

PREVENCIÓN DE ENFERMEDAD Y MUERTE EN TERNEROS

SAUDARMA

Hernando Flórez D.
Gloria Martínez de Sánchez
Apolinar Romero D.
Jorge Silva Z.
Rafael Ruiz M.
Edgar Díaz R.¹

1. INTRODUCCIÓN

En Los sistemas de producción bovina del trópico bajo la crianza del ternero es parte importante del ciclo de producción y de gran impacto económico. Si se destetan animales sanos y con buen peso corporal, se garantiza hembras aptas para la reproducción y machos con buenas condiciones para la ceba y la comercialización. Muchas veces este propósito no se cumple, ya que existen diversos factores de manejo y ambientales que afectan la salud del animal incidiendo en la ganancia de peso, la edad a la pubertad y primer parto de las hembras y el tiempo de ceba y salida al mercado de los machos.

1001
001

La enfermedad y muerte de terneros ocasiona grandes pérdidas económicas en la industria ganadera de todo el mundo. Reportes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos mencionan que en el año 1991 se perdieron 2.786.300 cabezas de terneros para carne, que ocasionaron pérdidas económicas por 976 millones de dólares (USDA, 1991).

También se ha demostrado que los ganaderos invierten una gran cantidad de dinero previniendo y tratando enfermedades en los terneros. En sistemas de producción de carne de los Estados Unidos cada ternero que muere le cuesta al productor un promedio de \$216 dólares. El impacto económico de la muerte de terneros y los costos de tratamientos se detectan rápidamente, pero otro tipo de pérdidas en que incurren los ganaderos a menudo no son evidentes. Los terneros que sufren de enfermedad o trauma neonatal en las primeras cuatro semanas de vida, no se recuperan completamente y presentan 17 kg menos de peso al momento del destete (Toombs et al., 1994).

Si observamos a Colombia, la situación es igualmente preocupante. En el país los estudios indican que aproximadamente entre el 8 al 10% en la región Caribe y del 10 al 15% en los Llanos orientales, de los terneros mueren entre el nacimiento y el primer año de edad (Florez, 1996).

Esta situación demuestra la magnitud de las pérdidas económicas atribuidas a esta sola causa y se constituye en un problema sentido para la industria ganadera. Sin embargo investigaciones realizadas en el país y en países desarrollados demuestran que si se realiza una oportuna atención del ternero recién nacido y se atienden efectivamente los animales enfermos se pueden disminuir las tasas

¹ Respectivamente : M.V. Z. M. Sc. Investigador Programa Pecuario Regional 8, M. V. Z. Investigador Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 3, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 4, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 6.

actuales de mortalidad a rangos por debajo del 5%. Este producto tecnológico orienta su estrategia a disminuir la morbi - mortalidad a rangos de bajo impacto productivo y económico mediante el manejo sanitario preventivo de la vaca gestante, al momento del parto y del ternero recién nacido, al uso racional del calostro, la identificación de terneros a riesgo de enfermedad y /o muerte, y al empleo adecuado de medidas terapéuticas para el tratamiento de enfermedades.

2. DESCRIPCION DEL MARCO TEORICO

Varios estudios realizados en Colombia en sistemas de producción de leche, doble propósito y carne de las regiones Caribe y Orinoquia demuestran que la mortalidad de terneros en su primer año de edad se encuentra entre el 7 y el 15%, siendo mayor en el primer mes de vida (Griffths et al, 1982 ; Navarrete et al, 1995 ; Cortes, 1995 ; Bolaños 1996). La muerte del ternero involucra la pérdida de su potencial productivo y afecta la eficiencia reproductiva de la vaca, aspectos de gran impacto económico en la productividad del hato.

En condiciones normales, el ternero recién nacido se protege contra los antígenos ambientales mediante la transferencia de inmunoglobulinas maternas, sustancias y células inmunoactivas y elementos nutritivos del calostro. Los neonatos que por algún motivo no reciben calostro al nacer tienen mayor probabilidad de enfermarse o morir que aquellos que consumen una cantidad adecuada.

Estudios de largo plazo, demuestran que los terneros que tienen un bajo nivel de anticuerpos maternos al nacimiento, tienen cuatro veces más probabilidad de morir y dos veces más de enfermarse que aquellos que presentan un nivel adecuado de protección (White y Andrews, 1986).

Varias publicaciones en todo el mundo han correlacionado positivamente las tasas de Morbi-mortalidad, con bajos niveles de inmunoglobulinas séricas del neonato en su primera semana de vida (Boyd, 1972 ; Mc Guire et al, 1976); Este último aspecto se denomina comúnmente como **falla de la transferencia pasiva de inmunidad** (Aldridge et al, 1992).

En Colombia se estima el problema entre 7.5% y 15.2% para hatos lecheros y del 14.8% y 19.6% para hatos de carne y doble propósito (Bolaños et al, 1996; Pardo, 1998 ; López y Melo, 1998). En estos estudios se demostró que los terneros con falla presentan casi 9 veces más probabilidad de enfermarse y 25 veces de morir que los animales sin falla.

Los estudios epidemiológicos que relacionan los bajos niveles de inmunoglobulinas séricas con morbi-mortalidad, sugieren los beneficios al identificar los terneros con bajos niveles de protección al nacer. En estos casos se ha observado que las pérdidas económicas por tratamientos médicos y mortalidad disminuyen cuando se detectan estos animales (White, 1983).

Como factor adicional de la importancia del consumo de calostro al nacimiento; se sabe que los terneros que no lo consumen el primer día de vida, muestran bajas

tasas de crecimiento (Nocek et al, 1983), baja ganancia de peso al destete (Robinson et al, 1988) y las hembras baja producción de leche en su primera lactancia y aumento de las tasas de descarte (De Nise et al, 1989).

Investigaciones en Canadá, Estados Unidos, Costa Rica y Colombia han encontrado que las prácticas de manejo, los factores de la vaca y del ternero, y el clima inciden en la presentación de enfermedad y muerte de terneros y en la falla de transferencia pasiva de inmunidad.

Entre los factores observados están: la curación del ombligo, el tiempo de permanencia del ternero con la madre, la cantidad y calidad de la leche consumida diariamente, el alojamiento de los terneros y tipo de alimentación, los tratamientos preventivos de vacas y terneros, la condición corporal de la vaca, la conformación de la glándula mamaria y el tamaño de los pezones, el número de partos y la edad de la vaca, la calidad y cantidad de calostro producido, las enfermedades al momento del parto, distocias, terneros prematuros y débiles al nacimiento, la raza, el tiempo a la primera toma de calostro, la cantidad ingerida, la temperatura, humedad y la precipitación ambiental. (Toews et al, 1986; Aldridge et al, 1992; Besser y Gay, 1994; Pérez et al, 1990; Virtala et al, 1996; Bolaños et al, 1996; Vargas y Pinilla, 1997; Pardo, 1998; López y Melo (1998).

En algunos casos es necesario el suministro artificial de calostro. Las situaciones son variadas como en las distocias, la debilidad del ternero, o la incapacidad para pararse, la falta de habilidad materna de la vaca, los defectos en la conformación de la glándula o cuando los pezones son muy grandes, también se recomienda cuando no se presenta llenado de la ubre antes del parto, en mastitis severa y calostro con sangre. (White 1993).

La concentración de inmunoglobulinas en el calostro es un factor muy importante para asegurar un nivel adecuado de inmunoglobulinas séricas en el neonato bovino. La estimación relativa de la calidad del calostro por medio de un calostrómetro es un procedimiento de gran utilidad que permite prevenir una posibilidad falla total o parcial en la transferencia de inmunidad pasiva.

La determinación de la concentración de inmunoglobulinas séricas presentes en el ternero, mediante el uso de diferentes pruebas, es un procedimiento de gran utilidad que permite detectar y prevenir una posible falla en la transferencia pasiva de inmunidad. Existen diferentes pruebas. Algunas son de campo y de fácil uso: Refractometría, Sulfito de Sodio, Sulfato de Zinc, etc. y otras de laboratorio y de mayor tiempo en su ejecución: Inmunodifusión radial, actividad sérica de gamma glutamil transferasa (GGT) y Fosfatasa Alcalina, y electroferesis, etc. Las pruebas se realizan en suero, después de las primeras 24 horas de vida. (Garry et al ; 1993 ; Besser y Gay, 1994).

En Colombia en los sistemas de producción de leche, doble propósito y cría existen varias entidades patológicas que afectan la salud de los terneros en sus primeros meses de vida las principales son las diarreas, onfalitis, septicemia, dermatitis, problemas respiratorios, y el síndrome del ternero débil. Estas patologías causan

entre 18-50% de la morbilidad encontrada en estos sistemas y son de gran impacto económico para la ganadería del país (Griffths et al, 1982, López et al, 1984 ; Bolaños et al, 1996 ; Parra y Barajas, 1998 ; López y Melo, 1998), por tanto cualquier medida que se tome para prevenir y tratar estas patologías benefician a la empresa ganadera.

3. MATERIALES Y METODOS

El producto tecnológico se realizó en seis fincas representativas de sistemas de producción Doble Propósito de las regiones Caribe, Valles Interandinos y Orinoquia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ubicación de las empresas ganaderas donde se desarrolló el producto tecnológico: Prevención de enfermedad y muerte de terneros.

Empresa	Regional Natural	Microrregión	Municipio
La Unión	Caribe 1	Valle del Cesar	Codazzi
Santa Lucía	Caribe 1	Sur del Cesar	Turbaco
Polvo Azul	Caribe 2	Faja Litoral	Gamarra
Jalisco	Caribe 2	Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar	Sahagún
El Hato	Valles Interandinos	Alto Magdalena	Melgar
Santa Clara	Orinoquia	Piedemonte del Meta	San Martín

3.1. SELECCIÓN DE ANIMALES

Inicialmente se evaluaron reproductivamente todas las vacas y novillas de vientre por palpación, para identificar los animales que se encontraban en el último tercio de gestación, a las cuales se les hizo un seguimiento hasta el momento del parto, teniendo en cuenta su grupo racial y el número de lactancias. Los animales que tenían 8 meses de gestación se ubicaron en potreros de parición cercanos a la casa de la explotación.

3.2. ATENCIÓN DEL TERNERO RECIEN NACIDO

El día del parto se prestó la asistencia necesaria al neonato y se evaluó la viabilidad según el índice APGAR, descrito en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Evaluación de la viabilidad en terneros recién nacidos según el índice APGAR.

Parámetro	Calificación		
	0	1	2
Frecuencia cardíaca	Ausente	< 90 Latidos/ min	> 90 Latidos/ min
Tono muscular	Flácido	Débil	Normal
Color de las mucosas	Pálido	Cianótico	Rosado
Intento para incorporarse	Ninguno en 5 minutos	1 a 5 minutos	Antes de 1 minuto
Aparición reflejo de succión	2 - 20 minutos después del nacimiento		

INTERPRETACION : Mortinato : 0; Baja Viabilidad < 6 ; Viable > 6. La evaluación se realizó una segunda vez después de cinco minutos.

Posteriormente se aseguró el consumo de calostro directamente de la vaca a todos los terneros. Los neonatos que presentaron baja viabilidad, debilidad e incapacidad física para alcanzar la glándula mamaria, los nacidos por distocias, los rechazados por sus madres y los hijos de vacas con mastitis severa y mala conformación de la glándula mamaria, se les suministró calostro fresco y de buena calidad en cantidad del 10-15% de su peso corporal (3-4 litros) en las primeras 12 horas de vida. Para el suministro de calostro se utilizaron baldes con chupo - tetero.

A todos los animales se recomendó la curación del ombligo con tintura de yodo al 7% por tres días consecutivos. En casos de ambientes muy contaminados el cordón se ligó a cuatro dedos de su base con seda y/o nylon de 2 a 3 cm de longitud y se cortó en el extremo libre.

3.3. EVALUACION DE LA ADQUISICION DE INMUNIDAD PASIVA

Entre las 48 y 72 horas después del nacimiento se tomó una muestra de sangre de la vena yugular, utilizando tubos vacutainer. Esta muestra se dejó en reposo bajo inclinación, hasta que hubo retracción del coágulo. El suero obtenido se utilizó para evaluación de la concentración de inmunoglobulinas por la prueba de turbidez del Sulfito de sodio.

Para la prueba se prepararon soluciones de Sulfito de sodio en 3 concentraciones diferentes (P/V): 14%, 16% y 18% en 100 ml de agua destilada que se almacenaron en frascos oscuros a temperatura ambiente. Una muestra de suero (0.1ml) tomada con pipeta de vidrio de 1 ml, se adicionó a 1.9 ml de cada una de las soluciones de Sulfito de sodio contenidas en tubos de ensayo. Las muestras se agitaron y mantuvieron en reposo en una gradilla por una hora a temperatura ambiente para permitir la precipitación. Las muestras se calificaron negativas si no hubo precipitación y positivas si se presentó cualquier tipo de precipitado. La concentración de inmunoglobulinas se estimó cuantitativamente basados en los resultados de precipitación como se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Concentración de inmunoglobulinas en terneros determinadas por la prueba de turbidez del Sulfito de Sodio (Modificado de Pfeiffer y McGuire, 1977).

Concentración Sulfito de Sodio			Concentración de inmunoglobulina (mg/dL)	Interpretación
18%	16%	14%		
-	-	-	0	No absorción
+	-	-	<50	No absorción
+	+	-	500-1500	Absorción parcial
+	+	+	>1500	Absorción adecuada

(+) : Precipitación visible (-) : No precipitación

Los terneros que enfermaron se evaluaron clínicamente y se trataron de acuerdo con el protocolo diseñado para el reconocimiento y tratamiento de enfermedades en terneros neonatos, teniendo en cuenta que entre las principales entidades que se presentan en este grupo de edad y demandan cuidado y atención están las enfermedades digestivas, respiratorias y la septicemia (Cuadro 4).

A todos los terneros recién nacidos se les realizó un seguimiento semanal del peso corporal para evaluar su desarrollo y crecimiento hasta los tres meses de edad.

Adicionalmente en las explotaciones se hicieron las siguientes recomendaciones :

- Uso del tatuaje para identificación de terneros en la primera semana de vida.
- Permanencia continua del ternero con la vaca en los primeros 5 días de vida.
- Descorne entre la segunda y quinta semana de vida con pasta cáustica y protección de la base con vaselina.
- Corte de pezones supernumerarios en hembras a los 3 meses de edad.
- Suministro de alimento y agua en los corrales donde se apartan los terneros en la noche.
- Presencia de potrero en enfermería, para terneros enfermos.

Las vacunaciones, vermifugaciones y baños se realizaron de acuerdo con los planes establecidos en cada zona y explotación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la implementación del producto en las explotaciones se evaluaron 461 terneros. Los resultados obtenidos muestran que la mortalidad de terneros en el año anterior a la implementación de la tecnología para las 6 explotaciones estuvo entre 6.1 y 10% (promedio 8%). Con la ejecución del producto la mortalidad se redujo a valores entre el 1.1 y 5% (promedio 3.1%), lo que indica una reducción mortalidad entre el 2.6 y 8.9% (promedio 5.3%). Con este resultado se logran tasas de mortalidad similares a las de hatos doble propósito bajo monitoreo que consideran las mejores fincas (Navarrete 1995) y demuestran la efectividad de la propuesta tecnológica para disminuir la mortalidad en terneros menores de 1 año por debajo del 5%.

La mortalidad previa fue mayor en la región Caribe (8.1 %) que en los Valles Interandinos y Orinoquia (6.9 %). Pero la respuesta a la implementación de la tecnología fue mayor en las fincas de la costa (2.2 %), que en la de las de otros zonas (4.5%).

Cuadro 4. Protocolo para reconocimiento y tratamiento de enfermedades en terneros neonatos*

Diarrea	Neumonía	Septicemia
Signos Vitales :	Signos Clínicos :	Signos Clínicos :
El ternero no termina su alimento. Depresión, 6-12 horas después diarrea.	En reposo, respiración rápida, tos, moco nasal.	Depresión, inflamación y dolor de las articulaciones, diarrea leve y tos (no siempre).
Tratamiento :	Tratamiento :	Tratamiento :
1. Si hay diarrea y depresión		
a. Suministrar vía oral dos litros de solución de electrolitos dos veces al día. b. Dar antibióticos vía oral ① c. Suministrar leche a voluntad.	a. Inyectar antibiótico ① b. Inyectar 1/2cc de Flunixin meglumine c. Continuar el tratamiento por 3 días si no hay mejoría después de 3 días. d. Cambiar el antibiótico③ e. Suministro de leche a voluntad. f. Si no hay consumo de leche, suministrar vía oral 2 litros de solución de electrolitos.	a. Inyectar antibióticos ① b. Inyectar 1/2cc de Flunixin meglumine c. Continuar el tratamiento por 3 días. Si no hay mejora después de 2 días. d. Cambiar antibióticos ③. e. Suministro de leche a voluntad. f. Si no hay consumo de leche, suministrar vía oral 2 litros de solución de electrolitos.
2. Si hay diarrea pero no depresión. a) Reemplazar el agua de bebida con 2 litros de solución de electrolitos. b) Suministro de leche a voluntad c) Chequear otros signos de enfermedad.		

*Primeros 28 días de vida

① Por ejemplo Amoxicilina

② Por ejemplo Cefalosporinas

③ Por ejemplo Oxitetraciclina

④ Ampicilina

La presentación de enfermedades (morbilidad) fue del 20.1%. Se encontró, menor presentación de enfermedades en las fincas de la región Caribe (14.5%), que en el Piedemonte del Meta y Alto Magdalena (25.7%). Esta diferencia es marcada y sugiere situaciones contrastantes en el manejo y condiciones ambientales de las explotaciones.

En la Tabla 1, a manera de ejemplo, se presenta la distribución de las principales enfermedades de la finca Santa Clara en el Pie de Monte del Meta, la cual presentó la mayor morbilidad de las fincas en seguimiento (45.1%).

Tabla 1. Principales eventos de salud en la finca Santa Clara

Evento de Salud	No.	Morbilidad (%)	Edad Presentación (semana)	Duración (días)
Masas umbilicales	11	21.5	1	8
Diarrea	10	19.6	4	2
Dermatopatías	9	17.6	5	10
Accidentes	3	5.9	3	8
Miasis	2	3.9	5	3
Timpanismo	1	2.0	2	2
Garrapatas	1	2.0	2	3
Septicemia	1	2.0	6	6
Ternero débil	1	2.0	1	3
Queratitis	1	2.0	2	8
Total	40*	45.1	3.1	5.3

* Varios animales con más de un evento de salud

Las masas umbilicales, diarreas y dermatopatías representaron el 75% de los problemas de enfermedad en esta explotación. La edad de presentación de las masas umbilicales (primera semana de vida) sugiere que esta patología se relaciona con una práctica inadecuada de curación del ombligo. En esta empresa el producto utilizado para la curación fue el violeta de genciana, aerosol de baja protección el cual se cambió por la tintura de yodo del 7%. A pesar de esto, el problema continuó y se atribuyó a la falta de curación oportuna del ombligo (primer día de vida) y a la baja frecuencia de duración del tratamiento (2 días).

El tiempo de la aparición de la diarrea y su duración promedio indican que estas pueden ser de origen parasitario, más que viral ya que estos se restringen en su mayoría a las tres primeras semanas de vida (Hunt, 1995). Esto implica un manejo adecuado de potreros para evitar encharcamientos. La alta frecuencia de dermatopatías puede estar relacionada con la alta humedad ambiental durante la época del trabajo en esta zona (julio - noviembre). Existen reportes sobre problemas de piel relacionados con la suciedad y humedad ambiental en terneros de hatos Doble Propósito del Piedemonte del Meta (Pardo et al., 1998).

A pesar de que la tasa de morbilidad en todas las fincas fue relativamente alta, solo el 15.4% de los terneros que enfermaron, murieron. Esto indica un buen manejo médico de las patologías presentes. Según el índice APGAR, el 4.3% de los terneros se calificaron con baja viabilidad. Este promedio es inferior al reportado en otros estudios. Los terneros con baja viabilidad son el resultado principalmente de partos distócicos y el síndrome del ternero débil, patologías de baja presentación en estas fincas (<2%). Aunque no se debe descartar la presencia de enfermedades infecciosas como la Leptospirosis y Diarrea Viral Bovina o causas de tipo ambiental como el estrés por calor (Heath, 1992).

La evaluación de la transferencia pasiva de inmunidad mediante la prueba de Sulfito de sodio, determinó que el 12.8% de los terneros no tuvieron una buena ingestión y/o absorción de inmunoglobulinas calostrales. Las diferencias zonales, muestran que los hatos de la región Caribe tienden a tener una menor falla en la transferencia de inmunidad (8.9%) que los hatos de los Valles Interandinos y Orinoquia (18.6%).

El reporte de falla en la transferencia pasiva de inmunidad es menor al de otros estudios en Colombia (19.6%) (López y Melo, 1998). Los hallazgos regionales encontrados parecen reflejar diferencias en el tiempo al primer consumo de calostro, la atención inicial del ternero recién nacido y la conformación de la ubre y el tamaño de los pezones.

En las fincas el Hato y Santa Clara, existe un componente alto de sangre *Bos indicus* en las vacas. Las madres adultas de estos terneros tienen pezones de gran tamaño, lo que puede incidir en la adecuada ingestión de calostro. La habilidad del ternero parece que no se compromete debido a que los problemas de viabilidad son mucho más bajos que las fallas en la transferencia pasiva de inmunidad.

La presentación de enfermedades (20.1%) superó ampliamente a las fallas en la transferencia pasiva de inmunidad (12.8%). Esta situación confirma que la deficiente ingestión calostrual es solo uno de los componentes de los factores que predisponen a la presentación de enfermedades en terneros (manejo y ambientales). Sin embargo para que el ternero soporte mejor los desafíos de patógenos y de estrés ambiental se debe como mínimo garantizar una buena protección mediante la ingestión de calostro de buena calidad, para ayudar a disminuir el riesgo de enfermedad.

La experiencia también demostró que el suministro artificial de calostro de buena calidad confiere una protección adecuada al ternero, esta práctica fue recomendada ampliamente durante el estudio a terneros con baja viabilidad y con incapacidad para consumir el calostro directamente de la madre, la Tabla 2 demuestra estas dos situaciones.

Cuadro 5. Prueba del sulfito de sodio en terneros recién nacidos según estado sanitario

Animal	Raza Madre	Prueba Sulfito de Sodio (mg/dL)	Condición
1	SlxHo	<500	Débil, muerte 3 días de edad
2	Cebú	<500	No consumo de calostro, muerte 3 días de edad
3	Pardo Suizo	>1500	Suministro de calostro en forma artificial
4	HOxCE	>1500	Distocia, suministro de calostro de la vaca
5	HOxCE	>1500	Sano
6	SlxCE	>1500	Sano

Sl : Simmental ; HO : Holstein ; CE : Cebú

El monitoreo semanal de la ganancia de peso corporal se utilizó para el diseño de tablas de crecimiento zonales y regionales de sistemas Doble Propósito. Con esta información es posible identificar terneros enfermos con bajo desarrollo corporal.

En las figuras 1, 2 y 3 se observa el comportamiento de peso de terneros Doble Propósito sanos y enfermos. La Figura 1, muestra que los terneros enfermos pesan 7.5kg menos que terneros sanos a la semana 14 de vida. Esta situación se acentúa mucho más cuando se comparan terneros sanos y con masas umbilicales, la diferencia en peso de estos dos grupos alcanza 18.5 kg a favor de los terneros sanos en la semana 14 de vida (Figura.2). No se observa la misma relación con terneros sanos y enfermos de diarrea. Estos dos grupos difieren 2.4 kg en la semana 14 a favor de los terneros sanos (Figura.3).

El efecto de la enfermedad en la ganancia de peso es notorio y de gran impacto en la eficiencia del ternero. Los animales enfermos no pueden utilizar los nutrientes que consumen (Leche, Forraje), solo para su crecimiento y desarrollo, porque una porción de estos nutrientes, se utiliza para inactivar y eliminar patógenos invasores, así como para renovar los efectos nocivos de su presencia. Las diferencias en peso corporal de terneros enfermos de masas umbilicales y diarrea, con respecto a terneros sanos, se explica en parte debido a la duración promedio de cada patología. Mientras que la diarrea en promedio demora 2 días, las masas umbilicales se mantienen en promedio 8 días (Cuadro 4).

Es lógico suponer que entre mayor tiempo dure enfermo un ternero, se afecta en mayor proporción desempeño productivo, por eso se debe prestar mucha atención al diagnóstico preciso y al tratamiento oportuno de cualquier patología.

FIGURA 1. PESO POR SEMANA DE EDAD ANIMALES SANOS Y ENFERMOS FINCA SANTA CLARA

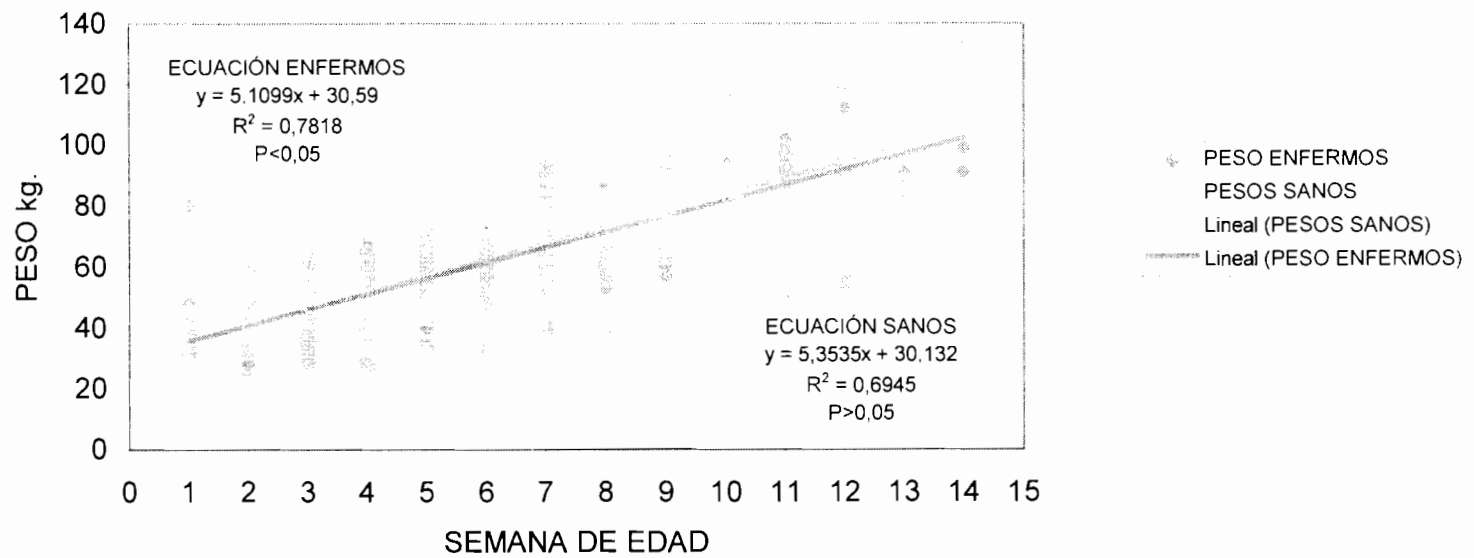


FIGURA 2. PESO DE TERNEROS SANOS Y TERNEROS QUE PRESENTARON EPISODIOS DE MASAS UMBILICALES EN LA FINCA SANTA CLARA

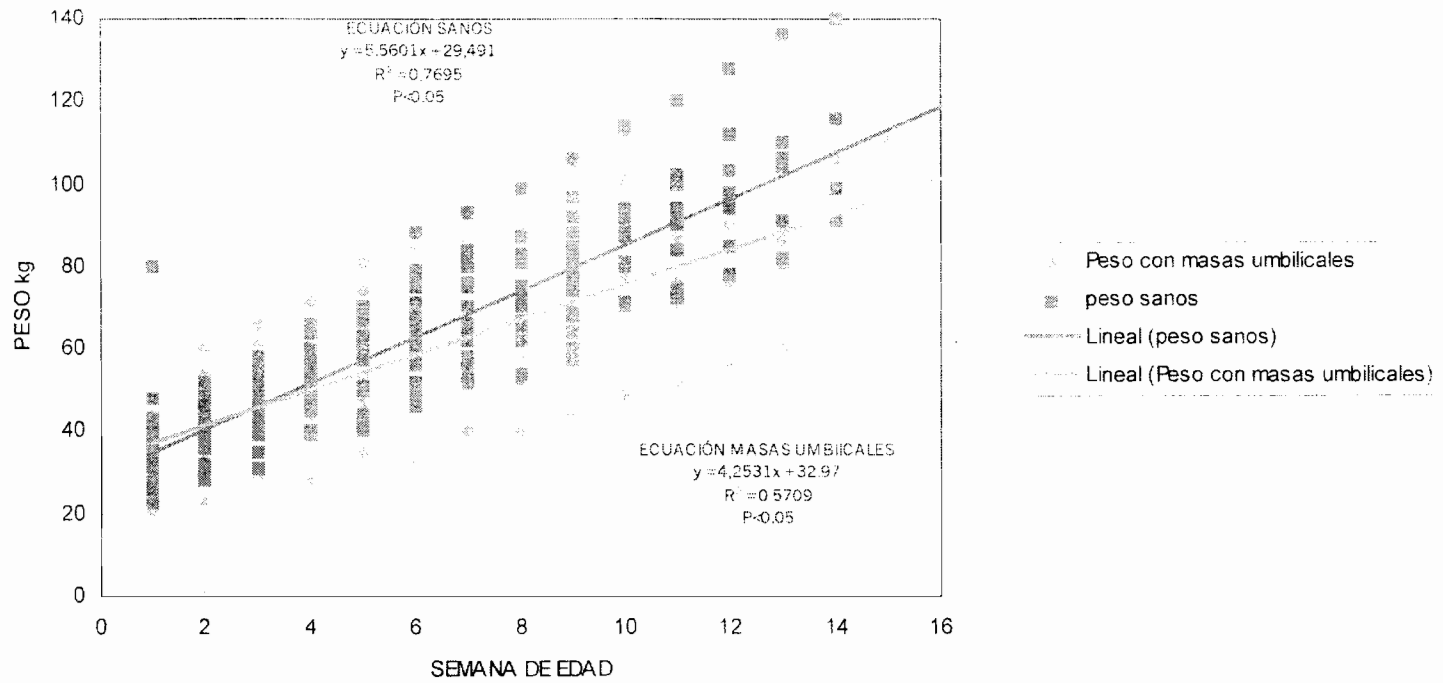
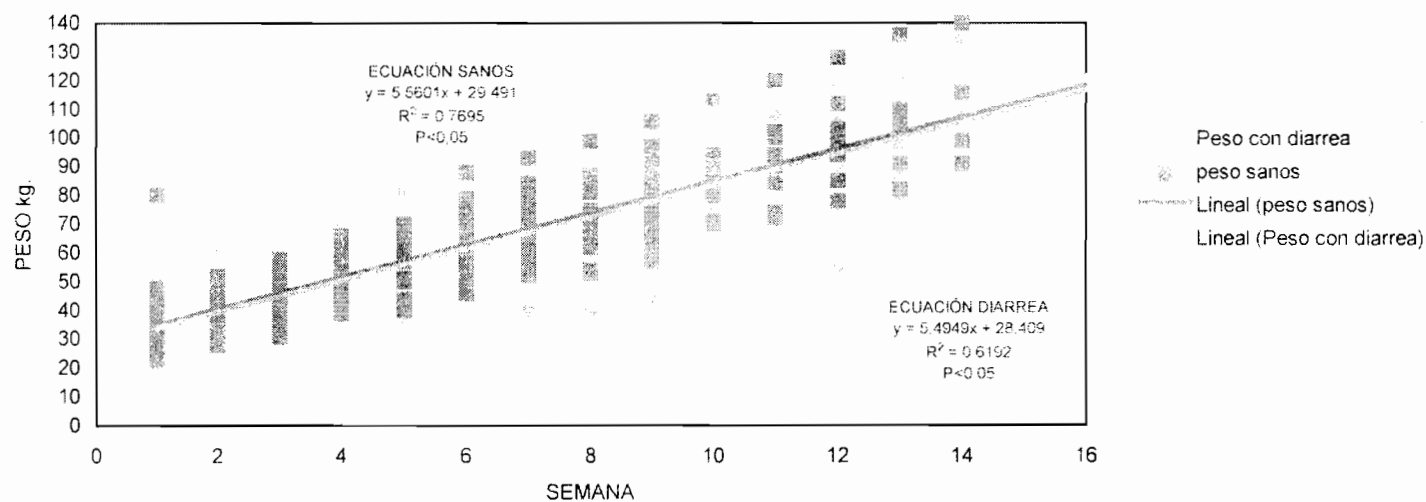


FIGURA 3. PESO POR SEMANA DE EDAD ENTRE ANIMALES SANOS Y ANIMALES QUE SUFRIERON DIARREA EN LA FINCA SANTA CLARA



Con relación a los tratamientos médicos de terneros enfermos siguiendo el protocolo descrito anteriormente, la observación y la práctica recopilada en las explotaciones evaluadas permite hacer las siguientes recomendaciones :

- En los casos de diarrea es importante hacer énfasis en la hidratación del ternero (oral o parenteral) según el caso y no suprimir el consumo de leche a terneros que mantienen el apetito. Es importante tomar en cuenta estas medidas antes de hacer uso de la terapias de antibióticos. Estos no se deben suministrar a menos que el estado clínico del ternero lo amerite (deprimido, fiebre).
- La terapia antibiótica sugerida con amoxicilina no tuvo éxito en la mayor parte de los casos clínicos. Como segunda opción se utilizó el Trimetropin-Sulfa con mejor resultado. Esto posiblemente se deba al tipo de diarrea en las explotaciones.
- Se deben generar protocolos de manejo médico y farmacológico para otro tipo de patologías como : terneros producto de Distocia, terneros débiles, masas umbilicales y dermatitis.
- En algunos casos se observó el uso de dosis elevadas de tintura de yodo (hasta el 30%) la cual ocasiona quemaduras y dermatitis química. La concentración recomendada es del 7%.
- Se debe evaluar la relación costo/beneficio del uso de las Ivermectinas en terneros recién nacidos, práctica común en algunas explotaciones para la prevención de la Miasis Umbilical.
- Se recomienda hacer énfasis en el uso de calostro sobrante de buena calidad para el tratamiento de terneros con diarrea.
- Como base primordial del tratamiento médico y el control de enfermedades en el hato, es necesario hacer más uso del laboratorio clínico para apoyar el diagnóstico. El uso sistemático de esta herramienta, ayuda a disminuir costos por tratamientos indiscriminados y se constituye en un elemento básico para la prevención de enfermedades infectocontagiosas en el hato.

4.1. ANALISIS ECONOMICO DE LA IMPLEMENTACION DEL PRODUCTO E IMPACTO FINANCIERO DE LA MORBIMORTALIDAD DE TERNEROS.

Este capítulo no pretende realizar un estudio económico completo de la Morbimortalidad de terneros en sistemas de producción Doble Propósito, si no presentar algunas inversiones y costos en que se incurre con el uso de la tecnología y los beneficios al disminuir la presentación de enfermedad y muerte en terneros.

Los investigaciones económicas y de impacto financiero relacionados a la crianza del ternero en Colombia son escasas. Estudios de seguimiento en fincas de los departamentos de Córdoba y Sucre, durante tres años (1984-1986), calcularon las "perdidas" debido a la diferencia entre el parámetro hallado en las fincas y el parámetro meta (mejores fincas), mediante el uso del calculador de la eficiencia

productiva (Villamil, 1986) que calcula la producción vendible (leche, terneros, descartes) por unidad Gran Ganado (UGG).

Se estimó que la muerte de terneros ocasionó pérdidas por \$ 314 UGG/año (precios en pesos 1985). López et al, (1984), en una investigación realizada en el Valle del Ubate (Zona tradicionalmente lechera) con base en promedios estimados de disminución en la producción láctea, mortalidad y tratamientos de terneros, calculó que en las fincas en donde se encontraron animales neonatos y adultos afectados por procesos diarreicos, representaron pérdidas económicas totales por año de \$1'130.811. En estos estudios un factor no evaluado es el costo de mantenimiento de una vaca no gestante ni lactante.

En otros países existen estudios que precisan las pérdidas económicas de la Morbi-mortalidad de terneros. Se ha calculado que en las explotaciones de ganado de carne con una mortalidad mayor del 13% no son rentables (Mc Grann et al, 1993). Investigaciones en hatos lecheros de Minnesota (USA), encuentran pérdidas económicas resultantes de la neumonía en terneros, debidas a la mortalidad, costos de los tratamientos y descenso de la productividad. Igualmente, los productores de ganado en Michigan, estimaron que la enfermedad respiratoria en terneros cuesta \$14.71 dólares por ternero año, mientras que productores de California estiman \$ 9 dólares por ternero año. Sivula et al, (1996).

Los costos de tratamiento y cuidado de animales enfermos también son cuantiosos. Salman et al., (1991) en un estudio realizado en Colorado, durante 2 años en 86 hatos, mostró que el costo de los tratamientos veterinarios, labor de los productores, exámenes postmortem, honorarios, reducción de ingresos, costo de la compra de terneros de reemplazo y del mantenimiento de la vaca seca el resto del año, cuesta al productor 9.6 dólares por cada vaca de cría en el hato.

En otro estudio similar realizado en California en 57 hatos, el promedio de costos por servicios veterinarios y mano de obra para neonatos enfermos fue de 5.94 dólares por cada vaca adulta en el año. (Toombs et al, 1994).

Debido a los altos costos que representa el tratamiento de terneros enfermos y a las enormes pérdidas económicas que ocasiona la muerte de neonatos en explotaciones de ganado Doble Propósito y Carne en Colombia es indispensable contar con las herramientas que evalúen el beneficio económico de la implementación de tecnología para reducir el problema de morbi-mortalidad de terneros en nuestros sistemas de producción. El análisis descrito a continuación pretende contribuir a esa necesidad.

Cuando un ternero muere el productor debe tomar ciertas decisiones para minimizar el impacto económico de este evento. La decisión que tome depende de sus metas técnicas y económicas. El ganadero debe escoger entre vender la vaca cuando el ternero muere, comprar un ternero de reemplazo, o mantener la vaca "seca" o "vacía" hasta que quede nuevamente gestante. La alternativa de venta se considera teniendo en cuenta varios puntos :

La edad de la vaca, la historia reproductiva anterior, el nivel de producción en lactancias anteriores y la habilidad materna. Para el productor es fácil decidir vender las vacas viejas con problemas reproductivos o de bajo potencial de producción.

La decisión sobre la compra de un ternero implica varios riesgos : La introducción de enfermedades al hato, los antecedentes genéticos del ternero y terneros con fallas en la ingestión calostrual con alta susceptibilidad a las enfermedades y baja ganancia de peso.

Si el productor opta por mantener la vaca hasta que quede nuevamente gestante, debe conocer los costos adicionales que esto implica. A menudo se decide por esta opción ya que estos animales son enviados a los potreros de ganado "horro" donde el mantenimiento de la vaca es más económico.

Los productores muchas veces no cuentan con las herramientas necesarias para tomar este tipo de decisiones, las cosas se facilitarían mucho si el ganadero conoce cuanto capital se ha invertido en la unidad de producción (vaca - ternero) al momento de la toma de decisión.

A continuación se describen los flujos de capital y la inversión para vacas de sistemas Doble Propósito tomando como base un ciclo de producción que comprende el período seco - lactancia y el caso hipotético de la muerte del ternero al mes de edad.

Los costos se calculan con base en los promedios de producción obtenidos en registros de monitoreo de hatos Doble Propósito de la región Caribe (Navarrete et al, 1995).

4.2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y DE PRODUCCIÓN

Intervalo entre partos :	14.8 meses
Duración lactancia :	272 días (9.1 meses)
Producción por lactancia :	1.364 kg
Producción por día/vaca :	4.99 kg
Días secos :	164 (5.5 meses)
Mortalidad de terneros :	7.2 %

Los costos de las demás inversiones se calculan con base en las estadísticas regionales.

Costo Ternero : (1 mes edad) \$ 90.000
Costo Pradera : (Pasto, cerca, fertilizantes) : \$ 3.890/animal/ha/mes : vaca
Costo Pradera : (Pasto, cerca, fertilizantes) : \$ 1.167/animal/ha/mes : ternero
Costo droga, vacunas : Vaca \$ 300/mes, Ternero \$ 640/mes
Costo manejo, mano de obra : \$ 660/mes/ 1 empleado
Costo sal : \$ 648/mes/animal
Mantenimiento instalaciones : \$ 370/mes/animal
Costo suplemento : \$ 280/kg

Costo de un día abierto : \$ 3.069/día
Mantenimiento vaca seca : \$ 29.589
Mantenimiento vaca lactante (1 mes) : \$ 14.928
Mantenimiento ternero (1 mes) : \$ 3.357

Costos mantenimiento : \$ 47.874

Posteriormente se incurre en costos de mantener la vaca vacía y no lactante : Se calcula un período abierto de 80 días.

\$ 3.069 x 80 días : \$245.520,00
Costo total muerte ternero : \$293.394,00

Pérdidas por ingresos no recibidos

Leche no vendida : \$ 346.795,00 sin costos mantenimiento vaca-ternero
\$ 200.515,00 con costos mantenimiento vaca-ternero
Venta ternero desteto : \$ 210.000,00

Perdidas totales : \$ 703.909,00 por ternero muerto

Si se tiene en cuenta la reducción observada en la mortalidad con la implementación de la tecnología se encuentra que por cada 100 vacas, la reducción del 5.3% en la mortalidad de terneros, implica un **ingreso adicional de \$ 3.730.718.**

Para la implementación de la tecnología se utilizaron los siguientes insumos por finca. (Precios 1999). Tabla 2.

La diferencia entre el costo de la tecnología y el ingreso adicional da un margen a favor de **\$3.100.218,00.** Cuando no se incluyen los ingresos no recibidos el beneficio de la tecnología equivale a **\$924.488,00** por hato.

Tabla 2. Insumos utilizados por finca para la implementación del producto tecnológico

Elemento	Valor (\$)
Balde chupo	25.500
Chupos	6.000
Tintura de yodo x 500ml	6.200
Termómetro clínico (rectal)	5.200
Pasta para descornar	8.000
Sulfito de sodio kg	30.000
Frascos oscuros x 3	4.500
Pipetas x 1ml	12.500
Pipeta x 5ml	18.000
Gradilla madera	9.600
Tubos de ensayo	6.500
Cinta métrica	7.500
Tubos vacutainer caja	18.600
Agujas para vacutainer caja	21.000
Ringer lactato x 500ml #20	34.000
Glucosa al 5% x 500ml #20	46.000
Repelente en aerosol	9.200
Venoclisís #10	10.000
Finadyne 2 frascos x 10ml	41.000
Sulfas frasco x 30ml	11.300
Ampicilina x 1.5	3.500
Oxitetraciclina x 50ml #3	6.900
Amoxicilina x 45ml#10	116.000
Suero oral papeleta #50	12.500
Cefalosporina #10	140.000
Jeringas desechables x 5ml #20	9.000
Jeringas desechables x 10ml #20	12.000
Total	\$ 630.500,00

5. IMPACTO PROBABLE Y ESTRATEGIA DE MASIFICACION DE LA TECNOLOGIA.

Las seis microregiones donde se desarrolló el producto tecnológico comprenden zonas que abarcan 4.193.467 ha. Algunas de las principales características de clima, topografía, área de las fincas, suelos, praderas y grupo racial se presenta en los Cuadros 6 y 7.

Como se observa, el 66% de las empresas se encuentran en áreas representativas del trópico bajo cálido y húmedo. La finca Polvo Azul se ubica en una zona de trópico bajo cálido y seco, mientras que la finca Santa Clara en una zona muy húmeda. Este factor de humedad ambiental índice en las cargas de patógenos presentes y la presentación de cierto tipo de enfermedad digestivas y de la piel.

El 66% de los suelos de las fincas evaluadas tienden a la neutralidad (pH 6.2 - 7.2) y solo una finca (17%) (Sta. Clara) presenta un suelo muy ácido (pH 4.8) característico de la zona del Piedemonte Llanero. En el 100% de las fincas se encuentran establecidos pastos introducidos. Los grupos raciales predominantes son los cruces (*Bos taurus* y *Bos indicus*) y dos fincas de las regiones Caribe 1 y Caribe 2, utilizan en su esquema de cruzamiento razas criollas (Romosinuano y Hartón del Valle respectivamente). Las explotaciones evaluadas representan diversidad de ambientes naturales, climas, tipo de suelos, praderas y grupos raciales, lo que garantiza la evaluación del producto bajo diferentes situaciones medioambientales y de manejo.

Cuadro 6. Clima, topografía y área de las fincas de estudio.

Empresa	Altura snm(m)	Temp. media°C	Humedad (%)	Precipitación mm/año	Topografía	Area (ha)
La Unión	150	29	67	1300	Plana	712
Santa Lucía	150	28	78	1500	Plana	240
Polvo Azul	200	30	63	950	Ondulada - Plana	535
Jalisco	73	27	80	1100	Quebrada	400
El Hato	480	29	65	1800	Plano - Ondulado	511
Santa Clara	250	26	78	2200	Plana	450

Cuadro 7. Características físico químicas del suelo, tipo de praderas y principales razas en las fincas de transferencia.

Empresa	Textura Suelo	pH	Praderas	Cruces
La Unión	Franco Arcilloso	7.2	Guinea, Angleton, Gramas	CebúxPardo
Santa Lucía	Franco Arcilloso	6.7	Guinea, Kikuyina	CebúxHolstein, CebúxRomo
Polvo Azul	Franco Arcilloso	6.2	Brachiaria, Guinea, Angleton	HartonxPS, HartonxHolstein
Jalisco	Franco Arcilloso	5.8	Colosdana, Gramas, Angleton	CebúxPardo, CebúxHolstein
El Hato	Franco Arcilloso	7.0	Teatino, Colosoana, Angleton	CebúxHolsteinxPardo
Santa Clara	Franco Arcilloso Arenoso	4.8	Brachiaria decumbens, humidicola, King grass, Elefante	CebúxPardo, CebúxHolstein, CebúxSimmental

PS : Pardo Suizo

En el Cuadro 8, se describen las zonas agrofísicas, el uso y cobertura del suelo y los sistemas de producción con características similares a las empresas ganaderas bajo estudio.

Cuadro 8. Extensión, zonas agrofísicas, uso y cobertura del suelo y sistemas de producción de las microregiones de estudio

Microregión	Extensión (ha)	Zona Agrofísica (%)	Uso y Cobertura (ha)	Sistemas de producción
Valle y Sabanas del Cesar	823.106	Planicie Aluvial 62%	Pastos Mejorados 416.538. Pastos Nativos 493.496	Leche 57%
Sur del Cesar	317.769	Sabana Acida Alcalina 47%	Pastos Mejorados	Doble Propósito. 75%
Faja Litoral	223.487	Sabana Colinada 40%	Pastos Mejorados	Doble Propósito. 95%
Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar	1.114.820	Sabana Colinada 80%	Pastos Mejorados y Nativos	Doble Propósito. 100%
Norte del Alto Magdalena	531.428	Colinas 55%	Pastos Mejorados 649.253	Doble Propósito. 86%
Piedemonte del Meta	1.182.857	Valles y Llanuras Aluviales 49.5%	Pastos Mejorados 761.228	Doble Propósito. 19%

El 55% de las zonas de evaluación del producto comprende terrenos de topografía plana (2.323.732 ha), mientras que el 31.9% son terrenos de sabanas Colinadas (1.338.307 ha) y solo el 13.1% corresponde a topografía ondulada (531.428 ha). Así mismo el sistema de producción predominante es el doble propósito (67%), mientras que en la zona del Valle del Cesar hay una fuerte tendencia a la lechería especializada (57%). Para el Piedemonte solo se influye en el 16.5% del total de animales de la zona.

De acuerdo con el área de influencia de las explotaciones evaluadas, se sugiere continuar con la tecnología en fincas con características similares a las descritas anteriormente. Se debe mantener el énfasis en sistemas de lechería tropical (Valle del Cesar) donde la mortalidad de terneros es alta (10%) y la aplicación de la tecnología disminuyó apreciablemente el problema (1.1%). Estos sistemas intensivos hacen un mejor uso y aprovechamiento de nuevos conocimientos, además de ser propensos a la introducción de productos con mayor grado de intensificación (Ej. Bancos de Calostros).

Para microregiones con predominio de ganado doble propósito (Faja Litoral, Sabanas de Córdoba, Sucre, Alto Magdalena y Bolívar) se debe mejorar la estrategia de tratamiento de terneros enfermos ya que las tasas de morbi-mortalidad fueron altas (20%), racionalizando su uso a las características de las patologías predominantes en la región y apoyando los tratamientos con el uso del laboratorio clínico (Ej. Antobiogramas, cultivos).

Para la Orinoquia es indispensable implementar la tecnología en sistemas de producción de cría, sistema predominante y que reporta tasas del 10-12% en mortalidad de terneros en sus dos primeros meses de vida.

5.1. ESTRATEGIAS DE MASIFICACION DEL PRODUCTO TECNOLOGICO

La estrategia de masificación se basa en tres puntos :

- Capacitación de usuarios intermediarios. (Asistentes Técnicos, Tecnólogos, Umata).
- Capacitación del personal de la finca (Persona encargada del manejo de los animales).
- Difusión de la tecnología en folletos, cartillas y guías.

1. La capacitación de usuarios intermediarios se debe orientar al manejo de la tecnología en el aspecto instrumental :

- Evaluación de la adquisición de la inmunidad pasiva, mediante pruebas de campo (Sulfito de Sodio, refractometría)
- Reconocimiento y evaluación del grado de deshidratación en terneros.
- Normas básicas para la rehidratación y terapia de fluidos en terneros con diarrea.
- Evaluación de la viabilidad de terneros (Índice APGAR)
- Evaluación y uso de calostro para suministro a terneros recién nacidos y/o enfermos.
- Aspectos básicos del uso de laboratorio clínico en el diagnóstico de patologías en terneros.
- Atención de partos con distocia y terneros débiles al nacimiento

2. En muchos hatos el cuidado y manejo de los terneros no es una actividad de tiempo completo. Muchas veces el empleado a cargo de los terneros debe cumplir otras labores. Desafortunadamente, estas tienen mayor prioridad, de manera que los terneros dejan de recibir el nivel de atención requerido.

Una persona que desee trabajar medio tiempo, como por ejemplo la esposa de un trabajador, se puede desempeñar como "Ternerera".

Investigaciones realizadas en la Universidad de California han demostrado una tendencia definitiva a la disminución en las tasas de mortalidad, cuando las mujeres están encargadas del cuidado de los terneros. La persona que realice el trabajo debe ser paciente y con mucho tacto para observar pequeñas diferencias en el comportamiento o apariencia de los terneros.

Otra posibilidad es el uso de incentivos para el personal a cargo de los terneros, siempre y cuando se lleven registros de algunos parámetros de mortalidad. El programa de incentivos debe proveer a los empleados herramientas adecuadas para realizar un buen trabajo : Areas de maternidad limpias, alimentación y alojamientos adecuados, etc. Se debe tener en cuenta la compensación que se piensa entregar. Si es muy pequeña, el empleado puede decidir que no

compensa el esfuerzo de suplir calostro a un nuevo ternero en la mitad de la noche. Por otro lado el ganadero no puede pagar más de lo que ahorra. Se debe evaluar la relación Costo - Beneficio.

3. Estudios realizados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos identificaron áreas que requieren esfuerzos adicionales en capacitación. En 1991 el Proyecto Nacional de Evaluación de Novillas Lecheras, indicó que cerca del 40% de los terneros recién nacidos no absorben suficiente cantidad de inmunoglobulinas y solo al 47% de los terneros se les realiza curación de ombligo.

Estos hallazgos sugieren el énfasis en la publicación de guías para el manejo de calostro y la atención del ternero recién nacido. Las áreas de refuerzo se pueden identificar en las encuestas realizadas en la primera fase de investigación del Plan de modernización. La estrategia de difusión con base en esta información debe ser clara y de fácil comprensión e implementación en la finca, basada en el desarrollo de protocolos que ayuden a la toma de decisiones en el manejo del ternero.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALDRIDGE, B; GARRY, F.; ADAMS, R. 1992. Role of colostral transfer in neonatal calf management : Failure of Acquisition of Passive Immunity. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 14(2) :265-270.

BESSER, T.E.; GAY C.C. 1994. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice. 10(1) :107-117.

BOLAÑOS, D., OLIVER, O. DONADO, P. 1996. The effect of management factors on morbidity and mortality of calves up to two months of age in Colombian dairy farms at high altitudes. XIX World Buiatrics Congress. Edimburgh.

BOYD, J.W. 1972. The relationship between serum inmune globulin deficiency and disease in calves : A Farm Survey. Veterinary Record. 90(23) :645-649.

CORTES H. 1995. Producción y reproducción de vacas de cría en la Altillanura Colombiana. Resultados de monitoreo. En :Memorias avances de investigación y sistemas de producción bovina de la Altillanura Colombiana. CI Carimagua, Corpoica-CIAT. 10 p.

DE NISE, S.K.; ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H.; ARMSTRONG, D.V. 1989. Effects of passive inmunity on subsequent production in the dairy heifer. Journal of Dairy Science. 72:552-554.

FLOREZ, H. 1996. Proyecto de investigación "Estrategias de prevención y control de la morbi-mortalidad de terneros en sistemas de producción del trópico bajo". Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana, Corpoica. 40 p.

GARRY F.; ALDRIDGE, B.; ADAMS, R. 1993. Role of colostral transfer in neonatal calf management: Current concepts in diagnosis. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 15(8):1167-1175.

GRIFFITHS, I.A., GALLEGRO, M.I. VILLAMIL, L.C. 1982. Factores de infertilidad y pérdidas económicas en ganado lechero en Colombia. Santafé de Bogotá. ANALAC. 20-23, 77-95 p.

HEATH, S.E. 1992. Neonatal diarrhea in calves: Diagnosis and intervention in problem herds. The Compendium on Continuing Education for the Practicing veterinarian. 14(7) :995-1003.

HUNT, E. 1995. Predisposición etérea a la enfermedad diarreica en terneros neonatos. The veterinary clinics of North America. Food Animal Practice. 1(3) :259-260.

LOPEZ, A. 1984. Epidemiología de la diarrea neonatal indiferenciada en Ubaté. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

LOPEZ, M. ; MELO, J. 1998. Factores que afectan la morbilidad y la mortalidad en terneros de carne y de doble propósito durante los tres primeros meses de vida en la Altillanura Colombiana. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.

McGRANN, J.M.; HAMILTON, E.D.; FALCONER, L. 1993. Standarized Performance Analysis (SPA) shows low profit effects of economies of size and opportunities for change in the cow-calf sector. SPA-10. College Station, Texas Agricultural Extensión Service.

McGUIRE, T.C.; PFEIFFER, N.E. ; WEIKEL, J.M.; BARTSCH, R.C. 1976. Failure of colostral inmunoglobulin transfer in calves dying infectious disease. JAVMA. 1697 :713-718.

NAVARRETE, M. ABUABARA, Y.; MENDOZA, G.; MARTINEZ, G.; CORREDOR, G.; SERRANO, G.; DUEÑAS, G. 1995. Evaluación de la reproducción en ganaderías de Doble Propósito en Córdoba. Avances en Monitoreo Ganadero. Córdoba. Proyecto Colombo Alemán, Corpoica - GTZ, No.2, Montería. Córdoba. 13 p.

NOCEK, J.E.; BRAND, D.C.; WARNER, R.G. 1993. Influence of neonatal colostrum administration, inmunoglobulin and continued feeds on calf gain, health and serum protein. Journal of Dairy Science. 67 : 319.333.

PARDO, O. 1998. Factores de manejo que afectan la morbilidad y mortalidad en terneros durante sus primeros tres meses de vida en el Piedemonte del Meta. Tesis Médico Veterinario Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

PARRA, A. J.; BARAJAS, D. P. 1998. Caracterización tecnológica del sistema de producción doble propósito en el Piedemonte del Meta y Cundinamarca. Frutos de la investigación Orinoquia Colombiana, 1994-1998. Corpoica, Regional 8.

PEREZ, E., NOORDHUIZEN, J. Y VAN, L.A. 1990. Management Factor Related to Calf Morbidity and Mortality Rates. *Livestock Production Science*. 25 :79-93.

PFEIFFER, N.E. y McGUIRE, T.C. A. 1977. Sodium Sulfite Precipitation Test for Assesment of Colostral Inmunoglobulin transfer to Calves. *JAVMA* :809-811.

ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H. ; DeNISE, S.K. 1988. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *Journal of Dairy Science*. 71(5) :1283-1287.

SALMAN M.D. ; KING, M.E. ; ODE, K.G., et al. 1991. Cost of veterinary services and vaccines/drugs used for prevention and treatment of diseases in 86 Colorado cow-calf operations participating in the National Animal Health Monitoting System (1986-1988). *JAVMA* 198 (10) :1739-1744.

SIVULA, N.J., AMES, T.R. ; MARSH, W.E. 1996. Management practices and risk factors for morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. *Preventive Veterinary Medicine*. 27 :173-182.

TOEWS, D., MARTIN, S.W. y MEEK, A.H. 1986. Dairy Calf Management, Morbidity and Mortality in Ontario Holstein Herds. III. Association of Management with Morbidity. *Preventive. Veterinary Medicine*. No.4 :159-171.

TOOMBS, R. E. ; WIKSE, S. ; KASARI, T. R. 1994. The incidence, causes, and financial impact of perinatal mortality in North American beef herds. *Veterinary clinics of North America. Food animal practice*. Vol. 10 (1) 137-146.

USDA. 1991. Cattle and calves death loss. National Agricultural Statistics Service Mt An 2 (3-92). Washinton DC. USA.

VARGAS, A. ; PINILLA, R. 1997. Factores de manejo que afectan la morbilidad y mortalidad en terneros durante sus primeros tres meses de vida en el municipio de San Pedro de los Milagros, Departamento de Antioquía. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 246p.

VILLAMIL, L. 1986. Tecnología de la información en el desarrollo de los servicios veterinarios en Colombia. (PhD. Tesis, Univ. Of Reading, UK). Informe Técnico No.3 proyecto Colombo Alemán, ICA-GTZ, Bogotá, 1988.

26
VIRTALA, K., MECHOR, D.G., GROHN, Y.T., ERB, H.N.; DUBON, E.J. 1996. Morbidity from nonrespiratory diseases and mortality in dairy heifers during the first three months of life. JAVMA. 208(12) :2043-2045.

WHITE, D.G.; ANDREWS, A.H., 1986. Adequate concentration of circulating colostral proteins for market calves. Veterinary Record. 119 :112-113.

WHITE, D.G. 1993. Colostral supplementation in ruminants. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 15(2) :335-350.