

**EFFECTOS DE UN ADITIVO NUTRACEUTICO EN CERDOS EN FINALIZACION  
SOBRE INCIDENCIA DE PARASITOS Y BACTERIAS PATOGENAS EN HECES**



**NESTOR FERNANDO MAYOR HUERTAS**

**13112024**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
BOGOTA DC  
2018**

**EFFECTOS DE UN ADITIVO NUTRACEUTICO EN CERDOS EN FINALIZACION  
SOBRE INCIDENCIA DE PARASITOS Y BACTERIAS PATOGENAS EN HECES**

**NESTOR FERNANDO MAYOR HUERTAS  
13112024**

**DIRECTORA DE INVESTIGACION  
DRA. LILIANA LUCIA BETANCOURT LOPEZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
BOGOTA DC  
2018**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**JURADO 1**

---

**JURADO 2**

**CIUDAD** \_\_\_\_\_

**FECHA** \_\_\_\_\_

## TABLA DE CONTENIDOS

1. Lista de tablas.....	7
2. Lista de graficas.....	8
3. Resumen.....	9
4. Introducción.....	10
5. Marco teórico.....	12
5.1. Contexto nacional e internacional de la producción de carne de cerdo.....	12
5.2. Microbiota del tracto digestivo.....	12
5.3. Impacto de los parásitos intestinales predominantes en cerdos.....	14
5.3.1 Blastocystosis Hominis.....	14
5.3.2. Entamoeba Coli.....	14
5.3.3. Entamoeba Ssp.....	14
5.3.4. Endolimax Nana.....	15
5.3.5. Iodamoeba Butschlii.....	15
5.3.6. Ooquistes de Eimeria Ssp.....	16
5.4. Regulación general de los aditivos.....	16
5.5. Uso de antibióticos como promotores de crecimiento en cerdos y prohibiciones de APC.....	19
5.6. Alternativas al uso de antibióticos como promotores de crecimiento...	20
5.6.1. Suministro directo de microorganismos viables (“Direct-fed microbials”, DFM).....	21
5.6.2. Prebióticos.....	21
5.6.3. Acidificantes.....	21
5.6.4. Enzimas exógenas.....	21
5.6.5. Fitogénicos.....	22

5.7 Aceites esenciales.....	22
5.7.1. Los aceites esenciales se pueden clasificar según.....	22
5.7.2. Características físicas.....	23
5.7.3. Características químicas.....	23
5.8. Etapas productivas (finalización).....	25
5.9. Particularidades y objetivos desde la nutrición y salud intestinal.....	25
5.9.1. DISTURBIOS INTESTINALES.....	25
5.9.1.1 Diarrea.....	25
5.9.1.2. Coccidiosis.....	26
5.9.1.3. Colitis.....	27
5.9.2 Parámetros de ceba.....	27
5.10. Examen microbiológico y Coprológico.....	28
5.10.1. Técnicas coprológicas.....	28
5.10.1.1. Técnica cualitativa.....	28
5.10.1.2. Técnica Cuantitativa.....	29
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
6.1. Localización.....	31
6.2. Animales.....	31
6.3. Tratamientos.....	31
6.4. Preparación pre-mezcla.....	32
6.5. Condiciones experimentales.....	33

6.6. Diseño experimental.....	33
6.7. Toma de muestras para análisis coprológico.....	33
7. RESULTADOS.....	34
7.1 Comparación entre las tomas de muestras a los 8 meses grupo A y B.....	34
7.2 Comparación entre las tomas de muestras 5-8 meses grupo A.....	35
7.3 Comparación entre las tomas de muestras 5-8 meses grupo B.....	35
8. CONCLUSIONES.....	41
9. RECOMENDACIONES.....	42
10. BIBLIOGRAFIA.....	43

## 1. LISTA DE TABLAS

**Tabla 1.** Clasificación de aditivos.

**Tabla 2.** Grupos funcionales de los aditivos.

**Tabla 3.** Parámetros del concentrado CONTEGRAL cerdo engorde.

**Tabla 4.** Análisis proximal del Alimento comercial.

**Tabla 5.** Comparación de resultados de análisis coprológicos de los grupos experimentales.

**Tabla 6.** Comparación de resultados de análisis coprológicos entre las dos edades evaluadas dentro del grupo aditivo o denominado grupo A.

**Tabla 7.** Comparación de resultados de análisis coprológicos en las dos edades evaluadas dentro del grupo control o denominado grupo B.

## 2. LISTA DE GRÁFICAS

**Gráfica 1.** Interpretación de cuadro clínico de diarreas.



### 3. RESUMEN

La porcicultura nacional empieza a tener un auge como una de las carnes más consumidas. Esto concuerda con la FAO en 2014 donde afirma que “la porcicultura toma gran importancia ya que es el subsector pecuario de mayor crecimiento a nivel mundial logrando para 2015 los mil millones de animales”, creándose la necesidad de producciones enfocadas en bienestar animal y con la salud del consumidor. Los aceites esenciales toman gran relevancia en la nutrición animal, teniendo efectos directos sobre la palatabilidad de los alimentos y en el rendimiento productivo de los animales, contando con propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias, antidiarreicas y antimicóticas, dichos beneficios estimulan la conversión alimenticia, activación de enzimas y mejora de flora intestinal. **Objetivo:** Determinar el efecto de un aditivo nutraceutico (AN) en cerdos de finalización sobre incidencia de parásitos y bacterias patógenas en heces para determinar si el producto evaluado tiene alguna acción antibacteriana y/o antiparasitaria. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio comparativo con una muestra de 20 animales los cuales se dividieron en grupo aditivo y grupo control, se suministró alimento comercial con aditivo y sin aditivo respectivamente, a los 5 y 8 meses se realizó un examen coprológico y el análisis de los resultados arrojados. **Resultados:** El estudio demostró que la suplementación con el A.E. si bien no se pudo establecer unas diferencias estadísticas significativas por el número de muestras de laboratorio tomadas a lo largo de la etapa, si se puede concluir que hay una mejoraría leve, si se compara el resultado final de los estudios entre grupos analizados al finalizar la etapa, pues una neutralidad en el pH y una reducción de parásitos es prueba fehaciente que por un muy bajo costo es un suplemento positivo para recuento de parásitos de los cerdos. **Conclusión:** si existe una mejor aceptación del aditivo nutraceutico comparado con el tratamiento control, pues este no presenta cambios notables en los exámenes realizados al principio y al finalizar el periodo experimental, más allá del aumento de infección de algunas bacterias, sin la presencia de síntomas.

**Palabras Clave:** Aditivo nutraceutico, Aceites Esenciales, Microbiota, Porcicultura.

#### 4. INTRODUCCIÓN

La elevada demanda de proteína de origen animal a nivel mundial debido al aumento masivo de la población ha requerido establecer estrategias para mantener la seguridad alimentaria de una forma sostenible. Una de las principales alternativas para la producción de proteína animal es la producción de carne de cerdo, ya que es una especie de crecimiento rápido con adecuado índice de conversión alimenticia, eficiencia reproductiva y alto valor proteico, teniendo en cuenta también que es la carne roja de mayor consumo a nivel mundial, experimentando un crecimiento anual de 1.6 por ciento en los últimos años, esto influenciado por transformaciones en los patrones de consumo resultado de mayor generación de ingresos en países en vía de desarrollo con economías de crecimiento acelerado (FAO, 2014).

Además, para el 2016 se obtiene un crecimiento del 12,4% con respecto al año anterior en número de cerdos beneficiados superando la barrera de los 4 millones de cabezas, logrando así la consolidación del sector porcino colombiano entre las 3 principales actividades pecuarias del país (Porkcolombia, 2016).

Según Cantarelli y Amaral (2013), algunos retos como la alta variabilidad en el peso y la reducida ingesta de alimentos, limitan resultados óptimos en la producción relacionándose directamente con la funcionalidad y la salud del tracto digestivo, como también con el desempeño y el equilibrio de la microbiota y el sistema inmunológico el cual influye directamente en la productividad del animal.

Los aceites esenciales son sustancias orgánicas volátiles que se obtienen en diferentes tejidos vegetales con diversificaciones de compuestos químicos naturales y cualidades nutraceuticas. Dichas sustancias pueden ser alcoholes, acetonas, cetonas, éteres y aldehídos (Bruneton J, 2001).

Según Cancho, García & Simal, (2000) El uso de antibióticos, coccidiostatos e histomoniatos que se han implementado en la producción animal, incorporados a la suplementación o dietas con dos propósitos; terapéuticos y/o profilácticos en formas

de pre mezclas (sólidas y líquidas) en concentraciones elevadas, y por último promover el crecimiento ya que realizan control de la flora bacteriana del animal, dando como resultado mayor conversión alimenticia traducido en ganancia de peso. Por el uso indiscriminado ha llevado a que en el tiempo los animales presenten resistencia a algunos microorganismos patógenos creando un riesgo para el consumidor, generando la necesidad de encontrar alternativas naturales con las cuales se logren objetivos similares sin afectar la salud humana y es allí donde los aceites naturales tienen gran valor en la producción animal (Martínez et al. (2015).

Los aceites esenciales toman gran relevancia en la nutrición animal, teniendo efectos directos sobre la palatabilidad de los alimentos y en el rendimiento productivo de los animales (Clouard, Meunier-Salaün & Val-Laillet, 2012), brindando beneficios a la dieta ya que los compuestos incluidos poseen propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias, antidiarreicas y antimicóticas, dichos beneficios estimulan la conversión alimenticia, activación de enzimas y mejora de flora intestinal (Martínez et al. (2015).

Bajo este contexto, surge el presente estudio cuyo objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto de un aditivo nutraceutico (AN) en cerdos de finalización sobre incidencia de parásitos y bacterias patógenas en heces para determinar si el producto evaluado tiene alguna acción antibacteriana y/o antiparasitaria.

El presente estudio hizo parte del proyecto del Centro de Investigación CIINDA, “Aprovechamiento integral de la biodiversidad para el desarrollo sostenible”, este estudio desarrolló un objetivo específico del proyecto liderado por la profesora Liliana Betancourt, “desarrollo y evaluación de un aditivo nutraceutico”.

## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1. Contexto nacional e internacional de la producción de carne de cerdo.**

La porcicultura toma gran importancia ya que es el subsector pecuario de mayor crecimiento a nivel mundial logrando para 2015 los mil millones de animales (FAO, 2014). Distribuidos uniformemente según USDA y la Comisión de la Unión Europea en 2014 como mayor productor China (51,2%), Unión Europea (20,2%), Estados Unidos (9,4%), Brasil (3.0%) y Rusia (2.4%). Otros países aportan el 5% restante de la producción entre ellos Colombia.

La intensificación de la producción porcina a nivel mundial, ha requerido la implementación de estrategias que permitan atender la demanda de la población y lograr patrones productivos eficientes (Piroca & Brasil, 2017).

En los últimos años las importaciones de productos y subproductos de cerdos han disminuido debido a un mayor costo de internación inducido por un aumento en el valor del dólar, también es importante resaltar el esfuerzo de grandes y medianas empresas las cuales han aumentado su producción y se han interesado en alternativas de eficiencia como lo es la producción o maquila de su propio alimento balanceado y comercialización de sus productos cárnicos, logrando así la consolidación del sector con una oferta interna de 358.743 toneladas en canal al año (Porkcolombia, 2016).

### **5.2. Microbiota del tracto digestivo**

El tracto gastro intestinal de los animales juega un papel importante en el tanto para la salud como para el desempeño productivo de los animales, donde se conjugan sus componentes, la inmunidad, la microestructura y sobre todo la microbiota intestinal (Betancourt, 2012).

El tracto digestivo de los animales permanece estéril de agentes microbianos hasta el nacimiento, dicho proceso es muy complejo y depende de diferentes factores

como la especie animal, método de nacimiento, ambiente, edad y dieta y manejo de los animales (Rocca, 2008).

Generalmente en el ganado porcino la primera colonización bacteriana o microbiota se ejecuta en el momento del parto ya que existe un contacto con la vagina, piel y heces de la madre, esta va a constituir una de las fuentes más importante de bacterias en sus primeros días de vida lo que implica características similares con la microbiota de la madre la cual se va perdiendo a medida que el lechón crece, algunos autores han propuesto que dicho de proceso de colonización se puede dividir en tres fases: Primera fase desde momento inmediato luego del parto con finalización en la primera semana de edad, segunda fase comprende el periodo de finalización de la primera semana de edad hasta la culminación del periodo de lactación concluyendo con la tercera fase que corresponde al momento del destete en adelante (Rocca, 2008).

Primera fase, se caracteriza por la presencia de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos facultativos aportando el 80% de las bacterias toles presentes en la microbiota de los lechones, en los días siguientes estas son reemplazadas por bacterias anaeróbicas que reducen el potencial redox del intestino y promueven un medio favorable para adaptación de colonias anaeróbicas estrictas. Segunda fase, se da una sustitución constante de bacterias aeróbicas por anaeróbicas. Tercera fase, en el tracto gastrointestinal se realiza un cambio de un número determinado de bacterias anaeróbicas Gram+ por anaeróbicas Gram- del genero *Bacteroides* spp. En los 120 días de vida la presencia de bacterias aeróbicas representa el 0,1% de la microbiota (Rocca, 2008).

La microbiota de un cerdo cuenta con más de 400 especies de bacterias las cuales tienen un efecto directo sobre la morfología del intestino, la secreción de mucus, digestión de nutrientes, metabolismo y función inmune, existiendo también bacterias patógenas presentes que pueden perjudicar al animal así surgiendo la necesidad de generar alternativas para el control de las mismas que sean de origen natural como lo son los extractos de plantas o aceites esenciales (Piroca & Brasil, 2017).

### **5.3. Impacto de los parásitos intestinales predominantes en cerdos**

#### **5.3.1 Blastocystosis Hominis**

Inicialmente fue considerado una levadura intestinal inocua, luego de múltiples estudios infraestructurales, clínicos y terapéuticos, se reclasifico dentro del reino de los protozoarios emparentándolos con las amebas, posteriormente Silberman et. Al (1996) utilizo secuencias de ARN Ribosómico logrando ubicarlo dentro del reino cromista o stramenopila hasta la actualidad.

#### **5.3.2. Entamoeba Coli:**

Es una ameba fácilmente encontrada en los intestinos de algunos animales, incluido el hombre. Se presenta tanto en sujetos sanos como en enfermos. “Es una especie de parásitos mayormente no patógena del género Entamoeba que es de importancia clínica. Su presencia no debe ser, en sí, una causa para buscar tratamiento médico por ser inofensiva. Sin embargo, esta ameba propicia la proliferación de otras amebas en el interior del organismo que se encuentre, así como puede ser un indicio de que otros organismos patógenos hayan sido consumidos conjuntamente” (Reynoso, 2011)

#### **5.3.3. Entamoeba Ssp:**

*Entamoeba histolytica*, protozooario comensal del intestino grueso, que en ocasiones invade la mucosa intestinal, y puede diseminarse por vía hemática, es el agente responsable de la amebiasis, afección cosmopolita. *Entamoeba histolytica*, protozooario comensal del intestino grueso, que en ocasiones invade la mucosa intestinal, y puede diseminarse por vía hemática, es el agente responsable de la amebiasis, afección cosmopolita. La infección por *Entamoeba histolytica*, se encuentra en todo el mundo, desde climas muy fríos hasta zonas tropicales. Los quistes son transmitidos a través de las heces. La infección con *Entamoeba histolytica* ocurre por la ingestión de quistes maduros en agua, alimento contaminados con materia fecal. El quiste maduro desciende en el tubo digestivo hasta llegar al intestino, se inicia el proceso de desenquistamiento; los núcleos se

duplican a ocho y finalmente se liberan pequeñas formas trofozoíticas, migran al intestino grueso. Gracias a la protección que les confiere sus paredes, los quistes pueden sobrevivir días o semanas en el ambiente exterior y son los responsables de la transmisión. También pueden ser expulsados mediante la diarrea, pero son rápidamente destruidos una vez que salen del organismo y si son ingeridos no sobrevive a la exposición al ambiente gástrico. (Costamagna & Visciarelli, 2004).

#### **5.3.4. Endolimax Nana:**

Los trofozoítos, que miden entre 6 y 15  $\mu\text{m}$ , son poco móviles, se caracterizan por poseer las características nucleares de este género. Si bien no son invasivas y producen escasa sintomatología y muchas veces se comportan como comensales, se deben conocer para efectuar un diagnóstico microscópico correcto. Según Salazar en 1995 los síntomas son diarrea, constipación, síndrome disentérico, vómito, síndrome ulceroso, síndrome dispéptico y dolor rectal, que son los que se han hecho presentes en los casos estudiados.

#### **5.3.5. Iodamoeba Butschlii:**

Recibe su nombre genérico de la característica masa de glucógeno presente en su forma quística. Este estadio mide de 8 a 20  $\mu\text{m}$ , con un promedio de 12-15  $\mu\text{m}$ . Su movimiento es lento y no progresivo, mediante pseudópodos hialinos. El núcleo no resulta visible en preparaciones sin teñir, la membrana nuclear es muy fina. (Gomila, Toledo, & Esteban, 2011)

Los síntomas pueden ir desde una diarrea leve a la disentería con sangre y moco en las heces. La amibiasis severa (conocida como la amibiasis invasiva o fulminante) se presenta en forma progresiva. La invasión de la mucosa intestinal causa la disentería amibiana o colitis amibiana. Si el parásito llega al torrente sanguíneo se puede propagar a través del cuerpo, con mayor frecuencia termina en el hígado donde causa abscesos de hígado. (Bernal, 2010)

### **5.3.6. Ooquistes de Eimeria Ssp**

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria cosmopolita causada por protozoos del *Phylum Apicomplexa*, familia *Eimeriidae*, género *Eimeria* que se produce mediante la ingestión de ooquistes esporulados causando procesos clínicos o subclínicos. “Se produce principalmente en explotaciones intensivas, en las que los animales se mantienen en espacios reducidos en contacto con las heces. Los corderos son los más receptivos a la infección y pueden llegar a eliminar cantidades superiores a 100.000 ooquistes/g de heces. Así, el hacinamiento de los animales y las deficiencias higiénicas contribuyen a mantener la infección.” (Sanchez, Lopez, & Del chaco, 2014)

Por otra parte, los ooquistes resisten varios meses en lugares húmedos y sombríos, especialmente en zonas comunes de abrevaderos, comederos y en la cama, donde se acumula un elevado número, por lo que en explotaciones intensivas los brotes clínicos pueden presentarse en cualquier momento. Por el contrario, la dispersión de los ooquistes reduce las posibilidades de infección en los corderos que se encuentran en pastos. A todo ello hay que añadir otros factores que contribuyen a incrementar la gravedad de la infección, como son los cambios de alimentación, las infecciones por bacterias, virus, parásitos y las deficiencias de vitaminas o minerales. (Sanchez, Lopez, & Del chaco, 2014)

### **5.4. Regulación general de los aditivos**

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA), se acoge a la normativa 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que se refiere a la preparación, presentación de solicitudes, a la evaluación y autorización de aditivos para piensos. Donde en el artículo 11 prohíbe la utilización, retirada y supresión progresiva de los coccidiostáticos y los histomonóstatos suministrados como aditivos en el pienso animal además promotores de crecimiento de carácter antibiótico diferentes a los ya nombrados solo se podrán usar hasta el 31 diciembre del 2005 y a partir de la fecha estas sustancias se eliminarán del registro (Diario oficial de la Unión Europea, 2008).



Por otro lado, en la Organización Mundial de la Salud (2001), se pronunció alertando que los animales para consumo humano pueden adquirir resistencia a los antibióticos que son usado como promotores de crecimiento creándose el riesgo de transmisión de enfermedades a los humanos ya que en algunos países hasta el 80% de los antibióticos importantes se utilizan en el sector animal.

El reglamento 1831-/2003 establece que los aditivos son sustancias que incorporadas a la dieta de los animales influyen directamente en las características de aquellos alimentos o en la producción animal además son clasificados en grupos funcionales (Ver tabla 1):

<b>CATEGORÍA DE LOS ADITIVOS</b>	<b>GRUPO FUNCIONAL</b>
<b>Aditivos Nutricionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo.</li> <li>b) Compuestos de oligoelementos.</li> <li>c) Aminoácidos, sus sales y análogos.</li> <li>d) Urea y sus derivados.</li> </ul>
<b>Aditivos Zootécnicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Digestivos.</li> <li>b) Estabilizadores de la flora intestinal (microorganismo u otras sustancias).</li> <li>c) Sustancias que influyen positivamente en el medio ambiente.</li> <li>d) Otros aditivos zootécnicos.</li> </ul>
<b>Aditivos Organolépticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Colorantes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias que añaden o devuelven a los piensos.</li> <li>• Sustancias que suministradas a los animales añaden color de origen animal.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias que afectan favorablemente al color de peces y pájaros ornamentales.</li> </ul> <p><b>b)</b> Aromatizantes (Aumento de aroma o palatabilidad).</p>
<b>Aditivos Tecnológicos</b>	<p><b>a)</b> Conservantes, sustancias y microorganismo que protegen los piensos.</p> <p><b>b)</b> Antioxidantes, sustancias que protegen de la oxidación de los piensos.</p> <p><b>c)</b> Emulgentes, hacen posible la formación y mantenimiento de una mezcla homogénea.</p> <p><b>d)</b> Estabilizantes, mantenimiento del estado fisicoquímico de los piensos.</p> <p><b>e)</b> Espesantes, aumenta la viscosidad.</p> <p><b>f)</b> Gelificantes, dan textura por formación de gel.</p> <p><b>g)</b> Ligantes, aumenta la tendencia a adición de partículas.</p> <p><b>h)</b> Sustancias para el control de la contaminación por radionucleidos.</p> <p><b>i)</b> Antiglomerantes reduce la tendencia de adición de partículas individuales de un pienso.</p> <p><b>j)</b> Reguladores de acidez.</p> <p><b>k)</b> Aditivo para ensilajes (enzimas o microorganismos).</p> <p><b>l)</b> Desnaturalizantes.</p>

Tabla 1. Clasificación de aditivos (Rodríguez, 2017).

Los aditivos más empleados a mejorar parámetros zootécnicos en la especie porcina son: el ácido benzoico, benzoato de sodio, diformato de potasio, preparado de ácido cítrico, preparado de lactobacillus rhamnosus, farsiminis y preparado de aceites esenciales.

## **5.5. Uso de antibióticos como promotores de crecimiento en cerdos y prohibiciones de APC.**

Los APC influyen directamente mejorando la utilización de alimentos e índices productivos, así como también modificando algunos procesos metabólicos como la excreción de nitrógeno, eficiencia de reacción de fosforilación y síntesis proteicas. A nivel de tracto digestivo los APC influyen en cambios en la microbiota de los animales (disminución de agentes patógenos), reducción en el ritmo de tránsito de la digesta, mayor absorción de algunos nutrientes (vitaminas) y logrando una baja en la producción de amoníaco, aminos tóxicos y a-toxinas (Carro & Ranilla, 2002).

Las primeras autorizaciones para los APC fueron aprobadas por la directiva 70/524/CEE del consejo de la unión europea donde se logró la inclusión de 13 APC hasta alcanzarse una cifra máxima de 24 en lista para 1998, posteriormente el consejo de la unión europea restringió el uso de los APC para los piensos de consumo animal basándose en el riesgo de crear resistencia cruzada con los antibióticos primarios de la medicina humana (Carro & Ranilla, 2002).

Para el 22 de septiembre de 2003 el parlamento y del consejo de la unión europea crea el reglamento No. 1831-2003 sobre los aditivos en la alimentación animal donde se especifica en el artículo 5 del capítulo 2 Requisitos de autorización: El aditivo para la alimentación animal no deberá: “a). Tener un efecto adverso para la sanidad animal, la salud humana o el medio ambiente. b). Ser presentado de manera que induzca a error al consumidor. c). perjudicar al consumir influyendo negativamente en las características distintivas de los productos animales o inducirle a error con respecto a las características distintivas de dichos productos”. El aditivo para la alimentación animal deberá: “a). Influir positivamente en las características del pienso. b). influir positivamente en las características de los productos animales. c). influir favorablemente en el color de los pájaros y peces ornamentales. d). Satisfacer las necesidades alimenticias de los animales. e). Influir positivamente en las repercusiones medioambientales de la producción animal. f). Influir positivamente en la producción, la actividad o el bienestar de los animales, especialmente actuando en la flora gastrointestinal o la digestibilidad de los piensos

o tener un efecto coccidiostático o histomonostático, los antibióticos distintos a estos dos no se autorizan en la alimentación animal (Diario oficial de la Unión Europea, 2008).

Actualmente la industria se enfrenta a un futuro sin APC donde hay una presión adicional a favor de mejorar la salud intestinal focalizando la investigación de nuevos productos alternativos para mantener flora intestinal beneficiosa y salud digestiva como por ejemplo enzimas, probióticos, prebióticos, fitogénicos y ácidos orgánicos (Ravindram, 2010).

### **5.6. Alternativas al uso de antibióticos como promotores de crecimiento.**

Como alternativas a la prohibición impuesta por la unión europea a los APC, la industria de piensos a nivel mundial ve la necesidad de invertir y desarrollar nuevas estrategias que logren el control y proliferación de bacterias patógenas conservando la salud digestiva y óptimos niveles productivos en cerdos y aves. De estas alternativas existe una clasificación en 5 grupos que han demostrado el control de la población microbiana del tracto digestivo (Ravindram, 2010).

Según Castaño en 2012 afirma que “Los aceites esenciales (AE) son mezclas homogéneas de sustancias orgánicas provenientes de una misma familia química... Tienen la propiedad común de generar diversos aromas agradables y perceptibles al ser humano, algunos presentan propiedades antimicrobianas.”

El uso excesivo de los antibióticos ha generado una serie de alternativas naturales que replacen esta práctica, publicaciones recientes afirman que además de esta práctica “está el uso de probióticos (bacterias que compiten con los patógenos y mantienen el equilibrio de la flora intestinal), enzimas que mejoran la digestión de los alimentos o la adición de ciertos ácidos orgánicos, entre otras.” (Torres & Zarazaga, 2002) Una de las opciones más usadas en la nutrición actual es la adición en la dieta de aceites esenciales.

### **5.6.1. Suministro directo de microorganismos viables (“Direct-fed microbials”, DFM).**

Se define como “un producto que contiene microorganismo viables para su administración por vía oral”, el objetivo es un establecimiento rápido de una flora digestiva favorable beneficiando la salud del hospedador. Los DFM contienen uno o más géneros bacterianos de carácter ácido láctico habitualmente, representados principalmente por *Lactobacillus* spp, aunque otros géneros también son utilizados *Bifidobacterium* spp, *Enterococcus* spp, *Lactococcus* spp y *Pediococcus* spp (Ravindram, 2010).

### **5.6.2. Prebióticos.**

Sustancia que promueve la colonización del tracto digestivo por bacterias beneficiosas además estimular el desarrollo de microorganismos deseables, los prebióticos deben ser usados por el microorganismo objetivo, pero tiene que tener cuidado de no caer en la digestión enzimática del animal hospedador y lograr llegar a su objetivo como lo es el intestino grueso para hacerse disponible a los organismos probióticos (Ravindram, 2010).

### **5.6.3. Acidificantes.**

Se definen como una variedad de ácidos orgánicos y sus sales incorporadas a los piensos, especialmente en cerdos (lechones), los ácidos orgánicos tienen a reducir el pH digestivo, contando con propiedades antimicrobianas (Ravindram, 2010)

### **5.6.4. Enzimas exógenas.**

Puede pensarse que este tipo de enzimas no corresponde a una alternativa a los APC porque es un componente habitual de dietas compuestas por cereales viscosos en la avicultura, sin embargo examinando su modo de acción en algunos componentes como los polisacáridos no amiláceos (PNA) solubles del trigo o la cebada existe un aumento de actividad microbiana en el intestino delgado,

modificando el balance de los microorganismos presentes y estos cambios son afectados por los antinutritivos de los PNA (Ravindram, 2010).

#### **5.6.5. Fitogénicos.**

Este aditivo incluye plantas aromáticas (hierba y especias), extractos de plantas y aceites volátiles (Aceites esenciales), es un grupo compuesto extremadamente heterogéneo en relación con su composición y nivel de sustancias activas, los principios activos principalmente son aceites volátiles (timol, cinamaldehido,  $\beta$ -iononea y carvacrol) (Ravindram, 2010).

#### **5.7 Aceites esenciales.**

Los aceites esenciales se producen y se almacenan en los canales secretores de las plantas los cuales pueden ser alcoholes, acetonas, cetonas, éteres y aldehídos, usualmente son líquidos a temperatura ambiente y volátiles lo cual facilita su extracción por destilación en corriente de vapor de agua. Generalmente son los encargados del olor de las plantas (Bermúdez, 2005).

Se pueden encontrar en las raíces, rizomas, leño, hojas, fruto y en la punta o ápice de la flor. La composición varía con el hábitat o lugar donde se encuentra, por lo general en climas cálidos tienen mayor presencia de aceites donde también influye el tiempo, el método y el tiempo de extracción. Es importante tener en cuenta la dosificación de los aceites esenciales al momento de balancear una dieta o suministrar a un pienso ya que en dosis elevadas pueden ser tóxicos afectando el sistema nervioso central, abortivos y problemas tópicos (Bermúdez, 2005).

##### **5.7.1. Los aceites esenciales se pueden clasificar según:**

- Su consistencia, esta se divide en esencias, bálsamos y resinas: las esencias son líquidos volátiles a temperatura ambiente, los bálsamos son extractos de plantas o árboles su principal característica son los niveles elevados de ácido benzoico y cinámico al igual que sus ésteres son de carácter espeso con baja volatilidad dados a sufrir reacción de polimerización, las resinas son



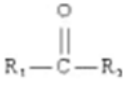
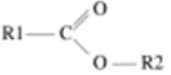
productos amorfos solidos o semisólidos su origen puede ser fisiológico o fisiopatológico los cuales contienen ácido acético y derivados además se pueden presentar en posibles mezclas entre ella las oleorresinas (mezclas homogéneas de resinas y aceites esenciales o extractos vegetales obtenidos mediante solventes) y gomorresinas (mezcla de goma y resinas) (Bermúdez, 2005).

- Su origen, se sub clasifica en naturales, artificiales y sintéticos: los naturales provienen exclusivamente de la planta sin alteraciones físicas ni químicas, su valor es elevado por un bajo rendimiento al momento de la extracción, los artificiales se llevan a cabo en procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes por último los sintéticos son producidos por procesos de síntesis química mezclándose varios de sus componentes, son los más usados a nivel industrial por su bajo costo (aromatizantes y saborizantes) (Bermúdez, 2005).
- Su naturaleza química, una planta contiene aproximadamente una cantidad inferior al 1% en forma muy concentrada, la mayoría de ellos son mezclas muy complejas de sustancias químicas que varían de un aceite a otro denominado quimio tipo el cual es una entidad química distinta que se diferencia en los metabolitos secundarios. Existe variaciones ambientales, geográficas y genéticas que no generan efectos morfológicos, pero si a nivel genotípico químico (Bermúdez, 2005).

**5.7.2. Características físicas:** Son volátiles, líquidos a temperatura ambiente, al momento de la destilación son incoloros, posee una densidad menor a la del agua, cuentan con poder rotatorio e índice de refracción elevado, solubles en alcoholes y disolventes orgánicos (éter, cloroformo y alcohol de alta gradación), por ultimo son liposolubles, baja solubilidad en agua, pero se pueden trasladar por vapor de agua (Bermúdez, 2005).

**5.7.3. Características químicas:** Los componentes de los aceites se clasifican en terpenoides y no terpenoides, este último son sustancias alifática de cadena corta, aromáticas, presencia de azufre y

nitrogenadas no son de gran relevancia en usos y aplicaciones, los terpenos derivan de unidades de isopreno (C<sub>5</sub>) unidas en cadenas principalmente encontramos en los aceites monoterpenos (C<sub>10</sub>) también sesquiterpenos (C<sub>15</sub>) y diterpenos (C<sub>20</sub>). Pueden ser alifáticos, cíclicos o aromáticos (Bermúdez, 2005).

Compuesto	Grupo funcional	Ejemplo	Propiedades
Alcohol		Mentol, geraniol	Antimicrobiano, antiséptico, tonificante, espasmolítico
Aldehído		Citral, citrinelal	Espasmolítico, sedante, antiviral
Cetona		Alcanfor, tuyona	Mucolítico, regenerador celular, neurotóxico
Éster		Metil salicilato	Espasmolítico, sedativo, antifúngico
Éteres	C – O – C	Cineol, ascaridol	Expectorante, estimulante
Éter fenólico	Anillo – O – C	Safrol, anetol, miristicina	Diurético, carminativo, estomacal, expectorante



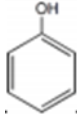
<b>Fenol</b>		Timol, eugenol, carvacrol	Antimicrobiano, irritante, estimulante inmunológico
<b>Hidrocarburo</b>	Solo contiene C y H	Pineno, limoneno	Estimulante, descongestionante, antivírico, antitumoral.

Tabla 2. Grupos funcionales de los aditivos (Bermúdez, 2005).

### 5.8. Etapas productivas (finalización).

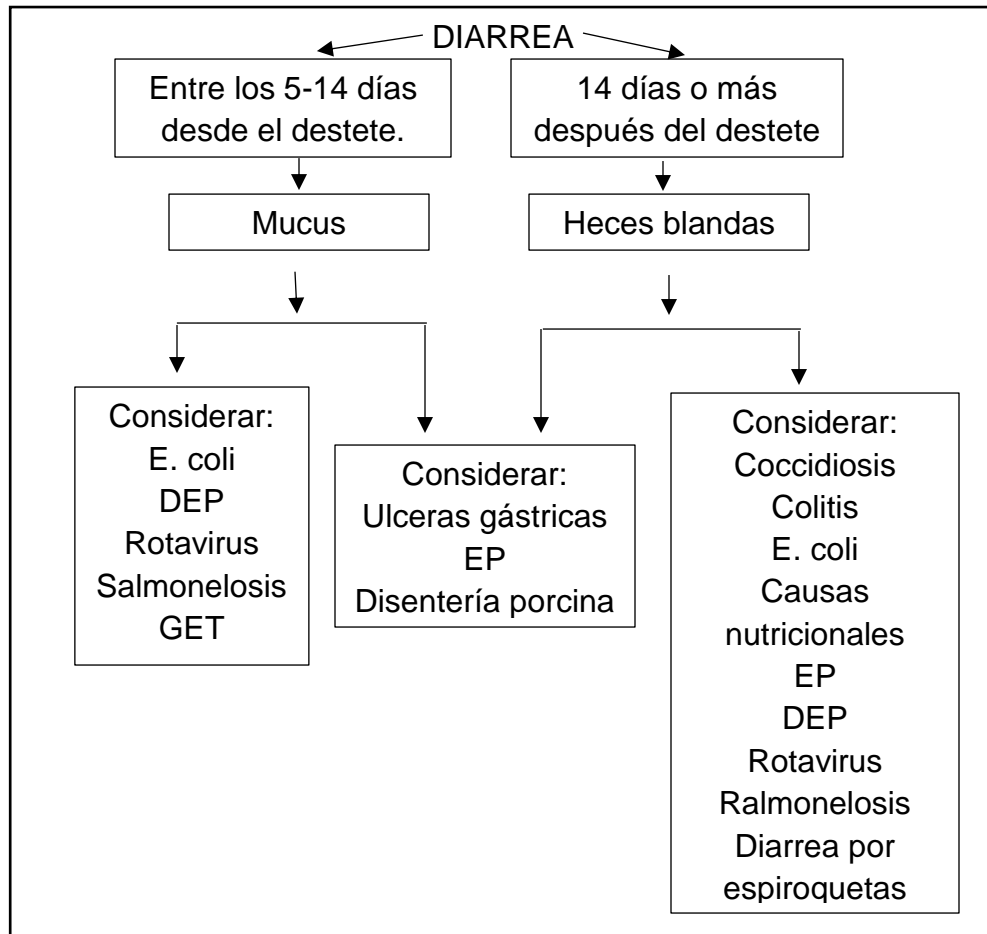
La etapa de finalización inicia en el momento en el que el animal posee un peso vivo de 60 kilos la cual se alcanza aproximadamente a las 16 semanas, es importante crear grupos o camadas homogéneas, el alojamiento juega un papel importante ya que se debe manejar unos estrictos protocolos de asepsia para evitar brotes o proliferación de enfermedades, además un área por animal de 1 a 1,2 metros cuadrados evitando el estrés por competencia de alimento y espacio, otro factor determinante es el suministro de agua fresca a voluntad (3 a 6 L/animal/día) esta dependerá de factores como la temperatura y el consumo de alimento, requiriendo igual número de bebederos por animal instalados a 65 o 70 cm del suelo, el suministro de alimento corresponde de 2 a 3 kilos diarios teniendo en cuenta el peso de inicio de la etapa de finalización este suministro de alimento se restringe diariamente en dos comidas (horas de la mañana y de la tarde) favoreciendo los rendimientos y aprovechamiento del alimento, la etapa finaliza a los 150 días de edad alcanzando un peso vivo de 95 a 105 kilos (DANE, 2013).

### 5.9. Particularidades y objetivos desde la nutrición y salud intestinal.

#### 5.9.1. DISTURBIOS INTESTINALES

**5.9.1.1 Diarrea:** Si bien la diarrea se puede deber a la nutrición también se asocia con los diversos parásitos analizados en este estudio. Para lograr un diagnóstico correcto se debe consultar las enfermedades específicas mencionadas una vez establecido el

diagnóstico de laboratorio. Es importante tener en cuenta bajo un análisis definido como lo muestra la gráfica 1.



Gráfica 1: Interpretación de cuadro clínico de diarreas.

**5.9.1.2. Coccidiosis:** Es una enfermedad que se presenta en los cerdos en crecimiento, ocasionalmente en los de ceba. “Se caracteriza por una disminución del crecimiento y heces blandas que ocasionalmente pueden estar teñidas con sangre. El examen de una muestra de materia fecal puede ser útil para el diagnóstico. El control se realiza por medio de la despoblación y limpieza del corral para eliminar los ooquistes y el uso de desinfectante.” (Muirhead & Alexander, 2001)

**5.9.1.3. Colitis:** Significa inflamación del intestino grueso y en algunos países es muy común en los cerdos en crecimiento. Se caracteriza por heces del tipo pastosas de vaca, de consistencia blanda, sin sangre y muy poco o nada de mucus, pero la afección puede progresar a una diarrea grave. Según Muirhead y Alexander en 2001 afirman que “En general, los cerdos afectados pueden estar afectados hasta el 50% de la población. Se ha implicado a numerosos organismos, pero las espiroquetas y especialmente *Serpulina pilosicoli*. Sin embargo, los factores dietarios también precipitan la enfermedad y es probable que el pienso granulado esté más asociado a la enfermedad que la harina. Está claro que la presentación del alimento también influye en el desarrollo de esta enfermedad. También están implicados ciertos componentes del pienso, incluyendo la mala calidad de los aceites y los carbohidratos, pero no se ha determinado específicamente cuáles.”

### 5.9.2 Parámetros de ceba

Según las casas comerciales de concentrados nacionales como “Solla” o “Contegral” tienen parámetros para cada una de sus líneas comerciales de alimentos, según las recomendaciones realizadas por CONTEGRAL, la empresa comercial que se manejó en el estudio. Las cuales manifiestan se expresan en la siguiente tabla (Ver tabla 3).

Producto	Etapa	Días	Kg consumidos	Consumo promedio día en kg	Ganancia día en gr
Cerdo engorde	30-110 kg	87	214	2.46	1.057 CONV 2.32

Tabla 3. Parámetros del concentrado CONTEGRAL cerdo engorde.

## **5.10. Examen microbiológico y Coprológico.**

Recolección de materias fecales estas se utilizan para diagnóstico parasitario, la recolección se efectúa directamente del recto ya que se encuentran libres de elementos extraños que puedan afectar los resultados o interpretación de estos, se recomienda usar bolsas de polipropileno ya que poseen la ventaja de ser desechables y servir como empaque, conservación y transporte, además al momento del transporte evitar la presencia de aire en la bolsa para mitigar el desarrollo y eclosión de huevos de parásitos (Serrano, 2010).

Para la especie porcina se recomienda enviar al laboratorio una muestra de 50 gramos estas deben ser preferiblemente tomadas en las horas de la mañana ya que le animal no ha ingerido ningún tipo de alimento estas muestras deben enviarse al laboratorio en el menor tiempo posible especialmente en climas cálidos donde el desarrollo de huevo y el proceso de eclosión es más rápido, en caso de que la muestra no se puede enviar en el menor tiempo posible y transcurran unas horas es conveniente conservar en refrigeración, o agregar solución de formaldehído o formalina al 10% o 20% en agua o solución salina, por ejemplo para cada 10 gramos de materia fecal se agrega de 1 a 2 ml de la solución y mezclar homogéneamente (Serrano, 2010).

### **5.10.1. Técnicas coprológicas.**

**5.10.1.1. Técnica cualitativa:** esta técnica no indica la cantidad de parásitos existentes pero informa en términos cualitativos el grado de la infección utilizando el sistema de cruces según campos microscópicos para valorar el grado de infección. La orientación al clínico corresponde al sistema de cruces determinando las formas parasitarias y el nivel de infección en bajas, leves, moderadas y graves (Paternina, 2011):

- Infección Baja: (Campos con 1 a 3 formas)= Una cruz (+).
- Infección Leve: (Campos con 4 a 7 formas)= Dos cruces (++)
- Infección Moderada: (Campos con 8 a 10 formas)= Tres cruces (+++).

- Infección Grave: (Campos con más de 10 formas)= Cuatro cruces (++++).

El número de formas para indicar el grado de infección y número de campos microscópicos es a criterio del profesional a cargo.

Las técnicas cualitativas más comunes son: frotis directo, concentración o enriquecimiento, flotación con solución salina saturada y método Graham.

**5.10.1.2. Técnica Cuantitativa:** Indica la cantidad de parásitos existentes identificando el grado de infección generalmente con sistemas de valoración de h.p.g. (huevos por gramo) o de l.p.g. (larvas por gramo) según formas parasitarias diagnosticadas. Las técnicas más usadas en medicina veterinaria: Dennis, Borays Pearson, McMaster, Soll modificado y Baerman (Paternina, 2011).

Técnica de MacMaster:

- Pesar dos gramos de materia fecal recientemente tomadas.
- Depositar en un recipiente de MacMaster, calibrado a 28 cc.
- Agregar 28 cc de solución azucarada sobre saturada de Sheather.
- Agitar o mezclar fuertemente hasta homogenizar.
- Tamizar en un colador o cedazo metálico (numero 80 o colador común).
- Presionar el sedimento con una espátula de madera y eliminar el contenido.
- Llenar dos cámaras de MacMaster evitando la presencia de burbujas.
- Mirar al microscopio con objeto de 10x.
- El recorrido de la cámara debe hacerse trasladando el campo entre las columnas.
- Recuento. El cálculo se basa en el espacio de la cámara y el volumen de la solución al leer. Cada cámara tiene un volumen de un cc. El número total de cámara a leer debería ser de 30. Razón por la cual debe leerse un mínimo de dos cámaras determinar el promedio de las mismas y multiplicar por la constante 30.

- La forma para expresar el número de huevos por campo es:

Recuento de la C1 + Recuento de la C2 ...x 30

Numero de Cámaras leídas

(Paternina, 2011).

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1. Localización**

El estudio se realizó en el Municipio de La Vega Cundinamarca, ubicada a 54 km de Bogotá, en la vereda Bulucaima, la cual se encuentra vía La Vega – Sasaima, finca “LA FELICIDAD”, el predio cuenta con un área total de 4 hectáreas. Donde se destinó para la investigación aproximadamente 100 m<sup>2</sup> el cual se usó para el alojamiento de los animales, almacenamiento de alimento concentrado y preparación pre mezcla (aditivo + alimento balanceado).

Esta localizado a 1330 msnm, temperatura promedio 21–22C°, precipitación media 1867 mm.

### **6.2. Animales**

Se manejaron dos grupos de diez animales cada uno, la raza que se utilizó para el estudio fue un cruce entre madre Hampshire y padre PIC410 línea terminal, adquiridos en una granja de cría ubicada en el municipio de Sasaima Cundinamarca, a 30 minutos de la finca donde se realizó el estudio. Para el transporte de los animales se realizaron dos viajes de 10 animales cada uno.

### **6.3. Tratamientos**

Los cerdos fueron divididos en dos grupos de 10 animales, denominados: grupo control sin aditivo (Grupo B) y grupo con aditivo (Grupo A). El aditivo fue una mezcla de extractos de plantas que se adicionó al alimento comercial en forma de aspersión.

La dieta suplementada fue un alimento balanceado comercial (Ver tabla 4) acorde a la etapa productiva de finalización para cubrir sus requerimientos alimenticios para el grupo control e incorporación de aditivo para grupo experimental.

<b>Fracción</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>inclusión</b>
<b>Proteína</b>	12,5 %	Mínimo
<b>Grasa</b>	3,0%	Mínimo
<b>Fibra</b>	8.0%	Máximo
<b>Cenizas</b>	9,0%	Máximo
<b>Humedad</b>	12,0%	Máximo

Tabla 4. Análisis proximal del alimento comercial (COTTEGRAL CERDOS SUPER ENGORDE).

Ingredientes: Sorgo y/o maní, harina de yuca y/o harina de arroz y/o harina de maíz y/o mogolla y/o salvado de trigo, azúcar y/o melaza de caña de azúcar, aceite vegetal y/o grasa animal, harina de pescado, torta de soya y/o torta de algodón y/o torta de palmiste, L-Lisina, DL- Metionina, Harina de Hueso Calcinado y/o Vaporizado y/o Fosfato tricalcico, carbonato de calcio, cloruro de sodio, antioxidante (B.H.A. y/o B.H.T.). Incluye además una pre mezcla mineral – vitamínica con los siguientes elementos: Oxido de cobalto y/o Carbonato de cobalto, Oxido de cobre y/o Sulfato de cobre, Sulfato de hierro, Etilen Diamina Dihidroyoduro y/o Yodato de Calcio, Oxido de Manganeso, Selenio de Sodio, Óxido de Zinc, Sulfato de Magnesio y/o Oxido de Magnesio, Vitaminas: A, B1, B3, B6, B12, C, D, E, K,-Acido pantoténico, Acido Fólico, Biotina y Cloruro de Colina.

#### **6.4. Preparación pre-mezcla.**

Se realizó la compra del alimento balanceado cada semana (320 kg – 8 bultos), para evitar la contaminación por micotoxinas y aparición de plagas, separando 120 kg para cada grupo. Para la preparación del alimento con AN para el Grupo A se tomaron porciones de 20 kg las cuales se extendió en un plástico de manera uniforme de esta manera lograr una mejor absorción y cobertura de AN en el concentrado, la dosis utilizada fue 2ml AN x 1 kg de concentrado, esta adición se realizó por aspersion con la ayuda de un atomizador a una distancia aproximada de 5 cm del pellet para evitar pérdidas del producto.



### **6.5. Condiciones experimentales**

El área manejada contó con comedero en piso y bebedero automático, en el primer mes se manejó cama profunda para la pira, pero no fue práctico por disponibilidad de personal y costos, posteriormente se realizó la recolección de las heces porcinas o excretas en seco y depositadas en un estercolero.

### **6.6. Diseño experimental.**

El estudio se realizó bajo un diseño completamente al azar, donde la distribución de los grupos se realizó aleatoriamente formando los dos grupos experimentales, con dos tratamientos y 10 cerdos por tratamiento, siendo cada cerdo una unidad experimental para los parámetros productivos.

### **6.7. Toma de muestras para análisis coprológico.**

Las muestras se recolectaron iniciando y terminando de la etapa de finalización. La primera muestra se realizó con un peso inicial de cerdos promedio de 65.7 kg Grupo A y para Grupo B 65.8. El muestro se llevó a cabo tomando un animal al azar de cada grupo, se recolectó con recipiente plástico de transporte de boca ancha y tapa rosca, el objetivo era recolectar las excretas al momento de defecar directamente del ano, esto para evitar la contaminación con agentes patógenos presentes en superficies y ambiente. Esta muestra fue rotulada y transportada el mismo día al laboratorio Zoo & Lab S.A.S APOYO DIAGNOSTICO, Registro ICA Laboratorio Diagnóstico Veterinario 003083 Julio 22 de 2011, Miembros International Leptospirosis Society, donde se solicita un examen Max master para paracitos en heces. La segunda muestra se realiza a los 6 meses y medio, dos días antes del sacrificio, peso promedio Grupo A 93.2 y Grupo B 94.5.

Igualmente, se tomó un animal de cada grupo al azar y se realizó el muestreo, se remite la muestra el mismo día al laboratorio.

## 7. RESULTADOS

Para llegar a una conclusión de este estudio es necesario comparar los resultados de laboratorio en tres formas diferentes, iniciando con las muestras tomadas al final de la etapa de finalización (8 meses) de los dos grupos, posteriormente se evaluarán la evolución del grupo aditivo a los 5 y 8 meses, por último los resultados arrojados a los 5 y 8 meses del grupo control.

### 7.1 Comparación entre las tomas de muestras a los 8 meses grupo A y B.

Si comparamos entre el grupo aditivo y el grupo control, se encuentra una diferencia en el pH, lo que nos da a entender que sí repercute el A.E. en los resultados finales, aunque la diferencia es de apenas de 0.5 más ácida, es importante tener en cuenta que el pH de la muestra del grupo manejado con el aditivo es de total neutralidad. En cuanto al color, la consistencia, azúcares reducidos y sangre oculta los resultados fueron los mismos para los dos exámenes.

Adicional a esto también se encuentran diferencias entre el grupo suplementado y el grupo control respecto al examen microscópico, si bien la fibra vegetal es inferior en dos puntos en el grupo suplementado hay un aumento de la celulosa también en dos puntos en este mismo grupo frente al grupo control.

Por último en el examen parasitológico se manejan infestaciones moderadas en los parásitos analizados, es de resaltar que el grupo control presenta una mayor infestación en *Lodamoeba Butschlii* en un punto frente al grupo suplementado, y una presencia leve de *Entamoeba ssp* a diferencia del grupo con A.E. sin embargo, ninguno de los dos grupos presentó síntomas de diarreas o abscesos típicos de esta clase de parásitos (Ver tabla 5), dejando a un lado el caso aislado presentado en la etapa de levante en el grupo suplementado con A.E (Ver tabla 6).

## **7.2 Comparación entre las tomas de muestras 5-8 meses grupo A.**

En la comparación realizada con los dos resultados del laboratorio entre el grupo manejado con el aditivo se obtuvieron resultados muy similares, tanto así que, en el examen físico, como en el químico no se encontró diferencia alguna en ningún parámetro, cabe resaltar que al inicio de la etapa de ceba se le duplico la dosis de aditivo en el alimento, lo que quiere decir que el aumento de dosis de A.E. no influye en estas características. Incluso no influencio en el pH de la muestra a los 8 meses. En el examen microscópico los dos resultados son muy similares y las diferencias únicamente son de un solo punto arriba en algunos casos; como por ejemplo en la celulosa y en las levaduras las cuales dichas características no influyen negativamente.

Por último se da a evaluar el examen parasitológico, el cual arroja como resultado la ausencia de *Ooquistes de Eimeria ssp* y *Endolimax nana* y una reducción en dos puntos de *Lodamoeba Butschlii* en el segundo examen a los 8 meses, dicho parasito no se manifestó al inicio de la etapa de ceba, pues en los resultados del primer análisis no se observó sangre o mucosa visible, pero si sangre oculta en la muestra a los 5 meses, síntoma característico de este parasito, pero si se debe resaltar que en este grupo de muestra uno de los individuos analizados presento un absceso en la zona abdominal y fue por esta razón que se separó del estudio. (Ver tabla 6.)

## **7.3 Comparación entre las tomas de muestras 5-8 meses grupo B.**

No se encuentran diferencias significativas entre uno y otro análisis de laboratorio. Adicional a esto en el examen fisicoquímico no se encuentra diferencia alguna, es decir todos los resultados tanto al inicio como al final del estudio en cuanto al análisis fisicoquímico son iguales.

Por otro lado, en el examen microscópico solamente existe una diferencia para tener en cuenta y es el aumento considerable de fibra vegetal al finalizar el estudio, para este caso en específico se debe tener en cuenta la cama profunda.

Por último, el examen de parasitología presenta como resultado significativo la ausencia de dos paracitos presentes al principio del estudio, *Entamoeba coli* y *Endolimax* aunque es de resaltar que se encontraban de forma de infección baja (+). La aparición en forma leve (++) de *Entamoeba ssp* la cual no se manifestó, pues no se encontraron síntomas en los corrales del grupo de estudio (Ver Tabla 7.)

<b>Etapas de Finalización</b>		
	<b>Grupo Aditivo</b>	<b>Grupo Control</b>
	<b>Grupo A 8 Meses</b>	<b>Grupo B 8 Meses</b>
<b>Examen Físico</b>		
Indicadores		
Color	Café	Café
Consistencia	Blando	Blando
<b>Examen Químico</b>		
Azúcares Reduc.	Negativo	Negativo
p H	7.0	6.5
Sangre Oculta	Positivo	Positivo
<b>Examen microscópico</b>		
Almidones	+++	+++
Fibra vegetal	+++	++++
Fibra muscular	++	+++
Levaduras	++++	+++
Flora bacteriana	Bacilar aumentada	Bacilar aumentada
Celulosa	++++	++
Ácidos grasos	+	+
Grasas neutras		
Leucocitos	0-2XC	0 - 2 XC
Hematíes	2-4XC	0 - 2 XC
Moco		
Otros		
<b>Examen parasitológico</b>		
Quistes de Blastocystis hominis	+++	++
Entamoeba coli	+	
Entamoeba ssp		++
Endolimax nana		
Lodamoeba Butschlii	++	+++
Ooquistes de Eimeria ssp		+
Ooquistes de Coccidias	+	

Tabla 5. Comparación de resultados de análisis coprológicos de los grupos experimentales.

<b>Grupo Aditivo</b>		
	<b>Grupo A 5 Meses</b>	<b>Grupo A 8 Meses</b>
<b>Examen Físico</b>		
Indicadores		
Color	Café	Café
Consistencia	Blando	Blando
<b>Examen Químico</b>		
Azucares Reduc.	Negativo	Negativo
p H	7.0	7.0
Sangre Oculta	Positivo	Positivo
<b>Examen Microscópico</b>		
Almidones	+++	+++
Fibra Vegetal	+++	+++
Fibra Muscular	+++	+++
Levaduras	++++	++++
Flora Bacteriana	Bacilar Aumentada	Bacilar Aumentada
Celulosa	+++	++++
Acidos Grasos		+
Grasas Neutras		
Leucocitos	2-4XC	0-2XC
Hematies	2-4XC	2-4XC
Moco		
Otros		
<b>Examen Parasitológico</b>		
Quistes de Blastocystis hominis	++	+++
Entamoeba coli	+	+
Entamoeba ssp		
Endolimax nana	+	
Lodamoeba Butschlii	++++	++
Ooquistes de Eimeria ssp	+	
Ooquistes de Coccidias		+

Tabla 6. Comparación de resultados de análisis coprológico entre las dos edades evaluadas dentro del grupo Aditivo.

<b>Grupo Control</b>		
	<b>Grupo B 5 Meses</b>	<b>Grupo B 8 Meses</b>
<b>Examen Físico</b>		
Indicadores		
Color	Café	Café
Consistencia	Blando	Blando
<b>Examen Químico</b>		
Azucares Reduc.	Negativo	Negativo
p H	6.5	6.5
Sangre Oculta	Positivo	Positivo
<b>Examen Microscópico</b>		
Almidones	+++	+++
Fibra Vegetal	++	++++
Fibra Muscular	+++	+++
Levaduras	++++	+++
Flora Bacteriana	Bacilar Aumentada	Bacilar Aumentada
Celulosa	++	++
Acidos Grasos		+
Grasas Neutras		
Leucocitos	0-2XC	0-2XC
Hematies	0-2XC	0-2XC
Moco		
Otros		
<b>Examen Parasitológico</b>		
Quistes de Blastocystis hominis	+	++
Entamoeba coli	+	
Entamoeba ssp		++
Endolimax nana	+	
Lodamoeba Butschlii	++	+++
Ooquistes de Eimeria ssp	+	+
Ooquistes de Coccidias		

Tabla 7. Comparación de resultados de análisis coprológico en las dos edades evaluadas dentro del B o control.

En los cuatro exámenes químicos realizados se puede evidenciar la presencia de sangre oculta la cual indica una anormalidad que puede estar ligada a hemorragias del tubo digestivo, inflamación intestinal (colitis o enteritis) y/o tumores del tubo digestivo causadas por algunos parásitos intestinales presentes en el estudio como *Lodamoeba Butschlii* pero que en este caso no se presentó sintomatología asociada.

Se puede concluir que la suplementación con el A.E. si bien no se pudo establecer unas diferencias estadísticas significativas por el número de muestras de laboratorio tomadas a lo largo de la etapa, si se puede concluir que hay una mejoraría leve, si se compara el resultado final de los estudios entre grupos analizados al finalizar la etapa, pues una neutralidad en el pH y una reducción de parásitos es un indicador de eficacia que por un muy bajo costo es un suplemento positivo para recuento de parásitos de los cerdos. (Ver tabla 5.)



## 8. CONCLUSIONES

- Aunque no existe una diferencia estadística significativa por muestras de laboratorio insuficientes que pueda sugerir la efectividad del aditivo nutraceutico, si hay una diferencia importante que indica una mejor aceptación ya que al finalizar el periodo de prueba se presentó una neutralidad de pH y disminución de parásitos.
- Ninguno de los tratamientos en ningún momento del periodo experimental presentó sintomatologías de parásitos analizados en el estudio, lo que verifica que las medidas de bioseguridad fueron efectivas.
- Se encontró una gran correlación entre los resultados obtenidos en cada una de los grupos investigados, ya que se evidencio una disminución de los parásitos en la etapa final (8 meses) con respecto a la primera etapa (5 meses) en el grupo aditivo, por otro lado para el grupo control se presentó un aumento leve de parásitos al finalizar la etapa (8 meses).

## 9. RECOMENDACIONES

Sería de gran interés, realizar estudios posteriores a este, en los cuales:

- Se realice esta misma investigación pero con una muestra más grande.
- Se lleve a cabo una investigación un número mayor de muestras de laboratorio para realizar un análisis estadístico comparativo.
- Tener en cuenta al desarrollar la investigación otros factores medio ambientales y nutricionales que influyen con la presencia de parásitos tales el alimento y el agua suministrada a los animales, realizando una prueba de laboratorio para evitar alteraciones en los resultados finales.
- Realizar esta misma investigación con un patrocinio, ya que esta investigación se llevó acabo a totalidad con recursos propios lo que limito el número de muestras analizadas.

## 10. BIBLIOGRAFIA.

Bermúdez, P. (2005). **Uso Industrial de plantas aromáticas y medicinales.** Universidad Politécnica de Madrid, España.

Bernal, D. (16 de Octubre de 2010). Obtenido de <https://yasalud.com/amibiasis/>

Bruneton, J. (2001). **Farmacognosia. Fotoquímica. Plantas Medicinales. 2ed.** Zaragoza Acribia S.A.

Cancho, B.; García, M. & Simal, J. (junio 2000). **El uso de antibióticos en la alimentación animal: Perspectiva actual.** Ourense, España.

Cantarelli, V. & Amaral, L. (2013). **Desenvolvimento do sistema digestório de leitoes.** Campiña.

Carro, M. & Ranilla, M. (Mayo de 2002). **Los Aditivos Antibióticos Promotores del Crecimiento de los Animales: Situación Actual y Posibles Alternativas.** Albeitar, España.

Costamagna, S., & Visciarelli, E. (2004). *Parasitos regionales.* Buenos Aires: Red de Editoriales Universitarias Nacionales REUN.

DANE. (Diciembre de 2013). **Levante y Ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento.** Bogotá, Colombia.

Diario Oficial de la Unión Europea (22 de abril del 2008) Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A02003R1831-20151230&qid=1502965364155&from=ES>

Gomila, B., Toledo, R., & Esteban, G. (2011). Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. *Enfermedades Infecciosas*, 20-28.

Martínez, R.; Ortega, M.; Herrera, J.; Kawas, J.; Zarate, J. & Soriano, R. (Noviembre 2015). Uso de aceites esenciales en animales de granja. México.

Muirhead, M., & Alexander, T. (2001). *Manejo de las enfermedades porcinas*. Reino Unido: 5M.

Mercé, R. (7 de junio de 2008). Estudio del ecosistema bacteriano del cerdo mediante técnicas moleculares. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. España.

Organización mundial de la salud. (2001) Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a antimicrobianos. Ginebra, Suiza.

Paternina, K. (12 de diciembre de 2011). Parasitología veterinaria, técnicas de diagnóstico coprológico. Recuperado de: [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R53/R\\_53\\_26.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R53/R_53_26.pdf) parásitos internos del cerdo

Piroca, L. & Brasil, V. (febrero de 2017). Importancia de la salud intestinal en cerdos.

Ravindran, V. (4y 5 de noviembre de 2010). Aditivos en la alimentación animal presente y futuro. Institute of foot, nutrition and home and health. XXVI curso especialización FEDNA, Madrid, España.

Reynoso, M. (abril de 2011). *Bacteriología entamoeba-coli*. Obtenido de <http://bacter-lab.blogspot.com.co/2011/04/entamoeba-coli.html>

Rodríguez, J. (Actualizado 27 de octubre de 2017). Los Aditivos. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de: <http://www.fundacionfedna.org/legislacion>

**Salazar, A. (1995). Infestación por Endolimax Nana. *Revista de la facultad de medicina*, 215.**

**Sanchez, C., Lopez, A., & Del chaco, E. (27 de Enero de 2014). *portalveterinaria*.  
Obtenido de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/12728/articulos-rumiantes-archivo/la-coccidiosis-en-el-ganado-ovino.html>**

**Serrano, F. (2010). Manual práctico de parasitología veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres, España.**

**Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. ¿Vamos por el buen camino? *Gaceta Sanitaria*, 10.**