



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 29 días del mes de agosto del año 2012, a horas 4:00 p. m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Dr. Nicasio VALENCIA MAMANI (PRESIDENTE)**, **M.Sc. Manuel CASTREJON VALDEZ (SECRETARIO)**, **Ing. Blas REYMUNDO CÓNDOR (VOCAL)**, designados con la resolución N° 188-2009-FCI-UNH, de fecha 28-08-2009, y ratificados con la Resolución de Decanatura N° 102-2012-FCI-COyG-UNH de fecha 23 de agosto del 2012, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "PRESENCIA DE Escherichia coli EN CRIAS DE ALPACAS (*Vicugna pacos*) EN LA ZONA DE LACHOCC-HUANCABELICA", presentada por la Bachiller **Mariela DE LA CRUZ CAYETANO**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**. Finalizado la evaluación a horas 17:20; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR unanimidad.

DESAPROBADO

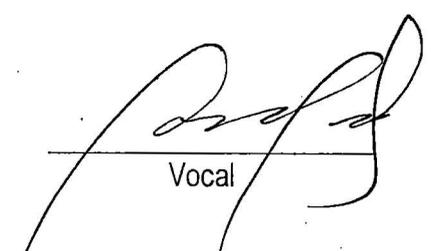
En conformidad a lo actuado firmamos a continuación:



Presidente



Secretario



Vocal



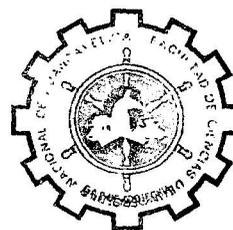
Vº Bº Decano

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(CREADO POR LEY N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS DE
INGENIERÍA**



ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTÉCNIA

**“PRESENCIA DE ESCHERICHIA COLI EN CRIAS
DE ALPACAS (Vicugna pacos) EN LA ZONA
DE LACHOCC - HUANCAVELICA**

TESIS

PRESENTADO POR:

❖ **Bach. Ing. DE LA CRUZ CAYETANO, Mariela**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

M. Sc. Elmer René Chávez Araujo

A mi Madre, hermanos y a mi hija Solanyi con todo el amor del mundo por darme la fuerza para salir adelante y ser la razón de mi vida.

De manera especial a mi padre HEBERTO DE LA CRUZ RAMOS, (QPDDG). Por ser mi ejemplo y guía mientras me acompaño.

AGRADECIMIENTOS

A la plana docente de la E. A. P. de Zootecnia, facultad de ciencias de ingeniería de la universidad nacional de Huancavelica, por brindarme sus conocimientos y permitirme realizar mis estudios de ingeniería zootecnia.

Al personal que labora en el laboratorio de microbiología: M. Sc. Elmer René Chávez Araujo, por su incondicional apoyo durante la ejecución de la investigación.

De igual manera al CIDCS – Lachocc y a la comunidad Alto andino lote II, por brindarme las facilidades durante la realización de la investigación.

Deseo también expresar mi agradecimiento a todos las personas que colaboraron con el desarrollo de la investigación

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
I. REVISIÓN LITERARIA	9
1.1. Generalidades	9
1.2. Alpaca cría	10
1.3. Taxonomía de la <i>Escherichia coli</i>	10
1.3.1. Localización	11
1.3.2. Ciclo de vida de la <i>Escherichia coli</i>	11
1.3.3. Epidemiología	12
1.4. Patogenia, signos clínicos y lesiones	13
1.5. Métodos de identificación de <i>Escherichia coli</i>	14
1.6. Técnicas de identificación de <i>Escherichia coli</i>	15
1.6.1. Medios de cultivo	15
1.6.2. Esterilización	15
1.6.3. Preparación de los medios de cultivo	15
1.6.4. Agar Mac conkey	18
1.6.5. TSI (agar tres azúcares de hierro)	19
1.6.6. LIA (agar lisina y hierro)	20
1.6.7. Citrato de simons	20
1.6.8. Medio SIM (sulfato, indol y movilidad)	21
1.7. Crecimiento microbiano en medio de cultivo	21
1.8. Manejo de muestra	22
1.9. Antecedentes	22
1.9.1. En el ámbito internacional	22
1.9.2. En el ámbito nacional	24

II.	MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1.	Lugar de la investigación	26
2.2.	Duración de la investigación	26
2.3.	Materiales, equipos y reactivos utilizados en la investigación	26
2.4.	Procedimiento para la obtención de muestras (heces)	27
2.5.	Proceso de preparación de medios de cultivo	28
	A. Preparación del agar Mac conkey	28
	B. Preparación de medios diferenciales	29
2.6.	Evaluación microbiológica	30
	A. Siembra de muestra (heces) en agar Mac conkey	30
	B. Siembra en medios diferenciales	31
2.7.	Lectura de <i>Escherichia coli</i> en los medios diferenciales	33
2.8.	Población, muestra y muestreo	34
2.9.	Variable en estudio	35
2.10.	Análisis estadístico	35
III.	RESULTADOS	
3.1.	Presencia o ausencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas del CIDCS Lachocc	36
3.2.	Presencia o ausencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas de la comunidad Alto andino	37
3.3.	Presencia o ausencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas por zonas	37
IV.	DISCUSIÓN	39
V.	CONCLUSIÓN	42
VI.	RECOMENDACIÓN	43
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	44
	ANEXO	47

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Presencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas del CIDCS Lachocc 2007.	36
2. Presencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas de la comunidad de Alto andino 2007.	37
3. Presencia de <i>Escherichia coli</i> en crías de alpacas por zonas	37
4. Crías peri natales donadores de muestra del CIDCS - Lachocc	48
5. Crías neo natales donadores de muestra del CIDCS - Lachocc	49
6. Crías mayores donadores de muestra del CIDCS - Lachocc	50
7. Crías peri natales donadores de muestra de Alto andino	51
8. Crías neo natales donadores de muestra de Alto andino	52
9. Crías mayores donadores de muestra de Alto andino	53
10. Identificación de <i>E. coli</i> en crías peri natales del CIDCS – Lachocc	54
11. Identificación de <i>E. coli</i> en crías neo natales del CIDCS – Lachocc	55
12. Identificación de <i>E. coli</i> en crías mayores del CIDCS – Lachocc	56
13. Identificación de <i>E. coli</i> en crías perinatales de Alto andino	57
14. Identificación de <i>E. coli</i> en crías neonatales de Alto andino	58
15. Identificación de <i>E. coli</i> en crías mayores de Alto andino	59
16. Presencia de <i>E. coli</i> en crías de alpaca, año 2007	60
17. Presencia de <i>E. coli</i> en crías de alpacas por zonas, año 2007	60

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la Zona de Lachoc – Huancavelica, el objetivo de la investigación estuvo dirigida a determinar la presencia de *Escherichia coli* en las crías de alpacas (*Vicugna pacos*), la evaluación tuvo una duración de 05 meses (enero – mayo del 2007) donde se colectaron 210 muestras las mismas que fueron analizadas usando técnicas convencionales en Agar Mac conkey y pruebas bioquímicas (TSI, LIA, Citrato de Simons y SIM); en total se logró el aislamiento de 192 colonias presuntivas de *E. coli*; de estas 102 (49%) resultaron positivas a las pruebas diferenciales, el estudio estuvo sometido a la prueba de ji – cuadrado concluyendo que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) de la presencia de *Escherichia coli* en las diferentes etapas durante el periodo de cría, adicionalmente se pudo saber que la presencia de *E. coli* se incrementa a medida que aumenta la edad tal es así que el mayor porcentaje de presencia de esta bacteria se da a partir de la quinta semana de edad, de igual forma se pudo saber que no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) de la presencia de *Escherichia coli* en las zonas evaluadas.

INTRODUCCIÓN

La ganadería de nuestro país es una de las principales actividades económicas a la que se dedican la gran mayoría de los pobladores de las regiones alto andinas; la particularidad de las alpacas de tener gran capacidad de adaptación a las elevadas regiones superiores a los 4,000 msnm, ha dado lugar a que su crianza represente una de las principales actividades ganaderas como fuentes de ingresos económicos para los pobladores de estas zonas (Pizarro, 1999).

El principal obstáculo que enfrentan los criadores de alpacas es la mortalidad de crías y entre los efectos de los diferentes agentes etiológicos, el más común en los animales recién nacidos, es el síndrome de diarrea; esta enfermedad afecta tanto a los animales menores de 15 días de nacidos como a los de mayor edad hasta el destete y tiene una gran importancia debido a que es causa de una gran pérdida económica en el rendimiento de las especies productivas por su alta morbilidad y variable mortalidad (Bustinza, 2001).

Las infecciones de mayor impacto económico en crías de alpacas, son los procesos entéricos y neumónicos combinado con los efectos ambientales y de manejo (Bustinza, 2001).

I. BASES TEÓRICAS

1.1 Generalidades

La *Escherichia coli*, es un bacilo Gram negativo, es anaerobio facultativo, móvil por flagelos peritricos, no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa (Lode y Stahlmann, 1996). Descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor Von Escherich en 1885.

En animales domésticos las colibacilosis son muy frecuentes, incidiendo esencialmente en animales de pocos días de edad y en recién destetados (Pizarro, 1999). Un animal requiere ingerir una cantidad abundante de *E. coli* para enfermar, lo que sucede en ambientes con pobre higiene y alta contaminación fecal. El calostro puede tener factores antimicrobianos inespecíficos y anticuerpos que inhiben la adherencia de la bacteria, por lo que si no están presentes o no son suficientes, los animales quedan susceptibles a la infección. (Nataro y Kaper, 1998).

Su patogenicidad ha sido demostrada mayormente en síndromes de diarrea de rumiantes recién nacidos y ocasionan importantes pérdidas económicas en las explotaciones de ganado bovino, porcino, ovino. (Long, 2005).

E. coli se diferencia entre cepas patógenas facultativas y cepas patógenas obligadas; las cepas patógenas facultativas se diagnostican por cultivo, así como por identificación bioquímica. Resulta más complicada la determinación de las bacterias

E. coli patógenas, en este caso deben realizarse cultivos celulares, inmunoensayos enzimáticos y/o métodos biológicos moleculares (Lode y Stahlmann, 2006)

1.2 Alpaca cría

Las Crías de Alpacas se encuentran comprendidas entre el nacimiento y el destete (6 – 8 meses de edad) (Novoa y Flores, 1991). Dentro de esta edad de crías se encuentran incluidas las crías Peri natales (de 0 – 4 días de nacido), crías Neo natales (de 5 – 30 días de nacido) (Ameghino, 1985).

1.3 Taxonomía de la *Escherichia coli*

Reino	:	Bacteria
Filo	:	Proteobacteria
Clase	:	Gamma Proteobacteria
Orden	:	Enterobacteriales
Familia	:	Enterobacteriaceae
Género	:	<i>Escherichia</i>
Especie	:	<i>Escherichia coli</i>

1.3.1 Localización

Escherichia coli es un habitante normal del tubo intestinal de los animales y el hombre; coloniza el canal alimenticio durante el primer día de vida, y posteriormente permanece como un miembro constante de la flora (Eiañez, 2005).

La *E. coli* es uno de los muchos grupos de bacterias que viven en los intestinos de los humanos y de los animales, tiene un tamaño aproximado de $0,5 \times 2$ um (Apella y Araujo, 1999).

E. coli es una de las primeras especies bacterianas que coloniza al mamífero recién nacido, a partir del canal de parto y de las heces de su madre (Bettelheim, 1994). Las colonizaciones posteriores se deben generalmente a la ingestión de alimentos contaminados (Souza *et al.*, 2001).

1.3.2 Ciclo de vida de la *Escherichia coli*

Un ciclo celular es una secuencia del crecimiento de cada célula individual y su división celular; comienza con la formación de una nueva célula y termina cuando dicha célula se divide en otras dos hijas esta mantiene cuatro fases definidas Fase de latencia (Fase de adaptación de las células a las nuevas), Fase de crecimiento exponencial (Fase en la que las células se están dividiendo regularmente a ritmo constante), Fase estacionaria (El nº de células no se incrementa, el nº de células que se originan es igual al nº de las que mueren) y Fase de muerte celular (Las células mueren a una velocidad mayor a la que se originan); en

condiciones óptimas *E. coli* tiene un ciclo de vida de 15 – 20 minutos (Apella y Araujo, 1999).

1.3.3 Epidemiología

En la patogenia de la colibacilosis, existen dos factores determinantes, el animal y la cepa bacteriana. La propiedad de la cepa actuante va a determinar si la enfermedad es una colibacilosis septicémica (cepa invasiva) o, si es simplemente diarrea (cepa productora de enterotoxina) (Permalink, 2009).

La interacción y desbalance entre bacterias, ambiente y factores del hospedero desencadenan la enfermedad; se requiere ingerir una cantidad abundante de *E. coli* para enfermar, lo que sucede en ambientes con pobre higiene y alta contaminación fecal (Novatis, 2007).

Las infecciones por *Escherichia coli* en alpacas generalmente ocurren en los tres primeros meses de vida y con mortalidades que pueden alcanzar, del 15 al 80%; esta enfermedad ha sido calificada como complejo diarreico neonatal, que sería resultado de numerosos agentes infecciosos: las bacterias, virus, parásitos y otros (Bustinza, 2001).

En las alpacas, suele haber confusión para el diagnóstico de las diarreas neonatales, para el caso de la enterotoxemia no existe diarrea, pero, cuando al inicio de los brotes de enterotoxemia se presentan diarreas, es

por la complicación de *Escherichia coli* y como consecuencia se presenta mayor morbilidad (Novoa y Flores, 1991).

1.4 Patogenia, signos clínicos y lesiones

La mayoría de las *E. coli* patógenas tienen 1 o más factores de virulencia, como adhesinas de la fimbria para fijarse en receptores específicos del epitelio de la mucosa y al moco. Las fimbrias se clasifican por reactividad serológica o por especificidad a receptor, por lo que su nomenclatura es diversa (Novartis, 2007). En 1947 Kauffmann propone formas de diferenciar las cepas de *E. coli* en base a la determinación de los antígenos superficiales (O, K y H) (Blanco *et. al.*, 2002).

Los animales infectados con *Escherichia coli* presentan diarrea profusa, pérdida de peso (enflaquecimiento rápido), abdomen abultado, mucosa pálida, no hay fiebre, respiración dificultosa y muerte (Bustinza, 2001).

En la actualidad, las cepas de *E. coli* causantes de diarrea en las crías de CSA que habitan en Sudamérica aún no han sido caracterizadas en función de sus factores de patogenicidad.

Las lesiones más características que se producen es que el cadáver se encuentra pobre de carne, los intestinos están llenos de líquido, el olor que se percibe es desagradable y característico (Huanca, 1995); para el diagnóstico diferencial es que la colibacilosis responde muchas veces al tratamiento con antibióticos, reemplazo de líquidos y electrolitos; mientras que la enterotoxemia no responde a este tratamiento o no da oportunidad a ello (Novoa y Flores, 1991).

Los principales factores de riesgo de aparición de las diarreas neonatales son una elevada contaminación del aprisco por los enteropatógenos implicados en su etiología, un deficiente estado nutricional e inmunitario de las madres y un incorrecto manejo de la toma del calostro que no garantice un adecuado estado inmunitario de los neonatos. La infección por enteropatógenos se produce tanto en los animales diarreicos como en los sanos, jóvenes y adultos, que pueden eliminarlos en las heces de forma continua o intermitente, contaminando el suelo del aprisco. El hacinamiento de los animales provoca una elevada contaminación fecal y la presencia de elevadas tasas de enteropatógenos en el ambiente. Por lo tanto los aspectos fundamentales de la sanidad de estos animales y la capacitación de los productores son esenciales para reducir la mortalidad neonatal y garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades andinas.

1.5 Métodos de identificación de *Escherichia coli*

El método tradicional es el aislamiento de la bacteria, tomada directamente o con hisopo, después en una placa de agar Mac conkey, se siembra por estría cruzada; se incuba a 37 °C durante 18- 24 h. Posteriormente se seleccionan colonias típicas de *E. coli* lactosa positivas.

La bacteria se puede aislar e identificar tradicionalmente con base en sus características bioquímicas o serológicas, en tubos contenidos con medios de: TSI, LIA, MIO, citrato, rojo de metilo, Voges Proskauer, malonato y caldo manitol-rojo de fenol (Rodríguez, 2002); pero también se pueden estudiar sus mecanismos de patogenicidad mediante ensayos en cultivos celulares; y para

la caracterización de *E. coli* se aplican métodos in vivo e in vitro y de biología molecular (Rodríguez, 2002).

Escherichia coli como todas las enterobacterias es un bacilo gramnegativo, no formando esporas y la mayoría son móviles por contener flagelos periticos.

1.6 Técnicas de identificación de *Escherichia coli*

1.6.1 Medio de cultivo

Son fuentes nutritivas, naturales o sintéticas que se asemejan al nicho ecológico de los microorganismos en el cual se desarrollan; estas necesidades nutricionales se han determinado mediante extensas investigaciones (Chávez y Herrera, 2003).

Existen diferentes tipos de medios de cultivo tenemos: medios sólidos, medios líquidos y medios semi líquidos (Agurto, 1983).

1.6.2 Esterilización

La esterilidad se consigue por diferentes métodos (calor seco y calor húmedo); se habla de esterilidad de un material cuando está exento de microorganismos, esta esterilización se puede llevar a cabo por diversos métodos, siendo las más usadas esterilizaciones en seco (horno) y por vapor húmedo (autoclave) (Chávez y Herrera, 2003).

1.6.3 Preparación de los medios de cultivo

Para la preparación de los medios de cultivo, después del pesado se preparara con agua destilada, para ello se utiliza frascos bien lavados, preferiblemente secos, de tamaño adecuado a la cantidad del medio de cultivo (Agurto, 1983).

Se esterilizan los medios de cultivo a 210 °C/15 minutos, cuando la presión está en cero, se retiran los medios de cultivo, se reparten en las placas o tubos; para la preparación y servido de los medios de cultivo se debe tener en cuenta lo siguiente: tener el ambiente limpio, fumigado o desinfectado, el material de vidrio esterilizado y frío y tener mechero encendido (Agurto, 1983).

A. Cultivo en placas

La técnica más utilizada es la de siembra por estría en placa Petri esto permite obtener colonias separadas (Agurto, 1983).

Procedimiento de siembra por estría:

- Poseer la muestra del elemento problema.
- Con un asa estéril, se da inicio a la siembra (a partir de donde se depositó la muestra), produciendo líneas sigzagueantes en tres o cuatro campos de la placa petri, lo cual se consigue rotando sucesivamente la placa entre cada operación.
- Concluida la siembra, cerrar la placa y dejarla sobre la mesa, con la parte que contiene el medio de cultivo hacia arriba para lograr un medio hermético. Luego se quema el asa al mechero y se guarda.
- Dejarla en la incubadora.

Nota: este procedimiento se realiza con la máxima asepsia, cerca del mechero Bunsen; si es posible dentro del cubículo de cultivos (Agurto, 1983)

B. Cultivo en tubos

Para repartir los medios de cultivo en tubos el operador debe sentarse cómodamente, colocando los tubos al lado izquierdo y el medio a repartir al lado derecho (Agurto, 1983).

Procedimiento de siembra:

- Tomar el asa con la mano derecha y flamearla al rojo vivo, dejarla enfriar sin que toque ningún objeto, con la mano izquierda coger el tubo, destaponar.
- Se flamea la boca del tubo; luego con el asa se tocan los cultivos o colonias.
- Se coge la boca del tubo con el medio de cultivo, se destapa y flamea; luego se introduce el asa hasta el fondo (esta picadura es profunda) y se practica una siembra en zig – zag (en cola de pescado).
- Se flamea el asa y se guarda.
- Se flamea la boca del tubo, se taponar, se rotula y se lleva a incubar a 37 °C por 24 horas para luego hacer las lecturas.

Este método se aplica para las siembras de Citrato Simmons, Agar Nutritivo, TSI, LIA, entre otros (Agurto, 1983).

Para la siembra por columna se procede igual que en el anterior la diferencia radica en la siembra, la cual se practica por picadura o puntura donde la aguja de siembra debe ser introducida por el centro

del medio hasta la profundidad del tubo o algunos milímetros nada más (siembra SIM) (Agurto, 1983).

1.6.4 Agar Mac conkey

Este medio se utiliza para el aislamiento de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. Permite diferenciar bacterias que utilizan o no, lactosa en muestras clínicas. Todas las especies de la familia Enterobacteriaceae desarrollan en el mismo; el medio preparado es de color rojo púrpura; los inhibidores no permiten el desarrollo de otras bacterias especialmente de las gram positivas. Las bacterias degradan la lactosa, haciendo variar el pH, y el indicador es el cambio de color, la *Escherichia coli* es una de las especies bacterianas, capaz de fermentar la lactosa (Souza, 2001); específicamente forman colonias lisas, circulares, convexas, con bordes bien diferenciados; fermenta la lactosa (Jawetz *et al.*, 2005).

Composición (en gramos por litro):

- Peptona 20,0
- Lactosa 10,0
- Mezcla de Sales Biliares 1,5
- Cloruro de Sodio 5,0
- Agar 15,00
- Rojo Neutro 0,05
- Cristal Violeta 0,001

1.6.5 TSI (agar tres azúcares de hierro)

Los cultivos típicos de *E. coli* en agar TSI presentan el bisel amarillo, sin oscurecimiento y con formación de gas; este medio se emplea para detectar la fermentación de lactosa, sacarosa y glucosa, con formación de ácido y gas y, también para detectar la producción de ácido sulfhídrico (Cortez, 2002).

Composición (en gramos por litro):

- Peptona 15,0
- Extracto de carne 3,0
- Extracto de levadura 3,0
- Lactosa 10,0
- Sacarosa 10,0
- Dextrosa 1,0
- Sulfato Ferroso 0,20
- Cloruro de Sodio 5,0
- Tiosulfato de Sodio 0,3
- Rojo Fenol 0,024
- Agar 12,0

Interpretación:

TSI es un medio para la diferenciación e identificación de enterobacterias en base a la fermentación generan color amarillo por acidificación y las oxidativas rosa sobre la superficie (basificación). Las sulfito reductoras dan ácido sulfhídrico que resulta en precipitados negros en la zona anaeróbica (Vélez y Villegas 2006).

1.6.6 LIA (agar lisina y hierro)

Medio diferencial para la detección de enterobacterias, basada en la descarboxilación de la lisina (anaerobias), formación de sulfuro de hidrógeno y producción de gas (Narváez, et. al, 2007).

Composición (en gramos por litro):

- Peptona 5,0
- Extracto de levadura 3,0
- Dextrosa 1,0
- lisina 10,0
- Citrato férrico amoniacal 0,5
- Tosulfato de Sodio 0,04
- Bromo cresol púrpura 0,02
- Agar 15,0

1.6.7 Citrato de simons

Medio para la diferenciación de enterobacterias basada en la utilización del citrato como única fuente de carbono (Narváez, et al., 2007).

Composición (en gramos por litro):

- Sulfato de Magnesio 0,2
- Fosfato de amonio 1,0
- Dipotasium phosphate 1,0
- Citrato sódico 2,0
- Cloruro de Sodio 5,0
- Agar 15,0

- Azul de bromotimol 0,08

Interpretación:

- Aparición de color azul: utilización del carbón contenido en el citrato de sodio para el crecimiento de las bacterias (citrato +). Al crecer las bacterias alcalinizan el medio haciendo virar el indicador Azul de Bromotimol de color verde a azul.
- No hay crecimiento ni cambio de color: la bacteria no utiliza el citrato como fuente de carbono (citrato -) (Vélez y Villegas 2006).

1.6.8 Medio SIM (sulfato, indol y movilidad)

Recomendado para la determinación de movilidad de bacilos entéricos.

Composición (en gramos por litro):

- Peptona 30,0
- Extracto de carne 3,0
- Sulfato de hierro y amonio 0,20
- Tiosulfato de Sodio 0,025
- Agar 3,0

Interpretación:

- Enturbiamiento del medio: hay motilidad de la bacteria (motilidad +)
- El medio continua transparente: la bacteria es inmóvil (motilidad -)

1.7 Crecimiento microbiano en medio de cultivo

El crecimiento microbiano se define como un incremento en el número de células, es decir, se refiere al crecimiento de poblaciones; el crecimiento de una población tiene lugar en forma exponencial. Una célula se divide en dos

células hijas y luego éstas se dividen a su vez en dos nuevas células, o sea que en cada período de división, la población se duplica por lo que la multiplicación corresponde a una progresión geométrica: $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots, 2^n$ (Apella y Araujo, 1999).

1.8 Manejo de muestras

La toma de muestras es aséptica, anotando un protocolo oficial, en cuyo documento debe señalar al menos la identificación de cada una de ellas, el tipo de muestras, se recomienda utilizar un frasco pequeño, luego depositar la muestra en el medio de transporte, el hisopo que se ha introducido en las heces fecales o en el recto y envíese directamente al laboratorio para ser examinados y/o estudiados (Huanca, 1995).

1.9 Antecedentes

1.9.1 En el ámbito internacional

Yuraima, *et. al.*, Venezuela, 1992, trabajo de investigación titulado: “*Etiología bacteriana de la diarrea en cerdos de Venezuela*”, llegando a las *conclusiones* siguientes: de un total de 315 aislamientos bacterianos las entidades clínicas más frecuentes fueron colibacilosis *Escherichia coli* (56,2%), adenomatosis *Campylobacter* sp (17,5%), salmonelosis *Salmonella* (13,3%) y disentería suina *Serpula T. hyodisenteriae* (13%).

Narváez, *et. al.*, Venezuela, 2007, en su investigación “*Aislamiento de Escherichia coli O157:H7 en muestras de heces de ganado bovino doble propósito del municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela*”,

concluyendo lo siguiente: de las 309 muestras provenientes de 6 fincas se aisló un total de 76 (24,6%) cepas lactosa (+) las cuales mostraron características típicas de *E. coli* en las pruebas bioquímicas realizadas; al segregar los becerros por edad, se encontró que los animales mayores de 4 meses fueron los que presentaron mayores cantidades de cepas positivas.

Borie, *et. al.*, Chile, 2007, en su investigación “*Prevalencia y caracterización de Escherichia coli entero hemorrágica aisladas de bovinos y cerdos sanos faenados en Santiago, Chile*”, concluyendo lo siguiente: de los 136 bovinos y 120 porcinos evaluados, en 39 bovinos (28,7%) y en 82 cerdos analizados (68,3%) se detectó la presencia de ECEH en su contenido intestinal.

Espada, *et. al.*, Madrid, 2010, en su investigación “*Camélidos Sudamericanos: Estado Sanitario de sus Crías*”, concluyendo lo siguiente: en un estudio epidemiológico realizado en 689 camélidos de edades comprendidas entre menos de seis meses y los diez años de vida se determinaron mortalidades entre el 2,7 y 3,3% en llamas y entre el 3,5 y el 6,9 % en alpacas; No obstante, entre el 17 y 33% de las muertes de alpacas correspondieron a animales menores de seis meses; En Sudamérica, en las condiciones de explotación del altiplano, las tasas de mortalidad son mucho más elevadas, las pérdidas de crías de alpacas dentro de los primeros tres o cuatro meses

de vida alcanzan cifras elevadas que en algunos casos pueden superar el 50% de los animales nacidos.

1.9.2 En el ámbito nacional

Paredes, *et. al.*, Puno 2009, “*Causas de mortalidad de alpacas en tres principales centros de producción ubicados en puna seca y húmeda del departamento de Puno*”, llegando a las conclusiones siguientes: La frecuencia relativa de las principales causas de mortalidad de alpacas del departamento de Puno son: Enfermedades infecciosas 51,70%, alteraciones orgánicas 42,08%, causas accidentales 13,36%, causas nutricionales 7,83% y enfermedades parasitarias 3,03%. Las principales causas infecciosas de mortalidad en alpacas son: Neumonía 31,12%, Enterotoxemia 20,90%, Estomatitis 17,46% y otras infecciosas con menor frecuencia, siendo el problema mayor en puna seca las neumonías y la Enterotoxemia en la puna húmeda.

Boletín Electrónico perulactea, Perú 2009, “*Buscan Controlar la Mortalidad de Alpacas en los Andes del Perú*”, sobre el tema se explica que la Enterotoxemia es una de las principales causas de muerte de estos camélidos sudamericanos, explica Raúl Rosadio, jefe de la sección de Biología y Genética Molecular de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de San Marcos.

Rodríguez H, Puno 1980 – 1983. “*Examen microbiológico de heces de alpaca*”, llegando a las conclusiones siguientes: de 60 muestras de heces evaluadas se identificó: *E. coli* 51,70%, *Streptococcus* 28%,

Levaduras 21%, *Enterococcus* 9%, *Proteus* 5%, *Lactobacillus* 1% y *Clostridium* 1%.

Morales C, Cuzco 2007, “*Asociación de rotavirus y Escherichia coli fimbriada como agentes causales de infecciones entéricas en alpacas Neonatas*” se colectaron muestras de heces en 320 alpacas de 1 a 30 días de edad, de éstas, 160 fueron de alpacas neonatas clínicamente sanas y 160 de alpacas con cuadro de diarrea aguda o crónica, en los cuales se identificó 10 biotipos de *E. coli* en alpacas neonatas de las cuales con infección entérica de *Escherichia coli* el 26% en contraste al 48% de alpacas clínicamente sanas el rotavirus se encuentra en asociación en el 18.8 % de los aislamientos de *Escherichia coli*.

Huapaya, *et. al.*, Perú, 2001, “Primer Aislamiento de *Escherichia coli* 0157:H7 Enterohemorrágica en el Perú”, concluyendo lo siguiente: Laboratorio Referencial de Tacna aisló una cepa procedente de una muestra de heces de un lactante de 11 meses de edad con un cuadro de diarrea disintérica, identificándola como *Escherichia coli* 0157. Esta cepa fue confirmada y caracterizada en el Instituto Nacional de Salud como *E. coli* 0157:H7 toxina shiga tipo II, siendo el primer aislamiento reportado de *Escherichia coli* enterohemorrágica en el Perú.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de la investigación

Se realizó en 2 zonas definidas; el primero es perteneciente al CIDCS Lachocc que se encuentra en una zona húmeda que abarca desde los 4225 m.s.n.m. hasta los 4850 m.s.n.m., el otro perteneciente a la comunidad Alto andino lote II, ubicado al Norte del predio Tucumachay perteneciente a la UNH, con características similares a CIDCS Lachocc; así mismo el procesamiento de las muestras se realizó en el laboratorio de MICROBIOLOGÍA de la Universidad Nacional de Huancavelica.

2.2. Duración de la investigación

El estudio tuvo una duración de 5 meses, de Enero a Mayo del 2007, época de lluvia en las zonas donde se realizó la investigación durante este periodo la recolección de muestras se repitió en intervalos de 1 a 2 veces por semana según la edad de las crías.

2.3. Materiales, equipos y reactivos utilizados en la investigación

- A. **Material biológico:** se utilizó 210 alpacas en sus diferentes etapas durante su periodo de cría.
- B. **Materiales de campo:** se utilizó: cuaderno, lapiceros tinta seca, plumones indelebles, frascos esterilizados, sprays metálicos, wantes quirúrgicos, tapa boca, cámara fotográfica, rollos de película, isopos.
- C. **Materiales de laboratorio:** placas petri, vasos de precipitación, matraces Erlenmeyer, tubos de ensayo, canastilla para tubos de ensayo, pinzas, asa de kolb, pipetas, mecheros, escobilla, algodón, pabulo, fosforo, guarda polvo, wantes quirúrgico, tapa boca.
- D. **Equipos de laboratorio:** cámara de flujo laminar, destilador, autoclave, balanza analítica, incubadora, estufa.
- E. **Reactivos:** agar Mac conkey, medios de cultivos bioquímicos (TSL, LIA, citrato, SIM), alcohol.

2.4. Procedimiento para la obtención de muestras (heces)

Para el recojo de muestras se utilizó guantes quirúrgicos, hisopos (peri natales) y frascos debidamente esterilizados de 5cm de tamaño, cada muestra fecal fue recolectada directamente del recto las mismas que se depositaron en los frascos identificándolas de inmediato con plumón indeleble de acuerdo a la edad (azul – peri natales, rojo – neo natales y verde – mayores); luego se depositó los frascos contenidos con las muestras recolectadas en una caja de cartón para ser trasladadas hacia el laboratorio central y realizar su análisis; cabe resaltar que una vez obtenido cada

muestra se procedía al registro de datos, que consistía en: N° de muestra, procedencia, edad, sexo, raza, identificación (N° de arete), fecha de toma de muestra, tipo de muestra y alguna observación que se presentara.

Una vez llegadas las muestras al laboratorio se dio inicio con la separación de los frascos por edad y zona, luego se preparó cada muestra diluyéndolas con agua esterilizada 5 ml por cada muestra agitándolos fuertemente en movimientos de vaivén hasta que se mezclaran el agua y las heces, este procedimiento se realizó para las muestras de las crías neo natales y crías mayores, en el caso de las muestras de las crías peri natales se adicionó solamente 3 ml de agua esterilizada debido a que estas presentaron solamente meconio; terminado el proceso de mezcla se deja sobre la mesa separando por cada etapa para proceder con la manipulación de estas cultivándolas.

2.5. Proceso de preparación de los medios de cultivo

A. Preparación del agar Mac conkey

Primero se realizó el pesado del agar Mac conkey en la balanza analítica, por la cantidad de muestra se tuvo que preparar varias veces pero en general se utilizó un total 40,00 g de Agar Mac conkey en 770 ml de agua destilada, en una proporción de 5,16 g de Agar por 100 ml de agua destilada, enseguida se inició con la dilución calentando en la estufa a ebullición para homogenizar el medio, se dejó entibiar, se cubrió el frasco con algodón y papel para esterilizarlo a 210 °C/15', concluido el auto clavado, se dejó entibiar y se repartió en las placas.

El reparto del medio de cultivo en las placas se realizó dentro de la cámara de flujo laminar previo a esto la cámara fue desinfectada con alcohol, además se prendió el mechero para evitar que se contaminara el ambiente, para el reparto se utilizó tapa boca y guantes quirúrgico; durante el reparto se colocó las placas al lado izquierdo y el balón conteniendo el medio de cultivo al lado derecho, para el servido se desató el hilo de la boca del balón, se abrió el frasco con la mano derecha y con la izquierda se abrió la placa y se vertió cantidad adecuada en forma lenta, luego se flameo 2 a 3 veces la boca del frasco manteniéndolo en posición semi inclinado cerca del mechero; finalmente se pone la placa en un lugar plano para que enfrié el medio y se continua de forma idéntica con las demás placas hasta concluir.

B. Preparación de medios diferenciales

Primero se realizó el pesado de cada una de los medios en la balanza analítica por separado manteniendo el siguiente orden: TSI, LIA, Citrato, SIM, debido la cantidad de muestras se tuvo que preparar varias veces pero en general se utilizó un total de:

- ✓ 47 g de (TSI) en 720 ml de agua destilada, (6,5 g de TSI /100 ml).
- ✓ 26 g de (LIA) en 750 ml de agua destilada, (3,5 g de LIA / 100 ml).
- ✓ 17g de Citrato Simons en 760 ml de agua destilada, (2,3 g de Citrato de Simons / 100 ml).
- ✓ 27 g de SIM en 750 ml de agua destilada, (3,62 g de SIM / 100 ml).

Enseguida se inició con la dilución de cada medio hasta llegar a homogenizar calentando en la estufa a ebullición, luego se dejó enfriar y cuando estuvo manipulable se tapó el frasco con algodón y papel kraft amarrando con pábilo, se llevó a esterilizar en el autoclave a 121 °C por 15 minutos; concluido el auto clavado se repartió en los tubos.

El reparto de cada medio de cultivo en los tubos se realizó dentro de la cámara de flujo laminar el cual previamente fue desinfectado; durante el reparto de los medios se colocó los tubos al lado izquierdo y el balón conteniendo el medio de cultivo al lado derecho para el servido así como lo recomienda, en el servido se destapó el tubo luego se vertió una cantidad adecuada en forma lenta, se flameo 2 a 3 veces la boca del frasco manteniéndolo en posición semi inclinado cerca del mechero; finalmente se puso el tubo de los medios de TSI, LIA, Citrato en posición de plano semi inclinado, acostándolo sobre una tablita de más o menos 3 cm de altura para que enfríe; en cuanto al medio SIM luego del servido se tapó y colocó en las gradillas (por ser un medio semi sólido); se continuó de forma idéntica con los demás tubos hasta concluir con el llenado de todos los tubos y agotar los medios preparados.

2.6. Evaluación microbiológica

Para la evaluación microbiológica se tomó en cuenta datos como: la edad identificación (N° de arete), fecha de siembra de la muestra, cantidad de colonias crecidas, fecha de siembra de las colonias crecidas, resultados de las pruebas bioquímicas que fueron en TSI, LIA, CITRATO, SIM.

A. Siembra de muestra (heces) en agar Mac conkey

Posterior a la preparación del medio así como de los materiales se dio inicio con la manipulación de las muestras (heces) dentro de la cámara de flujo laminar iniciando con la separación de estas según edad las cuales fueron ya identificadas en campo y preparadas en el laboratorio con su dilución; de esto se procedió a la siembra en las placas petri contenidas con agar Mac conkey según la edad de menor a mayor realizándose la siembra con un asa estéril, hubo situaciones en las que se tuvo que repartir la placa en 2 mitades iguales para realizar la siembra de 2 muestras diferentes; la siembra se realizó dentro de la cámara de flujo laminar previamente desinfectada y con el mechero de ron encendido; se dio inicio cogiendo cada frasco de muestra luego se destapaba el frasco previo a esto se calentaba el asa de siembra al rojo vivo de forma que quedaba estéril inmediatamente después y evitando que el asa se contamine se cogía un poco de muestra (solo una vez) entonces se procedía a la siembra en estriado; este procedimiento se repitió en forma idéntica con las demás placas hasta concluir con todas las muestras, finalmente se cierra la placa y se identifica con el plumón indeleble para luego ser colocado en la incubadora en forma invertida para su respectivo crecimiento realizándose esto a una temperatura de 37 °C por 24 horas.

B. Siembra de colonias en medios diferenciales

Una vez servido y enfriado los medios diferenciales se procedió con la siembra, esta se realizó dentro de la cámara de flujo laminar

debidamente desinfectada y con el mechero de ron prendido; se dio inicio cogiendo cada placa ya cultivada en las que se podía observar colonias bacterianas; la siembra se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Primero se realizó el conteo de la cantidad de colonias crecidas y se verificó la presencia de colonias lactosa positivas (color rojo) y lactosa negativas (color blanco), tomando entonces los datos obtenidos de las placas.
- ✓ Luego se separaron las placas colocando así en primer lugar las placas con lactosa positivas (color rojo), seguido de placas con lactosa negativas (color blanco) y por último placas en los que no había crecimiento alguno.
- ✓ Enseguida se colocó los tubos con los medios ya fríos en las canastillas para su siembra en el orden siguiente: TSI, LIA, Citrato, SIM.
- ✓ Seguidamente se inició con la siembra de las colonias en los medios diferenciales; para esto se cogió solo una colonia con el asa de Kolb debidamente desinfectado en el mechero, se dio preferencia a la colonia más grande, el cual era cogido con el asa de siembra, luego se sembró por picadura profunda en todo el seno del agar y en la superficie por estría iniciando con el medio de TSI, seguido por LIA, continuando con Citrato y finalmente con el medios SIM (en este medio se sembró por picadura); luego se rotulaba con el plumón

indeleble el número de muestra y según el color de plumón la edad a la que pertenecía.

- ✓ Una vez concluido se puso los tubos en las gradillas para ser colocados en la incubadora y evaluar su posterior crecimiento en un lapso de 24 horas a 37 °C.
- ✓ Este procedimiento se realizó hasta concluir con todas las muestras.
- ✓ Finalmente pasada las 24 horas se comenzó con la lectura de los tubos y la correspondiente toma de datos de los resultados obtenidos.

2.7. Lectura de *Escherichia coli* en los medios diferenciales

Para la lectura de las colonias crecidas en las pruebas bioquímicas se tomó en cuenta características resaltantes de cada medio, expresando estas en forma de letras (A, K) y signos (+) (-) según cada característica del medio, iniciando por el medio TSI, seguido por LIA, continuando por Citrato y finalmente SIM.

- a. Interpretación del medio TSI (Agar Tres Azucres Hierro); el medio TSI arroja resultados que son expresados en forma de letras y signos tal y como lo muestra el cuadro; Los cultivos típicos de *E. coli* presentan el bisel amarillo por la fermentación de la glucosa (A), fermenta la lactosa y/o sacarosa presenta el tendido amarillo (A), formación de gas (+) y sin producción de H₂ S – oscurecimiento (-).

Expresiones	Interpretación dl medio	Características
A/K	Fermentación por acidificación	Color amarillo
A/K	Fermentación por basificación	Color rojo
+/-	Producción de gas	Presencia de aire
+/-	Hidrogeno	Color negro
<i>E. coli</i> = A/A +++,-		

- b. Interpretación del medio LIA (Agar lisina y hierro); los cultivos típicos de *E. coli* descarboxila la lisina (fondo y tendido purpura), signo (+).
- c. Interpretación del medio Citrato de Simons; los cultivos típicos de *E. coli* no utilizan el citrato como fuente de carbono (citrato -) por ello mantiene el color verde.
- d. Interpretación del medio SIM; en los cultivos típicos de *E. coli* existe enturbiamiento del medio, hay motilidad de la bacteria (+).

2.8. Población, muestra y muestreo

- A. Población:** la cantidad fue determinada del total de hembras registradas para la campaña de parición de Enero – Abril del 2007 del cual tenemos 410 alpacas siendo estas el material biológico utilizado.
- B. Muestra:** las muestras (heces) fueron tomadas directamente del recto la recolección y otros datos se encuentran en los cuadros 4, 5, 6, 7, 8 y 9; se recolectaron un total de 210 muestras el cual consigna el tamaño muestral para llegar a esta cifra se utilizó la formula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

n = tamaño de muestra

Z = valor de distribución normal (95% = 1,96)

N = número de Población

p = proporción

q = diferencia (p – 1)

E = grado de error (5%)

- C. Muestreo:** el muestreo fue tomado al azar y la cantidad de muestra está determinada en base al tamaño muestral, el cual será dividido en las 3 etapas durante su periodo de cría en las dos zonas.

2.9. Variable en estudio

La variable en este estudio es: la presencia de *E. coli*

2.10. Análisis estadístico:

El análisis estadístico fue realizado con prueba de Ji – cuadrado para las diferentes etapas del periodo de cría y para las zonas evaluadas. Cuya estructura es como sigue:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

X^2 = es Ji – cuadrado

O_i = es las Frecuencias Relativas Observadas

E_i = es las Frecuencias Relativas Esperadas

III. RESULTADOS

3.1. Presencia o ausencia de *Escherichia coli* en crías de alpacas del CIDCS

Lachocc

Para la presentación de los resultados del presente trabajo de investigación se utilizó la estadística descriptiva e inferencial para determinar la presencia de *Escherichia coli* en las diferentes etapas durante el periodo de cría para el CIDCS Lachocc. Para el procesamiento de los datos se realizó la prueba de Ji – cuadrado presentando los siguientes resultados.

Cuadro 1. Presencia de *E. coli* en crías de alpacas del CIDCS Lachocc - 2007

<i>E. coli</i> / Crías	Presencia	Ausencia	Total
Perinatales (0 - 4 días)	14 (18)	21 (17)	35
Neonatales (5 - 30 días)	14 (18)	21 (17)	35
Crías (mayores de 30 días)	27 (18)	8 (17)	35
Total	55	50	105

Interpretación: En el cuadro N° 1 se aprecia las cantidades de presencia y ausencia de *E. coli*; usando la fórmula de ji – cuadrado resulta $X^2 = 12,92$

existiendo diferencia significativa ($p < 0,05$) respecto a la presencia de *E. coli* entre las etapas durante el periodo de cría en el CIDCS Lachocc.

3.2. Presencia o ausencia de *Escherichia coli* en crías de alpacas de la comunidad Alto andino

De igual forma se utilizó la estadística descriptiva e inferencial para determinar la presencia de *Escherichia coli* en las diferentes etapas durante el periodo de cría para la comunidad Alto andino. El procesamiento de los datos se realizó con la prueba de Ji – cuadrado presentando los siguientes resultados.

Cuadro 2. Presencia de *E. coli* en crías de alpacas de la comunidad Alto andino - 2007

<i>E. coli</i> / Crías	Presencia	Ausencia	Total
Perinatales (0 - 4 días)	14 (16)	21 (19)	35
Neonatales (5 - 30 días)	17 (16)	18 (19)	35
Crías (mayores de 30 días)	16 (16)	19 (19)	35
Total	47	58	105

Interpretación: En el cuadro N° 2 se aprecia las cantidades de presencia y ausencia de *E. coli*; usando la fórmula de ji – cuadrado resulta $X^2 = 0,58$ NO existiendo diferencia significativa ($p > 0,05$) respecto a la presencia de *E. coli* entre las etapas durante el periodo de cría en la comunidad Alto andino.

3.3. Presencia o ausencia de *Escherichia coli* en crías de alpacas por zonas

De igual forma se utilizó la estadística descriptiva e inferencial para determinar la presencia de *Escherichia coli* en las zonas. El procesamiento de

los datos se realizó con la prueba de Ji – cuadrado presentando los siguientes resultados.

Cuadro 3. Presencia de *E. coli* en las zonas – 2007.

<i>E. coli</i> \ Zona	Presencia	Ausencia	Total
CIDCS - Lachocc	55 (51)	50 (54)	105
Alto andino	47 (51)	58 (54)	105
Total	102	108	210

Interpretación: En el cuadro N° 3 se aprecia las cantidades de presencia y ausencia de *E. coli*; usando la fórmula de ji – cuadrado resulta $X^2 = 1,22$ NO existiendo diferencia significativa ($p > 0,05$) respecto a la presencia de *E. coli* en las etapas durante el periodo de cría en las zonas de evaluación.

IV. DISCUSIÓN

La *Escherichia coli* es una de los agentes principales para el desarrollo de enfermedades infecciosas (diarreas) más importante de las alpacas tanto en Norteamérica como en Sudamérica así lo explica Rosadio (2008), siendo una de las principales causas de mortalidad de las crías durante las primeras semanas de vida alcanzando hasta un 51,70%, de ellas el 20.90% presentan enterotoxemia del cual un agente principal es la *E. coli* según lo reportado por Paredes (2009).

En un estudio sobre *Examen microbiológico de heces de alpaca* realizado por Rodríguez (1980 – 1983) se determinó un 51.7% de presencia de *Escherichia coli* en un total de 60 muestras asemejándose mucho con la investigación realizada puesto que en el presente estudio se obtuvo un 49% de presencia de este agente de un total de 210 muestras evaluadas; en el Perú el primer aislamiento de esta bacteria lo realizó Huapaya (2001), evaluando una cepa procedente de la muestra de heces de un lactante de 11 meses de edad con un cuadro de diarrea disentérica, identificándola como *Escherichia coli* 0157 utilizando el agar mc Conkey y además las pruebas bioquímicas para la identificación de este agente; metodología utilizada en la presente investigación ya que el agar mc Conkey es un medio

selectivo para bacterias fermentadoras de lactosa (lactosa +), además las pruebas bioquímicas sirven para la identificación de tipo de bacteria hallando en la presente investigación *Escherichia coli*.

Las primeras observaciones sobre esta enfermedad en los CSA en Sudamérica datan de la década de los años 50. En 1955 Moro realizó los primeros estudios y denominó a la enfermedad diarrea bacilar, al observar la presencia de un bacilo anaeróbico en heces diarreicas de crías muertas (Moro, 1967).

En Sudamérica, en las condiciones de explotación del altiplano, las tasas de mortalidad son mucho más elevadas, las pérdidas de crías de alpacas dentro de los primeros tres o cuatro meses de vida alcanzan cifras elevadas que en algunos casos pueden superar el 50% de los animales nacidos llegando a esta conclusión después de realizar un estudio epidemiológico en las crías de alpacas y llamas realizado por Espada (2010)

La mortalidad de las crías asociada a *Escherichia coli* se complica cuando hay asociación de este agente con otros como virus, paracitos, bacterias entre otros como es caso de asociación con rotavirus investigado por Morales (2007) en que da como conclusión la presencia de *Escherichia coli* en la crías neonatales evaluadas teniendo una asociación con rotavirus un 18.8 % .

Durante el ciclo de alta mortalidad de crías, las madres son expuestas a altos niveles de cepas productoras de enterotoxinas. Esto se debe a que la paridera coincide con una época del año donde las temperaturas se elevan y hay mayor cantidad de lluvias, lo que al parecer activa los esporos bacterianos que se

encuentran en los pastos, recuperando el estado vegetativo y produciendo enfermedad en las crías (Ramírez y Ellis, 1988).

La epidemiología y patogenia de esta enfermedad en los Camélidos Sudamericanos todavía es poco conocida y es necesario seguir investigando para obtener medidas de prevención efectivas. La prevención debería abordarse, por tanto, desde el punto de vista de un control integral de la sanidad de las crías que incluya la desparasitación y la vacunación de las madres.

Existen muchos estudios sobre esta bacteria como por ejemplo el realizado por Yuraima (1992) el cual realiza aislamientos bacterianos en cerdos encontrando como principal agente a la *Escherichia coli* (56,2%); de la misma manera Narváez (2007) realizó el aislamiento de la *Escherichia coli* O157:H7 de 6 fincas encontrando un 24% de cepas con características típicas de la bacteria, dando a conocer además que a mayor edad mayor incremento de la bacteria en los becerros, dicho reporte coincide con lo encontrado en la presente investigación ya que al igual que en becerros a mayor edad mayor presencia de la bacteria en las crías.

V. CONCLUSION

- 5.1 Existe presencia de *Escherichia coli* en las tres etapas durante el periodo de crías de alpacas, en cuanto a las etapas se observó que a mayor edad mayor presencia de esta bacteria.
- 5.2 Las muestras de las diferentes etapas del periodo de cría en las zonas da a conocer que en el CIDCS Lachocc si hay diferencia en las presencia de esta bacteria, sin embargo en la comunidad Alto andino no muestra esta diferencia en cuanto a la presencia de *Escherichia coli*.
- 5.3 Las muestras procedentes de las dos zonas evaluadas no tuvieron diferencia significativa en cuanto a la presencia de *Escherichia coli*.

VI. RECOMENDACION

- 6.1. Considerando los resultados obtenidos se recomienda la realización de un estudio epidemiológico para poder establecer los factores de riesgo que están incidiendo en la presencia de este patógeno.
- 6.2. Realizar investigaciones similares en animales adultos (alpacas), tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación.
- 6.3. Los aspectos fundamentales de la sanidad de estos animales y la capacitación de los productores son esenciales para reducir la mortalidad neonatal y garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades andinas.
- 6.4. Por lo tanto, este complejo diarreico en las alpacas neonatas deja muchas interrogantes, como por ejemplo, investigar otras características asociadas con la virulencia de *E. coli* por ello es necesario determinar la presencia y perfil de los factores o marcadores de virulencia como por ejemplo pruebas específicas como PCR.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Agurto T. 1983. Manual de técnicas de microbiología. Primera parte, Lima – Perú. p. 72
2. Ameghino E. 1985. Mortalidad perinatal en corderos de la sierra central. Bol. Div. N° 20 del IVITA. Perú. Citado por Florez y Novoa. 1991. p. 150
3. Apella M. y Araujo P. 1999. Microbiología de agua conceptos básicos. Universidad Nacional de Tucumán. Buenos Aires, Argentina
4. Bustinza, V. 2001. Conocimientos del gran potencial andino. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Perú. pp. 399 – 420
5. Bustinza, V. 2001. La alpaca crianza, manejo y mejoramiento. Libro 2. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Puno - Perú. pp. 293 – 298
6. Chávez E y Herrera A. 2003. Guía de prácticas de microbiología. Universidad Nacional de Huancavelica. EAP Zootecnia. Perú. Pp. 7 – 40
7. Jawets, Melnik y Adelberg. 1995. Microbiología médica. Manual moderno. Mexico. p. 771.
8. HUANCA, T. 1996, “Manual del alpaquero. Serie Manual N° 1 – 96” INIA – M. A. Lima – Perú.
9. Novoa y Flores A. 1991. Producción de rumiantes menores: alpacas. Rerumen. Lima - Perú. pp. 149 – 204.
10. Pizarro R. 1999. Camelidotecnia. Camelidos Sudamericanos Alpaca, Llama, Guanaco y Vicuña. II Congreso Mundial Sobre Camélidos. p. 118

11. Vélez S. y Villegas S. 2006. Introducción al laboratorio de microbiología. Universidad de la Sabana, Facultad de medicina.

Artículos electrónicos

1. Blanco *et.al.*, 2002. “*Escherichia coli* patógenos para seres humanos y animales”. Laboratorio de referencia de *E. coli* (LREC)” Madrid, España. Disponible en: <http://www.lugo.usc.es/ecoli/index.html>
2. Borie *et. al.*, 2008. “Prevalencia y caracterización de *Escherichia coli* enterohemorrágica aisladas de bovinos y cerdos sanos faenados en Santiago” Universidad de Chile. E – mail archmv@uach.cl.
3. Eiañez E. 2005. “Microbiología general”, Universidad de Granada. Disponible en: <http://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/12crecimiento.htm>.
4. Escherich, 1895. “*Escherichia coli*”. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli.
5. Lode H. y R. Stahlmann, 2006. “Antibiótico terapia”, Berlin. Disponible en: <http://www.antibioticoterapia.com/modules.php?name=News&file=article&sid=547&num=2006-01-01>.
6. Long J, 2005. “*Escherichia coli*”. Disponible en: http://www.aacporcinos.com.ar/sanidad_porcina/infecciones_por_escherichia_coli_en_cerdos.html.
7. Narváez *et. al.*, 2007. “Aislamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en muestras de heces de ganado bovino doble propósito del municipio miranda, estado Zulia, Venezuela”, Maracaibo. E – mail (claudianarvaez519@yahoo.es)

8. Nataro RJ, Kaper JB. 1998. "Diarrheagenic *E. coli*", Clinical microbiology. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli
9. Novartis, 2007. "Diarrea neonatal por *Escherichia coli*", asociación argentina cabañeros de porcino. Disponible en: <http://www.infoganjas.com.ar/animales/porcinos--sanidad/473-diarrea-neonatal-por-escherichia-coli>.
10. Paredes D. 2010. "Caracterización preliminar de *Escherichia coli* de alpacas neonatas (*Vicunga pacos*) con infección entérica". Arequipa. Disponible en: http://www.ucsm.edu.pe/catolica/index.php?option=com_content&view=article&id=842&Itemid=1015#9
11. Permalink, 2009. "Salud y medicina, colibacilosis". Disponible en: <http://www.blogotepeque.com/2009/11/colibacilosis-diagnostico-prevencion-sintomas.html#ixzz1EFqR5B00>
12. Real Academia Española 2008. Espasa – Calpe S. A., Madrid. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli
13. Rodríguez H., Mimbela M. 1983. "Examen microbiológico de heces de alpaca". Realizados por la UNMSM, Rev Inv Vet Perú 2007. Lima, Perú.
14. Souza et al., 2007. "Historia natural, ecología y evolución de la patogenicidad en *Escherichia coli*". Universidad Autónoma de México.
15. Yuraima et al. 1992. "Etiología bacteriana de la diarrea en cerdos de Venezuela". FONAIAP. Instituto de Investigaciones Veterinaria, Venezuela. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/VeterinariaTropical/vt17/texto/ypineda.htm>.

ANEXO

Cuadro 4. Crías perinatales donadores de muestra del CIDCS - Lachoc

N°	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	Obs.
1	Tucumachay	perinatal	H	M	157	20/02/2007	meconio	normal
2	Tucumachay	perinatal	H	M	158	20/02/2007	meconio	normal
3	Tucumachay	perinatal	H	M	155	20 /02/2007	meconio	normal
4	Tucumachay	perinatal	H	M	156	20/02/2007	meconio	normal
5	Tucumachay	perinatal	H	M	154	20/02/2007	meconio	normal
6	Tucumachay	perinatal	H	H	153	20/02/2007	meconio	normal
7	Tucumachay	perinatal	S	M	162	24/02/2007	meconio	normal
8	Tucumachay	perinatal	H	M	161	24/02/2007	meconio	normal
9	Tucumachay	perinatal	H	M	164	24/02/2007	meconio	normal
10	Tucumachay	perinatal	S	M	163	24/02/2007	meconio	normal
11	Tucumachay	perinatal	H	H	160	24/02/2007	meconio	normal
12	Tucumachay	perinatal	H	M	165	24/02/2007	meconio	normal
13	Tucumachay	perinatal	H	M	169	28/02/2007	meconio	normal
14	Tucumachay	perinatal	H	H	168	28/02/2007	meconio	normal
15	Tucumachay	perinatal	H	H	166	28/02/2007	meconio	normal
16	Tucumachay	perinatal	H	H	167	28/02/2007	meconio	normal
17	Tucumachay	perinatal	H	H	170	28/02/2007	meconio	normal
18	Tucumachay	perinatal	H	H	174	28/02/2007	meconio	normal
19	Tucumachay	perinatal	H	H	173	28/02/2007	meconio	normal
20	Tucumachay	perinatal	H	H	171	28/02/2007	meconio	normal
21	Tucumachay	perinatal	H	M	172	28/02/2007	meconio	normal
22	Tucumachay	perinatal	H	H	175	12/03/2007	meconio	normal
23	Tucumachay	perinatal	H	M	176	12/03/2007	meconio	normal
24	Tucumachay	perinatal	H	M	177	12/03/2007	meconio	normal
25	Tucumachay	perinatal	H	H	178	12/03/2007	meconio	normal
26	Tucumachay	perinatal	H	M	179	12/03/2007	meconio	normal
27	Tucumachay	perinatal	H	H	180	19/03/2007	meconio	normal
28	Tucumachay	perinatal	H	M	181	19/03/2007	meconio	normal
29	Tucumachay	perinatal	H	M	051	19/03/2007	meconio	normal
30	Tucumachay	perinatal	H	M	183	01/04/2007	meconio	diarrea
31	Tucumachay	perinatal	H	H	184	01/04/2007	meconio	normal
32	Tucumachay	perinatal	H	M	185	01/04/2007	meconio	normal
33	Tucumachay	perinatal	H	M	186	01/04/2007	meconio	normal
34	Tucumachay	perinatal	H	M	187	06/05/2007	meconio	normal
35	Tucumachay	perinatal	H	M	155	20 /05/2007	meconio	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 5. Crías neo natales donadores de muestra del CIDCS - Lachocc

N°	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	obs.
1	Baticola	neonatal	H	H	007	20/02/2007	heces	normal
2	Baticola	neonatal	H	H	1	20/02/2007	heces	normal
3	Baticola	neonatal	H	H	79	20/02/2007	heces	normal
4	Baticola	neonatal	H	M	88	20/02/2007	heces	normal
5	Tucumachay	neonatal	H	M	003	24/02/2007	heces	normal
6	Baticola	neonatal	H	M	4	20/02/2007	heces	normal
7	Baticola	neonatal	H	H	91	20/02/2007	heces	normal
8	Baticola	neonatal	H	M	93	20/02/2007	heces	normal
9	Baticola	neonatal	H	H	98	20/02/2007	heces	normal
10	Baticola	neonatal	S	H	61	24/02/2007	heces	diarrea
11	Tucumachay	neonatal	H	H	100	20/02/2007	heces	normal
12	Baticola	neonatal	S	M	99	20/02/2007	heces	normal
13	Baticola	neonatal	H	H	112	20/02/2007	heces	normal
14	Baticola	neonatal	H	H	12	20/02/2007	heces	normal
15	Baticola	neonatal	H	M	5	20/02/2007	heces	normal
16	Tucumachay	neonatal	H	M	102	24/02/2007	heces	normal
17	Baticola	neonatal	H	M	9	20/02/2007	heces	normal
18	Baticola	neonatal	H	M	90	20/02/2007	heces	normal
19	Tucumachay	neonatal	S	M	10	24/02/2007	heces	normal
20	Baticola	neonatal	H	M	119	20/02/2007	heces	normal
21	Tucumachay	neonatal	S	H	37	24/02/2007	heces	normal
22	Baticola	neonatal	H	H	111	20/02/2007	heces	diarrea
23	Tucumachay	neonatal	H	M	138	24/02/2007	heces	normal
24	Baticola	neonatal	H	M	83	20/02/2007	heces	diarrea
25	Baticola	neonatal	H	M	103	20/02/2007	heces	normal
26	Baticola	neonatal	H	M	189	20/02/2007	heces	normal
27	Baticola	neonatal	H	M	106	20/02/2007	heces	normal
28	Baticola	neonatal	H	H	122	20/02/2007	heces	normal
29	Baticola	neonatal	H	M	86	20/02/2007	heces	normal
30	Baticola	neonatal	H	H	114	20/02/2007	heces	normal
31	Baticola	neonatal	H	H	139	24/02/2007	heces	normal
32	Tucumachay	neonatal	S	M	190	24/02/2007	heces	normal
33	Tucumachay	neonatal	H	H	136	24/02/2007	heces	normal
34	Tucumachay	neonatal	H	H	116	24/02/2007	heces	normal
35	Tucumachay	neonatal	H	M	85	24/02/2007	heces	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 6. Crías mayores donadores de muestra del CIDCS - Lachoc

Nº	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	Obs.
1	Tucumachay	cría	H	M	27	14/05/2007	heces	normal
2	Tucumachay	cría	H	H	149	14/05/2007	heces	normal
3	Tucumachay	cría	H	H	95	14/05/2007	heces	normal
4	Tucumachay	cría	H	M	121	14/05/2007	heces	normal
5	Tucumachay	cría	H	H	94	14/05/2007	heces	normal
6	Tucumachay	cría	S	H	8	14/05/2007	heces	normal
7	Tucumachay	cría	H	M	89	14/05/2007	heces	normal
8	Tucumachay	cría	H	M	6	14/05/2007	heces	normal
9	Tucumachay	cría	H	M	123	14/05/2007	heces	normal
10	Tucumachay	cría	H	M	2	14/05/2007	heces	diarrea
11	Tucumachay	cría	H	H	81	14/05/2007	heces	normal
12	Tucumachay	cría	H	H	141	14/05/2007	heces	normal
13	Tucumachay	cría	H	H	87	14/05/2007	heces	normal
14	Tucumachay	cría	H	H	19	14/05/2007	heces	normal
15	Tucumachay	cría	H	M	105	14/05/2007	heces	normal
16	Tucumachay	cría	H	M	108	14/05/2007	heces	normal
17	Tucumachay	cría	H	H	59	14/05/2007	heces	normal
18	Tucumachay	cría	H	M	18	14/05/2007	heces	normal
19	Tucumachay	cría	H	H	115	14/05/2007	heces	normal
20	Tucumachay	cría	H	M	S/N	14/05/2007	heces	normal
21	Tucumachay	cría	H	M	29	14/05/2007	heces	normal
22	Tucumachay	cría	H	H	11	14/05/2007	heces	normal
23	Tucumachay	cría	H	H	107	14/05/2007	heces	normal
24	Tucumachay	cría	H	M	110	14/05/2007	heces	normal
25	Tucumachay	cría	H	M	92	14/05/2007	heces	normal
26	Tucumachay	cría	H	M	58	20/05/2007	heces	normal
27	Tucumachay	cría	H	H	28	20/05/2007	heces	normal
28	Tucumachay	cría	H	M	39	20/05/2007	heces	normal
29	Tucumachay	cría	S	M	48	20/05/2007	heces	normal
30	Tucumachay	cría	S	M	142	20/05/2007	heces	normal
31	Tucumachay	cría	H	H	173	20/05/2007	heces	normal
32	Tucumachay	cría	H	M	117	20/05/2007	heces	normal
33	Tucumachay	cría	H	H	97	20/05/2007	heces	normal
34	Tucumachay	cría	H	H	49	20/05/2007	heces	normal
35	Tucumachay	cría	H	M	43	20/05/2007	heces	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 7. Crías peri natales donadores de muestra de la comunidad de Alto andino

N°	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	Obs.
1	Alto andino	perinatal	H	H	SN	25/02/2007	meconio	normal
2	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/02/2007	meconio	normal
3	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/02/2007	meconio	normal
4	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/02/2007	meconio	normal
5	Alto andino	perinatal	H	H	SN	25/02/2007	meconio	normal
6	Alto andino	perinatal	H	H	SN	25/02/2007	meconio	normal
7	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/02/2007	meconio	normal
8	Alto andino	perinatal	H	H	SN	25/02/2007	meconio	normal
9	Alto andino	perinatal	H	M	SN	28/02/2007	meconio	normal
10	Alto andino	perinatal	H	M	SN	28/02/2007	meconio	normal
11	Alto andino	perinatal	H	H	SN	07/03/2007	meconio	normal
12	Alto andino	perinatal	H	H	SN	07/03/2007	meconio	normal
13	Alto andino	perinatal	H	M	SN	07/03/2007	meconio	normal
14	Alto andino	perinatal	H	H	SN	07/03/2007	meconio	normal
15	Alto andino	perinatal	H	H	SN	07/03/2007	meconio	normal
16	Alto andino	perinatal	H	M	SN	07/03/2007	meconio	normal
17	Alto andino	perinatal	H	M	SN	21/03/2007	meconio	normal
18	Alto andino	perinatal	H	H	SN	21/03/2007	meconio	normal
19	Alto andino	perinatal	H	H	SN	21/03/2007	meconio	normal
20	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/03/2007	meconio	normal
21	Alto andino	perinatal	H	M	SN	25/03/2007	meconio	normal
22	Alto andino	perinatal	H	M	SN	01/04/2007	meconio	normal
23	Alto andino	perinatal	H	H	SN	01/04/2007	meconio	normal
24	Alto andino	perinatal	H	M	SN	08/04/2007	meconio	normal
25	Alto andino	perinatal	H	M	SN	08/04/2007	meconio	normal
26	Alto andino	perinatal	H	M	SN	08/04/2007	meconio	normal
27	Alto andino	perinatal	H	M	SN	08/04/2007	meconio	normal
28	Alto andino	perinatal	H	H	SN	08/04/2007	meconio	normal
29	Alto andino	perinatal	H	M	SN	08/04/2007	meconio	normal
30	Alto andino	perinatal	H	M	SN	22/04/2007	meconio	normal
31	Alto andino	perinatal	H	H	SN	22/04/2007	meconio	normal
32	Alto andino	perinatal	H	M	SN	22/04/2007	meconio	normal
33	Alto andino	perinatal	H	M	SN	06/05/2007	meconio	normal
34	Alto andino	perinatal	H	H	SN	06/05/2007	meconio	normal
35	Alto andino	perinatal	H	H	SN	06/05/2007	meconio	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 8. Crías neo natales donadores de muestra de la comunidad de Alto andino

N°	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	Obs.
1	Alto andino	neonatal	H	H	48	25/02/2007	heces	normal
2	Alto andino	neonatal	H	M	25	25/02/2007	heces	normal
3	Alto andino	neonatal	H	M	35	25/02/2007	heces	normal
4	Alto andino	neonatal	H	H	37	25/02/2007	heces	normal
5	Alto andino	neonatal	H	H	52	25/02/2007	heces	normal
6	Alto andino	neonatal	H	H	15	25/02/2007	heces	normal
7	Alto andino	neonatal	H	H	22	25/02/2007	heces	normal
8	Alto andino	neonatal	H	M	58	25/02/2007	heces	normal
9	Alto andino	neonatal	H	M	23	25/02/2007	heces	normal
10	Alto andino	neonatal	H	H	53	25/02/2007	heces	normal
11	Alto andino	neonatal	H	H	40	25/02/2007	heces	normal
12	Alto andino	neonatal	H	M	51	25/02/2007	heces	normal
13	Alto andino	neonatal	H	H	24	25/02/2007	heces	normal
14	Alto andino	neonatal	H	M	21	25/02/2007	heces	normal
15	Alto andino	neonatal	H	M	39	25/02/2007	heces	diarrea poco profusa con sangre
16	Alto andino	neonatal	H	M	38	25/02/2007	heces	normal
17	Alto andino	neonatal	H	M	59	25/02/2007	heces	normal
18	Alto andino	neonatal	H	M	18	25/02/2007	heces	normal
19	Alto andino	neonatal	H	M	56	25/02/2007	heces	normal
20	Alto andino	neonatal	H	H	29	25/02/2007	heces	normal
21	Alto andino	neonatal	H	M	32	28/02/2007	heces	normal
22	Alto andino	neonatal	H	M	30	28/02/2007	heces	normal
23	Alto andino	neonatal	H	M	26	28/02/2007	heces	normal
24	Alto andino	neonatal	H	M	20	28/02/2007	heces	normal
25	Alto andino	neonatal	H	M	27	28/02/2007	heces	normal
26	Alto andino	neonatal	H	M	19	28/02/2007	heces	normal
27	Alto andino	neonatal	H	M	17	28/02/2007	heces	normal
28	Alto andino	neonatal	H	H	41	28/02/2007	heces	normal
29	Alto andino	neonatal	H	H	31	28/02/2007	heces	normal
30	Alto andino	neonatal	H	H	36A	28/02/2007	heces	normal
31	Alto andino	neonatal	H	H	34	28/02/2007	heces	normal
32	Alto andino	neonatal	H	M	60	28/02/2007	heces	normal
33	Alto andino	neonatal	H	M	44	28/02/2007	heces	normal
34	Alto andino	neonatal	H	H	16	28/02/2007	heces	normal
35	Alto andino	neonatal	H	H	47	28/02/2007	heces	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 9. Crías mayores donadores de muestra de la comunidad de Alto andino

Nº	Procedencia	Edad	Raza	Sexo	Ident.	Fecha de toma de muestras	Tipo de muestra	Obs.
1	Alto andino	cría	H	H	1	14/05/2007	heces	normal
2	Alto andino	cría	H	M	3	14/05/2007	heces	normal
3	Alto andino	cría	H	M	9	14/05/2007	heces	normal
4	Alto andino	cría	H	M	50	14/05/2007	heces	normal
5	Alto andino	cría	H	M	6	14/05/2007	heces	normal
6	Alto andino	cría	H	H	12	14/05/2007	heces	normal
7	Alto andino	cría	H	H	4	14/05/2007	heces	normal
8	Alto andino	cría	H	M	8	14/05/2007	heces	normal
9	Alto andino	cría	H	M	49	14/05/2007	heces	normal
10	Alto andino	cría	H	M	28	14/05/2007	heces	normal
11	Alto andino	cría	H	H	42	14/05/2007	heces	normal
12	Alto andino	cría	H	H	14	14/05/2007	heces	normal
13	Alto andino	cría	H	H	A	14/05/2007	heces	normal
14	Alto andino	cría	H	H	33	14/05/2007	heces	normal
15	Alto andino	cría	H	H	111	14/05/2007	heces	normal
16	Alto andino	cría	H	M	102	14/05/2007	heces	normal
17	Alto andino	cría	H	M	93	14/05/2007	heces	normal
18	Alto andino	cría	H	M	88	14/05/2007	heces	normal
19	Alto andino	cría	H	H	98	14/05/2007	heces	normal
20	Alto andino	cría	H	H	79	14/05/2007	heces	normal
21	Alto andino	cría	H	H	118	14/05/2007	heces	normal
22	Alto andino	cría	H	H	7	14/05/2007	heces	normal
23	Alto andino	cría	H	H	80	14/05/2007	heces	normal
24	Alto andino	cría	H	M		14/05/2007	heces	normal
25	Alto andino	cría	H	M	83	14/05/2007	heces	normal
26	Alto andino	cría	H	H	153	20/05/2007	heces	normal
27	Alto andino	cría	H	H	B	20/05/2007	heces	normal
28	Alto andino	cría	H	M	69	20/05/2007	heces	normal
29	Alto andino	cría	H	M	46	20/05/2007	heces	normal
30	Alto andino	cría	H	H	54	20/05/2007	heces	normal
31	Alto andino	cría	H	M	C	20/05/2007	heces	normal
32	Alto andino	cría	H	M	135	20/05/2007	heces	normal
33	Alto andino	cría	H	H	145	20/05/2007	heces	normal
34	Alto andino	cría	H	H	D	20/05/2007	heces	normal
35	Alto andino	cría	H	H	43	20/05/2007	heces	normal

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 10. Identificación de *E. coli* en crías peri natales del CIDCS – Lachocc

Edad	Identificación	Siembra de Heeces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
perinatal	157	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	158	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	155	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	156	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	154	20/02/2007	...	21/02/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	153	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	160	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	161	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +++, -	(+)	(-)	(+)	
perinatal	162	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	163	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	164	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	165	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	166	28/02/2007	regular	01/03/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	167	28/02/2007	regular	01/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	168	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	169	28/02/2007	...	01/03/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	170	05/03/2007	...	06/03/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	173	05/03/2007	poco	06/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	174	05/03/2007	poco	06/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	171	05/03/2007	...	06/03/2007	...	...	...	...
perinatal	172	05/03/2007	28	06/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(-)	
perinatal	175	12/03/2007	...	...	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	176	12/03/2007	...	...	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	177	12/03/2007	abundante	13/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	178	12/03/2007	abundante	13/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	179	07/05/2007	regular	08/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	180	19/03/2007	...	20/03/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	181	19/03/2007	poco	20/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	051	19/03/2007	...	20/03/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	183	02/04/2007	poco	03/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	184	02/04/2007	poco	03/04/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	185	02/04/2007	regular	03/04/2007	K/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	186	02/04/2007	...	...	...	...	...	...
perinatal	187	06/05/2007	...	...	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	155	23/03/2007	poco	24/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 11. Identificación de *E. coli* en crías neo natales del CIDCS – Lachoc

Edad	Identificación	Fecha de siembra de heces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
neonatal	007	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	4	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	79	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	88	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	99	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(-)	
neonatal	119	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/K -,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	86	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	122	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	91	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	5	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	12	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	103	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	93	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	112	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	83	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	189	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	106	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	90	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	100	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	98	20/02/2007	regular	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	111	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	114	20/02/2007	poco	21/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	123	20/02/2007	abundante	21/02/2007	A/A -,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	10	20/02/2007	...	21/02/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
neonatal	003	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(-)	
neonatal	61	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	102	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	1	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	37	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	138	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	139	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	142	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	136	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	9	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	85	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	

Cuadro 12. Identificación de *E. coli* en crías mayores del CIDCS – Lachocc

Edad	Identificación	Fecha de siembra de heces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
cría	27	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	149	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	95	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	121 +	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	94	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	8	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	89	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	6	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	123	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	2	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	81	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	141	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	87	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	19	15/05/2007	poco	16/05/2007	K/K +,-	(+)	(+)	(-)	
cría	105	15/05/2007	regular	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	159	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	59	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(-)	
cría	18	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	115	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	S/N	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	29	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	11	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	107	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	110	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	92	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	58	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	28	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	39	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	48	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	142	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	173	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	117	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	97	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
cría	49	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	43	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 13. Identificación de *E. coli* en crías perinatales de la comunidad de Alto andino

Edad	identificación	Fecha de siembra de heces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
perinatal	1	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	2	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	3	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	4	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	5	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	6	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	7	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	8	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	9	28/02/2007	...	01/03/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	10	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	11	07/03/2007	abundante	08/03/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
perinatal	12	07/03/2007	poco	08/03/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
perinatal	13	07/03/2007	abundante	08/03/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(-)	
perinatal	14	07/03/2007	abundante	08/03/2007	A/A ++,-	(-)	(-)	(+)	
perinatal	15	07/03/2007	poco	08/03/2007	A/A ++,-	(-)	(-)	(+)	
perinatal	16	07/03/2007	abundante	08/03/2007	A/A +++,-	(-)	(-)	(+)	
perinatal	17	21/03/2007	poco	22/03/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	18	21/03/2007	poco	22/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	19	21/03/2007	poco	22/03/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	20	26/03/2007	poco	27/03/2007	K/K +,-	(+)	(-)	(-)	
perinatal	21	26/03/2007	abundante	27/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	22	02/04/2007	poco	03/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	23	02/04/2007	abundante	03/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	24	09/04/2007	abundante	10/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	25	09/04/2007	...	10/04/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
perinatal	26	09/04/2007	abundante	10/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	27	09/04/2007	abundante	10/04/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	28	09/04/2007	abundante	10/04/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	29	09/04/2007	abundante	10/04/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	30	23/04/2007	abundante	24/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	31	23/04/2007	abundante	24/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	32	23/04/2007	abundante	24/04/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	33	07/05/2007	...	08/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	34	07/05/2007	poco	08/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
perinatal	35	07/05/2007	regular	08/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	

Cuadro 14. Identificación de *E. coli* en crías neo natales de la comunidad de Alto andino

Edad	Identificación	Fecha de siembra de heces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
neonatal	48	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	25	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	35	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	37	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	52	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	15	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	22	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	51	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	23	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	47	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	40	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A ++,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	38	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A ++,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	44	26/02/2007	poco	27/02/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	21	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	39	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	53	26/02/2007	regular	27/02/2007	A/A++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	59	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A+,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	18	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	32	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	30	26/02/2007	abundante	27/02/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	20	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A+++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	27	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	19	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	17	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A -,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	41	28/02/2007	poco	01/03/2007	A/A ++,-	(-)	(-)	(+)	
neonatal	31	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	36 A	28/02/2007	poco	01/03/2007	A/A++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	34	28/02/2007	regular	01/03/2007	K/K -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	16	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	26	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	60	28/02/2007	regular	01/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	29	28/02/2007	abundante	01/03/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	56	28/02/2007	poco	01/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	24	28/02/2007	poco	01/03/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
neonatal	58	28/02/2007	...	01/03/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	

Fuente: Elaboración propia 2007

Cuadro 15. Identificación de *E. coli* en crías mayores de la comunidad de Alto andino

Edad	Identificación	Fecha de siembra de heces	Colonias lact. (+)	Siembra en medios diferenciales	Resultados				Observaciones
					TSI	LIA	CITRATO	MOVILIDAD	
cría	1	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	3	15/05/2007	...	16/05/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
cría	9	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	102	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	6	15/05/2007	regular	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	12	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	4	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	8	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
cría	27	15/05/2007	regular	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	28	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	33	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	14	15/05/2007	abundante	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	A	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(-)	(+)	
cría	49	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	93	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	88	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A ++,-	(+)	(+)	(+)	
cría	98	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	79	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	118	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	7	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	80	15/05/2007	...	16/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	50	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	83	15/05/2007	regular	16/05/2007	A/A +,-	(-)	(-)	(+)	
cría	153	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A -,-	(-)	(-)	(+)	
cría	42	15/05/2007	poco	16/05/2007	A/A +,-	(+)	(+)	(+)	
cría	46	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A -,-	(+)	(+)	(+)	
cría	C	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A -,-	(+)	(-)	(+)	
cría	135	21/05/2007	...	22/05/2007	...	...	...	...	no hubo crecimiento
cría	111	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	43	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	69	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A -,-	(-)	(-)	(+)	
cría	B	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	D	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	145	21/05/2007	poco	22/05/2007	K/A +,-	(+)	(-)	(+)	
cría	54	21/05/2007	poco	22/05/2007	A/A +,-	(+)	(+)	(+)	

Fuente: Elaboración Propia, 2007

Cuadro 16. Presencia de *E. coli* en crías de alpaca, año 2007

Referencia	Identificación de <i>E. coli</i>					
	Presencia		Ausencia		Total	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Perinatales (0 - 4 días)	28	40	42	60	70	100
Neonatales (5 - 30 días)	31	44	39	56	70	100
Crías (mayores de 30 días)	43	61	27	39	70	100
Total	102	49	108	51	210	100

Fuente: Elaboración Propia 2008

Cuadro 17. Presencia de *E. coli* en crías de alpacas por zonas, año 2007

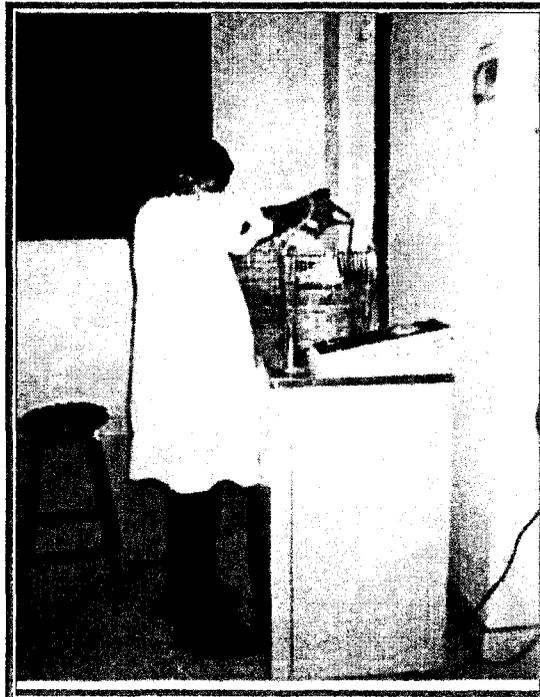
Referencia	Identificación de <i>E. coli</i>					
	Presencia		Ausencia		Total	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
CIDCS - Lachoc	55	52	50	48	105	100
alto andino	47	45	58	55	105	100
Total	102	49	108	51	210	100

Fuente: Elaboración Propia 2008

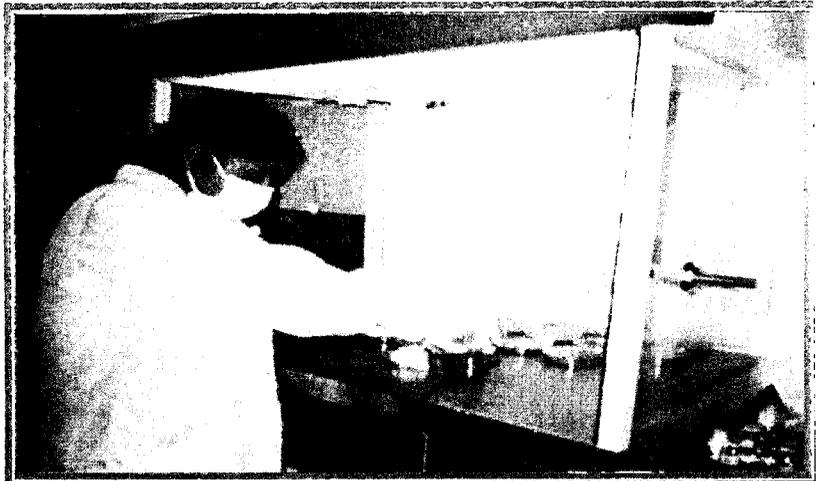
FOTOGRAFIAS



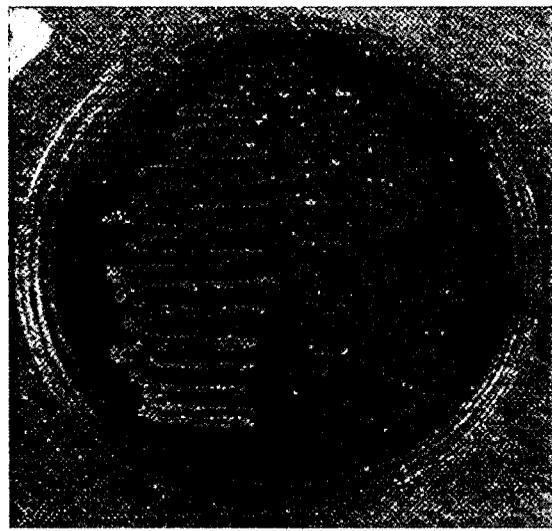
Material Biológico Empleado



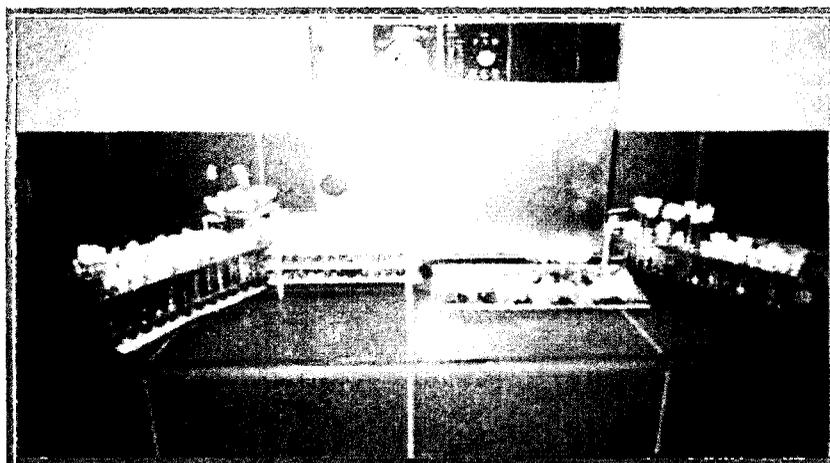
Preparación de medios de cultivo y materiales utilizados en la investigación



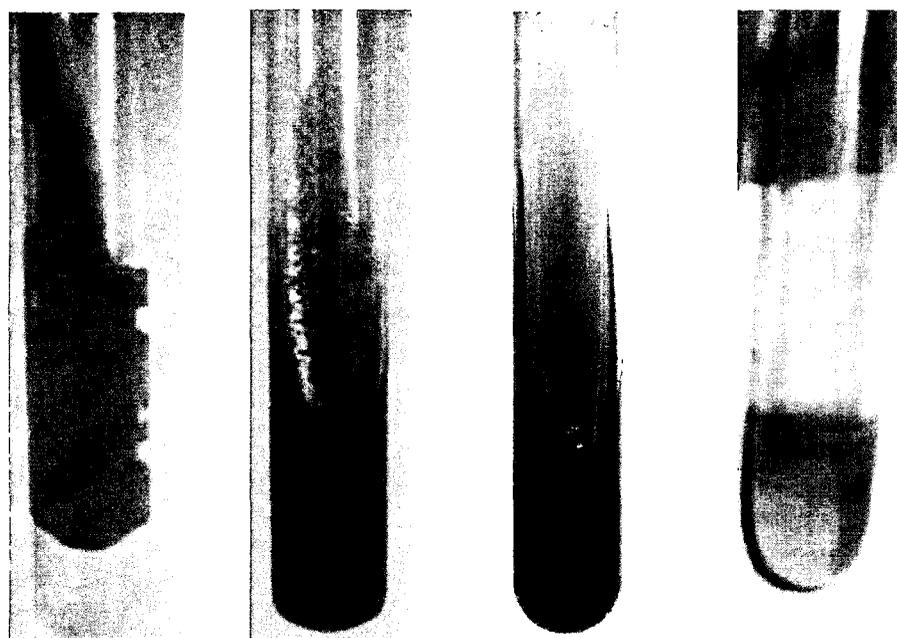
Servido de agar Mac conkey en las placas petri



Crecimiento de colonias presuntivas de *E. coli* (lactosa positivos)



Resultados de medios diferenciales luego de ser incubados



TSI

LIA

Citrato

SIM

Resultados positivos a la presencia de *E. coli* en los cuatro medios diferenciales