



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico de carácter Complexivo, presentado al H.
Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la
obtención del título de:

MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

TEMA:

Caracterización bibliográfica de *Escherichia coli* asociada a muerte
de terneros en bovinos lecheros.

AUTORA:

Tamar Melissa De La Gala Moreira

TUTORA:

Dra. MVZ Sara Susana Sánchez Moran, Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

La diarrea bovina es un factor limitante del desarrollo ganadero en el Ecuador y a nivel mundial, el agente infeccioso más importante de la colibacilosis de mayor influencia en las ganaderías es la bacteria *Escherichia coli*, La *Escherichia coli* es una bacteria gran negativa que fue descrita por primera vez en 1885 por el bacteriólogo alemán Theodore von Escherich Esta bacteria produce vitaminas B y K. Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo), es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos y es un microorganismo que fermenta la glucosa y lactosa, son catalasa positiva, oxidasa negativa y reduce los nitratos a nitritos. Este agente descrito causa en el ternero diferentes afectaciones tales como la deshidratación, alteraciones en sus tejidos gastrointestinales, pérdida de peso, retrasos en pubertad y reproducción, y en su etapa de desarrollo. Si no es tratada a tiempo tomando un protocolo, la bacteria causará la muerte del ternero, todo se debe por las toxinas que secreta la bacteria en la flora intestinal del bovino, por ende, las pérdidas pueden ser muy elevadas para la comunidad ganadera y baja producción de terneros en el Ecuador. Esta investigación logra determinar el proceso de infección antigénica y la estructura bioquímica de la bacteria *Escherichia coli*, el efecto patológico y las medidas preventivas para su propagación en base a artículos y estudios realizados. Tomando en cuenta la importante que tiene la bacteria que afecta hacia otras especies animales incluyendo a los humanos, es altamente zoonótica y la preocupación por las causas que presenta en el hospedador y su consecuencia serán ciertas enfermedades, por ende, para el control de la bacteria tendrán que ser consideradas por cada País.

Palabras claves: *Escherichia coli*, *colibacilosis*, *ternero*, *bacteria*, *toxina*.

SUMMARY

Bovine diarrhea is a limiting factor for livestock development in Ecuador and worldwide. The most important infectious agent of colibacillosis with the greatest influence in cattle ranches is the bacterium *Escherichia coli*, *Escherichia coli* is a large negative bacterium that was described for the first time in 1885 by the German bacteriologist Theodore von Escherich. It is a bacillus that reacts negatively to Gram stain (gram-negative), is facultatively anaerobic, motile by peritrichous flagella and is a microorganism that ferments glucose and lactose, is catalase positive, oxidase negative and reduces nitrates to nitrites. This described agent causes in the calf different affectations such as dehydration, alterations in its gastrointestinal tissues, weight loss, delays in puberty and reproduction, and in its development stage. If it is not treated in time by taking a protocol, the bacteria will cause the death of the calf, all due to the toxins secreted by the bacteria in the intestinal flora of the bovine, therefore, the losses can be very high for the cattle community and low calf production in Ecuador. This research is able to determine the antigenic infection process and the biochemical structure of *Escherichia coli* bacteria, the pathological effect and the preventive measures for its propagation based on articles and studies carried out. Taking into account the importance of the bacterium that affects other animal species including humans, it is highly zoonotic and the concern for the causes that it presents in the host and its consequence will be certain diseases, therefore, for the control of the bacterium will have to be considered by each country.

Keywords: *Escherichia coli*, colibacillosis, calf, bacteria, toxin.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLOGICO	2
1.1 DEFINICION	2
1.2 PROBLEMÁTICA.....	2
1.3 JUSTIFICACION.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1.- Objetivo General.....	3
1.4.2.- Objetivos Específicos.	3
1.5 FUNDAMENTACION TEORICA	4
1.5.1 Escherichia coli (<i>E. coli</i>).....	4
1.5.2 La infección entérica producida por la Escherichia coli se divide en: .	5
1.5.3 Exposición al riesgo de <i>E. coli</i> O157:H.....	6
1.5.4 Patogénesis.....	7
1.5.5 Enterotoxinas y mecanismo de acción.....	7
1.5.6 Sintomatología.....	8
1.5.7 Lesiones anatómicas.....	9
1.5.8 Diagnóstico.....	9
1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	10
CAPÍTULO II.....	11
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	11
2.1 DESARROLLO DEL CASO	11
2.1.1 Diarrea neonatal en bovinos.....	11
2.1.2 Manifestaciones clínicas de la colibacilosis.....	12
2.1.3 Agentes etiológicos que influyen en la diarrea neonatal.....	12
2.1.4 Factores De Riesgo.....	13
2.1.5 Mecanismos De Defensa Del Recién Nacido.....	13
2.1.6 Susceptibilidad de la ordeña.....	16
2.1.7 Prevención de la diarrea neonatal en terneros bovinos.....	16
2.2 SITUACIONES DECTECTADOS.....	18
2.3 SOLUCIONES PLANTEADAS	19
2.4 CONCLUSIONES	20
2.5 RECOMENDACIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22

INTRODUCCION

La enfermedad colibacilosis es causada por la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*), afectan a los animales recién nacidos, sobre todo a los terneros en sus primeras semanas de vida causando muertes y pérdidas económicas elevadas si no es tratada a tiempo.

Este bacilo gran negativo habita normalmente en la flora intestinal y con variantes de cepas, donde afectan patológicamente y ésta se manifiesta por gran número en los intestinos del hospedador. Las cepas de la *Escherichia coli* presentan diferentes estados de virulencia donde se coloniza en el intestino delgado del hospedador.

Las cepas que infectan a los terneros presentan dos serotipos específicos, una produce septicemia (colibacilosis septicémica) y la segunda sepa causa cuadros digestivos (colibacilosis enterotoxigénica), cada cepa de *E. coli*. transporta 4200 y 5500 genes.

Los síntomas de los terneros infectados con esta enfermedad de colibacilosis generalmente se revelan de 4 o 5 días posterior al nacimiento, comúnmente los animales que se enferman con facilidad son los terneros con una baja de defensas inmunológicas o que están asociados a otras enfermedades infecciosas, la mala higiene en los sistemas ganaderos son también una causa principal para la infección de *Escherichia coli* en terneros.

Las manifestaciones clínicas que se presentan en un ternero infectado son causadas por la producción de toxinas que son absorbida en sus intestinos presentando toxemia y posteriores cuadros de diarrea, deshidratación, bajo apetito y mala absorción de la leche materna y alimentos.

La *E.coli*. es una de las primeras especies bacterianas con diferentes sepas que han colonizado a los intestinos de los humanos y diferentes especies animales.

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 DEFINICION

Caracterización bibliográfica de la bacteria *Escherichia coli* asociada a muerte de terneros en bovinos lecheros, su alta mortalidad por sus dos cepas, de acuerdo a su estructura antigénica y bioquímica y evaluar las medidas preventivas.

1.2 PROBLEMÁTICA

Estudios de la mortalidad en terneros, nos demuestran que las principales causas de muerte a partir del nacimiento hasta el destete son las diarreas.

La enterotoxigénica por *E.coli*. es la principal de las enfermedades porque se establece las pérdidas en la cría de terneros ya que compromete en las mucosas intestinales por la colonización de los genes.

Las condiciones ecológicas, la mala práctica y poca higiene vendría ser una causa problemática para los terneros y las pérdidas económicas que se pueden presentar por su mal labor y al no manejar un sistema automatizado para la prevención de la enfermedad de colibacilosis causada por la *E.coli*.

1.3 JUSTIFICACION

La presente investigación se pretende valorar la colibacilosis y sus sepas que afectan a los terneros bovinos.

La *Escherichia coli* es una enfermedad con una alta mortalidad causando muertes en terneros y pérdidas económicas, es importante estar capacitado y saber actuar frente a estas circunstancias para evitar futuras pérdidas.

El médico veterinario que presta sus servicios profesionales a la comunidad ganadera y que está altamente capacitado en poder afrontar las circunstancias que se presente actuará en base a sus conocimientos tomando medidas necesarias para una buena elección para salvaguardar la vida del paciente.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1.- Objetivo General.

Analizar datos bibliográficos para la caracterización de la bacteria *Escherichia coli* asociada a muerte de terneros en bovinos.

1.4.2.- Objetivos Específicos.

- Determinar las cepas patógenas de *Escherichia coli* de acuerdo a su estructura antigénica y bioquímica basada en la información científica documental.
- Identificar las medidas para prevenir la contaminación de *Escherichia coli* a bovinos recién nacidos.

1.5 FUNDAMENTACION TEORICA

1.5.1 Escherichia coli (*E. coli*).

Escherichia coli (*E. coli*) es uno de los microorganismos procarionte más estudiado por el ser humano, es una bacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales y humanos, por esta razón también en las aguas negras, el hallazgo de estiércol de los animales es en cantidades exuberantes, se acumulan y multiplican en la materia fecal y en la cama, pueden causar una variedad de síntomas por la enfermedad, comenzando una simple inflamación local y después severos cuadros incluyendo la muerte (Mayo Clinic 2020).

La bacteria fue descrita por primera vez en 1885 por el bacteriólogo alemán Theodore von Escherich, quién la denominó *Bacterium coli*. Posteriormente fue nombrada en honor a su descubridor como *Escherichia coli*. Esta bacteria produce vitaminas B y K. Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo), es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas y es un microorganismo que fermenta la glucosa y lactosa, son catalasa positiva, oxidasa negativa y reduce los nitratos a nitritos.

1.5.1.1 Diarrea neonatal por *E. coli*.

La *E. coli* pertenece a la familia Enterobacteriaceae, tiene una multitud de géneros y también está implicado en multitud de cuadros clínicos además de los digestivos (septicémicos, urinarios, entre otros).(Alonso Díez et al.).

La morbilidad es difícil de determinar ya que esta tiene diferentes factores que predisponen y desencadenan morbilidad. La mortalidad se puede presentar de manera muy elevada si esta no se actúa a tiempo.

La *E. coli* coloniza durante los primeros días (o las primeras horas de vida) afecta el tracto intestinal de los animales. Esta depende del serotipo, el serogrupo o el virotipo de *E. coli*, siempre va a producir la destrucción de vellosidades intestinales y una alteración muy severa de los enterocitos que ocasiona una diarrea secretora.

El cuadro agudo se produce en los tres primeros días de vida, se instaura una profusa diarrea líquida de tono amarillento que inmediatamente esta desencadena la deshidratación que acaba con la vida del ternero en 24 horas. En las necropsias no solamente presenta severa enteritis si no también incluyendo un adelgazamiento muy extremo de la pared intestinal. Se vera afectados también los nódulos linfáticos mesentéricos estarán tumefactos y presentarán hemorragias (Alonso Díez et al.).

(Guillén et al. 2014) Indica que, aunque la *E. coli* es el principal componente aerobio de la flora intestinal del hospedero animal, sus interrelaciones con este permiten separarla en 3 grandes grupos: cepas comensales, patotipos intestinales y patógenos extra intestinales. Algunos estudios señalan que las cepas de *E. coli* aisladas del ambiente pertenecen al grupo filogenético, mientras que cepas contaminantes de alimentos pueden encontrarse en cualquiera de los 4 filogrupos.

1.5.1.2 Sinonimia.

La *Escherichia coli* también se la denomina como Peste boba, Neumoenteritis, Diarrea blanca, Disentería blanca, Diarrea colibacilar o Salmonelosis (ORTIZ JAIME.) Diarrea Indiferenciada del Ternero, Complejo Diarreico Bovino.

1.5.2 La infección entérica producida por la *Escherichia coli* se divide en:

- Enteroadherente.
- Enterohemorrágica.
- Enteropatógena
- Enteroinvasiva
- Enterotoxigénica (Es la más común).

1.5.2.1 La *Escherichia coli* enterotoxigénica.

Secreta toxinas termoestables que estimulan la secreción de agua, Sodio y Cloro; causando una diarrea acuosa, profusa y sin pujo, debilidad, deshidratación, postración y muerte en 6 a 12 horas. Se presenta en terneros de 4 días de nacido y ocasionalmente en animales de 1 mes de nacidos (Laboratorios VM.).

1.5.3 Exposición al riesgo de *E. coli* O157:H.

La *E. coli* es considerado como un reservorio y transmisor de genes a otros miembros del microbiota humana o animal. Por consiguiente, el tracto gastrointestinal se convierte en el portador ideal para la transferencia a gran escala de genes de resistencia antimicrobiana y de factores de patogenicidad (Guillén et al. 2014).

De hecho, en los últimos años, se ha registrado un aumento importante de cepas de *E. coli* resistentes a los antibióticos provenientes de animales sanos y sus productos destinados al consumo humano. Esta resistencia, al estar codificada principalmente en elementos genéticos móviles, facilita su diseminación en diferentes ecosistemas, incluyendo el humano. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud recomienda monitorizar la resistencia antimicrobiana en una bacteria indicadora como *E. coli* para analizar los fenotipos y mecanismos de resistencia que pudieran diseminarse a través de alimentos de origen animal y sus derivados, en diferentes áreas geográficas (Guillén et al. 2014).

1.5.4 Patogénesis.

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.).

Existen 4 adhesinas de fimbria importantes en cepas ETEc que provocan DNN: F4 (K88), F5 (K99), F6 (987P) y F41. F4 tiene 3 variantes: F4ab, F4ac y F4ad. Las cepas ETEc producen más de una adhesina de fimbria y las combinaciones más comunes son: F5+F6, F5+F41, F4+F6. La producción de adhesinas de fimbria está controlada por genes cromosomales o plásmidos. La fimbria se adhiere a receptores específicos en la membrana celular del epitelio intestinal (CEI) y al moco (Novartis.) Las cepas ETEc con F5, F6 y F41 colonizan el yeyuno posterior e íleon, mientras que F4 todo el yeyuno e íleon.

1.5.5 Enterotoxinas y mecanismo de acción.

Las cepas ETEc adheridas producen enterotoxinas que estimulan el flujo de agua y electrolitos del ID y derivan en diarrea si el exceso de agua no se reabsorbe en el Intestino Grueso. Las cepas ETEc pueden producir 2 clases principales de enterotoxinas: Termoestables (ST) que se dividen en STa y STb, y Termolábiles (LT). Estas últimas son complejos con 5 subunidades B capaces de ligarse a receptores gangliósidos de las células epiteliales del Intestino, y una subunidad A que activa adenilato-ciclasas que estimulan la producción de AMP cíclico (Novartis.).

Este AMP incrementa la secreción de cloro, sodio, HCO₃ y agua al lumen. Una excreción excesiva deriva en deshidratación, acidosis metabólica y puede derivar en muerte. Se han descrito 2 toxinas ST: STI y STII. La STa (conocida también como STI, ST1 o ST) es una proteína pequeña no inmunogénica que se liga a receptores de las células del epitelio intestinal guanililciclase y activa el guanilato ciclase, que estimula la producción de GMP cíclico. Altos niveles de

GMP inhiben el sistema de co-transporte para sodio y cloro, y reduce la absorción de electrolitos y agua del Intestino. (Novartis.).

Otras *E. coli* se adhieren a la mucosa por medio de una proteína de la membrana externa llamada “intimina” o “factor de adhesión y borrado de cepas EPEc” la cual borra micro vellosidades e invade la célula epitelial (Novartis n.d.)

1.5.6 Sintomatología.

La sintomatología de la enfermedad producida por esta bacteria se inicia generalmente de 1 a 2 días después de haber ingerido el alimento contaminado; aunque, existen reportes sobre periodos de 3 a 5 días. Los síntomas se inician con diarrea sin sangre, seguida por contracciones abdominales con dolor y episodios cortos de fiebre, la diarrea incrementa su intensidad durante las siguientes 24 a 48 horas, para iniciar una fase de 4 a 10 días con abundante sangre, acompañada por fuertes dolores abdominales y deshidratación moderada. La enfermedad es normalmente auto limitante.

1.5.6.1 Los siguientes signos indican el inicio de una diarrea:

- Morro áspero.
- Mucosidad densa saliendo de los orificios nasales.
- Heces muy fijadas.
- Falta de apetito.
- Postración y aumento de la temperatura rectal hasta 39.3°C.
- Pérdida de interés por el alimento (mal apetito)
- Produce heces aguadas y delgadas.
- Muestra signos de deshidratación (ojos hundidos, pelo áspero, piel inelástica, etc.).
- Tiene las extremidades frías.
- Se levanta lentamente y con dificultad.
- No le es posible levantarse (WATTIAUX MICHEL.).

- Diarrea, a veces con sangre o moco, que puede provocar la muerte en 12-48 horas”, (PFIZER S.L.).

1.5.7 Lesiones anatómicas.

Su principal característica es la inflamación de los intestinos, alteración anatómica en hígado, riñón, ganglios linfáticos y miocardio presentado una falla cardiaca por el potasio (Cunningham n.d.) congestión del intestino delgado y con presencia de abundante cantidad de líquido intraluminal de tipo seroso (ZURITA LIVIO et al.).

1.5.8 Diagnóstico.

Para poder llegar al diagnóstico es necesario realizar, una correcta anamnesis, chequeo de los registros de mortalidad en terneros, inspección de las instalaciones y manejo de los mismos, un examen clínico con los respectivos estudios complementarios. (Sheila M and McGuirk 2015).

El examen clínico debe ser sistemático, es decir, una examinación visual y física; la observación del animal permite recabar datos referidos a: actitud, incorporación, presencia de dolor, grado de hundimiento del globo ocular, ubicación de oreja, entre otras; el examen físico se realiza con el fin de estimar un pronóstico correcto un tratamiento precoz reduciendo el riesgo de muerte (Sheila M and McGuirk 2015). Determinar el porcentaje de deshidratación durante el examen clínico permite poder observar si la necesidad de rehidratación debe ser oral o parenteral, lo cual es un factor clave en la terapia exitosa de la diarrea neonatal en terneros.

El diagnóstico clínico de la diarrea del ternero está basado fundamentalmente en las características de las fecas y deshidratación. Para evaluar el curso clínico de la enfermedad pueden utilizarse exámenes de

laboratorio, ej.: hemograma, proteína sérica, incluyendo determinación de inmunoglobulinas, bicarbonato sanguíneo, nitrógeno ureico, etc. El diagnóstico etiológico de los diferentes agentes debe realizarse con métodos específicos de laboratorio (ZURITA LIVIO et al.).

Las cepas enteropatógenas de E. coli no se pueden diferenciar con seguridad por serotipificación. Los animales muertos tienen una utilidad muy limitada para exámenes bacteriológicos ya que en pocas horas posmortem una parte de la flora fisiológica del intestino grueso, prolifera ocultando y dificultando la detección del agente específico de la diarrea. Si se extraen el intestino y su contenido para realizar estos análisis debe realizarse inmediatamente después de la muerte y los materiales deben mantenerse refrigerados.(DIRKSEN GERRIT et al.).

1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

En la presente investigación, se realizará por el método inductivo-deductivo, documental bibliográfico, donde la información obtenida será en base a artículos científicos, tesis, artículos, revistas, investigaciones, bibliografías de Google académico, y entre otros espacios de consulta bibliográfica.

CAPÍTULO II.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1 DESARROLLO DEL CASO

2.1.1 Diarrea neonatal en bovinos.

Para una producción pecuaria exitosa, específicamente bovina lechera, no solo se empieza con el cuidado del neonato, también influye con el manejo que se brinda a la madre bovina en su periodo de gestación, ya que ésta le proporcionara al ternero bovino los anticuerpos necesarios para su supervivencia. En la actualidad los síndromes de diarreas en terneros neonatos son cada vez más comunes y frecuentes ya que los índices de mortalidad cada vez son más altos.

Las infecciones entéricas son una de las principales causas de muerte en terneros lecheros, ya que ésta provoca muchas pérdidas económicas; no solo por sus altos costos en los tratamientos antibacterianos sino también por las elevadas cifras de mortalidad en bovinos recién nacidos. Las diarreas neonatales son como factor principal de la mortalidad en terneros provocando el 55 a 60% la muerte durante la primera semana de vida, y el 75% en las tres semanas iniciales(FARIÑAS FERNANDO 2011).

En la persistencia ambiental la bacteria de *Escherichia coli* juega un papel clave en la epidemiología de este agente en las granjas o establos. A pesar de que el ganado bovino es considerado como el principal reservorio de esta bacteria patógena, la excreción fecal del germen solo es intermitente y esta dura de 3 a 4 semanas, sin embargo, puede ser repetitiva y aislado de fuentes ambientales en las granjas, que su duración puede variar años.

Actualmente aún no se cuenta con métodos de control preventivos de estos microorganismos en el ganado que sean lo suficientemente efectivos.

2.1.1.1 El principal agente que implica en la colibacilosis entérica.

Es la *Escherichia coli* porque posee un antígeno piliado que es el K99, antígenos fimbriados adherentes como el K88 y el F41 las cuales se adhieren a los enterocitos en los primeros días de vida del ternero y por la acción de las toxinas van a provocar una mayor secreción intestinal, también excreción de heces acuosas y profusas, posteriormente deshidratación progresiva, acidosis y por último la muerte del animal (Laboratorios VM.).

2.1.2 Manifestaciones clínicas de la colibacilosis.

2.1.2.1 Colibacilosis septicémica:

Comúnmente afectan a terneros de menos de 5 días de nacidos. Las manifestaciones sintomáticas que presentan están la debilidad, depresión, anorexia, también aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria. Puede también presentarse aumento en la temperatura corporal que luego se volverá subnormal y por último la muerte del animal (Laboratorios VM.).

2.1.2.2 Colibacilosis enterotoxigénica:

Es muy común en terneros con pocas horas de nacido. La transmisión que se presenta es fecal-oral. Su observación es de diarrea grave, las heces excretadas son profusas y también acuosas, con un tono de color amarillo pálido a blanco, al principio la temperatura es normal pero después desciende a medida que la infección avanza, hay distensión abdominal moderada debido al acumulo de líquido intestinal. En este caso si los terneros no se los trata a tiempo, presentaran una severa deshidratación, anorexia, toxemia y muerte (Laboratorios VM).

2.1.3 Agentes etiológicos que influyen en la diarrea neonatal.

Las más frecuentes son la *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pasteurella*, *Clostridium perfringens tipo C*, *Rotavirus* y *Coronavirus*. (Laboratorios VM.).

2.1.4 Factores De Riesgo.

La diarrea neonatal es una enfermedad compleja y multifactorial que ocurre como consecuencia de la interacción de factores relacionados con la madre, el estado inmune del animal, las prácticas de manejo, factores ambientales, la presencia de agentes patógenos, factores epidemiológicos, etiológicos (virus, bacterias y protozoos), transferencia de inmunidad pasiva y condiciones ecológicas (Pardo Dolly: Olimpo Oliver 2012).

También influye la importancia de si la madre ha sido vacunada con anterioridad al parto frente al agente de *Escherichia coli*, *Rotavirus spp* y *Coronavirus spp*. y además si ha sido suplementada con vitaminas y minerales ya que estas prácticas de manejo obligan a las madres a la producción de anticuerpos que serán transmitidos en el calostro a las crías disminuyendo el riesgo de presentación de diarreas en las producciones. (Klein- Jobstl Daniela 2015).

2.1.5 Mecanismos De Defensa Del Recién Nacido.

Los mecanismos de defensa en el bovino recién nacido no están completamente desarrollados, debido a esta deficiencia junto con el estrés involucrado en el proceso del parto. El ternero es altamente susceptible a un amplio espectro de patógenos, lo que provoca que la morbilidad y mortalidad sean muy elevadas en esta etapa inicial, además, debido al tipo de placenta de los rumiantes, el paso de inmunoglobulinas de la sangre materna hacia el feto, está completamente impedido, por lo que el recién nacido es generalmente agammaglobulinémico al parto es decir que tiene niveles muy bajos de proteínas protectoras del sistema inmunitario llamadas inmunoglobulinas. (Equipo Editorial INTAGRI 2020).

2.1.5.1 Mecanismos de defensa específicos.

El nacimiento del ternero carece de factores inmune específicos de modo tal que está altamente expuesto a sufrir infecciones de todo tipo. Debido a que la transferencia de inmunoglobulinas (Igs) vía placentaria en el bovino es nula, la vía calostrada tiene una importancia fundamental(ZURITA LIVIO et al.). El calostro bovino concentra inmunoglobulinas de las 3 clases más importantes, IgA, IgG, IgM.

La IgA su producción en los bovinos está en bajas concentraciones. La IgG se encuentra en altas concentraciones en el calostro de rumiantes, la IgM, está en pequeñas cantidades en el calostro y leche. Se debe considerar además el traspaso de células de importancia inmunológica; se sabe que en el calostro hay un promedio de $3,3 \times 10^6$ cél/ml, en la cual hay poblaciones de macrófagos, polimorfonucleares y linfocitos.(ZURITA LIVIO et al.).

La permeabilidad del intestino para la absorción de Igs es máxima hasta 24 horas, inmediatamente después del nacimiento, luego disminuye rápidamente. Cuando el calostro se transforma en leche, los tejidos linfoides del intestino de los animales recién nacidos ya son capaces de responder a los antígenos ingeridos (ZURITA LIVIO et al.).

Los terneros que no son amamantados, presentan hipogammaglobulinemia y empiezan a sintetizar sus propias Igs al cabo de una semana de vida, período en el cual se encuentran altamente lábiles a la presentación de infecciones (ZURITA LIVIO et al.).

2.1.5.2 Mecanismos de defensa inespecífica.

Los inhibidores bacterianos, que están en la secreción de la glándula mamaria incluyen el hierro unido a la proteína, lactoferrina y transferrina. El efecto bacteriostático de lactoferrina y transferrina se debe a la particularidad de

esta proteína para unirse al hierro, el cual es nutriente para el desarrollo bacteriano.

El calostro contiene una alta concentración de citrato que inhibe la acción de lactoferrina; sin embargo, cuando se adiciona bicarbonato, se contrarresta el proceso. El calostro contiene una concentración de lactoferrina de 1 – 4 mg/ml (ZURITA LIVIO et al.).

Dentro de la secreción láctea se produce lactoferrina y transferrina que funcionan como inhibidores bacterianos estando presente en cantidades de 1-4mg/ml, el mecanismo lactoperoxidasa – tiocinato – peróxido de hidrogeno ayuda también con la inhibición de bacteria y el peróxido de hidrogeno funciona como reconstituyente de la microflora bacteriana (Blaha.).

El calostro ingerido del ternero tiene que ser de buena calidad pues de aquello dependerá su estado de salud para enfrentar los agentes infecciosos, las vacas jóvenes no aportan con niveles adecuado de inmunoglobulina y son muy pobres con la aportación de nutrientes un ternero tiene que ingerir más de 100mg de calostro, la cantidad mínima tiende a la predisposición de patologías digestivas su tiempo de consumo es durante las primeras 24 horas de nacido para que tenga una buena absorción en las células intestinales y pueda ser distribuidos mediante vía linfática (Acosta et al.).

2.1.5.3 El estado inmune del animal.

Dependiente principalmente del consumo y la calidad del calostro quien determina la presentación de falla total o parcial en la transferencia de inmunidad pasiva; también es de gran importancia algunas prácticas de manejo para la disminución o el control de las diarreas; dichas prácticas son la curación del ombligo, la calidad higiénica principalmente en las camas y los utensilios que se

usan para la alimentación de los terneros. (Pardo Dolly: Olimpo Oliver 2012, Klein- Jobstl Daniela 2015).

Existen factores como el ambiental y la presencia de agentes patógenos que pueden desencadenar la enfermedad en los animales y que son menos controlables por los productores, por esto la gran importancia de contar con alojamientos destinados únicamente para las crías que cuenten con buena higiene y conocer cuáles son los agentes endémicos de cada región (Pardo Dolly: Olimpo Oliver 2012, Klein- Jobstl Daniela 2015).

2.1.6 Susceptibilidad de la ordeña.

En la etapa de la ordeña una de las vías de entrada de los organismos biológicos son los pezones por las heridas y agrietaciones que se causan por un mal manejo del equipo de ordeño el conectar por mucho tiempo la máquina, el no cortar el vacío de forma adecuada y olvidar la desinfección antes y después de la ordeña puede originar infección en la vaca y transmitir diversas enfermedades a otros animales donde además de la mastitis se presenta la cetosis, problemas con partos, cojeras, altos recuentos de células somáticas, alteración en la calidad y composición de la leche, entre otros. La falta de mantenimiento, funcionamiento, manejo y limpieza de los equipos de ordeño elevan la cantidad de bacterias por mililitro cuando no hay control.

2.1.7 Prevención de la diarrea neonatal en terneros bovinos.

No se puede pensar en una prevención total. La incidencia depende de la exposición de los animales a los agentes etiológicos, por lo que se puede aplicar: aislar los animales enfermos del resto del rodeo, realizar prácticas de higiene y buen manejo de las madres y los recién nacidos, controlar la alimentación y la sanidad de las madres durante la gestación y el postparto.(Florencia Arezo 2016)

Con respecto a la vacunación, se han utilizado dos enfoques diferentes para la prevención de la diarrea neonatal en terneros; uno de ellos, es la estimulación de la inmunidad activa, a través de la vacunación de terneros recién nacidos, con una vacuna viva atenuada de administración oral. Esta estrategia ha fallado, porque los recién nacidos tienen el sistema inmune inmaduro y la respuesta de generación de anticuerpos para la protección contra los agentes etiológicos de la enfermedad, es tardía, poco eficaz, y las inmunoglobulinas maternas interfieren en la respuesta. (Florencia Arezo 2016).

El otro enfoque, se basa en la inmunidad pasiva, a través del calostro de madres vacunadas en el último tercio de gestación con vacunas inactivadas. La vacunación aumenta los anticuerpos en la sangre de la madre y estos pasan al calostro. La inmunidad a través del calostro, ha funcionado con éxito, ya que, al desafiarse con algunos de los patógenos a terneros inmunizados a través del calostro, estos no presentan síntomas.(Florencia Arezo 2016).

2.2 SITUACIONES DETECTADAS

En base a la investigación bibliográfica de caracterización de bovinos en terneros se detectó ciertas situaciones descrita a continuación:

La mortalidad de la *Escherichia coli* en bovinos terneros es alta. Las diarreas neonatales son como factor principal en terneros provocando el 55 a 60% la muerte durante la primera semana de vida, y el 75% en las tres semanas iniciales.

No existe una vacuna o un método específico para prevenir la diarrea en terneros causada por la bacteria *Escherichia coli*. Los síntomas tendrán que ser tratada por un médico Veterinario especialista en el caso, pero no garantiza la vida del animal, ya que depende de muchos factores que presenta el paciente en le estableciendo.

La importancia de mantener el sistema inmune del terneros antes del parto es fundamental, dicha acción se realiza 3 meses antes del nacimiento, administrando vitaminas a la madre bovina y llevando un control para para medir su sistema inmune.

El estrés de la madre bovina y el ternero en el parto, presentan problemas en las primeras horas de vida del ternero, ya que su sistema inmune puede bajar y si no es alimentado en las primeras horas con el calostro serán más susceptibles a la enfermedad de colibacilosis provocada por *Escherichia coli*.

2.3 SOLUCIONES PLANTEADAS

En base a la investigación bibliográfica de caracterización de bovinos en terneros se encontró las siguientes soluciones planteadas descrita a continuación:

Debido a la alta mortalidad en terneros por *Escherichia coli*, se tiene que tomar en cuenta que la buena higiene y control en las instalaciones ganaderas o establos es suma importancia para controlar su propagación, esto incluye limpiar todos los días eliminando el estiércol de los bovinos y evitando a que se contamine en el alimento y el agua de consumo para los terneros, manteniendo limpio los bebederos y comederos.

Los terneros bovinos recién nacidos deberán estar en un lugar acto durante el primer mes de vida. Si un ternero presenta síntomas con sospecha de *Escherichia coli* deberá ser aislado de los otros terneros para evitar el contagio y hacer la respectiva revisión y diagnóstico.

Tener una guía para el control y charlas instructivas para las haciendas es sin duda una de las mejores opciones a seguir, ayudará al ganadero a tomar en cuenta la importancia de la producción y crianza de terneros sanos para el bien común y para la sociedad.

Una solución sería desarrollar nuevas técnicas de laboratorio para detectar la *Escherichia coli* también realizando estudios bioquímicos y farmacéuticos para combatir contra la bacteria y desarrollar un medicamento que ayude a tratar la colibacilosis en terneros y causar el menor daño posible para no afectar el sistema del ternero.

2.4 CONCLUSIONES

En base a la investigación bibliográfica del tema de muertes en terneros por *Escherichia coli*, nos muestra el alto índice de importancia hacia esta bacteria por su alta mortalidad ya que causa enfermedades patógenas, a veces irreversibles que por lo general incluye la muerte en terneros dependiendo de factores importantes que se presentan en el establecimiento, esto es un problema para la comunidad ganadera de manera económica ya que es muy difícil controlar esta enfermedad.

Se muestra que no existe una forma 100% segura o eficaz para terminar con esta bacteria de *Escherichia coli*, sin embargo, existen métodos de prevención que pueden ayudar a controlar, todo depende del asesoramiento y capacidades del personal en su labor, es importante la educación y trabajar con entidades encargadas a controlar estas enfermedades zoonóticas para así llegar a una solución.

No existen un tratamiento específico que garantice la eliminación de la bacteria en el ternero hospedador, pero si la forma de combatir y controlar los signos y síntomas que presenta el paciente, como alternativa se puede dar paso al uso de antibióticos con una adecuada administración y autorizada por el Médico Veterinario ya que al utilizarla existe un moderado riesgo hacia la salud del paciente con posibles efectos secundarios para su desarrollo.

Tener en cuenta que, al actualizar los establecimientos con infraestructuras actuales, con una excelente sanidad y un protocolo específico ayudara a controlar a combatir de manera profesional la bacteria.

2.5 RECOMENDACIONES

Una vez establecidas las conclusiones, mencionaré las siguientes recomendaciones para tomarlas en cuenta:

La recomendación principal sería, buscar una solución para combatir con la *Escherichia coli* y otras enfermedades que no solamente sea para terneros sino también para otros animales de producción ya que su propagación no es limitante.

Manejar protocolos específicos para reaccionar de forma adecuada hacia los pacientes que presentan síntomas de la enfermedad de colibacilosis producida por *Escherichia coli*.

Recordemos que la *Escherichia coli* es una bacteria altamente zoonótica que afecta al hombre, por ende, la ejecución de charlas informativas y educativas para la comunidad ganadera y para su entorno (pueblos y ciudades) sobre este patógeno tendrán que ser exigentes para su control.

Mientras tanto basarse abiertamente a recomendación de entidades profesionales encargadas que este altamente capacitado para este medio y su investigación personal para así mantener una buena salud y evitar futuras enfermedades zoonóticas y no menos importante económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Mayo Clinic. (2020, October 10). *E. coli*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/e-coli/symptoms-causes/syc-20372058>.
- Alonso Díez, Ángel Javier, & Rejas López. (n.d.). Procesos entéricos en vacunos. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/Infecciosas/Bovinos_en_geral/62-Entericas.Pdf, 6.
- Guillén, L., Millán, B., & Araque, M. (2014). Caracterización molecular de cepas de *Escherichia coli* aisladas de productos lácteos artesanales elaborados en Mérida, Venezuela. *Infectio*, 18(3), 100–108. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2014.04.004>
- ORTIZ JAIME. (n.d.). *Enfermedades del Bovino*. Clínica de Grandes Animales.
- Laboratorios VM. (n.d.). *Diarrea neonatal de los terneros*. Retrieved April 5, 2022, from <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/diarrea-neonatal-terneros-t27238.htm>
- Novartis. (n.d.). *DIARREA NEONATAL POR ESCHERICHIA COLI*. Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos. .
- WATTIAUX MICHEL. (n.d.). *Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete y Diarrea Neonatal*” (p. 122).
- PFIZER S.L. (n.d.). “*Diarrea Neonatal*. <https://animalhealth.pfizer.com/sites/pahweb/es>.
- ZURITA LIVIO, SMITH PEDRO, & ZURICH LÁZARO. (n.d.). *Diarrea del ternero recién nacido* (p. 105).
- Sheila M, & McGuirk. (2015). *Manifestations and management of disease in neonatal ruminants*.

- DIRKSEN GERRIT, GRUNDR HANS-DIETAR, & STOBER MATTHAEUS. (n.d.). *Medicina Interna y Cirugía del Bovino. Volumen I, Cuarta Edición, Intermedica Editorial, XXI, 510–514.*
- FARIÑAS FERNANDO. (2011). *Revista Mundo Ganadero. Editorial EUMEDIA S.A..*
- Pardo Dolly: Olimpo Oliver. (2012). *Identificación de Agentes Infecciosos Asociados con Diarrea Neonatal Bovina en la Sabana de Bogota.* [Http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Mvz/V17n3/V17n3a10.Pdf](http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Mvz/V17n3/V17n3a10.Pdf).
- Klein- Jobstl Daniela. (2015). *Results of an online questionnaire to survey calf management practices on dairy cattle breeding farms in Austria and to estimate differences in disease incidences depending on farm structure and management practices.* *Acta Veterinari Scandinavic.*
- Equipo Editorial INTAGRI. (2020). *Diarrea en Becerros.* *INTAGRI.* <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/diarrea-en-becerros>
- Blaha, T. (n.d.). *Epidemiologia Especializada Veterinaria.*
- Acosta, A., Fernandez, M., & Lora, A. (n.d.). *Investigacion de Anticuerpos contra Rinotraqueitis Infecciosa de los Bovinos en el Ganado Nativo del Perú.*
- Pardo Dolly: Olimpo Oliver. (2012). *Identificación de Agentes Infecciosos Asociados con Diarrea Neonatal Bovina en la Sabana de Bogota.* [Http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Mvz/V17n3/V17n3a10.Pdf](http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Mvz/V17n3/V17n3a10.Pdf).