

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Caracterización de la flora microbiana en las heces de los lechones de la sección de maternidad de Zamorano, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

José Javier Guzmán Calderón

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

José Javier Guzmán Calderón

Honduras
Diciembre, 2002

**Caracterización de la flora bacteriana presente
en las heces de los lechones de la sección de
maternidad de Zamorano, Honduras.**

Presentado por:

José Javier Guzmán Calderón

Aprobada:

John Jairo Hincapié, Ph. D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, MBA.
Coordinador de la Carrera de Ciencia
y Producción Agropecuaria

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph. D.
Coordinador PIA

Mario Contreras, Ph. D.
Director General

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre Mario Angel Guzmán, a mi madre Gloria Antonia Calderón, a mis hermanos Mario y Angel Guzmán.

Dedico esta tesis a mi abuelo José Tiburcio Guzmán, que es mi inspiración para seguir esforzándome por lo que quiero.

Dedico esta tesis a mi abuela Sara Calderón, German Calderón, Eladio y William Calderón.

Dedico esta tesis a mis familiares

Dedico esta tesis a todos mis amigos que están algunos cerca y otros están lejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de llegar a donde quiero ir.

Agradezco a mis hermanos Mario Guzmán y Angel Guzmán

Agradezco a mi madre Gloria Calderón y a mi padre Mario Angel Guzmán

Agradezco a mis tíos Salvador Caldrón, Carmen de Navarrete, Guillermo Navarrete, Leticia Orellana, Juana Alférez, Elva de Villacorta, Ricardo Villacorta.

Agradezco a mis primos Carlos Iván Orellana, José Calderón, Guillermo Calderón, German Calderón, Luis Calderón, Sara Calderón, Anette Villacorta, Ricardo Villacorta, Sara Ingrid Villacorta, Elva Maria Villacorta.

Agradezco a mi asesor principal Dr. John Jairo Hincapié por enseñarme a poner todo el esfuerzo para mejorar cada día más.

Agradezco a mi asesor secundario Ing. Roger Castillo porque me enseñó a hacer las cosas bien desde el principio.

A Doña Martha Alicia Moncada por sus ricos desayunos en el departamento y por apoyarnos en todo lo que estuvo a su alcance.

A José Mendosa por enviarme las muestras a Tegucigalpa cada vez que lo necesitaba.

Agradezco a mis amigos de PIA 2002, Carlos Acosta, Nelson Melara, Raúl Menendez, Enrique Aguiar, Enrique Anchundia, Rodrigo Borja, Juan Carlos Alvarez, Ramiro Perez, Luis Analuisa, Miguel Cuellar, Mikold Hidalgo, Bolivar Gonzalez.

Gracias a mi amiga Irene Por ser una gran persona.

Agradezco a la familia Acebedo por su gran amistad.

Agradezco a la familia Carranza por su gran cariño brindado.

Agradezco a la familia Nasser por ser como de mi familia.

Agradezco a la familia Macall por siempre recibirme con los brazos abiertos y su apoyo incondicional.

Agradezco a mis amigos de la colonia salvadoreña de primero, segundo, tercero y cuarto año.

Agradezco al ingeniero José Linares por su amistad.

Gracias a mi amiga Luisa Marin por brindarme mucho cariño.

Gracias al instructor de ganado porcino Ramón Robles por su gran apoyo en la realización de esta tesis.

Agradezco a mis demás amigos que me han dado su amistad y apoyo.

A Ramón E. Rodas por permitirme almacenar las muestras en su enfriador del establo y por recibirnos siempre con su calor de familia junto con su esposa y coterránea nuestra Doris.

Al Dr. Abel Gernat por sus consejos y su amistad, y por los buenos deseos en apoyo para con toda la familia zamorana.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco al Banco Central de Reserva de El Salvador que me dio la beca para realizar mis estudios en el programa de agrónomo.

Agradezco a la Cancillería de El Salvador por facilitarme la beca para cursar mi cuarto año.

Agradezco a FUNDEAGROS por gestionar la beca para mi cuarto año.

RESUMEN

Guzmán Calderón, José Javier. 2002. Caracterización de la flora bacteriana presente en las heces de los lechones de la sección de maternidad de Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras.

Las enfermedades entéricas de los lechones neonatos ocupan el primer lugar en las enfermedades bacterianas en los primeros días de vida. Comúnmente son causadas por las enterobacterias como la *E. coli*, bacteria enterotoxigénica responsable de la diarrea blanca del neonato. El objetivo de este estudio fue caracterizar la flora bacteriana presente en las heces de los neonatos y en la leche de las cerdas, además realizar antibiograma para las bacterias encontradas y estudiar epidemiológicamente la sección de maternidad. La *E. coli* se aisló en promedio 80% de los casos a los 3 y 18 días de edad. Además la *E. coli* se aisló 90% en camadas con diarrea a los 3 días y se aisló 100% en las camadas sin diarrea a los 18 días; no se asoció la edad de los lechones a la presencia de *E. coli*. En la leche de las cerdas se aisló principalmente con 18 y 9% *Staphylococcus* sp., a los 3 y 18 días, respectivamente. El agua de los bebederos es potable, tiene menos de tres coliformes por 100 ml. La bacterias encontradas en las heces de los lechones y en la leche de las cerdas tuvieron la mayor sensibilidad a la Enrofloxacina y la Carbenicilina. Mayo fue el mes con mayor incidencia de diarreas, coincidiendo con la época de mayor precipitación y presencia de moscas. A los 3 días se presentó más la diarrea (45% de incidencia). La edad a los 3 días de los lechones se asocia con la mayor incidencia de diarrea. La prevalencia fue 8% de animales enfermos de diarrea, la incidencia que se enferman por semana de 9%, el índice epidémico fue 5.24, presentándose más casos de los esperados y la curva de supervivencia fue 95%. Se recomienda extremar las medidas de higiene y bioseguridad, así como realizar antibiogramas cada 3 meses para determinar el medicamento a usar.

Palabras claves: Antibióticos , camadas , diarreas, *E. coli*, neonatos,

NOTA DE PRENSA

Diarreas en los lechones, problema que hay que resolver

Estudios realizados en Zamorano reportan que la bacteria que se asocia mayormente con la incidencia de diarreas en los lechones en los primeros días de nacidos es la *E. coli*, bacteria que según investigadores causa gran porcentaje de muertes en la maternidad al invadir el intestino de los recién nacidos causándoles diarreas. Esta bacteria se aísla en las heces de los lechones sanos y lechones enfermos, su tipo puede habitar en el intestino de los animales en poblaciones que no causan enfermedad.

Por otra parte, las bacterias que se aíslan en la leche de las cerdas también se aíslan en las heces de los lechones, debido a la poca limpieza de las jaulas y al poco espacio que tiene las cerdas en las parideras, lo que puede provocar infecciones de las glándulas mamarias de las cerdas.

Los antibióticos más eficaces para combatir las bacterias que causan enfermedades gastrointestinales en los lechones, en las condiciones de la maternidad en Zamorano, fueron la Enrofloxacin y la Carbenicilina.

Los meses de mayor presencia de diarreas en Zamorano, son mayo y junio que coinciden con la temporada de precipitación de lluvias y por ende mayor proliferación de moscas que son las responsables de esparcir la enfermedad.

Licda. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Páginas de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vii
	Resumen.....	viii
	Nota de prensa.....	ix
	Contenido.....	x
	Indice de cuadros.....	xii
	Indice de anexos.....	xiii
	Indice de figuras.....	xv
1	INTRODUCCION.....	1
2	MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1	Localización.....	3
2.2	Selección de los animales.....	3
2.3	Metodología.....	3
2.4	VARIABLES A MEDIR.....	4
2.5	Análisis epidemiológico.....	4
2.5.1	Estudio longitudinal.....	4
2.6	Diseño experimental y análisis estadístico.....	5
3	RESULTADOS Y DISCUSION.....	6
3.1	Bacterias presentes en las heces de los lechones a los 3 y 18 días de edad.....	6
3.2	Relación de la edad de los lechones y la cantidad de <i>E. coli</i> aislada.....	7
3.3	Bacterias presentes en la leche de las cerdas lactantes a los 3 y 18 días posparto.....	7
3.4	Bacterias presentes en el agua de los chupones.....	10
3.5	Resistencia o sensibilidad de las bacterias encontradas a los antibióticos.....	10
3.5.1	Antibiograma para las bacterias en las heces de los lechones a los 3 días de edad.....	10
3.5.2	Antibiograma para las bacterias en las heces de los lechones a los 18 días de edad.....	11
3.5.3	Antibiograma para las bacterias en la leche de las cerdas a los 3 días posparto.....	12

3.5.4	Antibiograma para las bacterias en la leche de las cerdas a los 18 días posparto.....	12
3.6	Epoca del año donde se presenta la mayor incidencia de diarrea.....	13
3.7	Edad de los lechones donde se presenta la mayor incidencia de diarreas..	14
3.7.1	Relación entre la edad de los lechones y la incidencia de diarreas.....	14
3.8	Estudio epidemiológico.....	15
3.8.1	Análisis del cuadro de entrada del programa WINEPI TASAS.....	15
3.8.2	Estimación de la prevalencia puntual.....	15
3.8.3	Estimación de la tasa de incidencia.....	15
3.8.4	Estimación del índice epidémico.....	16
3.8.5	Estimación de la curva de supervivencia.....	16
3.9	Plan sanitario.....	16
4	CONCLUSIONES	18
5	RECOMENDACIONES	19
6	BIBLIOGRAFIA	20
7	ANEXOS	22

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Bacterias encontradas en las heces de los lechones a los 3 y 18 días de edad.....	6
2	Bacterias aisladas en las heces de los lechones con y sin diarrea.....	7
3	Comparación de las camadas con <i>E. coli</i> a los 3 y 18 días de edad...	7
4	Bacterias encontradas en la leche de las cerdas a los 3 y 18 días posparto.....	9
5	Resultado de los antibiogramas para las bacterias en las heces de los lechones a los 3 días de edad.....	11
6	Resultado de los antibiogramas para las bacterias en las heces de los lechones a los 18 días de edad.....	11
7	Resultado de los antibiogramas para las bacterias en la leche de las cerdas a los 3 días posparto.....	12
8	Resultado de los antibiogramas para las bacterias en la leche de las cerdas a los 18 días posparto.....	13
9	Comparación de las camadas con diarrea a los 3 y 18 días de edad...	14

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1	Fórmula para estimar la población en riesgo en un período de tiempo para enfermedades de corta duración.....	22
2	Estimación de la prevalencia.....	22
3	Estimación de la tasa de incidencia.....	23
4	Estimación de la incidencia acumulada.....	23
5	Estimación de la tasa de incidencia.....	23
6	Estimación del índice epidémico.....	24
7	Curva de supervivencia.....	24
8	Estimación de la mortalidad.....	25
9	Estimación de la letalidad.....	25
10	Muestras analizadas en el laboratorio a los 3 días de edad.....	27
11	Muestras analizadas en el laboratorio a los 18 días de edad.....	29
12	Comparación de las camadas con y sin diarreas.....	30
13	Resultado de los antibiogramas para las bacterias de las muestras tomadas a los 3 días de edad.....	31
14	Resultado de los antibiogramas para las bacterias de las muestras tomadas a los 18 días de edad.....	34
15	Cuadro de entrada del programa WinEpi Tasas.....	37
16	Estimación de la prevalencia de las diarreas.....	37
17	Estimación de la incidencia de diarreas.....	38

18	Indice epidémico de las diarreas.....	38
19	Curva de supervivencia.....	39

INDICE DE FIGURAS

Figuras

1	Incidencia de diarreas de marzo a la segunda semana de agosto de 2002, comparado con la precipitación diaria.....	13
---	---	----

1. INTRODUCCION

En las últimas décadas la producción porcina ha sufrido una profunda transformación, pasando de ser explotaciones domésticas a grandes explotaciones industriales, con lo cual las exigencias a la producción, reproducción, sanidad y alimentación han aumentado.

Ha habido grandes avances en la mejora genética y las condiciones de manejo y alojamiento se han modificado para poder soportar las grandes cargas biológicas. La situación anterior trae consigo enfrentar a los animales a un estrés permanente el cual da como resultado una afectación en su sistema de defensas, causando una seria predisposición a las enfermedades (Gutiérrez, 2002).

Dentro de los problemas patológicos, las enfermedades entéricas en los neonatos ocupan un primer lugar. Las diarreas son el común denominador en todos los trastornos entéricos; la vía de transmisión de esta patología es la ruta fecal-oral. En la actualidad se han descrito más de 12 agentes etiológicos diferentes entre bacterias, virus y parásitos que pueden estar involucrados como agentes primarios (Manual Merck, 1998).

Además del ambiente, la predisposición a la diarrea, lo puede causar la cerda lactante, al cursar trastornos posparto como el síndrome MMA (mastitis, metritis y agalactia), que es la poca producción de leche de la cerda. Los signos clínicos primarios son la incapacidad de la cerda para producir una cantidad suficiente de leche para satisfacer las necesidades de los lechones; la anemia hemolítica, que es la destrucción de glóbulos rojos por los anticuerpos del calostro y muchas otras patogenias que puedan ser foco de infección para los lechones recién nacidos.(Manual Merck, 1998).

En términos generales, los procesos diarreicos en una piara pueden ser ocasionados por un solo agente, sin embargo las infecciones secundarias sobrepuestas se encuentran presentes en muchos casos enmascarando al agente primario.

Es importante tener en cuenta, que en los procesos diarreicos juegan un papel determinante la edad, ya que esta determina el grado de madurez del sistema inmune del lechón. El 75% de las bajas de lechones se producen durante los primeros 3 días de vida y son debidas a frío, hambre o aplastamiento (Marco y Barceló, 2002).

En Zamorano desde años atrás la incidencia de diarreas en los lechones de la sección de maternidad ha causado considerables pérdidas económicas, medidas en el costo de los medicamentos, retraso en el crecimiento de los lechones y la mortalidad.

Por lo general las bacterias que más causan problemas gastrointestinales en los neonatos está la familia *Enterobacteriaceae*. Según Carter (1985) existen 7 órdenes de bacterias de

esta familia : *Escherichia*, *Edwardsiellae*, *Salmonellea*, *Klebsiellae*, *Proteaeae*, *Yersinieae* y *Erwinieae*, las más patógenas son comúnmente *Escherichia*, *Salmonelleae* y *Klebsiellae*.

La familia de las enterobacterias que incluyen a la *E. coli* y a la *Salmonelleae*, producen enterotoxinas que estimulan la secreción de cloro por las células secretoras de las criptas del recubrimiento intestinal y al mismo tiempo suprimen la absorción de cloro por las vellosidades intestinales, generándose así un gradiente osmótico que causa la salida de gran cantidad de agua corporal hacia el intestino causando la diarrea. (Mackinnon, 1999).

La *E. coli* es una bacteria enterotoxigénica responsable de la diarrea blanca del neonato. Esta bacteria se encuentra en grandes cantidades en el intestino grueso más no en el delgado. Su característica enterotoxigénica representa la capacidad de producir toxinas que se absorben a través de la pared intestinal que necesariamente invaden otros tejidos del organismo. La colibacilosis generalmente afecta 3 grupos de edades: 1-4 días de nacidos, 3 semanas de edad y en la época del posdestete (Solvay Animal Health, 1992).

Basados en lo anterior se desarrolló una investigación en Zamorano que tuvo como objetivo general, determinar la flora bacteriana presente en las heces de los neonatos y realizar su estudio epidemiológico en la sección de maternidad.

Los objetivos específicos del estudio fueron: determinar la flora bacteriana en la materia fecal en los primeros 3 y 18 días de vida, determinar el contenido bacteriano de la leche de las cerdas lactantes, evaluar el contenido bacteriano en el agua de los chupones, evaluar los grados de resistencia y susceptibilidad de las bacterias encontradas a 13 diferentes antibióticos, edad y época del año en donde se da la mayor incidencia de diarreas, realizar un estudio epidemiológico de los problemas gastroentéricos y elaborar un plan sanitario y de manejo acorde a los resultados obtenidos.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 LOCALIZACION

El estudio se desarrolló en la sección de maternidad de la unidad de cerdos de Zamorano, a 32 km de Tegucigalpa, ubicada a una altura de 800 msnm, con una temperatura promedio anual de 24°C y una precipitación media anual de 1,100 mm.

2.2 SELECCION DE LOS ANIMALES

Se estudiaron 41 camadas de las cerdas que parieron entre Marzo y Agosto del 2002. Los cruces usados fueron: Durock x Yorkshire x Landrace. Antes de llegar al edificio de maternidad todas las cerdas fueron bañadas y desparasitadas, además fueron vacunadas 30 y 10 días previo al parto con una bacterina contra *E coli* y *Clostridium* del tipo C.

2.3 METODOLOGÍA

Se recolectó un promedio de 2 muestras de heces por camada, a los 3 y 18 días de edad. Para esto se usó un isopado rectal, que consiste en la toma de la materia fecal introduciendo un isopo estéril en el recto del animal, el cual luego se introduce en un tubo de ensayo estéril y con solución salina fisiológica (SSF) . Las muestras fueron refrigeradas entre 2 y 7°C hasta ser llevadas al Instituto Hondureño de Investigación Médico Veterinaria (IHIMV).

Previo lavado de la ubre con agua, jabón y secada con papel toalla, se ordeñaron las cerdas, al 3 día y al 18 día posparto y se recolectaron 5 cc de leche en un tubo de ensayo estéril.. La muestra fue refrigerada entre 2 y 7°C hasta ser llevada al IHIMV.

A las bacterias encontradas en las heces de los lechones y en la leche de las cerdas, se les realizó un antibiograma para los antibióticos: Enrofloxacina, Ampicilina, Trimetoprim-sulfa, Carbenicilina, Apramicina, Eritromicina, Neomicina, Tetraciclina, Amikacina, Kanamicina, Gentamicina, Penicilina y Dicloxacilina.

Se clasificaron los lechones enfermos con diarrea y los lechones sanos, la presencia de diarrea en los pisos, manchas de diarrea en la piel y lesiones en el ano del lechón.

2.4 VARIABLES A MEDIR

La variables que se midieron en este estudio fueron:

- Bacterias presentes en las heces de los lechones de 3 y de 18 días de edad.
- Relación de la edad de los lechones y la cantidad de *E. coli* aislada.
- Relación entre la edad de los lechones y la incidencia de diarreas
- Bacterias presentes en la leche de la cerda lactante.
- Grado de resistencia y sensibilidad de las bacterias encontradas a 13 antibióticos.
- Bacterias presentes en el agua de los chupones.
- Variables Epidemiológicas:
 - o Porcentaje de la prevalencia
 - o Porcentaje de incidencia
 - o Porcentaje de mortalidad
 - o Porcentaje de letalidad
 - o Índice epidémico

2.5 ANÁLISIS EPIDEMIOLOGICO

Se utilizó el programa WinEpi TASAS Versión 2.0 que permite, además de los parámetros de medida de presentación de una enfermedad, simular dicha enfermedad en una población animal hipotética, conocidos los parámetros de medida de presentación de la enfermedad; es decir que conocidas la prevalencia y la letalidad, es posible determinar cuantos animales presentarán la enfermedad y que magnitud tendrán el resto de los parámetros de medida (tasa de incidencia, incidencia acumulada, periodo de prevalencia, mortalidad). Para ello es necesario conocer la población inicial en la que interesa simular la enfermedad, la prevalencia y la letalidad esperadas o estimadas.

2.5.1 Estudio longitudinal (enfermedad de corta duración)

La principal característica que presentan las enfermedades de corta duración, es que los animales superan la misma y rápidamente vuelven a integrarse en la población en riesgo, de manera que durante un período determinado de tiempo en el que se está estudiando una enfermedad, un animal puede sufrir la misma varias veces, lo que supone que habrá formado parte de la población en riesgo varias veces a lo largo del tiempo en que la enfermedad se está estudiando (Ortega y De Blas, 1998).

Esta situación es todavía más evidente en aquellos casos en los que la inmunidad de los animales una vez superada la enfermedad es nula o muy breve en el tiempo. En el caso de estas enfermedades las mediciones de la presentación de la enfermedad durante un periodo de tiempo se realizan del mismo modo que las enfermedades de larga duración, pero considerando la duración de la enfermedad y de su inmunidad.

Se considera que las muertes se producen durante el período en que los animales enferman (debido a cuadros agudos y sobreagudos) y que los que superan las primeras fases de la enfermedad sanarán al cabo de un tiempo establecido.

Para estimar la población en riesgo en un período de tiempo para enfermedades de corta duración, se deberá tener en cuenta a los animales que habiendo sufrido la enfermedad la superan, los animales que quedan inmunizados y los animales que tras superar la enfermedad vuelven a adquirirla, todo ello dentro del periodo en que se está estudiando la enfermedad.

Así pues, se considera población en riesgo en cada periodo de tiempo, a los animales susceptibles de adquirir la enfermedad al comienzo del periodo más el movimiento de animales que se produce durante dicho periodo de estudio, siendo el movimiento de animales equivalente a las entradas de nuevos animales, más los animales que superan la enfermedad y no quedan inmunizados, menos la salida de animales (ventas, destete y otros) y menos los nuevos enfermos durante ese periodo de tiempo (Anexo 1) (WINEPI TASA, 1998).

Cuando se estudia la enfermedad en un periodo de tiempo se puede medir la cantidad total de enfermedad existente, lo que equivale al cálculo de la prevalencia del periodo y se pueden estudiar los nuevos casos de enfermedad que se producen durante ese periodo de tiempo, lo que equivale al cálculo de la incidencia acumulada y la tasa de incidencia. Junto a estos es posible realizar también el cálculo de la mortalidad y de la letalidad (Anexos 2,3,4).

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el presente trabajo se utilizó un análisis de Chi cuadrado, con el cual se determinaron las diferencias entre camadas con y sin diarrea a los 3 y 18 días de edad, el nivel de significancia exigido fue de 0.05

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 BACTERIAS PRESENTES EN LAS HECES DE LOS LECHONES A LOS 3 Y 18 DIAS DE EDAD

Las interacciones entre la nutrición y las enfermedades infecciosas pueden tomar dos formas: primero, los requerimientos de los nutrientes pueden ser alterados con la presencia de enfermedades clínicas o hasta no clínicas; segundo, el estado nutricional puede afectar a la inmunocompetencia del animal y en consecuencia, su resistencia a agentes infecciosos. Se considera que al momento del nacimiento el tracto intestinal del lechón se encuentra estéril, sin embargo, una vez inicia el consumo de leche y es expuesto al medio ambiente, se inicia la colonización bacteriana (Cabana, 2002).

Las bacterias encontradas en las heces de los lechones fueron: *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter freundii* (Cuadro 1). Todas estas bacterias se encuentran dentro de la clasificación de *Enterobacteriaceae*, que según Medway *et al.* (1990), son bacilos gramnegativos, aerobios y no formadores de esporas. Las bacterias aisladas en este estudio son las bacterias que comúnmente colonizan en poblaciones pequeñas gran parte de intestino delgado de los animales domésticos.

Cuadro 1. Bacterias encontradas en las heces de los lechones a los 3 y 18 días de edad.

Edad (Días)	<i>E. coli</i>		<i>E. agglomerans</i>		<i>C. freundii</i>		No patógenos		Total
	n*	%	n*	%	n*	%	n*	%	n*
3	32	78	2	5	0	0	7	17	41
18	21	84	1	4	1	4	2	8	25

n= Número de camadas

E. Coli= *Escherichia coli*

E. agglomerans= *Enterobacter agglomerans*

C. freundii= *Citrobacter freundii*

El mayor porcentaje encontrado corresponde a la *E. coli*, con un 78% y 84% del total de las muestras analizadas a los 3 y 18 días respectivamente (Cuadro 1). Lo anterior coincide con los reportes publicados por Solvay Animal Health (1992), de que la *E. coli* causa la llamada colibacilosis que es una de las enfermedades intestinales más comunes y costosas de los cerdos jóvenes. Esta afirmación concuerda con los datos obtenidos, que indican que *E. coli* es la bacteria que prevalece tanto a los 3 días como a los 18 días de edad.

Según Anderson (1980), la microflora que habita en el tracto digestivo tiene para 3 propósitos: provee una fuente de energía del alimento ingerido, sirve como una barrera de

defensa en la prevención de enfermedades por agentes que buscan la entrada vía el tracto intestinal y condiciona los compuestos inmunológicos del tracto digestivo para responder a los materiales antígenos de una manera eficiente.

Cuadro 2. Bacterias aisladas en las heces de los lechones con y sin diarrea

Días	Camadas con diarrea				Camadas sin diarrea			
	<i>E. coli</i>		NP		<i>E. coli</i>		NP	
	n*	%	n	%	n	%	n	%
3	9	90	1	10	5	56	4	44
18	5	83	1	17	13	100	0	0

*n = Número de camadas

E. coli= *Escherichia coli*

NP: No patógenos

Las camadas con diarrea presentaron un 90% de *E. coli* a los 3 días, pero a los 18 días las camadas que cursaban con diarrea presentaron una disminución en el contenido de *E. coli* con un 83%. De igual forma la *E. coli* se aisló en las heces de los lechones que no presentaron diarreas a los 3 días en un 56%, pero a los 18 días el porcentaje de *E. coli* aumentó hasta aislarse un 100% de las muestras (Cuadro 2 y Anexo 12).

3.2 RELACIÓN DE LA EDAD DE LOS LECHONES Y LA CANTIDAD DE *E. COLI* AISLADA

El análisis de Chi cuadrado indicó ($P < 0.05$) que la cantidad de camadas con *E. coli* no esta relacionada con la edad de los lechones (Cuadro3).

Cuadro 3. Comparación de las camadas con *E. coli* a los 3 y 18 días de edad

Clases	O	E	$ O-E - 0.5$	$(O-E)^2/E$
<i>E. coli</i> 3 días	14	19	4.5	1.06
<i>E. coli</i> 18 días	18	19	1.5	0.11
			X=6.0	Y=1.17

E. coli= *Escherichia coli*

O= muestras con diarrea observadas

E= muestras totales

$X^2 = (0.05)(1) = 3.84 > 1.17$

3.3 BACTERIAS PRESENTES EN LA LECHE DE LAS CERDAS LACTANTES A LOS 3 Y 18 DIAS POSPARTO

En la etapa de maternidad la cerda es confinada en parideras en las que la capacidad de moverse se limita. A su vez con un aseo deficiente de las jaulas, las hembras tienen bastante probabilidad de contaminarse y traer consigo una infección o trastornos de las glándulas mamarias.

El término coliforme cuando se usa en el contexto mastitis, abarca los géneros de bacterias: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter* (Bertschinger y Pohlenz, 1984). En las muestras de Zamorano se aisló *E. coli*, *Klebsiella* sp. y *Citrobacter freundii*, que son algunas de las bacterias que causan la mastitis coliforme. (Cuadro 4)

El *Staphylococcus* sp. presentó a los 3 días posparto, en un porcentaje mayor que la *E. coli* con un 14%. Empero, el porcentaje de muestras no contaminadas es considerable con 33%, además ninguna de las cerdas estudiadas evidenció mastitis clínica antes o después del parto.

La *Klebsiella* está presente en las enfermedades crónicas del tracto respiratorio, especialmente rinitis, enteritis y además causa mastitis (Taylor, 1992). La *Klebsiella* se encuentra como germen secundario en infecciones del tracto respiratorio o intestinal (Nicolet, 1985). Por lo general su patogenicidad es muy baja cuando se encuentra sola, pero se vuelve virulenta cuando se encuentra asociada a otras enterobacterias como la *E. coli* y *Enterobacter*, casos en los cuales se pueden aislar cuando hay mastitis severa.

Por otra parte la enterobacteria *Citrobacter* sp. ha sido identificada haciendo parte de varios complejos clínicos en los cerdos como son la MMA (mastitis, metritis y agalactia) y las diarreas en los recién nacidos. Las cepas participantes en estos complejos son bastantes heterogéneas y pueden haber varios grupos del mismo germen, incluso varias especies, que pueden infectar los complejos mamarios del mismo animal. Por lo tanto se supone que tales microorganismos contaminan el medio ambiente como integrantes de la flora intestinal normal.

La infección se produce por vía galactogénica en los medios húmedos, contaminados y en el acto de succión. La favorecen factores relacionados con la técnica de alimentación así como probablemente trastornos endocrinos. Aproximadamente en un 50% de los animales se encuentran los mismos gérmenes tanto en la mama como en el útero, vejiga e intestino (Nicolet, 1985).

Agentes como la *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* también se aíslan de las glándulas sanas sin infección, por lo que no se consideran como agentes principales (Cordero y Salas, 1994).

Cuadro 4. Análisis de las bacterias encontradas en la leche de las cerdas a los 3 y 18 días posparto

Edad (Días)	<i>E. coli</i>		Sta		Kleb		Strep		E. aglo		Cont.		NP		Total n
	n*	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
3	3	14	5	24	2	10	1	5	0	0	3	14	7	33	21
18	0	0	1	9	2	18	0	0	1	9	0	0	7	64	11

*n= muestras de leche

Cont.= Contaminadas

NP= No Patógenos

E aglo = *Enterobacter agglomerans*

Kleb = *Klebsiella pneumoniae*

Sta = *Staphylococcus* sp.

Strep = *Streptococcus* sp.

En conclusión *Klebsiella* y *Citrobacter* son considerados como débilmente virulentas, presentando como factores predisponentes la debilitación de la resistencia orgánica, además son consideradas oportunistas, ya que su presencia aislada es causa de infecciones clínicas severas (Nicolet, 1985).

Según Molina (2002)¹, las enterobacterias conforman el 1% aproximadamente de la flora bacteriana del intestino de los animales. Sin embargo el contacto con cepas colisépticas estimula la producción de anticuerpos humorales en los animales adultos. Estos anticuerpos se hallan a menudo en el calostro, pero no es admisible que la protección contra la infección sea debida exclusivamente a ellos. Se ha comprobado cerdas (25-40%) que presentan calostro sin anticuerpos específicos, lo que puede oponerse al control satisfactorio de la infección. Por lo tanto, cabe suponer que junto a la inmunidad humoral también tienen importancia otros mecanismos defensivos. Igualmente sugiere que las cerdas por su propia condición adulta presentan un mayor grado de resistencia a las enterobacterias, sin embargo las cantidades mínimas encontradas en la leche, aunadas a la deficiencia de anticuerpos en el calostro, pueden favorecer la presencia del trastorno diarreico en los lechones.

Los estafilococos tienen hábitat en la piel y la mucosa nasal del hombre y en los cuales se distinguen cepas transitorias, que proceden del medio ambiente y permanecen provisionalmente en su huésped y cepas residentes, que en pequeña cuantía pertenecen a la flora colonizadora normal. El hombre y los animales dispersan los estafilococos en su entorno y contaminan el aire, el polvo, los objetos y los alimentos. Por lo tanto estos gérmenes pueden ser aislados del suelo, el agua y las plantas (Nicolet, 1985).

En la leche a los 18 días, la cantidad de muestras sin aislamiento de patógenos fue mayor (64%), pero en un porcentaje bajo se aisló *Klebsiella*, *Staphylococcus* sp. y *Enterobacter agglomerans* (Cuadro 4). Esta diferencia con las encontradas a los 3 días, posiblemente se debe a que en la etapa periparto la hembra se encuentra inmunosuprimida e inicia la secreción de calostro y con ello la actividad galactogénica. Esto, aunado a las condiciones

¹ Molina, S. 2002. Comunicación personal. Profesor Inmunología Veterinaria. Universidad de Antioquia. Colombia

propias de un parto, con la presencia de flujos, sangre y líquidos placentarios favorecen transitoriamente el aumento en el medio ambiente de la carga bacteriana. Caso contrario con lo que sucede a los 18 días en donde estas condiciones iniciales adversas han sido superadas. Lo anterior coincide con lo que opina Molina (2002)², quien concluye que uno de los principales factores para el incremento en el recuento bacteriano inicial, lo constituye el estrés propio del parto.

Según el Colegio de Medicina Veterinaria Iowa State University (ISU) (2002), la mastitis crónica y las alteraciones microbianas están asociadas con especies de bacterias como: *Staphylococcus* sp. y *Streptococcus* sp.; que son las bacterias mayormente aisladas en las muestras de leche en esta investigación

Según el Manual Merck (1998), durante cada gestación se producen tejidos mamaros nuevos, por lo que la cantidad de bacterias al principio de la gestación es casi nula y que posiblemente ocurre una contaminación de las glándulas mamarias por las condiciones de manejo o instalaciones, una vez se inicia la lactación.

3.4 BACTERIAS PRESENTES EN EL AGUA DE LOS CHUPONES

Los resultados obtenidos en el laboratorio presentaron menos de 3 coliformes totales y menos de 3 coliformes fecales por 100ml de agua. Estos resultados están dentro de los límites permitidos para agua potable, Heugten (2000), sostiene que el agua para beber de los animales debería contener menos de 100 coliformes totales y menos de 50 coliformes fecales por mililitro.

3.5 RESISTENCIA O SENSIBILIDAD DE LAS BACTERIAS ENCONTRADAS A LOS ANTIBIÓTICOS

3.5.1 Antibiograma para las bacterias en las heces de los lechones a los 3 días de edad

Se encontró sensibilidad a los 3 días a la Enrofloxacina y a la Carbenicilina, con valores de 61% y 49% respectivamente. Los porcentajes más altos de resistencia los obtuvieron la Eritromicina y la Tetraciclina (Cuadro 5). Lo anterior coincide con Taylor (1992), quien opina que en la actualidad la Enrofloxacina es eficaz en el tratamiento de la colibacilosis; Blood y Radostits (1992) indican que la Estreptomina, Tetraciclina, Neomicina y Cloranfenicol han sido eficaces en el tratamiento de la colibacilosis.

² Molina, S. 2002. Comunicación personal. Profesor Inmunología Veterinaria. Universidad de Antioquia. Colombia

Cuadro 5. Resultado de los antibiogramas para las bacterias en las heces a los 3 días de edad

Antibióticos	Resistente		Sensible		No patógeno		No tomados		Total
	n*	%	n	%	n	%	N	%	n
Enrofloxacina	8	21	24	61	7	18	0	0	39
Carbenicilina	13	33	19	49	7	18	0	0	39
Trimetoprim-sulfa	15	38	16	41	7	18	1	3	39
Ampicilina	17	44	15	38	7	18	0	0	39
Apramicina	11	28	9	23	7	18	12	31	39
Neomicina	23	59	9	23	7	18	0	0	39
Gentamicina	4	10	5	13	7	18	23	59	39
Eritromicina	30	77	1	3	7	18	1	2	39
Tetraciclina	31	79	1	3	7	18	0	0	39

*n = muestras de heces analizadas

No tomados = muestras en donde no se evaluó un antibiótico

3.5.1 Antibiograma para las bacterias en las heces de los lechones a los 18 días de edad

Algunas de las camadas a las que se le realizaron los antibiogramas, fueron tratadas con Trimetoprim-sulfa debido a que se encontraba cursando con diarrea, lo que fue un factor que seguramente influyó en el cambio de sensibilidad o resistencia de los antibióticos.

A los 18 días el comportamiento fue similar, sin embargo los valores de resistencia y susceptibilidad variaron así: la sensibilidad a la Enrofloxacina disminuyó en un 17% y la resistencia aumentó un 27%, demostrando los fenómenos de resistencia a los antibióticos y la gran capacidad de las enterobacterias para adaptarse a condiciones adversas. (Cuadro 6). Con respecto a la resistencia el comportamiento fue similar al presentado a los 3 días, notando un incremento de 7% y 5% para Eritromicina y Tetraciclina respectivamente (Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultado de los antibiogramas para las bacterias en las heces a los 18 días de edad

Antibióticos	Resistente		Sensible		No patógenos		No tomadas		Total
	n*	%	n	%	n	%	n	%	n
Enrofloxacina	12	48	11	44	2	8	0	0	25
Carbenicilina	13	52	10	40	2	8	0	0	25
Neomicina	12	48	9	36	2	8	2	8	25
Ampicilina	15	60	7	28	2	8	1	4	25
Kanamicina	3	12	7	28	2	8	13	52	25
Trimetoprim	16	64	6	24	2	8	1	4	25
Apramicina	7	28	6	24	2	8	10	40	25
Amikacina	0	0	5	20	2	8	18	72	25
Eritromicina	21	84	1	4	2	8	1	4	25
Tetraciclina	21	84	1	4	2	8	1	4	25
Gentamicina	3	12	4	16	2	8	16	64	25

*n= muestras de heces analizadas

No tomadas = muestras en donde no se evaluó un antibiótico

3.5.3 Antibiograma para las bacterias en la leche de las cerdas a los 3 días posparto

En cuanto a la sensibilidad, los resultados obtenidos son similares a los encontrados en las heces a los 3 días y a los 18 días de edad, ya que las bacterias presentaron la mayor sensibilidad a la Enrofloxacina y la Carbenicilina. Los antibióticos a los cuales fueron resistentes son Tetraciclina, Eritromicina y Trimetoprim-sulfá respectivamente, por lo tanto se puede inferir que los patógenos involucrados en la leche tienen características y comportamientos sensibles a los de las halladas en las heces (Cuadro 7).

Estos resultados no concuerdan con Taylor (1992), quien opina que generalmente cerdas que enferman con mastitis coliforme, pueden ser curadas con tratamientos parenterales con Neomicina, Tetraciclina, Ampicilina, Amoxicilina, Estreptomina o con el uso de Trimetoprim. Posiblemente se deba a que las condiciones de pira en pira son diferentes, dependiendo del tipo de manejo, el uso de antibióticos y las instalaciones, así mismo se sugiere que las cepas de enterobacterias presentan diferentes grados de adaptación, las cuales van siendo propios de cada granja y están en relación directa con el manejo sanitario y de antibióticoterapia utilizado en forma rutinaria en cada una de ellas.

Cuadro 7. Resultado de los antibiogramas para las bacterias en la leche de las cerdas a los 3 días posparto

Antibióticos	Resistente		Sensible		No patógenos		Contaminadas		No tomados		Total n
	n*	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Carbenicilina	3	14	8	38	7	33	3	14	0	0	21
Enrofloxacina	3	14	8	38	7	33	3	14	0	0	21
Trimetoprim	7	33	4	19	7	33	3	14	0	0	21
Eritromicina	7	33	4	19	7	33	3	14	0	0	21
Ampicilina	6	29	5	24	7	33	3	14	0	0	21
Neomicina	6	29	4	19	7	33	3	14	1	5	21
Kanamicina	2	10	3	14	7	33	3	14	6	29	21
Gentamicina	1	5	0	0	7	33	3	14	10	48	21
Tetraciclina	9	43	2	10	7	33	3	14	0	0	21
Apramicina	4	19	2	10	7	33	3	14	5	24	21
Amikacina	0	0	2	10	7	33	3	14	9	43	21
Penicilina	0	0	3	14	7	33	3	14	8	38	21
Dicloxacilina	0	0	2	10	7	33	3	14	9	43	21

*n= muestras de leche analizadas

No tomados = muestras en donde no se evaluó un antibiótico

3.5.4 Antibiograma para las bacterias en la leche de las cerdas a los 18 días posparto

Se encontró un comportamiento similar al reportado para las heces a los 3 y 18 días y la leche a los 3 días. La Enrofloxacina continuó siendo el antibiótico con mayor eficacia seguido por la Carbenicilina, Neomicina y Amikacina. En cuanto a resistencia el comportamiento fue similar siendo la Tetraciclina, la Eritromicina, el Trimetoprim y la Ampicilina a las que presentaron mayor resistencia por los microorganismos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Resultado de los antibiogramas para las leches de 18 días

Antibióticos	Resistente		Sensible		No patógenos		No tomados		Total
	n*	%	n	%	n	%	n	%	n
Enrofloxacina	0	0	5	45	6	55	0	0	11
Amikacina	0	0	3	27	6	55	2	18	11
Neomicina	2	18	3	27	6	55	0	0	11
Carbenicilina	1	9	3	27	6	55	1	9	11
Apramicina	0	0	1	9	6	55	4	36	11
Eritromicina	4	36	1	9	6	55	0	0	11
Tetraciclina	4	36	1	9	6	55	0	0	11
Trimetoprim	4	36	1	9	6	55	0	0	11
Ampicilina	4	36	1	9	6	55	0	0	11
Kanamicina	1	9	2	18	6	55	2	18	11
Gentamicina	3	27	1	9	6	55	1	9	11

n= muestra de leche analizadas

No tomados = muestras en donde no se evaluó un antibiótico

3.6 EPOCA DEL AÑO EN LA CUAL SE PRESENTA LA MAYOR INCIDENCIA DE DIARREAS

En los primeros 2 meses de estudio se dieron brotes de diarrea con hasta 5 camadas con lechones enfermos. En estos meses hubo una ligera precipitación y como en los primeros 3 meses del estudio (Marzo-Mayo) las parideras estaban en pisos de concreto, aumentó la humedad relativa y disminuyó la temperatura a nivel de los lechones (Figura 1).

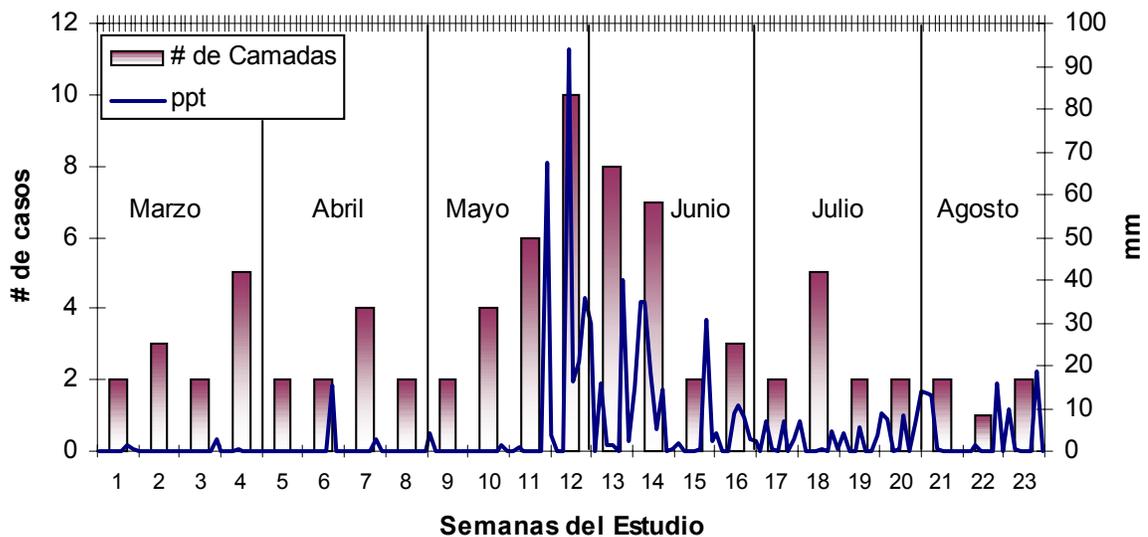


Figura 1. Incidencia de diarreas de Marzo a la segunda semana de Agosto del 2002, comparado con la precipitación diaria.

De Mayo a Junio se dio la mayor incidencia de diarreas con un total de 10 camadas enfermas en toda la unidad; esta situación coincidió con días de altas precipitaciones de hasta 94mm al igual que con la mayor presencia de moscas, las cuales juegan un papel decisivo en la contaminación y diseminación de bacterias (Figura 1).

3.7 EDAD DE LOS LECHONES DONDE SE PRESENTA LA MAYOR INCIDENCIA DE DIARREAS

El mayor porcentaje de diarreas en los lechones, se dió a los 3 días de edad con un 45% de las camadas. Esto se atribuye a que a pesar del gran contenido de anticuerpos en la leche, el sistema inmunológico de los lechones no está desarrollado y la carga bacteriana, principalmente de *E coli*, coloniza rápidamente el tracto digestivo del lechón.

Por el contrario, a los 18 días de edad, el porcentaje de diarreas disminuyó en un 13%, llegando a un 32% de las camadas. Esto posiblemente se debe a que los lechones han desarrollado un sistema inmunológico, aunque todavía débil, Vega (2002), opina que las diarreas se pueden producir por fallas fisiológicas, cambio de nutrientes, cambia el consumo diario y a los cambios enzimáticos y secretores a medida que los cerdos avanzan en edad.

La bacteria *E. coli* que mayormente se relaciona a las diarreas neonatales y en el destete es la (Cuadro 9) Esto posiblemente se deba a que esta es la primera bacteria que coloniza el intestino, que en condiciones ambientales favorables, pueden aumentar su población y afectar la mucosa intestinal que finalmente produce una diarrea.

3.7.1 Relación entre la edad de los lechones y la incidencia de diarreas

Cuadro 9. Comparación de las camadas con diarrea a los 3 y 18 días de edad

Clases	O	E	$ O-E - 0.5$	$(O-E)^2/E$
Diarrea 3 días	10	19	8.5	3.80
Diarrea 18 días	6	19	12.5	8.22
			21.01	12.82

O= muestras con diarrea observadas

E= muestras totales

$$X^2=(0.05)(1)= 3.84 < 12.82$$

Existe una relación inversa entre la cantidad de camadas con diarrea y la edad de los lechones en la lactancia ($P < 0.05$) (Cuadro 9).

Según Thomson (2000), la colibacilosis neonatal es causada más frecuentemente por cepas enterotoxigénicas (ETEC) que producen enterotoxinas (toxinas termosensibles LT) o por cepa verotoxigénicas (VTEC) que producen toxinas termoestables (Sta/STb). Ambos tipos de toxinas actúan en el intestino y estimulan la hipersecreción de mucina y

electrolitos resultando en una diarrea aguda y deshidratación. Es por eso que en la mayoría de los casos las heces se vuelven de consistencia pastosa, con un color crema.

3.8 ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO

3.8.1 Análisis del cuadro de entrada del programa WINEPI TASAS

El comportamiento que presentaron las diarreas durante los 6 períodos estudiados (Marzo-Agosto) fue el siguiente:

La población en riesgo aumentó en los meses de mayo y junio, con 130 y 128 animales sanos y animales que pudieron haberse enfermado antes pero superaron la enfermedad. El mayor número de lechones enfermos con diarrea se presentó en el tercer período (Mayo) con 85 lechones enfermos, igualmente que el mayor porcentaje de mortalidad por período se presentó en el tercer período con un 6.73% y el menor porcentaje de mortalidad en el sexto período (Agosto) con 1.42%, dando un porcentaje de mortalidad acumulada del 26.36%; con respecto a la letalidad el período de mayor y menor letalidad correspondió al quinto y al cuarto período con valores de 31.25% y 6.67% respectivamente. Basado en los resultados anteriores, se sugiere que los períodos más críticos encontrados durante el tiempo de este estudio son el tercero y quinto (Mayo y Junio respectivamente) (Anexo 1 y 15).

Según González (2001), entre los factores que se pueden asociar con la mortalidad de los lechones se distinguen: a) factores que se encuentran a nivel de la cerda: tamaño de camada, estado sanitario de la cerda, control del consumo de la ración; b) factores del manejo: limpieza de la sala de parto, inducción al parto por prostaglandinas, adopciones; c) el hombre: la atención al parto y en los primeros días de vida del lechón.

3.8.2 Estimación de la Prevalencia Puntual

A lo largo del estudio se determinó una prevalencia puntual del 8.15%, lo que nos indica que 8 de cada 100 animales en un período dado, serán animales enfermos de diarrea al comienzo del período y que se presentan enfermos de diarrea a lo largo del período (Anexo 2 y 16)

3.8.3 Estimación de la tasa de incidencia

La tasa de incidencia que presentaron las diarreas en el análisis fue de 0.0887 animales por semana, es decir que 8 de cada 100 animales que se encuentran dentro de la población en riesgo, presentaran la enfermedad por primera vez, a lo largo de todos los períodos (Anexo 3 y 17). Esto puede deberse a que la diarrea es un signo precoz de una infección por *E. coli*, pero no se observa hasta después de 3-4 días de enfermedad (Gutiérrez ,2002).

3.8.4 Estimación del índice epidémico

En las condiciones de Zamorano el índice epidémico para las diarreas fue de 5.254, cual es mayor a 1.25 que da el programa, por lo que se concluye que existieron más casos de lo que se pudo haber esperado en el período de tiempo estudiado (Anexo 6 y 18).

3.8.5 Estimación de la Curva de Supervivencia

Los datos obtenidos mostraron que las probabilidades de sobrevivencia frente a un brote de diarrea en las condiciones de manejo de Zamorano, son altas entre 98.5% en el peor de los casos y 99.5% en el mejor de los casos (Anexo 7 y 19).

3.9 PLAN SANITARIO

Para reducir la incidencia de diarreas se sugiere el siguiente plan sanitario:

- Control de animales silvestres (mantenimiento de cercos, mallas y techos), roedores e insectos (moscas).
- Restringir la entrada a personas ajenas a la unidad
- Garantizar el proceso de desinfección y utilizar productos con mayor residualidad y que no se inactiven en presencia de materia orgánica.
- Extremar las medidas de limpieza diaria en la unidad, así como la desinfección total de cada una de las jaulas una vez que se realiza en destete.
- Evitar el encharcamiento y los excesos de humedad haciendo un uso racional del agua.
- Aplicar bacterina contra *E. coli* 30 días antes del parto y repetir 10 días antes del parto. Utilizar bacterinas preparadas, a base de las cepas de *E. coli* presentes en la unidad.
- Bañar con agua y jabón no detergente antibacterial cada cerda antes de ingresar a la sala de maternidad.
- Desparasitar las cerdas 10 días antes del parto y 10 días después del parto.
- Garantizar el suministro y la calidad del concentrado tanto de lactancia como de preinicio.
- Extremar las medidas de higiene en la atención al parto y asegurar una buena ligadura y curación de ombligo.
- Garantizar a los lechones el consumo de calostro, supervisando en el posparto que los lechones lo ingieran de la cerda.
- Proveer la temperatura adecuada (32-34°C) durante los primeros 5-7 días.
- En caso de presentarse un brote diarreico, utilizar la antibioticoterapia acorde a los resultados del laboratorio (antibiograma).
- Estimular el consumo temprano del concentrado de preinicio.

Según Mazariegos (2002), el concentrado preiniciador se comienza a dar a partir de los 7 días de vida del lechón, suministrando pocas cantidades para que no haya desperdicio.

Schwartz (1995), sostiene que las necropsias pueden dar un mejor diagnóstico de las enfermedades entéricas. Es por esto que se recomienda hacer exámenes de tejidos de los lechones afectados.

4. CONCLUSIONES

La bacteria aislada en la mayoría de las heces diarreicas y normales tanto a los 3 como a los 18 días fue la *E. coli*.

Enterobacter agglomerans y *Citrobacter freundii* son esporádicos y no se encontraron presentes en todas las heces.

La *E. coli* se encontró en las heces de los lechones sin diferenciar la edad ni la consistencia de la materia fecal.

La bacteria encontrado en la leche de las cerdas fue *Staphylococcus* sp., seguido por *Klebsiella pneumoniae*

El contenido bacteriano del agua de los chupones, estuvo dentro de los límites permitidos como agua potable.

La mayor sensibilidad de las bacterias en las heces de los lechones y en la leche de las cerdas, la presentó a los antibióticos Enrofloxacin y Carbenicilina tanto a los 3 como a los 18 días

La edad en donde se dió la mayor incidencia de diarreas fue a los 3 días de edad y la época del año que presentó el mayor porcentaje de diarreas fue en Mayo y Junio que presentaron una mayor precipitación e infestación de moscas.

Bajo condiciones de este estudio, en la unidad de maternidad se presentaron más casos de diarreas en los lechones que lo esperado y la probabilidad de sobrevivir oscila en un 94%.

5. RECOMENDACIONES

Realizar otras investigaciones que involucren un mayor número de lechones y un período de tiempo más prolongado.

Identificar las cepas de *E. coli* que se encuentran dentro de la unidad.

Realizar antibiogramas cada tres meses para determinar que medicamento se debe utilizar.

Utilizar la Enrofloxacin o Carbenicilina que son los antibióticos más eficaces para el control de las bacterias como tratamiento curativo.

Extremar las medidas de higiene y bioseguridad.

6. BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, N. 1980. Vereterinary gastroenterology. United States of America, Lybrary of Congress Cataloging in Publication Data. 760p.

BERTSCHINGER, H.; POHLENZ, J. 1984. Coliform mastitis diseases of pigs. LEMAN, A.; GLOCK, R.; MENGELING, W.; PENNY, R.; SCHOLL, E.; STRAW, B. Eds. 5 ed. Iowa, USA, The Iowa State University Press. p. 491-496

BLOOD, D.; RADOSTITS, O. 1992. Medicina veterinaria. Trads Begara, I.; Días, M.; Forés, P.; Fragio, C.; Montoya, J.; Mugüeza, P.; Ruiz, M.; Tamanes, M.; Tesouro, M. 7 ed. Mexico D.F., Mexico, Nueva Editorial Interamericana S.A de C.V., Macgraw-Hill. 1598p.

CABANA, E. 2002. Neonatal diseases: basic considerations (en línea). Central Luzon State University, Philippines. Consultado 28 sept. 2002. Disponible en: <http://www2.mozcom.com/~emcdvm/neonate.html>

CARTER, R. 1985. Bacteriología y micología veterinaria. México DF, México. El Manual Moderno S. A. de C. V. 355p.

COLEGELLE OF VETERINARY MEDICINE. 2002. Swine diseases: intestine-*Escherichia coli* (en línea). Iowa State University, USA. Consultado 20 de sept. 2002. Disponible en: <http://www.vetmed.iastate.edu/departments/vdpam/swine/diseases/intestines/e.coli/>

CORDERO, L.; SALAS, J. 1994. Enfermedades de los animales domésticos. San José, Costa Rica. Ed. Universidad Estatal a Distancia. 197 p.

GONZÁLEZ, J. 2001. Manejo en piara. XXIV Curso Internacional de Reproducción Animal. Madrid, España.

GUTIERREZ, M. 2002. El laboratorio de diagnóstico y la productividad. I. Congreso Nacional de Porcicultores de Honduras. Ed. Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras (ANAPOH). 129p.

HEUGTEN, E. 2000. Guidelines for water quality in pigs (en línea). Consultado 30 oct. 2002. Disponible en: <http://mark.asci.ncsu.edu/Publications/factsheets/811s.htm>

MACKINNON, J. 1999. Cuales son las causas de las enfermedades gastrointestinales. PIGS 15(2): 4-5.

MARCO, E.; BARCELÓ, J. 2002. Sistemas de manejo en cerdas lactantes (en línea). Consultado 1 de oct. 2002. Disponible en: <http://www.prodivesa.com/manemay2.htm>

MANUAL MERCK. 1998. Manual merck de veterinaria. 8 ed. PEN. USA. Philadelphia, National Publishing, Inc., 2305p.

MAZARIEGOS, 2002. Manejos en el área de maternidad. En: I. Congreso Nacional de Porcicultores de Honduras. Ed. Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras (ANAPOH). 129p.

MEDWAY, W.; PRIER, J.; WILKINSON, J. 1990. Patología clínica veterinaria. Trad. Ruiz, H. México. Ed. Unión tipográfica Hispano Americana (UTEHA) S. A. de C. V. 532p.

NICOLET, J. 1985. Compendio de bacteriología médica veterinaria. Zaragoza, España, Ed. Acirbia S. A. 275 p.

SCHWARTZ, K. 1995. Prescripción para cerdos rentables: Una guía para la producción de cerdos a nivel de la piara. Klasing, K. ed. Illinois, USA, Industria Porcina y Pig International. 175 p.

SOLVAY ANIMAL HEALTH. 1992. Manual de enfermedades de los cerdos. MN, USA, Inc. Mendota Heights, 32p.

TAYLOR, D. 1992. Pig diseases. 4 ed. Cambridge, Inglaterra, The Burlington Press Ltd. 300 p.

THOMSON, J. 2000. Etiología y control de las principales infecciones entéricas porcinas (en línea). Consultado 9 oct. 2002. Disponible en: <http://www.colvet.es/infovet/abr01/portada.htm#CIENCIAS>

VEGA C., J. 2002. Estrategia de manejo y alimentación del destete precoz. En: I Congreso Nacional de Porcicultores de Honduras. Ed. Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras (ANAPOH). 129p.

WINEPI TASAS. 2000. Manual programa de análisis epidemiológico versión 2. De Blas, N; ORTEGA, C. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, España.

7. ANEXOS

Anexo 1: Fórmula para estimar la población en riesgo en un periodo de tiempo para enfermedades de corta duración.

$$PR_n = PR_{n-1} - MV_n = PR_{n-1} - (I_n - O_n - E_n + (1-IN)*EV_{n-t})$$

Donde:

- PR_n**: Población en riesgo en el periodo de tiempo n.
- PR_{n-1}**: Población en riesgo al final del periodo de tiempo anterior a n, o lo que es lo mismo, en el momento de comenzar el periodo de tiempo n.
- MV_n**: Movimiento de animales en el periodo n.
- I_n**: Nuevos animales en el periodo n.
- O_n**: Salida de los animales en el periodo n.
- E_n**: Nuevos enfermos durante el periodo n.
- IN**: Inmunidad inducida: aquella fracción de animales que una vez superada la enfermedad permanecen inmunes a ella.
- t**: Duración de la enfermedad.
- Ev_{n-1}**: Número de enfermos que sanan durante el periodo n y que enfermaron t periodos antes. Equivale al número de enfermos del periodo n-t menos el número de muertos en ese mismo periodo.

Anexo 2: Estimación de la prevalencia

En ocasiones interesa estimar la prevalencia de una enfermedad en una población animal de la que solamente se tiene información acerca de la tasa de incidencia. En estos casos la prevalencia puede calcularse si además, se conoce la duración media de la enfermedad, de forma que:

$$P = \frac{TI*t}{1+TI*t}$$

donde:

- P**: Prevalencia de la enfermedad en el periodo de tiempo estudiado (en tanto por uno).
- TI**: Tasa de incidencia para un determinado periodo de tiempo estudiado expresada en animal-día, animal-semana, animal-mes o animal año.
- t**: Duración media de la enfermedad, expresada en días, semanas, meses o años.

Las unidades de tiempo con las que se trabajan deben ser equiparables para cada parámetro para lo cual deberá realizarse una adecuada conversión de los datos.

Anexo 3: Estimación de la tasa de incidencia.

Conocida la prevalencia de la enfermedad y su duración, es posible estimar la tasa de incidencia mediante la siguiente fórmula:

$$TI = \frac{P*t}{(1-P)*t}$$

Donde los parámetros son los mismos que en la estimación de la prevalencia, y del mismo modo es necesario realizar una conversión previa de unidades para equipararlas.

Anexo 4: Estimación de la incidencia acumulada.

Otra posibilidad de estimar las medidas de presentación de la enfermedad en una población animal consisten en determinar la incidencia acumulada de una enfermedad en la que se conocen su tasa de incidencia a lo largo de los distintos períodos de tiempo estudiados.

En este caso la incidencia acumulada se estima utilizando la siguiente fórmula:

$$IA = 1 - \frac{1}{e^{TI*t}}$$

Donde:

IA: incidencia acumulada en un período de tiempo determinado

TI: tasa de incidencia en el período de tiempo estudiado

t: período de tiempo estudiado

e: base del logaritmo neperiano (ln)

Anexo 5. Estimación de la tasa de incidencia

A partir de la fórmula de la incidencia acumulada es posible estimar la tasa de incidencia en un determinado período de tiempo cuando el parámetro conocido es la incidencia acumulada.

$$TI = \frac{\ln(1/(1-IA))}{t}$$

Donde los parámetros utilizados en esta fórmula son los mismos descritos anteriormente.

Anexo 6. Estimación del índice epidémico

Es un indicador de la mayor o menor importancia que se le tiene que dar a la enfermedad que afecta a una población animal en un período determinado en relación a un nivel esperado o endémico.

Para calcular el índice epidémico se tiene que conocer:

- Población en riesgo de sufrir la enfermedad
- Prevalencia esperada (equivalente al nivel endémico que cabría esperar)
- Número de casos observados en el periodo de tiempo en estudio

Su fórmula es: $IE = \frac{\text{No de casos observados}}{\text{No de casos esperados}}$

Su interpretación es la siguiente:

- Valores inferiores a 0.75: indican que en ese periodo de tiempo existe menos enfermedad de lo esperado.
- Valores 0.75 y 1.25: indican que existe un número de casos próximo al esperado en situación endémica.
- Valores mayores a 1.25: indican que existen más casos de lo que cabría esperar en ese periodo de tiempo.

Anexo 7. Curva de supervivencia

Es la probabilidad de sobrevivir a un proceso patológico que poseen los individuos de una población a lo largo del tiempo; para ello debe considerarse el tiempo en periodos equivalentes (días, meses y años). A partir de ese momento se considerará la población en riesgo inicial o de partida y el número de animales muertos en cada periodo de tiempo definido.

Utilizando los datos anteriormente citados el programa calcula para cada periodo de tiempo dos valores:

-PS: probabilidad de supervivencia del periodo

-PSa: probabilidad de supervivencia hasta ese periodo

Las fórmulas utilizadas para ambos casos son:

$$PS_i = \frac{N_i - mt_i}{N_i} \quad Psa_i = PS_i \times Psa_{i-1}$$

donde:

N_i : Población en riesgo al principio de cada periodo

m_t : Muertos en cada periodo

PS_i : Probabilidad de supervivencia del periodo i

PSa_i : Probabilidad de supervivencia acumulada hasta el periodo i

y siendo PSa para el periodo 0 igual a 1

La representación gráfica indica la tendencia de la probabilidad de supervivencia acumulada a lo largo de los periodos de tiempo estudiados.

Anexo 8. Estimación de la mortalidad

La mortalidad es el porcentaje de animales muertos de una población determinada

$$M_n = \frac{M_n}{\frac{VT_{n-1} + VT_n}{2}}$$

donde:

M_n : Mortalidad en el periodo n

m_n : Número de animales que mueren en ese periodo n

VT_{n-1} : Animales vivos totales al final del periodo $n-1$ y que están en riesgo de morir por la enfermedad

VT_n : Animales vivos totales al final del periodo de estudio n y que están en riesgo de morir por la enfermedad

Siendo:

$$VT_n = VT_{n-1} - I_n - O_n - m_n$$

donde:

I_n : Nuevos animales que entran en la población en riesgo en el periodo n

O_n : Animales que salen de la población en riesgo durante el periodo n

m_n : Animales muertos durante el periodo n

Anexo 9. Estimación de la letalidad

Letalidad expresa el porcentaje de mortalidad únicamente para los animales que han sido infectados con la enfermedad.

$$L_n = \frac{m_n}{ET_n - mT_{n-1}}$$

donde:

- L_n : Letalidad en el periodo n
- m_n : Número de animales muertos durante el periodo n
- mT_{n-1} : Número de animales enfermos del periodo anterior n-1 que habían muerto al final de este periodo
- ET_n : Número total de enfermos en el periodo de estudio n

siendo:

$$ET_n = ET_{n-1} + E_n - EV_{n-t}$$

donde:

- ET_{n-1} : Total de animales enfermos al comienzo del periodo de estudio n o al final del periodo anterior n-1
- E_n : Nuevos animales enfermos en el periodo n
- t : Duración de la enfermedad
- EV_{n-t} : Número de enfermos que sanan durante el periodo n, y que enfermaron t q periodos antes. Equivale al número de enfermos del periodo n-t menos el número de muertos en ese mismo periodo.

Anexo 10. Muestras analizadas en el laboratorio a los 3 días de edad

3 Días	Bacteria	Crecimiento	Diarrea	Sin Diarrea
222-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
346-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
136-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
136-1Leche	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Moderado		
219-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
219-1Leche	<i>E. coli</i>	Escaso		
288-1Leche	<i>E. coli</i>	Escaso		
400-1Leche	<i>E. coli</i>	Escaso		
121-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
121-1Leche	No Patógenos			
55-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
100-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
321-1Heces	No Patógenos			X
502-1Heces	No Patógenos			X
176-1Heces	No Patógenos			X
597-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
255-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
456-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
396-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
396-1Leche	Contaminadas			
175-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
175-1Leche	Contaminadas			
514-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
514-1Leche	Contaminadas			
51-4-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
51-4-1Leche	<i>Staphylococcus sp.</i>			
214-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
58-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
178-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
178-1Leche	<i>Staphylococcus sp.</i>			X
195-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
195-1Leche	No Patógenos			
44-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
65-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
65-1Leche	<i>Staphylococcus sp.</i>			
136-1Dheces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
136-1Heces	<i>E aglomerans</i>	Moderado		X
138-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		
138-1Dheces	<i>E aglomerans</i>	Moderado		X
37399-1Heces	No Patógenos		X	

Anexo 10. Continuación

3 Días	Bacteria	Crecimiento	Diarrea	Sin Diarrea
37399-1Leche	Staphylococcus sp.	Moderado		
196-1Heces	No Patógenos		X	
196-1Leche	No Patógenos			
558-1Heces	No Patógenos			
558-1Leche	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Moderado		
224-1Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
224-1Leche	No Patógenos			
369-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
852-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
852-1Leche	<i>Streptococcus sp.</i>	Abundante		
6510-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
6510-1Leche	No Patógenos			
346-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
346-1Leche	<i>Staphylococcus sp.</i>	Abundante		
859-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
859-1Leche	No Patógenos			
252-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
289-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
289-1Leche	No Patógenos			
435-1Heces	No Patógenos			X
308-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
368-1Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	

Anexo 11. Muestras analizadas en el laboratorio a los 18 días de edad

18 Días	Bacteria	Crecimiento	Diarrea	Sin Diarrea
222-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
219-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
8514-2Heces	No Patógenos			X
321-2Heces	No Patógenos		X	
55-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
100-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
121-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
50-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
176-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
597-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
255-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
255-2Leche	No Patógenos			
514-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
514-2Leche	<i>Staphylococcus sp.</i>	Moderado		
396-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
309-2Heces	<i>C. freundii</i>	Moderado		X
309-2Leche	<i>E aglomerans</i>	Moderado		
235-2Heces	<i>E aglomerans</i>	Moderado		X
235-2Leche	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Moderado		
2-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
2-2Leche	No Patógenos			
65-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado		X
65-2Leche	No Patógenos			
504-2Heces	<i>E. coli</i>	Moderado	X	
504-2Leche	No Patógenos			
558-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
558-2Leche	No Patógenos			
224-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
37399-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
37399-2Leche	No Patógenos			
6510-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
852-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante	X	
369-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
369-2Leche	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Abundante		
346-2Heces	<i>E. coli</i>	Abundante		X
346-2Leche	No Patógenos			

Anexo 12. Comparación de las camadas con y sin diarreas

	Camadas CD		Camadas SD	
	3 Días	18 Días	3 Días	18 Días
	222-1 E coli	-	-	222-2 E coli
	219-1 E coli	-	-	219-2 E coli
	121-1 E coli	-	-	121-2 E coli
	-	55-2 E coli	55-1 E coli	-
	-	-	100-1 NP	100-2 E coli
	-	321-2 NP	321-1 NP	-
	255-1 E coli	-	-	255-2 E coli
	-	-	396-1 E coli	396-2 E coli
	-	176-2 E coli	176-1 NP	-
	597-1 E coli	-	-	597-2 E coli
			514-1 E coli	514-2 E coli
	65-1 E coli	-	-	65-2 E coli
	37399-1 NP	37399-2 E coli	-	-
	-	-	558-1 NP	558-2 E coli
	224-1 E coli	224-2 E coli		
	-	-	6510-1 E coli	6510-2 E coli
	852-1 E coli	852-2 E coli	-	-
	369-1 E coli	-	-	369-2 E coli
			346-1 E coli	346-2 E coli
Diarrea	10 (53)	6 (32)	9 (47)	13 (68)
E coli	9 (90)	5 (83)	5 (56)	13 (100)
No patogenos	1 (10)	1 (17)	4 (44)	0 (0)

CD= Camadas con diarrea

SD= Camadas sin diarrea

Anexo 15. Cuadro de entrada del programa WinEpi Tasas.

Introduzca los DATOS:							
Población Inicial en Riesgo:	120		Duración de la Enfermedad:	1		Periodo Inicial:	1
Inmunidad (%):	0			1		Periodo Final:	6
	1	2	3	4	5	6	7
Entradas	0	126	196	130	100	56	0
Salidas	0	113	104	164	105	73	0
Enfermos	57	42	85	75	32	19	0
Muertos	4	6	11	5	10	2	0
Resultados							
Población en riesgo	63	87	130	95	128	114	131
Movimientos	-57	24	43	-35	33	-14	17
Enfermos Totales	57	99	184	259	291	310	
Animales en riesgo	91.5	75.0	108.5	112.5	111.5	121.0	
Total Tiempo en riesgo	91.5	166.5	275.0	387.5	499.0	620.0	
Periodo de Prevalencia	0.4750	0.8250	1.5333	2.1583	2.4250	2.5833	
Incidencia Acumulada	0.4750	0.8250	1.5333	2.1583	2.4250	2.5833	
Tasa de Incidencia	0.6230	0.2763	0.3455	0.2477	0.1162	0.0887	
% Mortalidad	3.39	5.02	6.73	2.71	6.35	1.42	
% Letalidad	7.02	14.29	12.94	6.67	31.25	10.53	
Inc. Acum. Estimada	0.4636	0.4245	0.6453	0.6288	0.4408	0.4127	
Prevalencia Estimada	0.3838	0.3559	0.5089	0.4977	0.3676	0.3474	
Totales del Intervalo Seleccionado							
Incidencia Acumulada:	2.5833		% Mortalidad:	26.36			
Tasa de Incidencia:	0.0887		% Letalidad:	12.26			

Anexo 16. Estimación de la prevalencia de las diarreas

Estimar Prevalencia	Estimar Tasa de Incid.	Estimar Duración
Introduzca los DATOS:		
Tasa de Incidencia:	0.0887	animal-semana
Duración de la Enfermedad:	1	semanas
RESULTADOS:		
Prevalencia:	0.0815	

Anexo 17. Estimación de la tasa de incidencia de las diarreas

Estimar Prevalencia	Estimar Tasa de Incid.	Estimar Duración
Introduzca los DATOS:		
Prevalencia:		0.0815
Duración de la Enfermedad:		1
		semanas
RESULTADOS:		
Tasa de Incidencia:		
0.0127 animal-día	0.3803 animal-mes	
0.0887 animal-semana	4.6267 animal-año	

Anexo 18. Índice epidémico de las diarreas

Introduzca los DATOS:	
Tamaño de la Población:	728
Nº de Animales Enfermos Esperados:	59
Nº de Animales Enfermos Observados:	310
RESULTADOS:	
Prevalencia Esperada (%):	8.10
Prevalencia Observada (%):	42.58
Índice Epidémico	5.254
5.254 > 1.25	
Exceso de casos	

Anexo 13. Antibiogramas para las muestras tomadas a los 3 días posnacimiento

ANTIBIOTICOS	Heces 136-1		Leche 136-1		Heces 219-1		Leche 219-1		Heces 121-1		Leche 121-1		Leche 288-1		Leche 400-1		Heces 55-1		Heces 100-1		Heces 321-1		Heces 502-1		Heces 176-1		Heces 59-7-1		Heces 255-1		Heces 45-6-1		Heces 396-1		Leche 396-1		Heces 175-1		Leche 175-1								
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S			
Carbenicilina	X		X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		N/A		N/A			X		X		X		X		X		X		Cont.		X		Cont.		
Apramicina		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X							X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Enrofloxacina		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X						X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Eritromicina	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X						X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Neomicina		X	--	--	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Tetraciclina	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Trimetoprim	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Ampicilina	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Amikacina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Kanamicina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Gentamicina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Penicilina																																															
Dicloxacilina																																															

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible

Anexo 13. Continuación

ANTIBIOTICOS	Heces 514-1		Leche 514-1		Heces 5-14-1		Leche 5-14-1		Heces 58- 1		Heces 214-1		Heces 178-1		Leche 178-1		Heces 195-1		Leche 195-1		Heces 44- -1		Heces 65 1		Leche 65 1		Heces 136-1		Heces 136-1D		Heces 138-1D		Heces 138-1		Heces 37399-1		Leche 37399-1		Heces 196-1		Leche 196-1								
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S					
Carbencilina		X	Cont.		X		X	X	X		X		X	X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X			
Apramicina		X			X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X					
Enrofloxacin		X			X		X	X	X		X	X		X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X						
Eritromicina	X				X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X					
Neomicina	X				X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X					
Tetraciclina	X				X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X					
Trimetoprim		X			X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X					
Ampicilina		X			X		X	X	X		X	X		X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X						
Amikacina	--	--			--	--			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
Kanamicina	--	--			--	--			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Gentamicina	--	--			--	--			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Penicilina																																																	
Dicloxacilina																																																	

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible

Anexo 13. Continuación

ANTIBIOTICOS	Heces 558-1		Leche 558-1		Heces 224-1		Leche 224-1		Heces 369-1		Heces 852-1		Leche 852-1		Heces 6510-1		Leche 6510-1		Heces 346-1		Leche 346-1		Heces 859-1		Leche 859-1		Heces 252-1		Heces 289-1		Leche 289-1		Heces 435-1		Heces 308-1		Heces 368-1			
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Carbenicilina	N/A		X		X		N/A			X	X		X	X			N/A			X	N/A		X			X	X		X		N/A		N/A			X		X		
Apramicina			--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--	--			--	--			--	--									--	--	--	--				
Enrofloxacin			X		X					X	X		X	X						X			X		X		X		X						X		X			
Eritromicina			X		--	--			X		X		X	X					X				X		X		X						X		X					
Neomicina			X		X					X	X		X	X						X			X		X		X						X		--	--				
Tetraciclina			X			X			X		X		X	X					X				X		X		X						X		X					
Trimetoprim			X		X				X		X		X	X						X			X		X		X						X		X					
Ampicilina			X		X					X	X		X	X					--	--			X		X		X		X						X		X			
Amikacina			--	--	X				--	--	--	--	--	--	--	--			--	--					--	--	--	--	--	--			--	--	--	--				
Kanamicina			X			X				X	X		X	X						X			X		X		X						X		X					
Gentamicina			--	--	X				--	--	--	--	--	--	--	--			--	--					--	X	--	X			X		--	--						
Penicilina			--	--	--	--			--	--	--	--		X	--	--			--	--					X	--	--	--			--	--	--	--			--	--		
Dicloxacilina			--	--	--	--			--	--	--	--		X	--	--			--	--					--	--	--	--			--	--	--	--			--	--		

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible

Anexo 14. Antibiogramas para las muestras tomadas a los 18 días posnacimiento

ANTIBIOTICOS	Heces 222-2		Heces 219-2		Heces 8514-2		Heces 321-2		Heces 55-2		Heces 100-2		Heces 121-2		Heces 50-2		Heces 176-2		Leche 255-2		Heces 597-2		Heces 255-2		Heces 176-2		
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Carbenicilina		X	X		N/A		N/A		X			X	X		X		X		N/A			X	X			X	
Apramicina		X	X						X			X	X						X			X	X			X	
Enrofloxacina	X			X					X		X		X		X				X			X	X			X	
Eritromicina	X		X						X		X		X		X							X	X			X	
Neomicina	X		X						X		X		X		X							X	X			X	
Tetraciclina	X		X						X		X		X		X						X		X			X	
Trimetoprim	X		X						X		X		X		X							X	X			X	
Ampicilina	X		X						X		X		X		X							X	X			X	
Amikacina	--	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--
Kanamicina	--	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--
Gentamicina	--	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--
Penicilina	--	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--
Dicloxacilina	--	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			--	--	--	--	--	--	--

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible

Anexo 14. Continuación

ANTIBIOTICOS	Leche 224-2		Leche 65-2		Heces 514-2		Leche 514-2		Heces 396-2		Leche 396-2		Heces 309-2		Leche 309-2		Heces 235-2		Leche 235-2		Heces 2-2D		Heces 224-2		Heces 501-2		Heces 65-2			
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S		
Carbenicilina	N/A		N/A			X	--	--		X	Cont.			X	X		X		X	X		X			X		X		X	
Apramicina	N/A		N/A			X		X		X	Cont.		--	--	--	--	X		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Enrofloxacina	N/A		N/A			X		X		X	Cont.		X			X	X		X		X	X			X		X		X	
Eritromicina	N/A		N/A		X			X	X		Cont.		--	--	X		X		X		X		X		X		X		X	
Neomicina	N/A		N/A			X		X	X		Cont.		X		X		--	--		X		X		X		X		X		X
Tetraciclina	N/A		N/A		X			X		X	Cont.		X		X		X		X		X		X		--	--	X			
Trimetoprim	N/A		N/A		X			X		X	Cont.		X		X		X		X		X		X			X		X		X
Ampicilina	N/A		N/A			X		X		X	Cont.		X		X			X	X		X		X			X		--	--	
Amikacina	N/A		N/A		--	--			--	--	Cont.			X		X		X		X	--	--		X		X		X		X
Kanamicina	N/A		N/A		--	--			--	--	Cont.		X		--	--		X		X		X	X			X		X		X
Gentamicina	N/A		N/A		--	--			--	--	Cont.			X	--	--		X		X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Penicilina	N/A		N/A		--	--			--	--	Cont.		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dicloxacilina	N/A		N/A		--	--			--	--	Cont.		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible

Anexo 14. Continuación

ANTIBIOTICOS	Leche 501-2		Leche 2-2D		Heces 224-2		Heces 6510-2		Heces 852-2		Heces 369-2		Leche 369-2		Heces 346-2		Leche 346-2		
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	
Carbencilina	N/A		N/A			X	X			X	X		X		X		N/A		
Apramicina	N/A		N/A													--	--	N/A	
Enrofloxacina	N/A		N/A			X	X			X	X			X	X		N/A		
Eritromicina	N/A		N/A		X		X		X		X		X		X		N/A		
Neomicina	N/A		N/A			X	X			X		X		X	--	--	N/A		
Tetraciclina	N/A		N/A		X		X		X		X		X		X		N/A		
Trimetoprim	N/A		N/A			X	X			X	X		X		--	--	N/A		
Ampicilina	N/A		N/A			X	X			X	X		X		X		N/A		
Amikacina	N/A		N/A		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	N/A		
Kanamicina	N/A		N/A			X	X			X		X		X		X	N/A		
Gentamicina	N/A		N/A			X	X			X	X			X	X		N/A		
Penicilina	N/A		N/A		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	N/A		
Dicloxacilina	N/A		N/A		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	N/A		

N/A= No se aislaron bacterias

R= Resistente

S= Sensible