

**DETERMINACIÓN DE ENDOPARÁSITOS CON POTENCIAL ZONÓTICO EN  
GRANJAS PORCÍCOLAS DE CUNDINAMARCA**

MARIA FERNANDA MENDOZA GOMEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
BOGOTA  
2013

**DETERMINACIÓN DE ENDOPARÁSITOS CON POTENCIAL ZONÓTICO EN  
GRANJAS PORCÍCOLAS DE CUNDINAMARCA**

MARIA FERNANDA MENDOZA GOMEZ

Trabajo de grado para optar el título de Bacterióloga

Directora

ADRIANA DEL PILAR PULIDO VILLAMARÍN

Bacterióloga y Laboratista Clínico. M. Sc en Microbiología

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
BOGOTA  
2013

**DETERMINACIÓN DE ENDOPARÁSITOS CON POTENCIAL ZONÓTICO EN  
GRANJAS PORCÍCOLAS DE CUNDINAMARCA**

MARIA FERNANDA MENDOZA GOMEZ

APROBADO



Adriana del Pilar Pulido Villamarín  
Directora Trabajo de Grado



Angélica María Barbosa Buitrago  
Par evaluador

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres Juan Mendoza y María Gómez, quienes siempre me han apoyado y animado a seguir adelante en este gran proyecto que, para orgullo mío y de mis seres queridos hoy logro culminar, a mi hermano Juan Carlos, quien me ha dado su ejemplo constante intrínseco en su dedicación y empeño por seguir siempre adelante, a Dios por acompañarme cada instante durante este camino y no dejarme desanimar en ningún momento.

Para finalizar, este triunfo no es solo mío, es también de todos aquellos que me han acompañado incansablemente desde el comienzo de mi carrera hasta este punto, y de aquellos que seguirán a mi lado por siempre. Con todo mi cariño, respeto y amor les dedico este logro que hoy consigo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres, Juan Mendoza y María Gómez, por estar siempre atentos a mis necesidades, a mi tutora Adriana Del Pilar Pulido Villamarín, quien me ha asesorado de la mejor manera, a mis amigos y amigas por acompañarme, ayudarme y aconsejarme siempre que lo he necesitado, especialmente a Dios por darme la fortaleza siempre que lo he necesitado, a los docentes por brindarme siempre lo mejor de cada uno

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por los alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velara para que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la tesis no contenga ataques personales contra persona alguna, antes bien se en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

**ARTICULO 23 RESOLUCION NÚMERO 13 DE JULIO DE 1946**

## CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	12
1. INTRODUCCIÓN	14
2. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1. Protozoos	19
3.2. Tremátodos	22
3.3. Céstodos	23
3.4. Nemátodos	24
4. OBJETIVOS	26
4.1. Objetivo general	26
4.2. Objetivos específicos	27
5. METODOLOGIA	27
5.1. Tipo de estudio	27
5.2. Ubicación de las granjas	27
5.3. Población de estudio	27
5.3.1. Cerdos	27
5.3.2. Humanos	28
5.4. Muestreo	28
5.5. Toma de muestra	29
5.5.1. Cerdos	29
5.5.2. Humanos	30
5.6. Transporte de las muestras	30
5.7. Procesamiento de muestras	30

5.7.1. Examen macroscópico	30
5.7.2. Examen microscópico	30
5.7.3. 3.1.1. Método semicuantitativo de concentración por flotación	31
5.7.4. Métodos de concentración por sedimentación semicuantitativo	31
5.7.5. MetodoZiehl- Neelsen modificado	32
5.7.6. Análisis de Datos	32
6. RESULTADOS	32
6.1. Granjas tecnificadas	32
6.1.1. Granja Fusagasugá	33
6.1.2. Granja Facatativá	33
6.1.3. Muestras humanos	35
6.2. Granjas semi- tecnificadas	36
6.2.1. Granja Ubaque	36
6.2.2. Granja Tena	36
6.2.3. Muestras humanos	39
7. DISCUSIÓN	40
8. CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	61



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág</b>
Tabla 1. Población porcina de cuatro granjas de producción	28
Tabla 2. Muestras obtenidas por grupo etario en las granjas tecnificadas evaluadas.	33
Tabla 3. Porcentaje de presentación de parásitos gastrointestinales por grupo etario en granjas porcícolas tecnificadas.	34
Tabla 4. Muestras obtenidas por grupo etario en las granjas tecnificadas evaluadas.	36
Tabla 5. Porcentaje de presentación de parásitos gastrointestinales por grupo etario en granjas porcícolas semi- tecnificadas.	38

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
Figura 1. Ciclo de vida de la coccidiosis	21
Figura 2. Ciclo de vida de <i>Balantidium coli</i> .	22
Figura 3. Ciclo de vida de tremátodos.	23
Figura 4. Ciclo de vida de <i>T. solium</i>	24
Figura 5. Ciclo de vida de nemátodos	26
Figura 6. Toma de muestra individual – Estimulación manual de ampolla rectal en porcinos	29
Figura 7. Comparación del porcentaje de parásitos gastrointestinales en humanos de las dos granjas porcícolas tecnificadas	35
Figura 8. Comparación del porcentaje de parásitos gastrointestinales en humanos de las dos granjas porcícolas semi- tecnificadas	39
Figura 9. Comparación de porcentaje de parásitos gastrointestinales en las granjas porcícolas tecnificadas	40
Figura 10. Comparación de porcentaje de parásitos gastrointestinales en las granjas porcícolas semi- tecnificadas	41
Figura 11. A. Ejemplar adulto de <i>Ascaris suum</i> B. Huevo corticado de <i>Ascaris suum</i> (40X)	42
Figura 12. Quistes de <i>Iodamoeba bütschlii</i> (40X) preparación con lugol parasitológico, encontrado en muestras de materia fecal de los porcinos analizados.	45

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
Anexo 1. Consentimiento informado	61
Anexo 2. Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja Fusagasugá	63
Anexo 3. Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja Facatativá.	64
Anexo 4. Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja de Ubaque	65
Anexo 5. Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja de Tena	66

## RESUMEN

La presencia de parásitos gastrointestinales es una limitante económica en la producción porcícola; muchos son los esfuerzos realizados para controlarlos y prevenirlos; sin embargo, estas afecciones aún constituyen un grave problema y son consideradas junto a las afecciones respiratorias, las enfermedades más comunes de los cerdos a escala mundial (Pinilla, 2004). Los parásitos en cerdos no solo tiene repercusiones económicas, también tienen gran importancia en los procesos zoonóticos que causan innumerables problemas de salud pública (Ortega, 2003). El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de endoparásitos con potencial zoonótico en dos granjas tecnificadas y dos semi-tecnificadas elegidas por conveniencia en el departamento de Cundinamarca. Se realizaron tres muestreos seriados con intervalos de 15 días, se analizaron dos granjas tecnificadas con un total de 92 muestras correspondientes a diferentes grupos etarios distribuidos así: Hembras de cría n= 19, hembras de reemplazo n= 2, reproductores n= 2, lechones n= 20, pre-cebo n= 24 y ceba n= 25; y dos granjas semi- tecnificadas con un total de 60 muestras correspondientes a diferentes grupos etarios distribuidos así: Hembras de cría n= 17, hembras de reemplazo n= 7 reproductores n= 3, lechones n=5, pre-cebo n= 16 y ceba n= 12. Los humanos, que mediante consentimiento informado asintieron entrar en el estudio, solo autorizaron un muestreo y fueron obtenidas 18 muestras (12 hombres, 4 mujeres y 2 niños) de las granjas tecnificadas y 15 muestras (7 hombres, 5 mujeres y 3 niños) de las granjas semi- tecnificadas. Las muestras de materia fecal colectiva e individuales (Tanto de humanos como de cerdos) fueron evaluadas mediante: Análisis directo, técnica de flotación cualitativa, técnica de sedimentación cualitativa y tinción de Ziehl-Neelsen modificado (FAO; Navoneef

al2005;Pittman et al 2010). El promedio de los resultados obtenidos de las dos granjas tecnificadas muestran que los parásitos en común son *Balantidium coli* (42,01%), *Endolimax nana* (21,9%) y *Iodamoeba bütschlii* (7,8%). De la misma forma, las dos granjas semi- tecnificadas muestran una gran variedad de parásitos en común como *Entamoeba coli* (40%), *Endolimax nana* (35%), *Iodamoeba bütschlii* (25%) y *Balantidium coli* (5%). Según los resultados obtenidos por medio de la prueba estadística  $\chi^2$  se puede concluir que las granjas semi- tecnificadas tienen mayor proporción de parásitos que las granjas tecnificadas ( $p= 1,9 \times 10^{-6}$ ) con un mayor incidencia en *Endolimax nana* e *Iodamoeba bütschlii*. ( $p= 0,01$  y  $p= 3,7 \times 10^{-5}$  respectivamente). La presencia de parásitos como *Balantidium coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* y *Entamoeba coli* en cerdos y humanos sugiere una posible rotación de especies parásitas entre especies hospedadoras.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, en el año 2010 la producción porcícola ascendió a 1.071.825 animales; distribuidos anivel nacional, en granjas de producción ubicadas principalmente en la región de Antioquia con 12,05%, seguido por Casanare con un 10,87%, Córdoba con 7,89%, Nariño con 5,78%, Cundinamarca 4,98%, Cesar con 3,63%, Guajira con 3,23% Boyacá con 3,03%, Magdalena con 2,97% y finalmente Valle del Cauca con 2,95% (DANE. 2010). En conjunto todos los departamentos de producción porcícola representan un 57.39% de la producción total del PIB agropecuario. Esta producción se ve afectada por la presencia de parásitos que limitan el potencial productivo de los animales, afectando el promedio de ganancia diaria de peso causando que los pesos al destete resulten reducidos, aspecto que condiciona la venta o el paso a cebadero, suponiendo un aumento en las pérdidas del porcicultor por el aumento del tiempo al sacrificio (Frontera *et al.* 2012).

Los parásitos que tienen mayor impacto sobre la salud y producción porcícola son protozoos como *Coccidia* y *Balantidium*spp; en cuanto a los helmintos se reportan principalmente nemátodos como *Trichinellaspp*, *Strongylus*spp, *Ascaris*spp, *Trichuris*spp, *Oesophagostomum*spp y *Metastrongylus*spp; en segundo lugar tremátodos como *Fasciola*spp y *Dicrocoelium*spp, y finalmente céstodos como *Echinococcus*spp y *Taeniasolium* (Carstensen *et al.*, 2002; Cordero del Campillo *et al.*, 2005; Charles *et al.*, 2007; Frontera *et al.*, 2009; Dubey, 2009)

Es importante resaltar que la tasa de prevalencia e importancia económica de las parasitosis varían notablemente y dependen del sistema de manejo, características de alojamiento, medidas higiénico-sanitarias, localización geográfica de la explotación y edad del cerdo; todas estas variables influyen en los requerimientos básicos de los estadios pre-parasitarios, en los mecanismos de transmisión y en la respuesta inmune del hospedador (Ortega, 2003).

Adicionalmente, muchos de los patógenos que afectan la producción porcina pueden ser transmitidos al ser humano, por lo que son reconocidos como agentes zoonóticos (OPS & OMS, 2005; Beck & Pantechev, 2009). Dentro de los parásitos porcinos ampliamente reconocidos como zoonóticos se encuentran *Balantidium coli*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium* spp y *Taenia solium* (Cárdenas, 2000; Dabanch, 2003; Solaymani- Mohammadi & Petri, 2006). La importancia de estas zoonosis a nivel mundial, radica directamente en la salud humana y animal.

En Colombia en general y específicamente en Cundinamarca, las investigaciones realizadas sobre el estudio de los parásitos zoonóticos en granjas porcícolasson muy pocos, por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de endoparásitos con potencial zoonótico en cuatro granjas porcícolas, dos tecnificadas y dos semi- tecnificadas de Cundinamarca mediante diferentes técnicas coprológicas.

## **2. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante el siglo pasado, la carne del cerdo fue estigmatizada como “nociva” para la salud, porque años atrás este animal fue criado en condiciones desfavorables con inadecuados programas de alimentación como “aguamasa” o desperdicios, adicionalmente moraban en los patios de casas o en potreros al aire libre, donde abundaban las moscas, parásitos y por consiguiente enfermedades de todo tipo (Rentería, 2007). No obstante la producción artesanal o “traspatio” representaba para la época un negocio poco productivo debido a que era mínimo el consumo “*percapita*” de carne de cerdo y el poco que se consumía era criado en las mismas casas para su auto consumo.

A partir de la década de los 50’s, las condiciones productivas impuestas a los cerdos fueron evolucionando y produciendo una gran transformación zootécnica, que consistió en pasar de una producción familiar a una industrial (Lagrecat *al.*

1999). Esta industrialización ha causado con el paso de los años la erradicación de algunas especies parasitarias y la disminución de la prevalencia de otras; sin embargo, las enfermedades parasitarias porcinas siguen siendo un problema tanto económico como zoonótico de gran importancia. Por lo anterior, la producción porcícola actual está cada vez más influenciada por criterios de calidad, por medio de la adopción de los Sistemas de Calidad y Buenas Prácticas de Producción, buscan disminuir los riesgos para la salud animal y humana; mejorando los factores relacionados con la sanidad de los animales, seguridad alimentaria, criterios medioambientales y normas de bienestar animal, siendo cada vez más valorados por los consumidores y por tanto, incluidos en los criterios de producción para generar mayor confianza en el producto final (Arce *et al.* 2010).

Las infecciones por protozoarios, tremátodos, céstodos y nemátodos son frecuentes en los cerdos (Alcantar, 2008), causando pérdida de peso y deshidratación debido a la reducción en la absorción de nutrientes y agua por daño en el epitelio intestinal causando la reducción de peso al destete y lotes heterogéneos, aspecto que condiciona la venta o el paso a cebadero, suponiendo un aumento en las pérdidas del porcicultor por el aumento del tiempo al sacrificio (Frontera *et al.* 2012). La presencia de parásitos gastrointestinales es una limitante económica en la producción porcícola; a pesar de los esfuerzos realizados para controlarlos y prevenirlos, estas afecciones aún constituyen un grave problema y son consideradas junto a las afecciones respiratorias, las enfermedades más comunes de los cerdos a escala mundial (Pinilla, 2004). EE.UU es uno de los países que más realiza estudios de estimación de pérdidas económicas por parásitos, se calcula que éstas podrían ascender a 155 millones de dólares anuales (\$ 274.350 millones de pesos colombianos)(Frontera *et al.* 2012).

Actualmente, la carne de cerdo es una de las fuentes de proteína animal más importante y consumida en el mundo. El mercado internacional de carne porcina sumó en el año 2009, \$11.9 billones de dólares con una producción aproximada



de 100 millones de toneladas (Passoset *al.* 2011). Para el año 2010, la producción porcícola Colombiana ascendió a 1.071.825 animales; distribuidos anivel nacional, en granjas de producción ubicadas principalmente en la región de Antioquia con 12,05%, seguido por Casanare con un 10,87%, Córdoba con 7,89%, Nariño con 5,78%, Cundinamarca 4,98%, Cesar con 3,63%, Guajira con 3,23% Boyacá con 3,03%, Magdalena con 2,97% y finalmente Valle del Cauca con 2,95% (DANE. 2010). En conjunto todos los departamentos de producción porcícola representan un 57,39% de la producción total.

Es importante resaltar que la tasa de prevalencia e importancia económica de las parasitosis varían notablemente y dependen del sistema de manejo, características de alojamiento, medidas higiénico-sanitarias, localización geográfica de la explotación y edad del cerdo; todas estas variables influyen en los requerimientos básicos de los estadios pre-parasitarios, en los mecanismos de transmisión y en la respuesta inmune del hospedador (Ortega, 2003). Los parásitos que tienen mayor impacto sobre la salud y producción porcícola son los protozoos que pertenecen a la familia *Coccidiaey* al género *Balantidiumsp.* En cuanto a los helmintos se reportan principalmente nemátodos como *Trichinellasp.*, *Strongylussp.*, *Ascarispp.*, *Trichurispp.*, *Oesophagostomunsp.* Y *Metastrongyluspp.*; en segundo lugar tremátodos como *Fasciolasp.* Y *Dicrocoeliumsp.* Y céstodos como *Taeniasoliumy Echinococcuspp.* (Cordero del Campillo *et al.* 1999, Frontera *et al* 2009).

Algunos de los parásitos anteriormente mencionados tienen gran importancia en procesos zoonóticos que causan innumerables problemas de salud pública, estos problemas se dan frecuentemente en los trabajadores de las granjas porcícolas dado el mal manejo e higiene que se tienen y debido a que la fuente de infección es por el consumo de agua o alimentos contaminados (Ortega, 2003). Son pocos los estudios realizados sobre la prevalencia e incidencia de estos parásitos en cerdos y las repercusiones económicas y zoonóticas que tienen estos en

Colombia; razón por la cual se realizó el presente estudio para evaluar la prevalencia de parásitos endos granjas porcícolastecnificadas y dos semi-tecnificadas de Cundinamarca y se determinará las posibles implicaciones zoonóticas.

### **3. MARCO TEÓRICO**

Los parásitos han infestado prácticamente todos los organismos, a los que se les denomina hospederos y que proporcionan al parásito alimento y protección. El parasitismo tiene un papel importante en la regulación de las poblaciones de hospederos. La mayoría de los animales albergan una o varias especies de parásitos. (Quiroz, 2002)

Generalmente, las parasitosis gastrointestinales en los cerdos son de etiología “poliparasitaria”, en la que participan diversos agentes parasitarios. Si bien es cierto las infecciones virales y bacterianas en los cerdos causan elevadas pérdidas económicas, muchas veces se consideran de “menor” importancia comparadas con las infecciones causadas por parásitos (Cordero del Campillo *et al*, 1999). A diferencia de las infecciones producidas por bacterias y virus, las infecciones parasitarias no pueden prevenirse mediante la vacunación y por otra parte, al producir infecciones subclínicas y/o crónicas, en la mayoría de los casos llegan a pasar desapercibidas, causando lesiones en el tracto gastrointestinal del cerdo que consecuentemente disminuyen su capacidad digestiva, lo que se traduce en retraso en la ganancia diaria de peso. (Cordero del Campillo *et al*, 1999)

Los cerdos, así como otras especies de animales pueden albergar una amplia gama de parásitos, algunos de los cuales son transmisibles al hombre. Los procesos zoonóticos a los cuales se les atribuye a los cerdos son poco estudiados hasta el momento y varía mucho entre regiones. (Scott *et al*. 2011)

### 3.1. Protozoos

Los protozoos son organismos unicelulares eucariotes, que están rodeados por la membrana celular. Este tipo de organismos, han sido caracterizados como endoparásitos (Alcantar, 2008).

- **Familia Coccidiae**

La familia coccidiaes un grupo de protozoarios, parásitos intracelulares de phylum *Apicomplexa*, clase Sporozoea, subclase *Coccidia* y orden *Eucoccidiida* cuyos géneros son *Eimeria*, *Isospora*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma* y *Sarcocystis*.

Eimeriosis, es una enfermedad causada por protozoarios del género *Eimeria*, las diversas especies de este género raras veces dan lugar a procesos clínicos, pero aún en su presentación subclínica causa disminución en el desarrollo de los animales, especialmente en las edades juveniles entre 1-2 meses (Alcantar, 2008). Las especies que tienen mayor interés a nivel porcícola son *E. deblickei*, *E. perminuta*, *E. cerdonis*, *E. scabra*, *E. suis*, *E. porci*, *E. spinosa*, *E. neodeblickei* y *E. guevara* (Frontera *et al.* 2009). *Isosporasuis* causante de la coccidiosis neonatal, la cual hasta un 96% de la coccidiosis de los lechones se atribuyen a esta especie (Bayer, 2012).

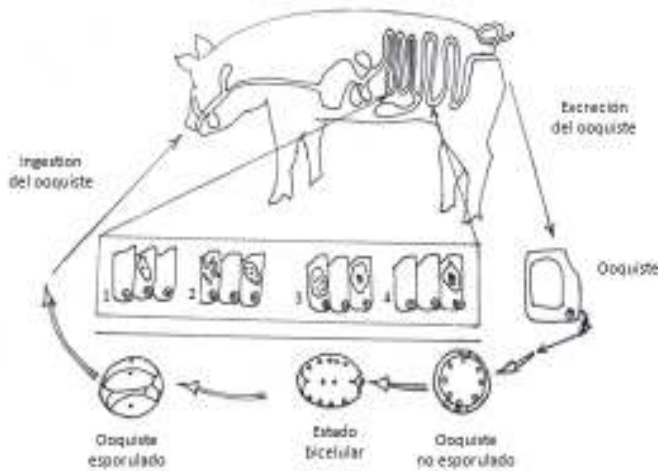
Cryptosporidiosis, es una enfermedad de amplia distribución mundial, causada por diversas especies de *Cryptosporidium*. La infección en la especie porcina, afecta animales recién nacidos en granjas. No parece ser una causa importante de enteritis en lechones ni en cerdos destetos; en cerdos jóvenes puede provocar diarrea y en cerdos de mayor edad suele pasar clínicamente inadvertida (Cordero del Campillo *et al.* 1999; Alcantar, 2008). *Cryptosporidium* spp, anteriormente se conocía como patógeno exclusivo de animales domésticos hasta que se descubrió que este agente afecta al humano y es una causa común de diarrea en el mundo, donde también ocasiona enteritis y colitis (Quiroz, 2002; Venturini *et al.* 2006). El agua y los alimentos son la fuente de infección más común para el humano.

Sarcosistosis, es la enfermedad causada por protozoarios del género *Sarcocystis* que produce quistes tisulares, las especies encontradas en los cerdos son *S. miescheriana*, *S. suihominis* y *S. porcifelis*, que pueden producir disminución del crecimiento. Es considerada una enfermedad de carácter leve y en la mayoría de los casos sin síntomas aparentes (Cordero del Campillo *et al.* 1999, Frontera *et al.* 2009). La sarcocistosis es una enfermedad transmitida por alimentos contaminados con el ooquiste y se debe considerar como una zoonosis tóxica, ya que se han reportado evidencias de trastornos gastroentéricos en personas que consumieron carne mal cocida infectada con *Sarcocystis* debido a la acción de sustancias tóxicas dentro de los quistes (Cornejo, 2009).

Toxoplasmosis, es causada por *Toxoplasma gondii*. El cerdo padece la infección en condiciones de hospedador intermediario, con localización preferente en el cerebro y en la musculatura estriada. De las dos formas naturales de infección adquirida y congénita, la segunda es menos común en esta especie animal. (Frontera *et al.* 2009). La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica de amplia distribución producida por protozoarios del género *Toxoplasma gondii*, que infecta a humanos y a la mayoría de especies animales de sangre caliente. La implicación de *T. gondii* en salud pública claramente indica la necesidad de realizar investigaciones epidemiológicas en animales destinados al consumo humano. Los cerdos son considerados la fuente más importante de transmisión de *T. gondii* a los seres humanos. (Dubey, 2009). En este sentido, la ingestión de carne de cerdo cruda o poco cocinada es considerada como la principal fuente de infección en personas. (García *et al.* 2011)

El ciclo de vida de las coccidias se muestra en la figura 1. Las coccidiosis se presentan más comúnmente en los lechones durante la segunda y tercera semana de vida. El signo clínico inicial es una diarrea pastosa que se convierte en líquida y puede durar hasta 5 a 6 días. En su mayoría son parásitos de tipo monoxeno a excepción de *Toxoplasma gondii* que es heteroxeno, por lo que dentro del ciclo

biológico el cerdo se infecta tras la ingestión de ooquistes esporulados liberados por el hospedero definitivo en las heces (Cordero del Campillo *et al.* 1999, Frontera *et al.* 2009).

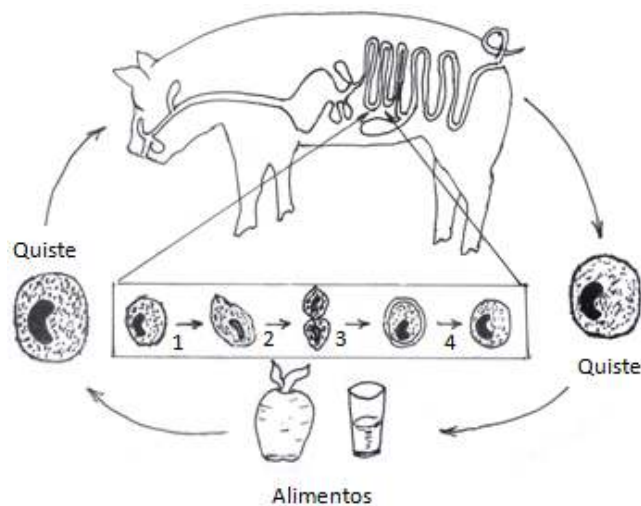


Diseño Mendoza M F, 2013

**Figura 1.** Ciclo de vida de la coccidiosis. Los ooquistes son excretados en las heces del animal infectado (hospedero definitivo) y bajo condiciones adecuadas de temperatura, humedad y tensión de oxígeno, en el medio ambiente se convierten en ooquistes esporulados, los cuales son ingeridos por los animales. **1.** Reproducción asexual (esquizogonia) Una vez en el tracto digestivo los ooquistes se desenquistan y liberan los esporozoitos, que luego invaden las células intestinales. **2.** Luego se da el desarrollo del meronte que al madurar contienen en su interior los merozoitos, estos merozoitos se liberan e invaden nuevas células dando lugar a una segunda generación de merozoitos. **3.** Reproducción sexual (gametogonia) se da el desarrollo y maduración de los gametos (microgametocitos; macrogametocitos). **4.** Los microgametocitos penetran el macrogametocito y se da el desarrollo del ooquiste. (Frontera *et al.*, 2009)

- **Género *Balantidium* sp.**

*Balantidium* es clasificado como protozoo del phylum *Cilofora*, clase *Litostomatea*, orden *Vestibulifera*, familia *Balantiidae* (Plonait&Bickhardt. 2001). La balantidiosis, es una enfermedad parasitaria del cerdo producida por el protozoo ciliado *Balantidium coli*, aunque también puede afectar al hombre y primates. *B. coli* presenta distribución universal y es el único protozoo ciliado que puede afectar a humanos (Frontera *et al.*, 2009); es una enfermedad de curso agudo o crónico frecuente en cerdos jóvenes y se caracteriza por diarrea, deshidratación y anorexia (Alcantar, 2008). En la figura 2 se encuentra el ciclo de vida de *Balantidium coli*.



**Figura 2.** Ciclo de vida de *Balantidium coli*. La infección se produce por ingestión de quistes presentes en agua y alimentos contaminados con materia fecal. 1. Estos quistes van al intestino donde se produce el 2. desenquistamiento dando lugar a los trofozoitos. Estos habitan el intestino grueso donde se alimentan de la flora bacteriana. 3. Se multiplican por fisión binaria. 4. Se producen quistes infecciosos que salen por materia fecal. (Frontera *et al*, 2009)

Diseño Mendoza M F, 2013

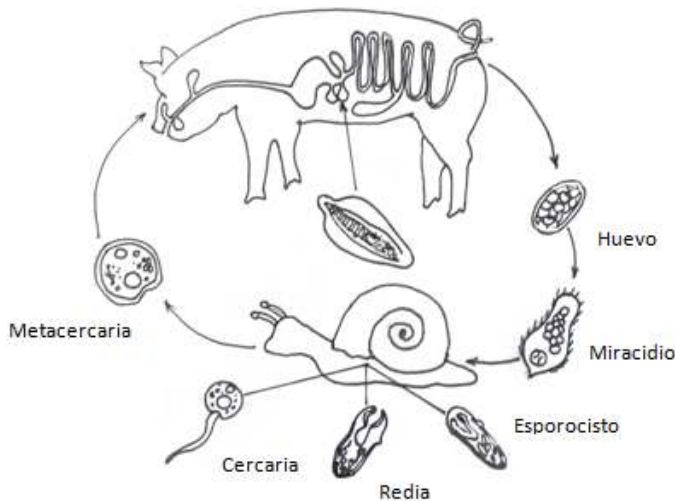
### 3.2. Tremátodos

Los tremátodos son gusanos aplanados de cuerpo no segmentado. Se encuentran parasitando la mayor parte de las vísceras, tales como conductos biliares y pancreáticos, tracto digestivo y pulmón (Quiroz, 2002). Las parasitosis producidas por tremátodos presentan escasa importancia en las explotaciones porcinas. (Frontera *et al*. 2009)

Los géneros de interés en la industria porcícola son *Fasciolahepaticay Dicrocoeliumsp*. Taxonómicamente están clasificados como tremátodos del phylum *Platyhelminthes*, clase *Trematoda*, orden *Echinostomida* y *Plagiorchiida*, familia *Fasciolidae* y *Dicrocoeliidae* respectivamente. (Plonait&Bickhardt. 2001)

Fasciolosis y Dicroceliosis son parasitosis de curso agudo o crónico que afectan al hígado y conductos biliares respectivamente, pueden ser de ciclo directo o heteroxeno, de carácter cosmopolita; su importancia en porcinos es escasa (Frontera *et al*. 2009). La fasciolosis es una zoonosis parasitaria causada por el estado adulto del platelminto tremátodo *Fasciolahepatica*, cuyos hospederos definitivos son los cerdos y el ser humano (hospedero definitivo accidental),

quienes adquieren la infección por la ingesta del estadio larvario, la metacercaria, que en el caso del ganado y cerdos, lo adquiere al ingerir las hierbas o plantas acuáticas, pasto o alimento vegetal que contienen la larva adherida a su superficie. En el caso del ser humano, es la ingesta de vegetales crudos en ensaladas preparadas, principalmente con “berro” (*Nasturtiumofficinale*) o por la ingesta de agua que puede contener metacercarias flotantes que han sido extraídas de lugares donde existen caracoles infectados (Naquira, 2010). En la figura 3 se encuentra el ciclo de vida de tremátodos.



Diseño Mendoza M F, 2013

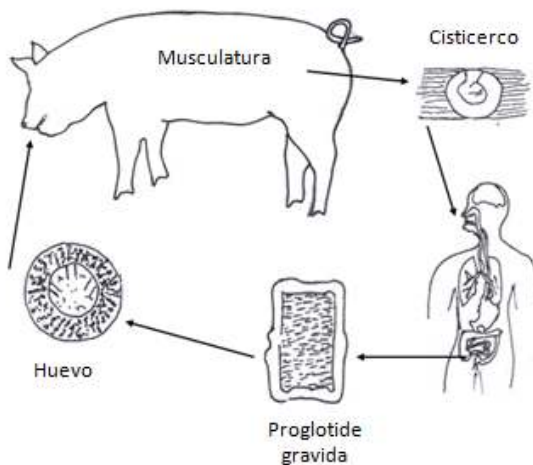
**Figura 3.** Ciclo de vida de tremátodos. Huevos inmaduros son liberados en los conductos biliares y en las heces. De los huevos embrionados en agua resulta el miracidio que invade el caracol (Hospedero intermediario). Los parásitos en el caracol atraviesan varias etapas como: esporocisto, redia y cercaria con sus respectivas reproducciones asexuales. La cercaria es liberada del caracol y se enquistada como metacercaria en la vegetación. El cerdo adquiere la infección al consumir la vegetación o agua contaminada con esta. Después de la ingestión, se desenquistada en el duodeno y migra a través de la pared intestinal, la cavidad peritoneal y el parénquima hepático a los conductos biliares, donde se convierten en adultos. (Frontera *et al*, 2009)

### 3.3. Céstodos

Taxonómicamente se clasifican como platelmintos de clase *Cestoda* familia *Taeniidae*. Teniasis es la enfermedad causada por los céstodos adultos. (Sciutto *et al*, 2000).

Las enfermedades causadas por *Taeniasolium* en el humano, a la fecha, se encuentran categorizadas dentro de las “enfermedades desatendidas” y son consideradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el *International*

*TaskForceforDiseaseEradication*(ITFDE), como un problema de salud humana y porcina potencialmente erradicable. En Colombia, las enfermedades causadas por *T. solium*, son prevalentes y la manifestación neurológica es la enfermedad parasitaria humana del sistema nervioso central más importante (García, 2011). En la figura 4 se encuentra el ciclo de vida de *T. solium*.



**Figura 4.** Ciclo de vida de *T. solium*. Las proglótides grávidas y los huevos pasan con las heces del hospedero definitivo al medio externo, los huevos pueden sobrevivir durante días o meses en el medio ambiente. Los cerdos se infectan por la ingestión de vegetación contaminada con huevos o proglótides grávidas. En el intestino del animal, las oncosferas invaden la pared intestinal y migran a los músculos estriados, donde se desarrollan en cisticercos. Un cisticerco puede sobrevivir durante varios años en el animal. Los humanos se infectan por la ingestión de carne infectada cruda o poco cocida. En el intestino humano, el cisticerco se desarrolla durante 2 meses en una tenia adulta, que pueden sobrevivir durante años. (Frontera *et al*, 2009)

Diseño Mendoza M F, 2013

### 3.4. Nemátodos

El phylum *Nematoda* incluye el grupo más numeroso de parásitos de los animales y el hombre, su cuerpo es cilíndrico no segmentado y están cubiertos por una cutícula que los hace resistentes a la digestión intestinal. Estos tienen gran importancia a nivel económico, debido a la frecuente y elevada morbilidad. Generalmente tienen carácter crónico (Quiroz, 2002).

Los géneros involucrados en porcicultura son: *Ascaris* sp., *Strongyloides* sp., *Trichuris* sp., *Trichinella spiralis*, *Oesophagostomum* sp. Y *Metastrongylus* sp.



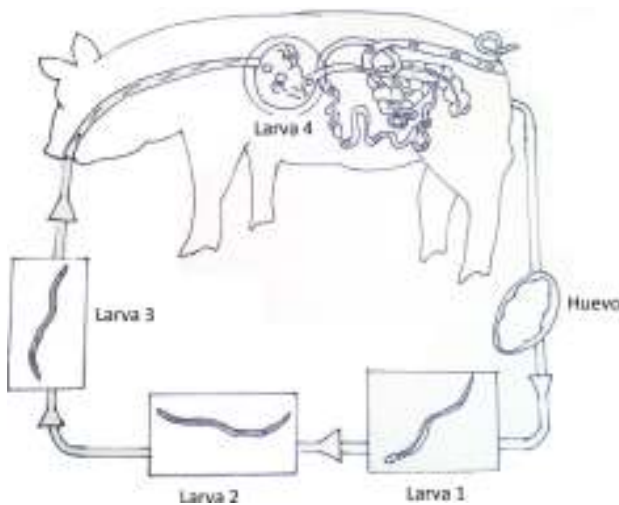
Ascariasis, es una infección causada por la presencia y acción de *Ascarissuum* principalmente en animales jóvenes. Los estados larvarios actúan fundamentalmente a nivel de hígado y pulmón y los adultos en el intestino delgado. Clínicamente se traduce en un retardo en el crecimiento y algunas veces presentan problemas digestivos, respiratorios y nerviosos (García, 2007). El papel que desempeñan los cerdos en la epidemiología de la ascariasis humana no está bien definido, es un hecho que pueden ocurrir infecciones cruzadas entre el cerdo y el hombre o entre el hombre y el cerdo; sin embargo, no se sabe con qué frecuencia pueda ocurrir esta zoonosis, dada la dificultad para distinguir los dos agentes entre sí (Acha&Szyfres. 2003).

Estrongiloidosis, se dá por la presencia y acción de hembras partenogénicas y larvas de *Strongyloidesransomien* el intestino delgado de porcinos. Clínicamente se caracterizan por enteritis catarral y diarrea (Frontera *et al* 2009). Aunque el hombre se puede infectar con *Strongyloidesransomi* esta enfermedad no parece presentarse espontáneamente en la naturaleza (Acha&Szyfres. 2003).

Tricuridosis, es causada por la presencia y acción de especies del género *Trichurissuis* en ciego y colon de cerdos. Clínicamente el cuadro en cerdos se manifiesta por anemia y diarrea (García, 2007). *Trichurissuis* común en los cerdos, con una prevalencia de 2 a 5% en animales adultos y de 15 a 40% en lechones. En 1938 y 1940, se intentaron sin éxito infecciones experimentales de seres humanos con los parásitos del cerdo. En 1970, se infectó a dos voluntarios humanos y a un laboratorista con una infección accidental. Estos estudios documentaron la posibilidad de la infección humana con parásitos del cerdo (Acha&Szyfres. 2003).

Metastrongilosis, causada por la presencia y acción de especies del género *Metastrongylussppen* tráquea, bronquios y bronquiolos de cerdos. Clínicamente se caracteriza por bronconeumonía y tos (Frontera *et al* 2009).

Triquinosis, es una enfermedad parasitaria zoonótica producida por un nemátodo llamado *Trichinella spiralis*, especie que afecta a cerdos. El ciclo cerdo/hombre es el que reviste mayor importancia epidemiológica. *Trichinella spiralis* es un parásito que genera grandes pérdidas económicas y constituye un grave problema de salud pública. En Colombia no se ha diagnosticado la enfermedad aunque, existen características favorables para su desarrollo debido a las malas condiciones higiénico-sanitarias de crianza en algunas granjas porcícolas (Laverde *et al*, 2009). La transmisión de la mayoría de nemátodos se realiza por medio de lombrices de tierra, la infestación es por vía oral (García, 2007).



**Figura 5.** Ciclo de vida de nemátodos. Presentan ciclo directo. A partir de la expulsión de huevos en las heces y considerando una temperatura óptima entre 15 y 25<sup>o</sup> C, los huevos eclosionan en unas 40 horas aproximadamente. La larva 1 recién eclosionada puede alcanzar en 7 días el estado de larva 3. Estas larvas infectantes son ingeridas por el cerdo y al llegar al estomago pierden su vaina., luego penetran a los conductos excretores y realizan la nueva muda, formando así la larva 4. Luego regresa a la luz gástrica en donde empieza todo el proceso de copulación y empiezan a producir huevos. Esto sucede a la segunda y tercera semana post-infección. (Frontera *et al*, 2009)

Diseño Mendoza M F, 2013

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Determinar la presencia de endoparásitos con potencial zoonótico en cuatro granjas porcícolas de Cundinamarca mediante diferentes técnicas coprológicas

## **4.2. Objetivos específicos**

- Identificar los parásitos gastrointestinales presentes en cada grupo etario.
- Determinar la relación existente entre especie parásita vs sistema de producción y grupos etarios.
- Identificar los parásitos gastrointestinales en los trabajadores de las granjas, que asientan el consentimiento informado.
- Analizar las implicaciones zoonóticas que tienen los diferentes parásitos porcinos en los trabajadores de las diferentes granjas estudiadas mediante una revisión bibliográfica.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. Tipo de estudio**

Descriptivo transversal.

### **5.2. Ubicación de las granjas**

Se eligieron por conveniencia dos granjas porcícolas tecnificadas ( $\geq 200$  hembras) ubicadas en los municipios de Fusagasugá y Facatativá, y dos granjas semi-tecnificadas ( $\leq 200$  hembras) ubicadas en los municipios de Tena y Ubaque.

### **5.3. Población de estudio**

#### **5.3.1. Cerdos**

La población total presente en cada una de las granjas fue:

Tabla 1. Población porcina de cuatro granjas de producción.

Municipios Población	Tecnificada		Semi- tecnificada	
	Fusagasugá	Facatativá	Ubaque	Tena
<b>Hembras de cría</b>	380	265	21	34
<b>Hembras de reemplazo</b>	60	5	20	10
<b>Machos reproductores</b>	6	4	1	3
<b>Lechones</b>	561	390	18	43
<b>Lechones en precebo</b>	1447	572	24	36
<b>Lechones en ceba</b>	1200	920	41	118
<b>Total</b>	<b>3654</b>	<b>2156</b>	<b>125</b>	<b>244</b>

### 5.3.2. Humanos

Se obtuvieron muestras de materia fecal de los trabajadores y algunos de sus familiares que asintieron el respectivo consentimiento informado en las diferentes granjas (**Anexo 1**).

### 5.4. Muestreo

Teniendo en cuenta que la población total era menor a 100.000 (población finita), se utilizó la siguiente fórmula, para calcular el tamaño muestral:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2 Z^2 \frac{pq}{N}}$$

Donde

Z: Es el nivel de confianza

p: Es la proporción estimada de acuerdo a la hipótesis a analizar (55 % prevalencia promedio reportada)

q: 1-p

N: Población total estudiada.

E: Es el error definido para este cálculo (10%).

Se obtuvieron muestras individuales y muestras colectivas de acuerdo con las fases del ciclo productivo de la siguiente manera:

### **Grupo 1: Muestras individuales**

Hembras de cría  
Hembras de remplazo  
Machos reproductores

### **Grupo 2: Muestras colectivas**

Lechones  
Animales en precebo  
Animales en ceba

Se realizaron tres muestreos con un intervalo de 15 días cada uno.

## **5.5. Toma de muestra**

### **5.5.1. Cerdos**

Estos muestreos se realizaron con la colaboración del personal de la granja y del médico veterinario encargado. Las muestras individuales de materia fecal fueron obtenidas mediante estimulación manual de la ampolla rectal en horas de la mañana; las muestras colectivas fueron obtenidas en el encierro seleccionando heces frescas y evitando incluir materia fecal que tuviera contacto con el suelo. Las muestras fueron obtenidas en bolsas plásticas estériles con cierre hermético y debidamente rotuladas con los datos correspondientes, adicionalmente se diligenció el formato de muestreo. (**Anexo 1**) (Mogollón *et al.* 2003)



**Figura 6.** Toma de muestra individual – Estimulación manual de ampolla rectal en porcinos. (Fuente: Pulido y Barbosa, 2013)

### **5.5.2. Humanos**

Las personas tomaron una pequeña cantidad de materia fecal en un frasco seco y limpio de boca ancha, esta muestra se recogió en horas de la mañana sin la utilización de laxantes y evitando la contaminación con orina o agua. (Beltrán *et al.* 2003)

### **5.6. Transporte de las muestras**

Las muestras fueron transportadas en un tiempo no mayor a 6 horas, en nevera de isopor para mantenerlas en un ambiente fresco lejos de la luz solar, evitando temperaturas extremas o el desecamiento, no se colocaron en neveras frías para evitar la eclosión de huevos (Beltrán *et al.* 2003), posteriormente fueron procesadas y analizadas en los laboratorios de la Pontificia Universidad Javeriana.

### **5.7. Procesamiento de muestras**

#### **5.7.1. Examen macroscópico**

Se evaluaron aspectos macroscópicos como color, consistencia, presencia de moco, sangre y/o parásitos/fragmentos.

#### **5.7.2. Examen microscópico**

Lo primero que se realizó, fue homogenizar muy bien la muestra para poder realizar el procedimiento luego, en un extremo de una lámina portaobjetos se colocó una gota de solución salina y en el otro extremo una gota de lugol, en cada una de estas gotas se añadió una pequeña cantidad de materia fecal y se homogenizó, esta preparación se analizó en el microscopio bajo los objetivos de 10X y 40X. En la preparación de lugol se observaron las estructuras internas de los parásitos y con la preparación con solución salina se observaron las formas

móviles. El reporte de los resultados obtenidos se realizó por medio de una escala semi-cuantitativa por cruces (Cardona. 2005; García, 2007), así

Una cruz (+) si presenta de 1 a 3 parásitos por campo

Dos Cruces (++) si presenta de 4 a 7 parásitos por campo

Tres Cruces (+++) si presenta de 8 a 10 parásitos por campo

Cuatro Cruces (++++) si presenta más de 10 parásitos por campo (Cardona. 2005.)

### **5.7.3. Método semi-cuantitativo de concentración por flotación**

Se depositaron 2gr de materia fecal en un frasco de boca ancha al que se agregó solución Mc Master (Solución saturada de cloruro de sodio y glucosa), la mezcla se homogenizó y se filtró por medio de una gasa. El filtrado se recibió en un tubo de ensayo llenándolo hasta el borde formando un menisco, se colocó una laminilla que hace contacto con el filtrado y se dejó en reposo por 30 minutos. Luego se retiró la laminilla y se colocó sobre una gota de solución salina y sobre una de lugol para la observación al microscopio con el objetivo de 10X y 40X (García, 2007). El reporte de los resultados obtenidos se realizó por medio de la escala semi-cuantitativa por cruces (Cardona. 2005; García, 2007).

### **5.7.4. Método semi-cuantitativo de concentración por sedimentación**

Se tomaron 10 gr de materia fecal y se homogenizaron en agua. Posteriormente, la mezcla fue filtrada a través de una gasa, el filtrado fue recibido en un tubo que se llevó a centrifugar 10 minutos a 3000 rpm, luego se descartó el sobrenadante y se adicionó agua al sedimento, se homogenizó la mezcla y se centrifugó 10 minutos a 3000 rpm, nuevamente se descartó el sobrenadante y con ayuda de una pipeta Pasteur se tomó el sedimento y se colocó una gota en una lámina portaobjetos con solución salina y otra con lugol para observar al microscopio. El

reporte de los resultados obtenidos se realizó por medio de cruces. (Cardona. 2005; García, 2007)

#### **5.7.5. Método Ziehl- Neelsen modificado**

Se colocó en una lámina portaobjetos, una gota de sedimento de materia fecal y con este se realizó un frotis de heces que se dejósecar, luego se fijó el frotis con alcohol metílico de 1 a 2 minutos, se cubrió la lámina con fucsina fenicada por 5 minutos, se lavó suavemente con agua corriente y se decoloró con alcohol-ácido cubriendo la lámina por unos segundos hasta retirar el colorante, se lavó con agua abundante, finalmente se colocó como colorante de contraste azul de metileno durante 1 minuto, se dejó secar a temperatura ambiente y se observó al microscopio. La presencia de *Cryptosporidium*spp. se reportó por medio de cruces. (Beltranet al. 2003)

#### **5.7.6. Análisis de datos**

El análisis de los datos obtenidos en los cerdos se realizó utilizando la prueba estadística  $\chi^2$  para determinar la relación existente entre especie parásita vs sistema de producción y grupos etarios. También se realizó la prueba de hipótesis con proporciones para determinar la proporción de parásitos en las granjas tecnificadas y semi-tecnificadas. El análisis de los datos obtenidos en las muestras humanas solamente se realizó por presencia o ausencia de parásitos, para estas muestras no se realizó pruebas estadísticas.

## **6. RESULTADOS**

### **6.1. Granjas tecnificadas**

De acuerdo con el N muestral calculado y teniendo en cuenta las posibilidades de muestreo, se obtuvo un total de 92 muestras en las granjas tecnificadas. (**Tabla 2**)



Tabla 2. Muestras obtenidas por grupo etario en las granjas tecnificadas evaluadas.

Municipios Población	Granja tecnificada		
	Fusagasugá	Facatativá	TOTAL
<b>Hembras de cría</b>	7	12	<b>19</b>
<b>Hembras de reemplazo</b>	1	1	<b>2</b>
<b>Machos reproductores</b>	1	1	<b>2</b>
<b>Lechones</b>	6	14	<b>20</b>
<b>Lechones en precebo</b>	16	8	<b>24</b>
<b>Lechones en ceba</b>	10	15	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>51</b>	<b>92</b>

#### 6.1.1. Granja Fusagasugá

Fueron analizadas 41 muestras de materia fecal, distribuidas en 9 muestras individuales y 32 colectivas de donde se obtuvo resultados por grupo etario. Se encontró alta presencia de *Balantidium coli*, seguido por *Ascaris suum* con una baja prevalencia *Giardia* spp, *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* y *Trichuris suis*.(Tabla 3, Anexo 2)

#### 6.1.2. Granja Facatativá

En la granja del municipio de Facatativá se analizaron 51 muestras de materia fecal, de estas 14 fueron individuales y 37 colectivas, en las cuales se obtuvo con una alta presencia de los siguientes parásitos: *Balantidium coli* y *Endolimax nana*, y con baja presencia de *Iodamoeba bütschlii* y *Strongyloides* spp.(Tabla 3, Anexo 3)

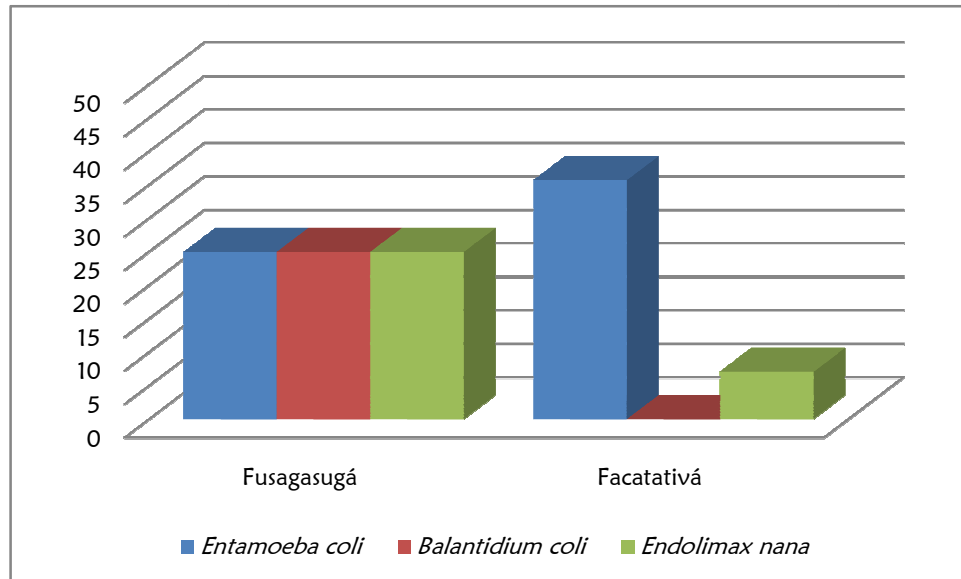
Tabla 3. Porcentaje de presentación de parásitos gastrointestinales por grupo etario en granjas porcícolastechnificadas.

		<i>Balantidium coli</i>	<i>Endolimax nana</i>	<i>Iodamoeba bütschlii</i>	<i>Ascarissu um</i>	<i>Trichuriss uis</i>	<i>Giardiaspp</i>
<b>F u s a g a s u g á</b>	Hembras Cría	% n	37,5 3	37,5 2	50 4	0 0	0 0
	Hembras de Reemplazo	% n	100 1	100 1	100 1	0 0	100 1
	Lechones	% n	66,6 4	0 0	0 0	33,3 2	0 2
	Precebos	% n	56,25 9	18,7 3	0 0	31,2 5	12,5 2
	Ceba	% n	0 0	20 2	0 0	0 0	0 0
	Reproductor	% n	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>F a c a t a t i v á</b>	Hembras Cría	% n	30,8 4	0 0	15,3 2	0 0	0 0
	Hembras de Reemplazo	% n	100 1	0 0	100 1	0 0	0 0
	Lechones	% n	14,2 2	7,1 1	0 0	0 0	0 0
	Precebos	% n	50 2	25 2	12,5 1	0 0	0 0
	Ceba	% n	40 6	0 0	13,3 2	0 0	0 0
	Reproductor	% n	100 1	100 1	0 0	0 0	0 0

### 6.1.3. Muestras humanos

Se realizó el estudio con 18 humanos (trabajadores e hijos) que firmaron el consentimiento informado en las dos granjas, 4 muestras de hombres de la granja de Fusagasugá y 8 muestras de hombres, 4 de mujeres y 2 de niños de la granja de Facatativá.

Los parásitos observados en los trabajadores de las dos granjas fueron *Entamoebacoli*, *Balantidiumcoliy* *Endolimax nana*. *Entamoebacoli* en los trabajadores de la granja de Fusagasugá en un 25% y en la granja de Facatativá con 35,7%; *Balantidiumcolien* la granja de Fusagasugá en un 25% y *Endolimax nana* en lagranja de Fusagasugá con un 25% y en la granja de Facatativá con 7,1%. (Figura 6)



**Figura 7.** Comparación del porcentaje de parásitos gastrointestinales en humanos de las dos granjas porcícolas tecnificadas

## 6.2. Granjas semi- tecnificadas

De acuerdo con el N muestral calculado y teniendo en cuenta las posibilidades de muestreo, se obtuvo un total de 60 muestras en las granjas semi-tecnificadas.

**(Tabla 4)**

Tabla 4. Muestras obtenidas por grupo etario en las granjas tecnificadas evaluadas.

Municipios Población	Semi-tecnificada		
	Ubaque	Tena	TOTAL
<b>Hembras de cría</b>	6	11	<b>17</b>
<b>Hembras de reemplazo</b>	4	3	<b>7</b>
<b>Machos reproductores</b>	1	2	<b>3</b>
<b>Lechones</b>	1	4	<b>5</b>
<b>Lechones en precebo</b>	3	13	<b>16</b>
<b>Lechones en ceba</b>	5	7	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

### 6.2.1. Granja Ubaque

Se analizaron 20 muestras de materia fecal, distribuidas en 11 muestras individuales y 9 colectivas de donde se obtuvo con una alta prevalencia de *Iodamoeba bütschlii* una baja presencia de *Balantidium coli* y *Endolimax nana*. (Tabla 5, Anexo 4)

### 6.2.2. Granja Tena

Se analizaron un total de 40 muestras de materia fecal de cerdos, 16 muestras individuales y 24 muestras colectivas, en las cuales se obtuvo los siguientes

parásitos con una alta presencia de: *Entamoebacoli*, *Endolimax nana*, *Iodamoebabütschlii*, *Isosporaspp.* y con una baja prevalencia *Eimeriaspp.* y *Balantidiumcoli*. (Tabla 5, Anexo 5)

Los datos obtenidos y analizados mediante la prueba estadística  $\chi^2$  demuestran la relación existente entre la presencia de parásitos y el tipo de granja analizada (Granjas semi-tecnificadas y tecnificadas) con un  $p= 8,75 \times 10^{-6}$ . Igualmente indica que hay una relación entre la presencia de parásitos y el grupo etario con un  $p= 6,8 \times 10^{-4}$ .

En cuanto a la relación existente entre algunos parásitos como *Balantidiumcoli*, *Endolimax nana*, *Iodamoebabütschlii* y el tipo de granja analizada se puede evidenciar que existe una relación significativa con *Balantidiumcoli* ( $p= 7,3 \times 10^{-3}$ ), *Endolimax nana* ( $p= 3,7 \times 10^{-2}$ ) y *Iodamoebabütschlii* ( $p= 1,7 \times 10^{-4}$ ). La relación significativa existente entre estos mismos parásitos y grupo etario está dada así *Balantidiumcoli*  $p= 2,0 \times 10^{-2}$ , *Iodamoebabütschlii*  $p= 9,9 \times 10^{-3}$  y en el caso de *Endolimax nana* no se encuentra relación alguna con los grupos etarios con un  $p= 9,0 \times 10^{-2}$ .

Al realizar las pruebas de hipótesis con proporciones se pudo determinar que *Balantidiumcoli*, se encontró con mayor proporción en las granjas tecnificadas que en las semi-tecnificadas con un  $p= 2,0 \times 10^{-3}$ . *Endolimax nana* e *Iodamoebabütschlii* se encontró con mayor proporción en las granjas semi-tecnificadas que en las tecnificadas con un  $p= 1,0 \times 10^{-2}$ ,  $p= 3,7 \times 10^{-5}$  respectivamente.

No se pudo determinar por medio de la prueba de hipótesis con proporciones en cuál de los grupos etarios se evidenció mayor cantidad de parásitos, debido a los pocos datos obtenidos en algunos grupos.

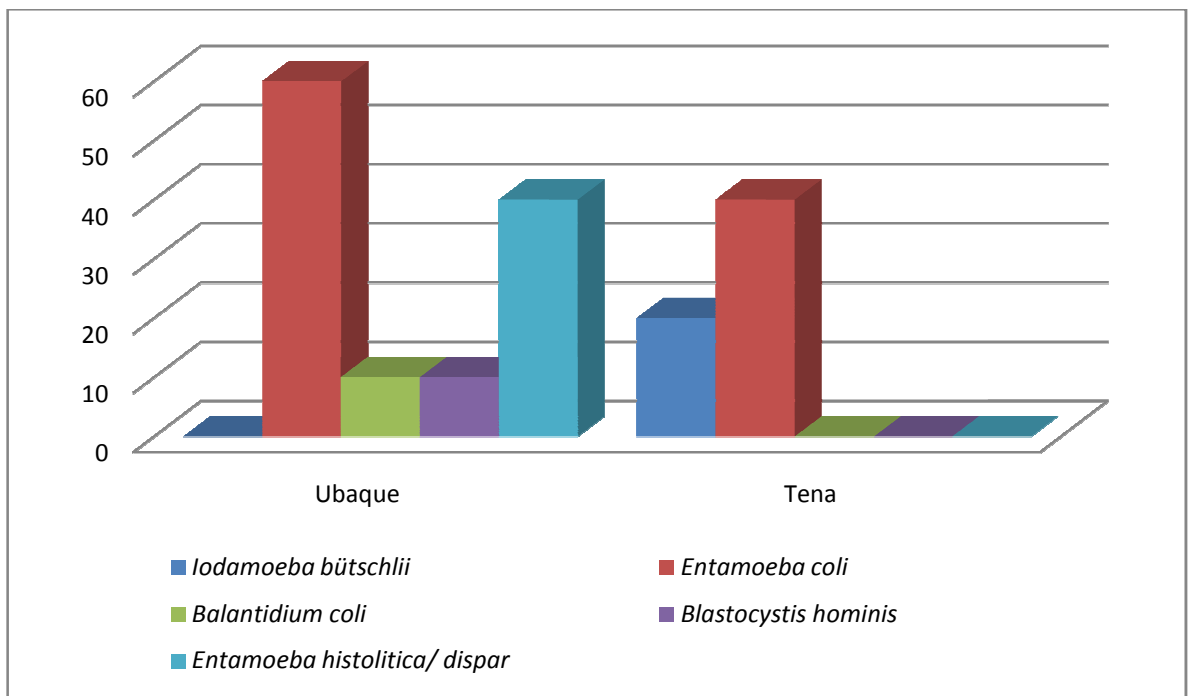
Tabla 5. Porcentaje de presentación de parásitos gastrointestinales por grupo etario en granjas porcícolas semi-tecnificadas.

	<i>Balantidium coli</i>	<i>Endolimax nana</i>	<i>Iodamoeba bütschlii</i>	<i>Iso sporas pp</i>	<i>Eimeriaspp</i>	<i>Entamoebac oli</i>	<i>cryptosporidium spp</i>
Hembras	%	33,3	66,6	0	0	0	0
Cría	n	2	4	0	0	0	0
Hembras de	%	50	50	0	0	0	25
Reemplazo	n	2	2	0	0	0	1
Lechones	%	0	100	0	0	0	0
	n	0	1	0	0	0	0
Precebos	%	33,3	33,3	0	0	0	66,6
	n	1	1	0	0	0	2
Ceba	%	0	40	0	0	0	0
	n	0	2	0	0	0	0
Reproductor	%	0	0	0	0	0	0
	n	0	0	0	0	0	0
Hembras	%	9	27,2	27,2	9	54,5	0
Cría	n	1	3	3	1	6	0
Lechones	%	0	33,3	0	16,6	33,3	0
	n	0	2	0	1	2	0
Precebos	%	7,6	23	30,7	23	38,4	0
	n	1	3	4	3	5	0
Ceba	%	0	12,5	12,5	37,5	37,5	0
	n	0	1	1	3	3	0
Reproductor	%	0	50	100	0	0	0
	n	0	1	2	0	0	0

### 6.2.3. Muestras humanos

Se realizó el estudio con 15 humanos (trabajadores e hijos) que firmaron el consentimiento informado en las dos granjas; 5 muestras de hombres, 2 de mujeres y 3 de niños de la granja de Ubaque y en la granja de Tena, 2 muestras de hombres y 3 de mujeres.

Los parásitos observados en los trabajadores de las dos granjas fueron *Entamoebacoli*, *Balantidiumcoli*, *Iodamoebabütschlii*, *Blastocystishominis* y *Entamoebahistolitica/dispar*. *Entamoebacoli* con un 60% en la granja Ubaque y un 40% en Tena, *Balantidiumcoli*, *Blastocystishominis* y *Entamoebahistolitica/ dispar* con un 10%, 10% y 40% respectivamente en la granja de Ubaque, y *Iodamoebabütschlii* con 20% en la granja de Tena. (Figura 7)

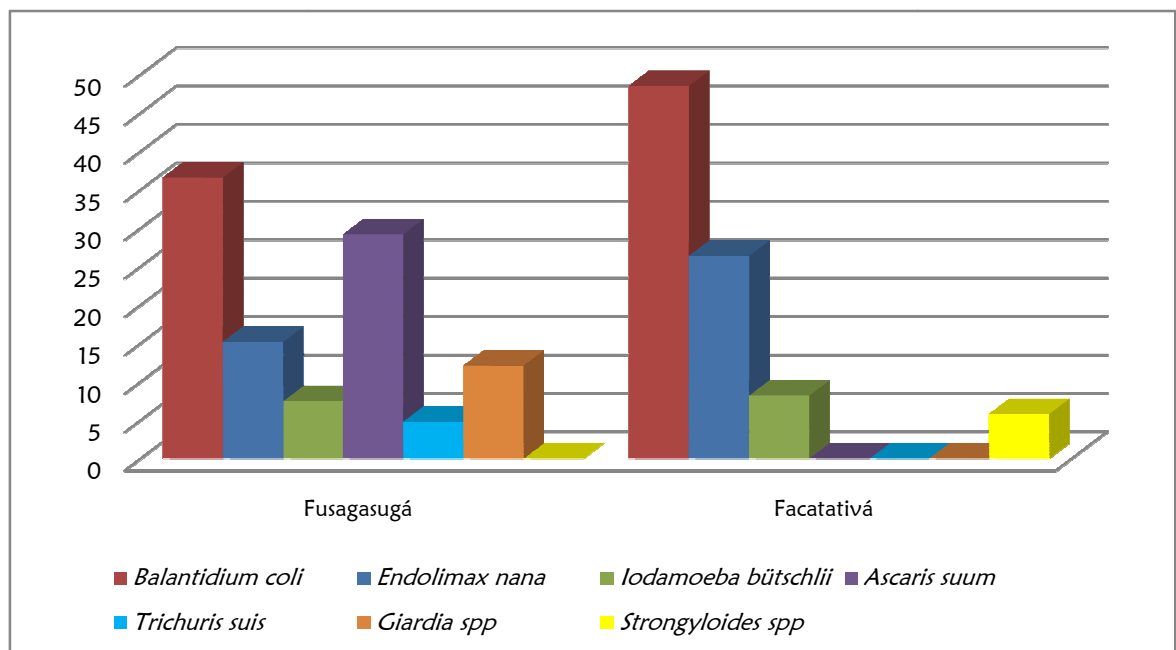


**Figura 8.** Comparación del porcentaje de parásitos gastrointestinales en humanos de las dos granjas porcícolas semi-tecnificadas

## 7. DISCUSIÓN

Para el análisis de los resultados obtenidos en las granjas tecnificadas de Cundinamarca, es importante mencionar que la granja de Fusagasugá detuvo el proceso de desparasitación de los cerdos para realizar el presente trabajo, mientras la granja de Facatativá continuó con el proceso, lo que se ve reflejado en el alto número de parásitos encontrados en la primer granja. En las granjas semi-tecnificadas tanto en Ubaque como en Tena se detuvo el proceso de desparasitación.

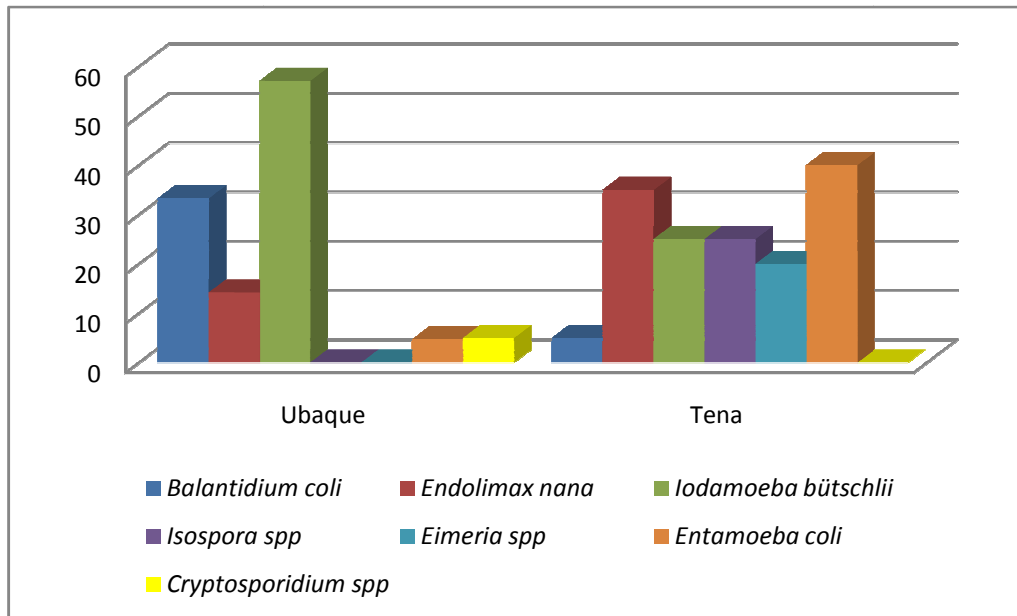
Los resultados promedio obtenidos de las dos granjas tecnificadas muestran que los parásitos en común fueron *Balantidium coli* (42,01%), *Endolimax nana* (21,9%) y *Iodamoeba bütschlii* (7,8%), se muestra una alta presencia de *Balantidium coli* en cada grupo etario (Figura 8).



**Figura9.** Comparación de porcentaje de parásitos gastrointestinales en las granjas porcícolas tecnificadas



Los resultados promedio que se obtuvieron en las dos granjas semi- tecnificadas muestran que los parásitos en común entre estas granjas son *Iodamoebabütschlii*, (45,9%), *Endolimax nana* (40,5%), *Entamoebacoli*(22%) y *Balantidiumcoli* (12,2%) (Figura 9).



**Figura 10.** Comparación de porcentaje de parásitos gastrointestinales en las granjas porcícolas semi- tecnificadas

En el primer muestreo realizado en la granja de Fusagasugá se pudo evidenciar el momento en que una hembra de reemplazo expulsaba en sus heces un ejemplar adulto de *Ascarissuum*, esto se correlaciona con el hallazgo de huevos de esta misma especie en las hembras.



**Figura**

**ra 11.** A. Ejemplar adulto de *Ascaris suum* B. Huevo corticado de *Ascaris suum* (40X) (Fuente: Pulido y Mendoza, 2013)

Llama la atención que en las hembras de reemplazo, hembras de cría, lechones y pre-cebo se encuentra la mayor prevalencia de parásitos tanto en las granjas tecnificadas y como en las semi- tecnificadas, esta mayor incidencia en estos grupos etarios está dada posiblemente por las condiciones fisiológicas en las que se encuentran. Las hembras, por las condiciones de estrés y el proceso de inmunosupresión que sufren durante el periodo de gestación se hacen más susceptibles a las infecciones por diversos parásitos y la principal fuente de infecciones a los lechones. (Vlaminck *et al.* 2012) Estudios realizados han demostrado que la edad de los lechones es un factor crítico en infecciones parasitarias, dado que los lechones son más sensibles a las infecciones por la inmadurez inmunológica en sus tres primeros días de vida, pero alcanzan una potente inmunidad frente a las infecciones a partir de las dos semanas de edad (Vlaminck *et al.* 2012), lo que descarta por completo a los cerdos de pre-cebo que tienen en promedio 5 semanas de vida, pero en los que se encuentra una alta prevalencia de parásitos en los dos tipos de granjas.

Pocos estudios hacen referencia al tipo de parásitos gastrointestinales encontrados por grupo etario; sin embargo, un estudio realizado en Cuba reportó: *Balantidium coli* lechones 21%, pre-cebo 20%, ceba 30%, hembras 16% y

machos 3%; *Ascarissuumen* lechones 12%, pre-cebo 6%, ceba, hembras y machos 0%; *Trichurissuisen* pre-cebo 4%, lechones, ceba, hembras y machos 0%; *Strongyloidessppen* lechones 31%, pre-cebo 0%, ceba 4%, hembras 5% y macho 1%; dicho estudio determinó que los cerdos jóvenes son los más susceptibles que los cerdos adultos a las infecciones parasitarias (Pagueroet al. 2006) como se observó en el presente estudio donde los cerdos jóvenes presentaron mayor presencia de parásitos.

Estudios, en Asia (China y Turkia) reportan la prevalencia promedio de *Balantidiumcoli* 24,4%, coccidias 24%, *Cryptosporidium*spp 8,82%, *Ascaris*spp 3,14%, *Trichurissuis* 5,2% y *Giardiaspp* 3,78%. (Wenget al. 2005 & Hayriyeet al. 2009); mientras en Europa (Alemania) se evidenció la presencia de *Oesophagostomum*spp., *Ascarissuum*, *Trichurissuis* y *Eimeriaspp* con el 79%, 7%, 8% y 29% respectivamente. (Gerwertet al., 2004).

En Latinoamérica, países como Cuba (Fe Rodriguez et al., 2007), México (Rodríguez et al., 2001) y Perú (Naquira et al., 2010) reportaron en promedio Coccidiosis 41,7%, *Oesophagostomum*spp 14,9%, *Trichurissuis* 14,7%, *Ascarissuum* 6,7% y *Strongyloidesspp* 5,5%, en Colombia se han realizado pocos estudios epidemiológicos sobre el tema y es por esta razón que se desconocen datos sobre la prevalencia de parásitos porcinos. Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con lo reportado a nivel internacional respecto a la presencia de parásitos como *Balantidiumcoli*, *Ascarissuum*, *Trichurissuis*, *Giardiaspp*, *Strongyloidesspp*, *Eimeriaspp* y *Cryptosporidium*spp; sin embargo, estos datos difieren en el hallazgo de *Oesophagostomum*spp., parásito no detectado en el presente estudio.

Ha sido demostrado que la prevalencia de parásitos varía dependiendo de las condiciones de manejo, ubicación, condiciones climáticas y procesos de desparasitación que tenga cada una de las granjas (Michael et al. 2001). Una de las razones por las cuales se cree que varía la presencia de parásitos de una granja a otra son las condiciones climáticas, la granja de Fusagasugá está ubicada

a una altura de 1728 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) y una temperatura promedio de 20<sup>0</sup>C; Facatativá se encuentra a una altitud de 2586 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 14<sup>0</sup>C; datos importantes para la asociación con ciertas especies parasitarias. Los muestreos a estas dos granjas tecnificadas se realizaron durante los meses de agosto y septiembre del 2012 en donde según lo reportado por el IDEAM (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales) la zona de Cundinamarca presentó excesos de lluvia (IDEAM, 2012) lo que puede estar relacionado con la ausencia de algunos parásitos que están ampliamente reportados en la literatura y no fueron encontrados en el presente estudio como en el caso de *Oesophagostomum*spp el cual se ha reportado una temperatura óptima de 25<sup>0</sup>C para el desarrollo de este especie (Olivares *et al.* 2002), mientras para *Eimerias*spp *Cryptosporidium*spp se reporta una temperatura entre 21 y 22<sup>0</sup>C y condiciones secas para su óptimo desarrollo y posterior infección (Moreno *et al.* 2006). La anterior puede ser una de las razones por las cuales estos parásitos no fueron encontrados allí, ya que las temperaturas de los dos municipios y sumado las lluvias presentadas en esos meses no favorecen la infección de estos parásitos.

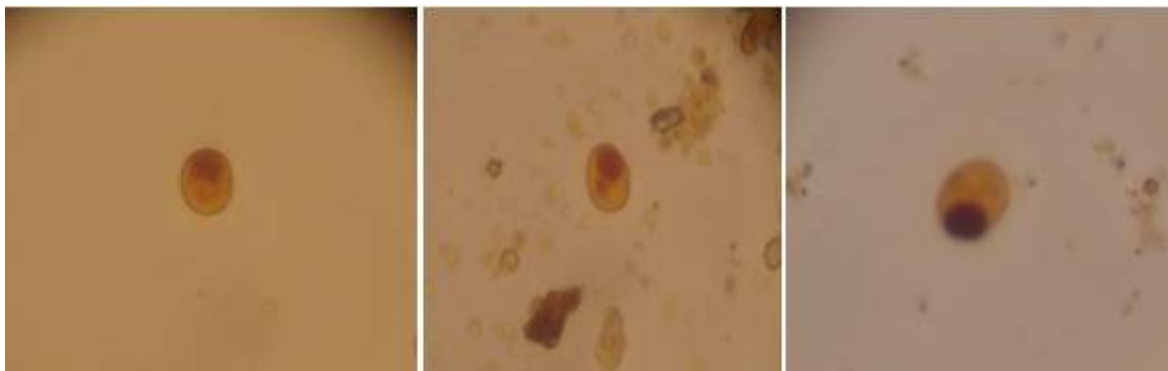
En las granjas semi-tecnificadas contrario a lo observado en las tecnificadas se evidenció la presencia de *Eimerias*spp, de *Isosporas*spp de *Cryptosporidium*spp pero no se observó *Oesophagostomum*spp esto podría estar relacionado con las condiciones climáticas presentes en el mes de abril y mayo del 2013 en los cuales fueron realizados los muestreos para estas granjas y en donde según lo reportado por el IDEAM se presentó tiempo seco (IDEAM, 2013). Ubaque está ubicada a una altura de 1867 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 20<sup>0</sup>C; Tena se encuentra a una altitud de 1384 m.s.n.m. igualmente, con una temperatura promedio de 20<sup>0</sup>C.

Otra condición importante en cuanto a la prevalencia de parásitos son las condiciones higiénico sanitarias que se manejan en cada granja, lo que puede ser evidenciado claramente en la granja semi-tecnificada de Tena en donde el agua

utilizada para el consumo de los animales proviene de una fuente natural sin que posiblemente no tenga ninguna clase de tratamiento debido a que el propietario considera que el agua es totalmente pura y no necesita tratamiento alguno, lo que puede estar relacionado con la alta prevalencia y variedad de parásitos encontrados en esta granja.

En el presente estudio se encontró *Iodamoebabütschlii*, la cual es reportada en la literatura como una ameba intestinal no patógena de los humanos, primates y cerdos; aunque fue descrita como la ameba intestinal más común de los cerdos (Shimeld L, 1999) no se ha reportado su presencia en este hospedero; solamente un estudio realizado en 12 intestinos de jabalíes examinados en Irán en el año 2004 se encontró una prevalencia del 17% para *Iodamoebabütschlii* (Solaymani et al., 2004).

Los quistes de *Iodamoebabütschlii* son inconfundibles por la presencia de una amplia vacuola que ocupa gran parte de su citoplasma, con frecuencia el núcleo se sitúa en la parte o polo más estrecho del quiste (Gallego, 2007) como se muestra en la figura 10.



**Figura 12.** Quistes de *Iodamoebabütschlii* (40X) encontrados en muestras de materia fecal de los porcinos analizados con lugol parasitológico. (Fuente: Mendoza, 2013)

Solo se encontró la presencia de *Cryptosporidium* spp en una granja semi-tecnificada y en muy baja presencia con una cruz en tres grupos etareos, las infecciones por este agente son más frecuente en etapas tempranas como en los lechones y en pre-cebo, en las etapas adultas es poco probable, la ausencia de esta especie puede deberse a medidas preventivas que cada una de las granjas toma como el uso de tratamiento preventivo con coccidiostáticos en las etapas tempranas de los cerdos, en el presente estudio se pudo evidenciar en las etapas de precebo y en hembras, contrario a lo reportado en la literatura ya que en lechones no se encontró. (Moreno, 2002)

Los datos obtenidos y analizados mediante la prueba estadística  $\chi^2$  demuestran la relación existente entre la presencia de parásitos y el tipo de granja analizada (Granjas semi-tecnificadas y tecnificadas) con un  $p = 8,75 \times 10^{-6}$ . Igualmente indica que hay una relación entre la presencia de parásitos y el grupo etario con un  $p = 0,000687489$ .

Al realizar las pruebas de hipótesis con proporciones se pudo determinar que *Balantidium coli*, se encontró con mayor proporción en las granjas tecnificadas que en las semi-tecnificadas con un  $p = 0,0020800946$ . *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschli* se encontró con mayor proporción en las granjas semi-tecnificadas que en las tecnificadas con un  $p = 0,010985478$ ,  $p = 3,7442 \times 10^{-5}$  respectivamente.

En cuanto a la relación existente entre algunos parásitos como *Balantidium coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschli* y el tipo de granja analizada se puede evidenciar que existe una relación con *Balantidium coli* ( $p = 0,00734843$ ), *Endolimax nana* ( $p = 0,03750438$ ) y *Iodamoeba bütschli* ( $p = 0,000173469$ ). La relación existente entre estos mismos parásitos y grupo etario está dada así *Balantidium coli*  $p = 0,020403682$ , *Iodamoeba bütschli*  $p = 0,00993418$  y en el caso de *Endolimax nana* no se encuentra relación alguna con los grupos etarios con un  $p = 0,09010168$ .

Las muestras humanas analizadas ninguna de estas fue diarreica pero la gran mayoría fueron muestras muy blandas. De acuerdo con los resultados encontrados en el muestreo realizado a algunos trabajadores de las dos granjas tecnificadas y las dos granjas semi- tecnificadas, se puede correlacionar un posible proceso zoonótico con *Balantidiumcoliy Endolimax nana* en la que el cerdo es el reservorio del parásito y principal fuente de infección para el hombre (Mata & Chaves, 2010). La presencia de esta posible zoonosis está condicionada a las malas condiciones de salubridad, carencia de servicios básicos (agua, desagüe) y crianza de cerdos a campo abierto (Silva, 2010), este aspecto no fue el caso en el presente estudio, pues los cerdos no se encontraban en campo abierto; sin embargo, las condiciones y hábitos higiénico- sanitarias del ser humano son los mayores problemas en los procesos zoonóticos. La prevalencia de la infección es baja en todo el mundo, en relación con otras infecciones intestinales por protozoos, en América Latina oscila entre 0.5 a 2.1 % de infecciones humanas por este parásito (Silva, 2010).

Un amplio estudio realizado en Bolivia en 2.000 muestras de heces de niños indígenas Aymaras de la región del altiplano de Bolivia, reporto infección diseminada con *Balantidiumcoli* con una prevalencia general del 1,2%; también fueron analizadas muestras de materia fecal de cerdos en donde se encontró que más de la mitad de los cerdos (n = 50) que viven en esta comunidad indígena estaban infectados con *Balantidiumcoli*, lo que indica claramente una transmisión zoonótica(Frederick *et al*, 2008).La enfermedad en los cerdos es asintomáticamientras en los humanos pueden presentarse cuadros clínicos desde asintomáticos a graves, en donde los asintomáticos sirven como reservorios y diseminadores de la enfermedad, en los casos graves se presentan diarreas, sangre en heces, calambres y dolor abdominal (Frederick *et al*, 2008).

Un estudio realizado en Egipto, reportó la presencia de *Entamoebacoli* y *Entamoebahistolytica/ dispares* en muestras de cerdos y perros en un 7,56% y 3,84% respectivamente, adicionalmente se analizaron muestras de niños con diarrea en donde se encontró una alta prevalencia de estas dos especies, lo que sugiere un posible proceso zoonótico entre estas dos especies con los perros y cerdos de la zona (Byomiet *al*, 2010).

Durante el estudio se pudo evidenciar la presencia de *Endolimax nana*, de la cual no se ha podido establecer su potencial zoonótico, por la dificultad para la diferenciación con *Endolimax polecki*, que puede estar involucrada en zoonosis donde cerdos y seres humanos están en contacto más estrecho con la forma infectiva (quistes) por consumo de agua, alimentos o manos contaminadas y de esta manera facilitarse la transmisión de patógenos zoonóticos de una especie a otra, ocasionando enfermedad (Solaymani-Mohammadi & Petri, 2006; Thompson & Smith, 2011).

Otro parásito encontrado fue *Blastocystis hominis*, aunque su potencial patógeno en humanos y porcinos es aún controvertido por la ausencia de síntomas, la presencia de este microorganismo en heces de varias especies animales como aves, primates, roedores, anfibios y humanos, sugieren la rotación entre ellas, por lo que es considerado un protozoo con potencial zoonótico (Solaymani-Mohammadi & Petri, 2006; Thompson & Smith, 2011). Se asocia con el turismo y el consumo de agua, frutas y vegetales contaminados con heces. Este parásito se encuentra con una alta prevalencia entre la población humana; en Argentina se halló en 43% de niños en edad escolar, también se ha registrado en Venezuela con una prevalencia de 27%, donde el 24% de los escolares, principalmente niños entre 9 y 11 años de edad y 23.9% de los ancianos estaban parasitados por este protozoo (Solarte *et al*, 2007)

Un estudio realizado en la república de Corea, acerca de parásitos zoonóticos se encontró que los principales parásitos con potencial zoonótico son *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* los cuales son parásitos con potencial sapro-



zoonóticos decir que los humanos se infectan por alimentos o agua contaminada con heces de cerdos, perros y vacas. (Heejeong. 2009)

Aunque en los humanos analizados, no se observaron estructuras compatibles con *Ascarissuum*, *Trichurissuis* y *Cryptosporidium*spp. cabe resaltar la importancia zoonótica de estos parásitos. *Ascarislumbricoides* y *Trichuristrichiura*, infectan a más de mil millones de personas en todo el mundo, las especies *A. suum* y *T. suis* en cerdos tienen distribución global, con los cerdos infectados que se encuentran en la mayoría de los sistemas de producción. (Nejsun, 2012). Los cerdos y los seres humanos se infectan por la ingestión de los huevos, que adquieren una etapa infecciosa en el medio ambiente (Olson *et al.*, 2000). Este tipo de parasitosis produce grandes pérdidas económicas debido al curso de la enfermedad que puede traer retraso en el crecimiento y diarreas frecuentes en los cerdos. La diferenciación entre la especie del cerdo y la humana ha sido difícil y por este motivo no se puede determinar la frecuencia de infección de *Ascarissuum* y *Trichurissuis* en humanos (Olson *et al.*, 2000), pero no se descarta su implicación zoonótica debido a su similitud y la posibilidad de infectar a humanos. *A. suum* y *T. suis*, en cerdos tienen una distribución verdaderamente global y tiene importancia en los procesos zoonóticos en zonas donde los cerdos y los humanos viven en las proximidades o el estiércol porcino se utiliza como fertilizante en las hortalizas para el consumo humano o por la contaminación de aguas y la mala higiene de los trabajadores de granjas porcícolas, por lo cual existe un riesgo potencial de infecciones cruzadas (Nejsun, 2012).

Se ha estimado que 1,4 millones de personas en todo el mundo están infectadas con *Ascarislumbricoides*, esta estadística representa una considerable carga para la salud mundial. Las infecciones con estenemátodo están estrechamente relacionadas con *A. suum* que es el nemátodo común en los cerdos. En los países nórdicos, la prevalencia media de *A. suum* en cerdos de engorde es de 21,5%. (Peter *et al.*, 2005)

La cryptosporidiosis es una enfermedad de gran importancia zoonótica reconocido a nivel mundial por ser un problema de salud pública que afecta principalmente a personas con constante contacto con animales de granja, (Weese y Fulford, 2011). Generalmente, las infecciones por *Cryptosporidium* en los cerdos domésticos son más frecuentes en animales de 1-6 meses, alcanzando prevalencia de 24-60%. Se encontró que el 16,5% de los adultos tenían infección por *Cryptosporidium*. Estos datos apoyan la teoría generalmente aceptada acerca que los cerdos adultos son parasitados a un menor grado. (Němejč, *et al.* 2012) Estudios recientes han demostrado la existencia de *Cryptosporidium suis*, hallazgo se realizó por medio de biología molecular en donde se evidenció que este es genéticamente diferente a todas las especies conocidas de *Cryptosporidium*. (Ryan. 2004)

Es de vital importancia evidenciar la presencia de los patógenos con potencial zoonótico ya que pueden ocasionar a grandes problemas de salud y para llevar a cabo medidas preventivas que impidan esta rotación de parásitos entre animales y humanos.

## 8. CONCLUSIONES

- Los parásitos gastrointestinales encontrados en común en las granjas tecnificadas y semi- tecnificado fueron *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* y *Balantidium coli*.
- Las granjas semi-tecnificadas tuvieron una mayor prevalencia de parásitos, posiblemente debido a las condiciones higiénico sanitarias en las que se encuentran.
- Los lechones y las hembras de cría e incluso las de reemplazo, fueron los grupos etarios en donde se encuentre una mayor prevalencia de parásitos debido posiblemente a la inmadurez inmunológica de los lechones y las condiciones de estrés que sufren las hembras durante el periodo de gestación.
- La presencia de parásitos se ve estrechamente relacionada con el consumo de agua no tratada.
- La presencia de parásitos como *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* y *Balantidium coli* en las muestras analizadas, está asociada probablemente a la rotación de poblaciones parasitarias entre cerdos y humanos.
- En Colombia, se desconoce la situación de las enfermedades parasitarias porcinas relacionadas con procesos zoonóticos de importancia en salud pública.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alcantar R. 2008. Manual de parasitosis gastrointestinales en cerdos. Tesis de pregrado. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México
2. Acha P N, Szyfres B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol III. Parasitosis. OPS-OMS. 3ed. USA.
3. Arce M, Capote T, Camacho M, Avello E, Peña F, Bernal P, Tandron E. 2010. Evaluación de las bases técnicas y administrativas para la posible implementación del sistema HACCP en la unidad de cría porcina. REDVET Rev. electrón. vet. Disponible en: <http://revista.veterinaria.org>. Tomado el 10 de Diciembre 2012.
4. Bayer. 2012. Coccidiosis porcina. Información veterinaria Disponible en: <http://www.sanidadanimal.bayerandina.com/documentos/CoccidiosisPorcina.pdf>. Tomado el 10 de diciembre 2012.
5. Beltran M, Tello R, Naquira C. 2003. Manual de procedimientos para el diagnóstico de parásitos intestinales. Ministerio de salud de Lima.
6. Beck W, Pantechev N. 2009. Zoonosis parasitarias. Ed Servet. España.
7. Byomi A, Samaha H, Zidan S. Epidemiological studies on some zoonotic enteric protozoa in different areas of Nile delta. JASMR 5(2): 199 – 207 (2010)
8. Cárdenas, J. 2000. Situación en Colombia y Latinoamérica de las zoonosis. Revista MVZ Córdoba, vol5, num 1, pp. 41-45.

9. Cardona E. 2005. Parasitología práctica veterinaria. Universidad de Antioquia
10. Carstensen L, Vaarst M & Roepstorff A. 2002. Helminth infections in Danish organic swine herds. *Veterinary Parasitology*, vol 106, pp. 253–264
11. Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez M, Hernández S, Navarrete I, Díez P, Quiroz H. 1999. *Parasitología Veterinaria*. Ed McGraw-Hill. España.
12. Cornejo, R. 2009. Sistema de revisiones en investigación veterinaria de San Marcos: La Sarcocystiosis. Disponible en: [http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Sarco\\_RC.pdf](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Sarco_RC.pdf) Tomado el 7 de enero 2013.
13. CONPES. 2007. Documento Conpes 3458. Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena porcícola. p.42.
14. Charles W, Mubwoli J, Eddie W & Oweikanga JK. 2007. Prevalence of Endoparasitic Infections in Pigs of South Eastern Uganda. *African Journal of Animal and Biomedical Sciences*, vol 2, num 1, pp. 36 – 41.
15. Dabanch J. 2003. Zoonosis. *Revista Chilena de Infectología*, vol 20, supl 1, pp. S47 - S51
16. DANE. 2010. Oferta agropecuaria. Cifras 2010. Disponible en: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA\\_2010.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA_2010.pdf) Tomado el 10 de Enero 2013

17. Dubley J P. 2009. Toxoplasmosis in pigs - The last 20 years. *Veterinary Parasitology* 164: 89- 103
18. Fe Rodríguez P, Alberto E B, Aguiar J, Rodríguez L y Hernández J A. (2007). Estudio de la prevalencia de las endoparasitosis que afectan a los cerdos en el territorio de Cuba. *Rev. electrón. Vet*, VIII (4):1- 15.
19. Frontera E, Bravo D, Blanco J, Herrador P, Calero R, Serrano F, Pérez J, Reina D. 2012. Las parasitosis porcinas y sus repercusiones económicas. *Suis* 87: 18- 27
20. Frontera E, Perez M, Alcaide M, Reina D. 2009. *Patología parasitaria porcina: en imágenes*. Ed Servet. España.
21. García G. 2011. Estrategias moleculares para el serodiagnóstico de la teniasis/cisticercosis. *Biomédica* 31:71-74 .
22. García I. 2007. Diagnóstico de huevos de parásitos en cerdos por medio de la técnica coprológica de Kato comparada con la técnica de flotación con 3 diferentes soluciones concentradas. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala.
23. Garcia I, Anselmo J, Almeria S. 2011. Situación actual de la toxoplasmosis porcina en España: revisión de recientes estudios seroepidemiológicos. *Suis* N 77
24. Gallego J. (2007) *Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Editorial de la universidad de Barcelona.

25. Gerwert S, Failing K, Bauer C. Husbandry management, worm control practices and gastro-intestinal parasite infections of sows in pig-breeding farms in Munsterland, Germany. ( 2004). *DtschTierarztlWochenschr.* 111 (10):398-403.
26. Hayriye K, Bora Ö, Metiner K, Ilgaz A. (2009). Investigation of intestinal parasites in pig feces that are also human pathogens. *TürkiyeParazitolDerg.* 33:218
27. Hendrix C. 1999. Diagnóstico parasitológico veterinario. Ed HarcourtBrace. España.
28. IDEAM. (2012) Boletín informativo sobre el monitoreo de los fenómenos de variabilidad climática. Boletín numero 49.
29. Lagreca L, Morotta E, Muñoz A. 1999. Comportamiento y bienestar porcino (II). Ed Luzan 5. España.
30. Laverde L, Builes L, Masso C. 2009. Detección de *Trichinella spiralis* en cerdos faenados en dos plantas de beneficio en el municipio de Bello. *Medicina veterinaria y zootécnica* 1: 47- 56
31. Mata, C. S., & Chaves, H. M. (2010). Balantidiasis presentación de un caso clínico. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica.*
32. Michael R. Muirhead, Thomas J. L. Alexander (2001) Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo. Editorial Inter- medica.
33. MinMA, SAC y ACP. 2002. Guía ambiental para el sector porcícola. p. 102

34. Mogollón J, Rincon M, Villalobos R, Bohorquez C, Mossos N, Arbelaez G, Navarro J. 2003. Instrucciones generales para el usuario de los servicios oficiales de diagnóstico veterinario Colombia. ICA. Colombia.
35. Moreno A, Buffoni L, Hernandez E, Martinez F. (2006) Coccidiosis porcinas: situación actual.
36. MejerH&Roepstorf A. (2006).Ascarissuum infections in pigs born and raised on contaminated paddocks. Parasitology, vol 133, num3, pp. 305-312.
37. Naquira C. 2010. Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú.Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública,vol27, num4, pp.494-497
38. Nejsun P, Betson M, Bendall RP, ThamsborgSM&Stothard JR. 2012. Assessing the zoonotic potential of Ascarissuum and Trichuris suis: looking to the future from an analysis of the past. Journal of helminthology,vol86, pp. 148-155
39. Němejč, K., Sak, B., Květoňová, D., Hanzal, V., Jeníková, M., &Kváč, M. (2012). The first report on Cryptosporidium suis and Cryptosporidium pig genotype II in Eurasian wild boars (Sus scrofa) (Czech Republic). VeterinaryParasitology, 184(2-4), 122-125. doi:10.1016/j.vetpar.2011.08.029
40. Olivares J, Rodriguez J, Herrera H, Cortes S, Gonzales O. (2002) Efecto de la temperatura sobre los estadios de vida libre de oesophagostomumcolumbianum en condiciones de laboratorio. *Revista De Salud Animal*, 24(2), 126-129



41. Olson M & Guselle N. (2000). Are Pig Parasites a Human Health Risk?. *Advances in Pork Production*, vol 11, pp. 153-162.
42. Ortega L. 2003. Programas de desparasitación en porcinos, valoración y eficacia. Disponible en: <http://www.anaporc.com>. Tomado 20 noviembre 2012.
43. OPS, OMS. 2005. Las enfermedades desatendidas en las poblaciones postergadas, con énfasis en las zoonosis. 14.a reunión interamericana a nivel ministerial en salud y agricultura. Ciudad de México, D.F., México, 21-22 de abril de 2000.
44. Peguero, Y., Guerra Llorens, Y., Mencho Ponce, J. D., & Vázquez Flores, A. (2006). Comparación del parasitismo gastrointestinal en cerdos estatales y privados en diferentes categorías. *Revista De Producción Animal*, 18(2), 141-144.
45. Passos A, Mateus , Alfaro C, Jimenez E. 2011. Análisis de las causas más frecuentes de decomisos de vísceras en cerdos, en un matadero de Costa Rica y su implicación económica. *Rev Porcicultura Iberoam* 1:3
46. Peter Nejsum, E. Davis Parker, Jr., Jane Frydenberg, Allan Roepstorff, Jaap Boes, Rashidul Haque, Ingrid Astrup, Jørgen Prag, Uffe B. Skov Sørensen. Ascariasis a zoonosis in Denmark.
47. *J Clin Microbiol.* 2005 March; 43(3): 1142–1148. doi: 10.1128/JCM.43.3.1142-1148.2005
48. Pinilla J. 2004. Parasitismo gastrointestinal en sistemas de producción porcina: Revisión. *Rev. Unell. Cienc. Tec* 22: 101- 110

49. Pinilla J, Dasilva N, González C. 2005. Prevalencia e intensidad de infecciones de parásitos gastrointestinales en cerdos alojados en diferentes sistemas de producción. *Rev. Unell. Cien. Tec* 23: 51- 61
50. Pittman S, Shepherd G, Thacker J, Myers G. 2010. Modified technique for collecting and processing fecal material for diagnosing intestinal parasites in swine. *Journal of Swine Health and Production* 18 (5): 249- 252
51. Plonait H, Bickhardt K. 2001. *Manual de las enfermedades del cerdo*. Ed Acribia. España.
52. Quiroz H. 2002. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Ed Limusa. México.
53. Rentería O. 2007. *Manual Práctico Porcino*. Gobierno del Valle del Cauca, Secretaria de agricultura. Santiago de Cali.
54. Rodríguez-Vivas R I, Cob-Galera L A & Domínguez-Alpizar J L. (2001). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*, vol 12, num1, pp.19-25.
55. Roepstorff A, Nilsson O, Oksanen A, Gjerde B, Richter SH, O' rtenberg E, Christensson D, Martinsson KB, Bartlett PC, Nansen P, Eriksen L, Helle O, Nikander S & Larsen K. (2006). Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. *Veterinary Parasitology*, vol 76, pp. 305–319

56. Ryan, U. M., P. Monis, Heidi L. Enemark, I. Sulaiman, B. Samarasinghe, C. Read, R. Buddle et al. (2004) "Cryptosporidium suis n. sp.(Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in pigs (Sus scrofa)." Journal of Parasitology 90, no. 4 : 769-773.
57. Silva K. (2010). Determinación de la frecuencia de parásitos protozoarios en la población infantil asistente a la escuela rural mixta "sitio de las flores" en la aldea sitio de las flores, Asunción Mixta, Jutiapa. Tesis de pregrado. Universidad San Carlos de Guatemala
58. SIPSA. Producción porcícola colombiana. Costos de producción regionales para carne de cerdo. En: Boletín mensual. Precios y factores de producción pecuaria. Colombia, Diciembre 2007. No 12. Vol 6.
59. Solarte, Y., Peña, M., & Madera, C. (2007). Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. (Spanish). Colombia Medica, 38(1), 74-82.
60. Solaymani-Mohammadi S & Petri W A. (2006). Zoonotic implications of the swine-transmitted protozoal infections. Veterinary Parasitology, vol 140, pp. 189-203.
61. Sciutto E, Fragoso G, Fleury A, Laclette J, Sotelo J, Aluja A, Vargas L, Larralde C. 2000. *Taenia solium* disease in humans and pigs: an ancient parasitosis disease rooted in developing countries and emerging as a major health problem of global dimensions. Microbes and Infection 2000: 1875-1890
62. Scott J, Fulford M. 2011. Companion animal zoonoses. Wiley' Blackwell. USA

63. Schuster, Frederick L. ; Ramirez-Avila, Lynn. Current World Status of *Balantidium coli*. CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS Volume: 21 Issue: 4 Pages: 626-638 DOI: 10.1128/CMR.00021-08 Published: OCT 2008.
64. Thompson R C A & Smith A. (2011). Zoonotic enteric protozoa. *Veterinary Parasitology*, vol182, pp.70-78.
65. Urquhart G. 2001, Armour J, Duncan J, Dunn A, Jennings F. 2001. *Parasitología veterinaria*. Ed Acribia S.A. España.
66. Venturini L, Bacigalupe D, Basso W, Unzaga J, More G. 2006 *Cryptosporidium parvum* en animales domésticos. *Parasitol Latinoam* 61
67. Vlamincck J, Vercruyssen J y Geldhof P. (2012). Diagnóstico y control de las principales parasitosis en porcinos.
68. Weese J S & Fulford M B. *Companion animal zoonoses*. 2011. Ed Wiley-Blackwell. USA.
69. Weng, Y. B., Hu, Li Y, Lin Q, Xie H, Gasser B, Zhu Q. (2005). Survey of intestinal parasites in pigs from intensive farms in Guangdong province, People's Republic of China. *Veterinary Parasitology*, 127(3), 333-336.
70. Youn, Heejeong. "Review of zoonotic parasites in medical and veterinary fields in the Republic of Korea." *The Korean Journal of Parasitology* 47. Suppl (2009): S133-S141.

## ANEXOS



### Anexo 1

#### PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

#### PROY 004437: Determinación de la carga endoparasitaria y su impacto en la producción de granjas porcícolas en Cundinamarca – Colombia

#### **\*Consentimiento informado para la toma de muestra de materia fecal población humana en las granjas**

Los parásitos gastrointestinales son organismos que viven a expensas de otro y que causan daño en la salud. El hombre se infecta en forma accidental por el consumo de agua o alimentos contaminados, algunos de los parásitos pueden ocasionar cuadros clínicos y otros no.

En el presente estudio se realizará el examen coprológico (exámenes de materia fecal) al personal que trabaja en la Porcícola, para la identificación de parásitos gastrointestinales que tengan relación zoonótica, es decir que se transmiten de los animales al hombre y/o viceversa

Como se realizará esto? Se obtendrán muestras de materia fecal de los trabajadores y de la población infantil que se encuentran en instalaciones de la porcícola.

#### **Información del procedimiento**

Usted debe recoger una pequeña cantidad de muestra de materia fecal en un frasco para orina el cual usted debe suministrar, esta muestra debe ser recogida preferiblemente en horas de la mañana sin la utilización de laxantes, no debe contener residuos de orina o agua. Finalmente entregará la muestra al encargado.

#### **Riesgos y complicaciones**

No existe riesgo o complicación con la toma de muestra

#### **Resultados**

Las muestras serán examinadas en los laboratorios de la Pontificia Universidad Javeriana el mismo día de la toma de muestra. Los resultados obtenidos serán comunicados a la persona al

mando de la granja para que posteriormente sean informados cada uno de los trabajadores. Si es necesario estos resultados podrán ser presentados ante su EPS o al médico tratante.

Yo \_\_\_\_\_

Identificado con documento de identidad (C.C) \_\_\_\_\_, mayor de edad

Residente de \_\_\_\_\_ con dirección: \_\_\_\_\_

Teléfonos: \_\_\_\_\_ Barrio: \_\_\_\_\_

CONSIENTO (ACEPTO) SE REALICE un examen carpológico con mi muestra de materia fecal, entregada el día \_\_\_\_\_ para el desarrollo del trabajo de grado **“Determinación de endoparásitos con potencial zoonótico en tres granjas porcícolas tecnificadas de Cundinamarca”** dicho procedimiento ha sido explicado claramente en este documento.

Consiento que el profesional realice el examen coprológico y los datos obtenidos sean utilizados en el trabajo de grado, por lo que acepto el uso de la información generada; siempre y cuando se mantenga en reserva mi identidad.

Aclaro que he leído y entendido cada párrafo de este documento, con lo cual estoy de acuerdo.

Nombre completo \_\_\_\_\_ Doc Identidad  
\_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre completo \_\_\_\_\_ Doc Identidad  
\_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre completo \_\_\_\_\_ Doc Identidad  
\_\_\_\_\_

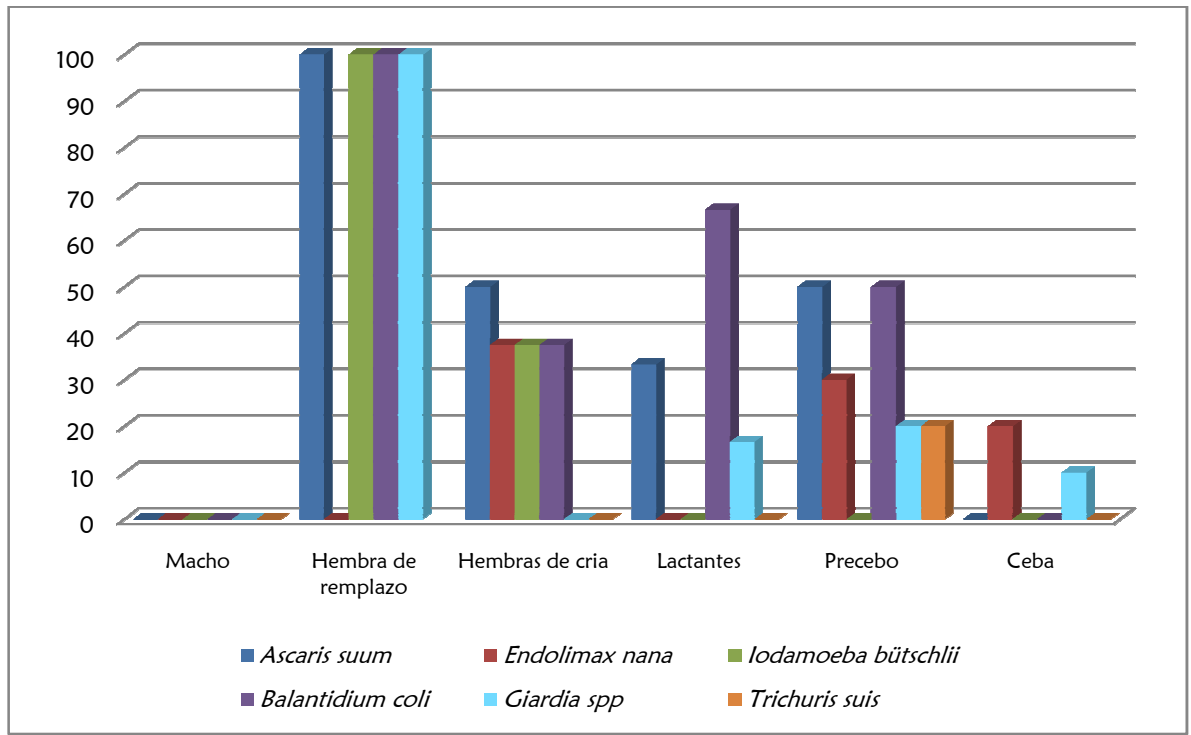
Firma \_\_\_\_\_

Nombre completo \_\_\_\_\_ Doc Identidad  
\_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

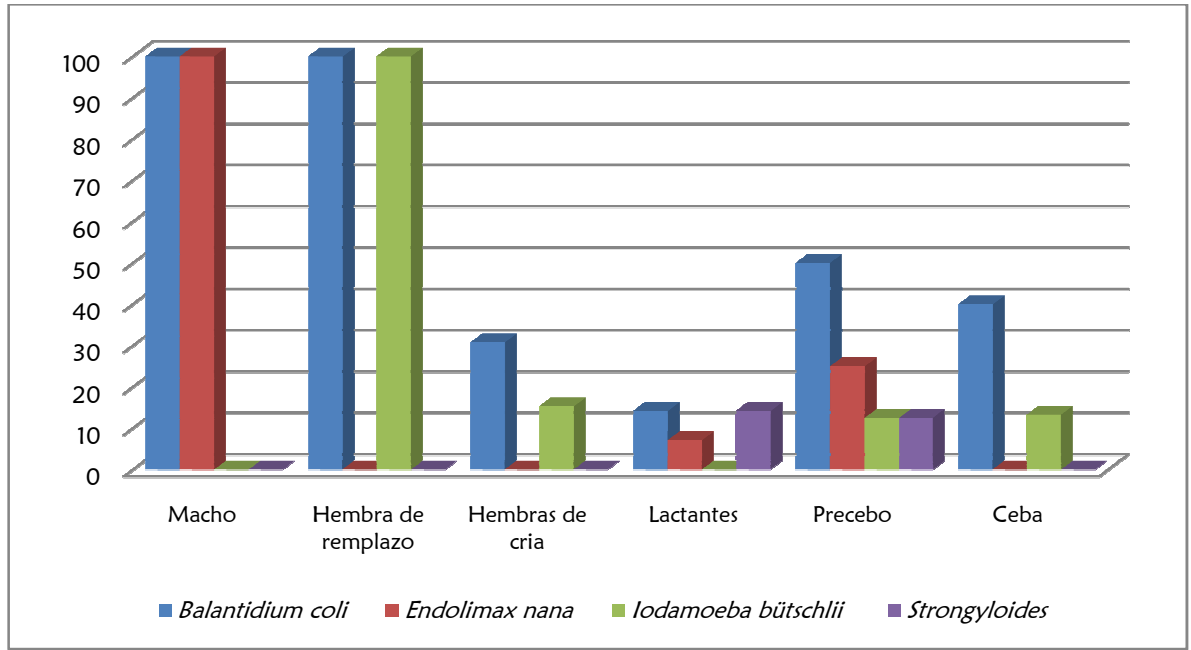
## Anexo 2

Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja Fusagasugá



### Anexo 3

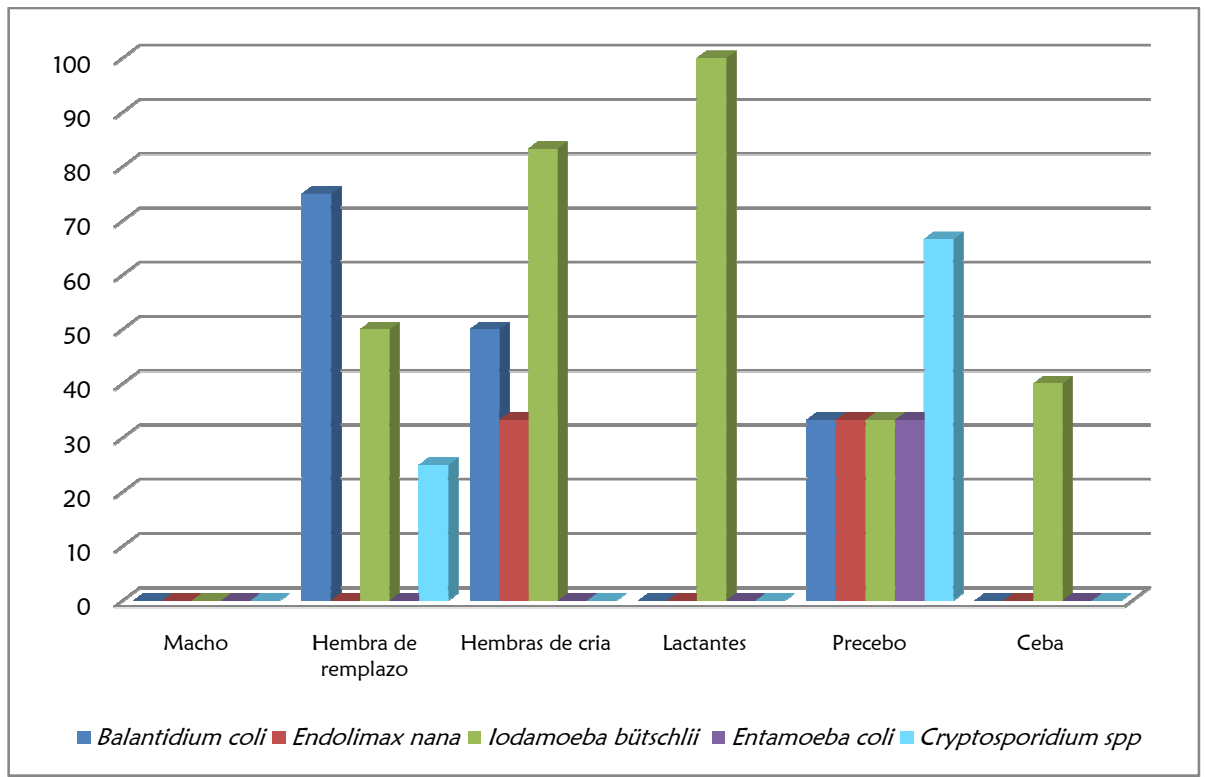
Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja Facatativá.





## Anexo 4

Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja de Ubaque



## Anexo 5

Porcentaje de parásitos gastrointestinales por grupo etario en la granja de Tena

