\_evaluacion\\_ganancia\\_peso..pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15057/1/2019_evaluacion_ganancia_peso..pdf)

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de sustentación de la Predefensa



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO**

### ACTA

#### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

**NOMBRE:** Delgado Benavides Paola Fernanda  
**NIVEL/PARALELO:** 0

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401789409  
**PERIODO ACADÉMICO:** unio - Septiembre 202

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:** : "Adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta los 110kg"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO  
**LECTOR:** PHD. LUIS RODRIGO BALAREZO URRESTA  
**ASESOR:** MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 0 **AULA:** 0  
**FECHA:** miércoles, 2 de junio de 2021  
**HORA:** 16H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5.30  
2) Trabajo escrito 2.40  
**Nota final de PRE DEFENSA 7.70**

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 2 de junio de 2021**



MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO

**PRESIDENTE**



ROLANDO MARTIN  
CAMPOS VALLEJO

MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO

**TUTOR**



LUIS RODRIGO  
BALAREZO  
URRESTA

PHD. LUIS RODRIGO BALAREZO URRESTA

**LECTOR**

Adj.: Observaciones y recomendaciones



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL  
DEL CARCHI**

<b>ABSTRACT- EVALUATION SHEET</b>				
<b>NAME:</b> Paola Fernanda Delgado Benavides		<b>DATE:</b> 2 de julio de 2021		
<b>TOPIC:</b> "Adición de EMAs en la alimentación de cerdos raza Landrace desde el destete, hasta los 110kg".				
<b>REMARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic <input type="checkbox"/>	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic <input type="checkbox"/>	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic <input type="checkbox"/>	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			
	<b>TOTAL 9</b>			



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

### Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

**Autor:** Paola Fernanda Delgado Benavides

**Fecha de recepción del abstract:** 2 de julio de 2021

**Fecha de entrega del informe:** 2 de julio de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

#### **Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:

EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

*Anexo 3.* Preparación de EMAs



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)

**Anexo 4.** Identificación de tratamientos.



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)

*Anexo 5.* Planteamiento del ensayo.



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)



**Anexo 6.** Adición de las EMAs en el agua de bebida.



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)

**Anexo 7.** Adición del alimento.



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)

*Anexo 8.* Pesaje de los cerdos



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)

*Anexo 9.* Toma de datos.



**Fuente:** (Paola Delgado, 2020)