

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE LARSON EN BECERRAS HOLSTEIN FRIESIAN Y SU EFECTO
EN EL INCREMENTO DE PESO E ÍNDICE DE MORTALIDAD, EN EL ESTABLO EL RETOÑO,
DURANGO.**

Por:

CÉSAR ARTURO REYES HERNÁNDEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO DEL 2000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE LARSON EN BECERRAS HOLSTEIN Y SU EFECTO EN EL INCREMENTO DE PESO E ÍNCIDE DE MORTALIDAD EN EL ESTABLO EL RETOÑO, DURANGO

POR

CÉSAR ARTURO REYES HERNÁNDEZ

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

A P R O B A D A

**ING. M.SC. RICARDO N. SILVA CERRÓN.
PRESIDENTE DEL JURADO**

**M. V. Z. CÉSAR E. SOTELO RESÉNDEZ.
SINODAL**

**DR. HERIBERTO DÍAZ SOLÍS.
SINODAL**

**M. C. LAURA E. PADILLA GONZÁLEZ
SINODAL**

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DR. CARLOS DE LUNA VILLARREAL

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Marzo del 2000.
Dedicatorias

A.:G.: A.:D.: U.:

A mis padres

Aurelio Aguilar Torres
Paula Hernández de Aguilar

Por darme lo mejor de este mundo que es la vida, que a base de sacrificios, desvelos, consejos y por todo su amor, apoyo, comprensión, ejemplo de superación, me ayudaron a concluir una carrera profesional, ya que sin todo esto no hubiera sido lo mismo, por eso y muchas cosas más. Gracias.

A mis hermanos

Yazmín
Diana
Marco Aurelio

A ellos que, incondicionalmente y en todo momento me han dado su apoyo, como muestra de que todo lo que uno se proponga siempre se puede alcanzar, por esos grandes momentos que hemos compartido juntos, y por el amor de hermanos que nos ha llevado a ser una gran familia.

A mis abuelos

Angel Hernández (†).
María de la Paz Jardines de Hernández (†).

A mi cuñado Rene Riojas, por su apoyo.

A mi sobrino Axel para que sea un ejemplo de superación.

A mi novia
Araceli Lozada Rangel

Por ser parte de mí, por tu amor y comprensión, por ayudarme y apoyarme en todo momento.

Agradecimientos

Deseo hacer patente mi agradecimiento a todas aquellas personas que intervinieron durante la realización del presente trabajo como complemento de mi formación profesional.

En forma muy especial a mis padres, por el apoyo que me dieron para superarme cada día más.

En forma especial al M. Sc. Ricardo N. Silva Cerrón por su desinteresado apoyo en todo momento, por todos esos consejos dados y por permitirme trabajar con él. Gracias.

Al M. V. Z. César E. Sotelo R. Por su valiosa colaboración y aportaciones en el presente trabajo, además de su apoyo desinteresado. Gracias.

Al Dr. Heriberto Díaz Solís por su ayuda en la realización del análisis estadístico y su apoyo desinteresado. Gracias.

A la M. C. Laura E. Padilla por su valiosa colaboración en este trabajo. Gracias.

Al Ing. Gilberto Gloria Hernández y al M. C. Humberto González por su valiosa amistad y apoyo incondicional durante mi formación profesional. Gracias.

Al M. C.. José Luis Jasso Pitol por su amistad, apoyo y consejos. Gracias.

Al Ing. Ernesto Macias, al establo el Retoño y a la gente que labora en el; Eulogio y Guardo, por su apoyo incondicional para la realización del trabajo de campo. Gracias.

A la Gran Logia Coahuila de Zaragoza 13 - 26 por acogerme en su seno y por las luces y conocimientos recibidos. Gracias.

A Consuelo Robledo y Arturo Macias por todos los consejos que ayudaron para mi formación profesional y por todo el cariño recibido. Gracias.

A mis mejores amigos Alejandro, Adolfo, Edilberto, Gianni, Gustavo, Héctor, Julián (Oaxaco), Mario, Marco Antonio, Miguel Angel, Nahun, Servando, Sinuhe, Victor Manuel (el gordo), Daniel (el charro †), Gerardo, Victorio, José Antonio Vasco por compartir una de las mejores etapas de mi vida. Gracias.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por brindarme sus conocimientos y la oportunidad de superarme.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Dedicatorias.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice de contenido.....	v
Índice de cuadros.....	vii
Índice de figuras.....	viii
I.- Introducción.....	1
1.1.- Justificación.....	2
1.2.- Objetivo.....	2
1.3.- Hipótesis.....	3
II.- Revisión de literatura.....	4
2.1.- Importancia de la cría de becerras de reemplazo.....	4
2.2.- Mortalidad en la crianza de reemplazo.....	5
2.3.- Diarrea en las becerras.....	7
2.3.1.- Diarreas mecánicas.....	8
2.3.2.- Diarreas Infecciosas.....	9
2.3.3.- Diarreas por <i>Escherichia coli</i>	10
2.3.4.- Diarreas por <i>Salmonella thyphirium</i>	13
2.3.5.- Diarrea por Coccidiosis.....	14
2.4.- Métodos existentes para determinar condición de salud.....	15
2.5.- Calostro.....	16
2.6.- Inmunidad.....	17
III.- Materiales y métodos.....	20
3.1.- Descripción del área.....	20
3.1.1.- Caracterización del sistema de producción.....	20
3.1.2.- Caracterización de los animales utilizados.....	21
3.1.3.- Instalaciones.....	21
3.1.4.- Equipo.....	21

3.2.- Metodología.....	22
3.2.1.- Selección de los animales.....	22
3.2.2.- Alimentación.....	22
3.2.3.- Parámetros de observación.....	24
3.2.4.- Sanidad.....	25
3.2.5.- Tratamiento y diseño experimental.....	25
3.2.6.- Modelo matemático.....	26
IV.- Resultados y discusiones.....	27
4.1.- Incremento de peso.....	27
4.2.- Días diarrea por animal.....	29
4.3.- Consistencia de las heces.....	32
4.4.- Color de las heces.....	35
4.5.- Olor de las heces.....	38
4.6.- Lagrimeo de los animales.....	40
V.- Conclusiones.....	43
VI.- Recomendaciones.....	44
VII.- Literatura Citada.....	45
VIII.- Apéndice.....	49

Índice de cuadros

	Página
2.1 Mortalidad en becerros de reemplazo de acuerdo a USDA en %.....	6
2.2 Agentes causales infecciosos de las diarreas, características de heces y edad en que se presentan en las becerras neonatas.....	11
2.3 Composición comparativa del calostro y leche entera Holstein.....	19
3.1 Información nutricional del sustituto de leche Land O Lakes Lala Milk Select Nt Medicado – Instantáneo.....	23
3.2 Información nutricional del concentrado iniciador Premium destete precoz.....	23
3.3 Sistema de alimentación utilizado en la crianza del establo.....	24
8.1 Características a evaluar de las heces según Larson <i>et al.</i> (1977).....	50

Índice de figuras

	Página
4.1 Comportamiento del incremento de peso durante el periodo investigación de los dos grupos de becerras.....	28
4.2 Comportamiento semanal de días diarrea por animal del tratamiento.....	30
4.3 Comportamiento durante el periodo de investigación de días diarrea por animal del tratamiento.....	31
4.4 Comportamiento mensual de la consistencia de las heces del tratamiento en porcentaje (%).....	34
4.5 Comportamiento mensual del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%).....	37
4.6 Comportamiento mensual del olor de heces del tratamiento en porcentaje (%).....	39
4.7 Comportamiento mensual de lagrimeo en el tratamiento en porcentaje (%).....	42
8.1 Comportamiento semanal de la consistencia de las heces del tratamiento en porcentaje (%).....	51
8.2 Comportamiento por semanal del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%).....	52
8.3 Comportamiento semanal del olor de las heces del tratamiento en porcentaje (%).....	53
8.4 Comportamiento semanal del parámetro de lagrimeo en el Tratamiento en porcentaje (%).....	54

INTRODUCCIÓN

En toda explotación bovina lechera la cría de becerras de reemplazo constituye una de las fases más complicadas, importantes y de mayor costo. Este período tiene una duración de 24 meses, donde la etapa inicial pre-destete tiene un periodo de 42 a 60 días y se caracteriza por tener un alto riesgo de mortalidad (ocho porciento). Así mismo, debido a la condición de prerumiantes existente, durante los primeros días los becerros dependen totalmente de leche entera, lo cual implica un costo elevado (Avila, 1988).

Por lo tanto, el momento más crítico en la vida de un reemplazo lechero es durante sus primeros días, cuando la morbilidad y la mortalidad son mayores. Las becerras nacen con un potencial genético predeterminado, el cual puede ser afectado permanentemente por las decisiones de manejo a lo largo del periodo de crianza y por los factores ambientales. Así su potencial genético puede ser visto como el limitante mayor que se expresa sólo si se implementan las decisiones adecuadas en el momento adecuado, ciertos estudios han demostrado que el nivel de manejo tiene un profundo efecto sobre la morbilidad y mortalidad de la cría. El manejo adecuado de los animales jóvenes, particularmente, durante el periodo neonatal puede reducir marcadamente dichos efectos, mientras que un manejo inadecuado conducirá pérdidas económicas a partir de un incremento en el costo por intervención del

veterinario, pérdidas por muerte, crecimiento reducido y un desempeño subóptimo. Además, un mal manejo en los jóvenes puede reducir la productividad de por vida de una vaca como individuo y de un todo al hato (Quigley, 1998).

Cualquiera que sea el sistema de alimentación, los becerros recién nacidos deben recibir calostro lo más pronto posible, con el objeto de aportarles inmunoglobulinas para que puedan resistir las enfermedades predominantes del medio ambiente, especialmente los que afectan el sistema digestivo (Davis, 1988).

1.1 Justificación

La evaluación de las heces fecales de las becerras que se encuentren en el periodo crítico (de recién nacidas hasta los 42 días), es necesaria para detectar las diarreas que causan un alto porcentaje de mortalidad y bajo incremento de peso en este período. Estos se pueden evaluar a través de consistencia, fluidez, color, olor y lagrimeo (Larson *et al.*, 1977).

1.2 Objetivo

Determinar el efecto de la aplicación del método de Larson *et al.* (1977) a través de evaluación de heces en becerras Holstein Friesian en el índice de mortalidad e incremento de peso diario durante el periodo de pre-destete.

1.3 Hipótesis

Se reducirá el porcentaje de mortalidad e incrementará la ganancia diaria de peso durante el periodo pre-destete en las crías de reemplazo aplicando el método de Larson *et al.* (1977).

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia de la cría de becerras de remplazo.

El negocio de la recría es un componente vital en los hatos lecheros más modernos. Al proporcionar un abasto consistente y económico de reemplazos de alta calidad al hato en producción (o para la venta a otros hatos), la recría puede ser vista como un centro de ganancia (o pérdida) para el rancho. El método de esta empresa es la cría de la becerro, para que se rentable, se requiere de un buen negocio y decisiones de manejo que puedan permitirle al productor la evaluación y la identificación de áreas que puedan ser mejoradas (Quigley, 1998).

Uno de los problemas que han tenido los productores que no crían los reemplazos para sustituir las vacas de desecho, es que han tenido que depender en gran medida de la importación de vaquillas de Estados Unidos y Canadá, pero esto tiene los inconvenientes de un alto costo e incertidumbre de calidad genética. Por lo que la cría y desarrollo de reemplazos dentro de las mismas empresas han tomado importancia en los últimos años. El criar las

vaquillas de reemplazo asegura la calidad genética de los mismos, esto a la vez nos permite hacer una mejor selección por méritos genéticos entre sus vientres (Robinson *et al.*, 1988).

2.2 Mortalidad en la crianza de reemplazo.

En la gran mayoría de las especies domesticas como el cerdo, las cabras entre otros, los animales recién nacidos se manejan y se alimentan de un modo definido, con metodología bien conocida carente de ambigüedades o variantes que permitan mucha flexibilidad. En cuanto a las becerras recién nacidas del ganado lechero, estas se retiran de la madre a la brevedad posible con el objeto de obtener de la vaca la máxima producción de leche. La becerria recién nacida tiene actividad digestiva similar a la de un animal no rumiante debiéndose alimentar en forma parecida a estas especies al menos durante las primeras seis semanas de vida (Sumano, 1996).

El número de reemplazos disponibles en un establo se ve afectado adversamente por la mortalidad que se tiene en el periodo que va desde el nacimiento de la becerria hasta que ésta va a ser inseminada (12 – 14 meses), Vallet y Houdoy (1985) reportaron una tasa de mortalidad de 3.7 – 6.6% para un periodo entre 1 y 12 meses; otra cifra reportada es de 6.78% (Robinson *et al.*, 1988).

Uno de los factores que afecta directamente la mortalidad en reemplazos es la que se tiene en el periodo predestete. Esta en este periodo representa pérdidas económicas por un retraso en el progreso genético y además reduce el número de reemplazos disponibles y ocasionaría quizá la compra de éstos (James *et al.*, 1984).

En un estudio reciente de la United States Department of Agriculture (USDA) en hatos estadounidenses con más de 30 vacas se observó que la mortalidad pre-destete en becerras nacidas vivas era de 8.4%, mientras que la mortalidad después del destete era sólo 2.2%. Claramente, la pérdida de becerras previa al destete es la mayor preocupación de todos los productores lecheros. En estimaciones más recientes se observó que la mortalidad pre-destete era del 11%, con poco cambio en la mortalidad posdestete (Quigley, 1998).

La etapa más crítica para la ganadería lechera es la crianza de sus reemplazos, ya que durante esta fase, la cual tiene su duración de 42 a 60 días aproximadamente es cuando las becerras están amenazadas de morir con mayor frecuencia (cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Mortalidad en becerras de reemplazo

Semana de vida	Probabilidad de muerte %
1	26.9
2-4	42.5
5-8	17.7
+9	12.9

Fuente: USDA

Como se puede observar, en las primeras semanas de vida de la cría, ya se tiene aproximadamente un 70% de probabilidad de mortalidad por los factores como neumonías y diarreas, siendo éstas últimas las principales causas de muerte.

Basurto (1998), menciona que de acuerdo a USDA, la mayoría de las veces, el hombre es el principal factor de provocación de muerte de estos reemplazos, ya que dentro de las principales fallas humanas que suceden cuando nace la cría son:

- 1.- Falta de un programa específico de crianza de becerras.
- 2.- No cuidar que las becerras mamen el suficiente calostro a las horas adecuadas y en la cantidad suficiente.
- 3.- Ayudar a las vacas al parto fuera de tiempo.
- 4.- Partos en lugares mal ventilados o en mal estado higiénico, falta de implementación de medidas básicas zoonosanitarias.
- 5.- Nula asistencia a la cría durante el primer día de edad.
- 6.- Falta de conocimiento acerca de sustitutos o pre-iniciadores de calidad y sus características de costo-beneficio.
- 7.- Cuidar y mantener las mínimas instalaciones funcionales y limpias.
- 8.- Falta de atención en los tipos de presentación de las heces fecales de las becerras.

2.3 Diarrea neonatal en becerras

La diarrea neonatal en las becerras está definida como un incremento de la frecuencia, fluidez o volumen del excremento (Quigley, 1998). No es una enfermedad, es un signo clínico que puede tener varias causas, infecciosas o nutricionales, el intestino no puede absorber los líquidos y/o la secreción aumenta en el intestino. Recordando que un becerro al nacer es aproximadamente 70 por ciento agua, la pérdida de fluidos corporales a través de la diarrea puede producir una deshidratación rápida (Hudson, 1982). Quigley (1998) dice que con la diarrea se pierden considerables cantidades de agua y electrolitos-minerales como sodio, fósforo, potasio, cloruros y otros. Las metas cuando se presenta becerras con diarrea neonatal son tres, la primera, reemplazar el agua y los electrolitos perdidos; la segunda, detectar y matar al organismo causante de la infección (cuando se puede); y por último, minimizar las probabilidades de que organismos "oportunistas" puedan causar una infección secundaria mientras el sistema inmunológico de la becerro está débil.

En un estudio realizado por Hartman *et al.* (1974), concluyeron que las principales causas de mortalidad en becerros alimentados con calostro los primeros días de vida fueron diarreas y neumonías.

Es importante hacer notar que la mayoría de los terneros con diarrea neonatal usualmente mueren por la pérdida de agua y electrolitos. Además, una

revisión de la calidad del alimento (especialmente el sustituto de leche) puede indicar que la diarrea neonatal es inducida por la baja calidad de los ingredientes (Quigley, 1998).

2.3.1 Diarreas mecánicas

Una de las mayores causas de mortalidad en becerros, es la diarrea, que puede ser de origen nutricional o infecciosos. La diarrea nutricional o no infecciosa, comprende la indigestión de los nutrientes y no se transmite entre becerros. Es causada por alteración en los alimentos o prácticas de manejo de estos. Durante este problema el becerro pierde peso a pesar de continuar el consumo de alimento y no presenta fiebre. Sin embargo, una diarrea nutricional, puede preceder a una infecciosa (Mayer, 1985).

Las diarreas en los terneros son comúnmente causadas por indigestión, siendo uno de los problemas ordinarios que se presentan en el ganado lechero, generalmente, se originan por: 1) alimentar en vasijas sucias; 2) o con leche a diferentes temperaturas; 3) por sobrealimentación; 4) alimentar con leche muy rica en grasa y 5) tener el ternero en un pesebre muy sucio (Reaves, 1974), es por eso que se tiene que hacer mucho hincapié en que las diarreas mecánicas se deben tratar inmediatamente para no provocar diarreas infecciosas.

Las diarreas nutricionales pueden ser causadas por cualquier disturbio de los hábitos normales, por factores ambientales como lluvias, vientos fuertes,

cambios en los horarios de alimentación, así como un incremento en la cantidad de leche acostumbrada, también pueden ser causadas por una mala digestión de la leche al paso por el tracto digestivo (Hudson, 1982).

2.3.2 Diarreas infecciosas

La diarrea infecciosa ocurre, generalmente en becerros de uno a diez días de edad y se caracteriza por su presentación rápida en animales en las primeras 36 a 72 horas de nacidos; diarrea acuosa amarillenta que puede ser causada por *E. coli* la cual podría ocasionar la muerte de becerros 2 a 3 días después de su aparición. Algunas veces el becerro puede morir en pocas horas después de haberse observado aparentemente normal (Mayer, 1985).

La diarrea infecciosa indica solo los signos clínicos principales de un mal que puede tener muchas causas, ya que no es una enfermedad específica. El agente infeccioso responsable de la diarrea es importante desde el punto de vista de la prevención de la enfermedad (cuadro 2.2). La edad tiene una influencia marcada sobre el índice de supervivencia del becerro, cuando más joven sea éste, más elevado será el índice de mortalidad (Bath *et al.*, 1986).

2.3.3 Diarreas por *Escherichia coli*

Aunque se ha implicado a gran variedad tanto de bacterias como de virus, *Escherichia coli* es el principal agente causal de diarreas infecciosas en becerros neonatos (Howard *et al.*, 1983 y Tremblay, 1997).

Colibacilosis, diarrea de los becerros, diarrea blanca, colitoxemia, son las diferentes formas como puede ser llamada la enfermedad causada por *Escherichia coli*. Es bacteria cosmopolita. Se trasmite por el agua y los alimentos contaminados con materias fecales (Merchant, 1975).

Cuadro 2.2: Agentes causales infecciosos de las diarreas, presentación de heces y edad en que se presentan en la becerros neonatales.

AGENTE CAUSAL	PRESENTACIÓN DE HECES	EDAD EN QUE SE PRESENTA
<i>Escherichia coli</i>	Acuosa-profusa y de color amarillento.	2-4 días.
Salmonella spp.	Sanguinolenta, profusa-acuosa, con presencia de moco.	3 –15 días en adelante.
Coccidiosis	Sanguinolentas con estrías de moco, acuosas y con olor fétido.	18 días a 5 meses.
Rotavirus	De color amarillo-verde.	24 hrs. 7-21 días.
Coronavirus	Inicialmente similar a Rotavirus, presenta moco cristalino.	7-21 días.

Fuente: Diggins, 1976; Mayer, 1985; Medina, 1994; Bruner, 1977; Hudson, 1982; Maas, 1995 y Hastwig, 1993.

La asociación de *E. coli* con diarreas infecciosas en becerros es conocida desde hace tiempo, existen muchos serotipos de este

microorganismo, siendo algunos de ellos potencialmente patógenos para algunos animales, pero no para otros; pueden llegar a ser tan tóxicos que ocurre la muerte, antes que se presenta la diarrea (Sumano, 1996). La diarrea blanca como también se le conoce a la diarrea causada por *E. coli* es una de las peores enfermedades que afectan al ganado joven. Se sabe que del 10 al 15 por ciento de los becerros mueren a causa de está (Diggins, 1976). Roy (1980) y Bath *et al.* (1986) reportan que la diarrea infecciosa es la causa más frecuente de muerte entre el nacimiento y los 10 días de edad.

La diarrea causada por *E. coli* enteropatógena es una enfermedad infecciosa bacteriana que ocurre durante los primeros días de vida, debido a un cambio en el manejo y principalmente está presente cuando la diarrea mecánica no es controlada pronto. La diarrea causada por *E. coli* se transmite dentro del medio ambiente del becerro por animales infectados y es ingerido por los becerros recién nacidos. Cuando el mecanismo de infección no es el expuesto anteriormente, basta cualquier trastorno en la salud del becerro para que *E. coli* que es huésped normal de la parte alta del intestino del becerro, se reproduzca con más rapidez y cause efectos patogénicos (Howard *et al.*, 1983; Roy, 1980).

La transmisión más común es la fecal, oral directa, o indirectamente por la ingestión del agua y alimentos contaminados. Un estrés debilitante favorece la ocurrencia de la enfermedad. Los reservorios y fuentes de infección son los animales infectados (Schulz, 1978).

Puede producirse fácilmente esta enfermedad en becerros por ingestión de cepas patógenas en la primera leche consumida después del nacimiento. La fuente de infección son las heces de animales enfermos. La diseminación de un grupo a otro tiene lugar por incorporación de animales portadores de cepas patógenas de *E. coli*. Dentro del mismo grupo es factible la propagación cuando existe hacinamiento, y son incorrectas las prácticas que se realizan con el propósito de economizar, produciéndose contaminación de las ubres, baldes, cubos y otros objetos (Blood y Henderson, 1976).

La *E. coli* en los animales produce diarrea y una rápida deshidratación, y los recién nacidos que no reciben calostro casi siempre son víctimas de la enfermedad (Ocadiz, 1987).

Las medidas de saneamiento ambiental son fundamentales para que se prevenga la diarrea, en poblaciones animales. El control en los animales incluye el lavado y desinfección frecuente de las instalaciones y el equipo con cualquier solución química bactericida; evitar que el alimento y agua se contaminen con heces fecales y control de vectores, así como, es necesario concientizar al encargado de las becerras ya que estos en ocasiones no realizan bien su labor ya que nos informan de lo que esta sucediendo y como se comportan las diarreas en la becerras, es por eso que se debe dar la importancia adecuada al tener capacitado al becerrero (Ocadiz, 1987).

Otro factor de importancia, es la utilización de alimentos pobres en vitamina A, lo cual induce a la entrada de cepas virulentas de *E. coli* (Avila, 1988).

El color y la consistencia de las heces son de poco valor en la determinación de un diagnóstico adecuado para esta infección (Hudson 1982).

2.3.4 Diarreas por *Salmonella thyphirium*

La infección por *Salmonella thyphirium*, es la otra más común en causar diarreas en becerros, y que además puede causar diversas enfermedades localizadas en distintos órganos del cuerpo; presenta diarreas sanguinolentas (Sumano, 1996).

Las signologías más comunes son la fiebre y la diarrea, después de un período de incubación de uno a cuatro días a partir de la exposición o del crecimiento de la infección en un animal portador. Las heces pueden ser desde acuosas hasta mucoide, con sangre y con estrías de fibrina, que dan la impresión de mucosa que se ha desprendido. Las heces tienen un olor putrefacto debido a la presencia de proteínas plasmáticas (Medina, 1994).

2.3.5 Coccidiosis.

La coccidiosis tiene una mayor frecuencia en épocas de lluvia, siendo los

principales agentes etiológicos *Eimeria bovis* y *E. Zuernii*, se presentan frecuentemente en terneros de 3 semanas hasta 5 meses de edad. La diarrea prolongada es el síntoma más importante de la coccidiosis; las deyecciones pueden ir acompañadas de sangre y moco (Mayer, 1985).

Si un grupo de becerras presenta a un tiempo diarrea, con esfuerzos y bastantes veces, con la última porción de las deyecciones tinta sangre, es signología de coccidiosis (Wooldridge, 1985).

La diarrea se presenta severa con estrías de moco y sangre, debido a la destrucción de células epiteliales y pérdida subsecuente de proteínas, líquidos, electrolitos, acompañada de deshidratación (Medina, 1994). Las heces son fétidas, acuosas con sangre. En muchos casos la cantidad de sangre eliminada es considerable (Bruner, 1977).

2.4 Métodos existentes para determinar condición de salud

Se debe trabajar con el consultor profesional y el encargado del área con respecto al cuidado de la salud del animal, esto es un componente clave de los tratamientos contra las diarreas neonatales en los establos. Usualmente, las causas de la diarrea neonatal son multi-factoriales, e involucran uno o más microorganismos patógenos, factores de manejos, nutricionales y del medio ambiente. Una propia evaluación de las causas de la diarrea neonatal es importante para determinar la mejor forma de intervención (tratamiento) y

estrategias de manejo para reducir el efecto de la diarrea neonatal (Quigley, 1998).

Larson *et al.* (1977) mencionan que la diarrea es importante en la respuesta de evaluación de salud de becerras en condición experimental, y los métodos de medición y descripción pueden variar ampliamente y en algunos casos es incompleta.

No es posible identificar definitivamente al organismo infeccioso con solo mirar el color, consistencia ú olor del excremento. Una identificación definitiva requiere un análisis microbiológico de las heces (Quigley, 1998). El mismo en un estudio realizado en Tennessee dice que las becerras eran observadas dos veces al día para identificar cualquier señal de diarrea.

Miksch (1992) dice que hay dos aspectos importantes para tratar las diarreas neonatales, con una mayor y mejor observación de las heces y mejores cuidados, tan pronto como se detecte la presencia de diarrea.

Marek (1994) dice que la observación de las heces, no solamente completa la exploración clínica, si no que, con frecuencia, por si sola proporciona conclusiones diagnósticas decisivas. No debe, por lo tanto prescindirse de ella, sobre todo en los trastornos digestivos y nutricionales.

Hudson (1982) y Tremblay (1997) coinciden en que el color, consistencia y fluidez de las heces son de poco valor en él diagnostico de cualquier tipo de

diarrea, pero se puede hacer un diagnostico previo y posteriormente un análisis clínico.

Kelly (1976) sugiere que el diagnostico a través de la observación del color, consistencia y olor de las heces puede ser utilizado pero para confirmar éste debe obtenerse por medio de análisis clínico.

2.5 Calostro

Es bien conocido que la alimentación con calostro es necesaria para proporcionar resistencia contra enfermedades del becerro recién nacido, ya que no se ha obtenido ninguna protección en el útero y que inmediatamente después del nacimiento es expuesto a microorganismos. Por lo tanto el becerro debe recibir calostro inmediatamente para obtener los anticuerpos presentes en este alimento. Variaciones climáticas inevitables, por lo general durante el invierno, así como partos tempranos, pueden afectar en forma adversa al becerro, especialmente si los alojamientos son inadecuados, lo que podrá resultar en importantes pérdidas de becerras (Avila, 1988).

El calostro debe ser suministrado al animal durante las primeras 12 horas de vida, pero la alimentación antes de 6 horas es la mas importante para una mayor la protección, se le debe de repetir la dosis 12 horas después, ya que la absorción del calostro en el rumen del becerro es disminuida 33% en las 6 primeras horas y 50% en las 12 horas de vida, también se debe de medir el

nivel de inmunoglobulinas para asegurar que es un calostro de buena calidad (Balley, 1998). Hartwig (1993) dice que en las dos primeras horas se le debe suministrar 2 litros de calostro de buena calidad.

2.6 Inmunidad

El ternero adquiere inmunidad pasiva inmediata a través del calostro materno, ya que contiene un alto valor nutritivo e inmunológico y representa las secreciones acumuladas de la glándula mamaria durante las últimas semanas de preñez, junto con las proteínas que fueron transmitidas de la sangre. El contenido nutricional y de inmunoglobulinas varía en el calostro y en la leche siguiente después del calostro (cuadro 2.3), por lo que se considera al calostro esencial para la sobrevivencia del neonato bovino (Bush y Staley, 1980; Church, 1980 a; Konrad, 1980 y Olguin, 1982). El principal componente del calostro es la fracción de inmunoglobulinas (Ig), las que su inmediata transferencia después de nacer el ternero le da la habilidad para resistir a posibles infecciones (Roy, 1980 a; Varley *et al.*, 1986; Maynard *et al.*, 1984).

Ahora hay vacunas nuevas que se le aplican a las hembras gestantes cuando van al secado, estas contienen el antígeno K99 que da inmunidad a muchos tipos de *E. coli*, la vacuna se administra 6 semanas y 3 semanas antes de parir, esta vacuna está también disponible conjuntamente con la vacuna del rotavirus y coronavirus (Hudson, 1982 y Hartwig 1993). Miksch (1980) dice que

las vacunas se están utilizando con éxito para ayudar en el control de las enfermedades e infecciones, al administrárselas a las hembras gestantes.

En la lucha contra la coliinfección de los terneros corresponde gran importancia a la alimentación y manejo dispensados tanto a las hembras gestantes como a las crías. En lo referente a cuidados de la gestación hay que atender especialmente al secado de las hembras en el momento oportuno (6-8 semanas antes de la fecha prevista para el parto), así como el suministro a las mismas de una ración cuantitativa y cualitativamente suficiente en nutrientes y microfactores, lo que significa poner a disposición de la hembra gestante la cantidad de energía necesaria, así como de proteína digestible, sales minerales y vitaminas (Schulz, 1978).

Cuadro 2.3 Composición comparativa del calostro y leche entera Holstein.

Constituyente	Calostro	Leche
Sólidos totales, (%)	23.9	12.9
Grasa, (%)	6.7	4.0
Proteína, (%)	14.0	3.1
Caseína, (%)	5.2	2.6
Albúmina, (%)	1.5	0.47
Inmunoglobulinas, (%)	6.7	0.09
Lactosa, (%)	2.7	5.0
Cenizas, (%)	1.11	0.74
Calcio, (%)	0.26	0.13
Magnesio, (%)	0.04	0.01
Potasio, (%)	0.14	0.15
Sodio, (%)	0.07	0.04
Fósforo, (%)	0.24	0.11
Carotenoides, g/g grasa	38.0	7.0

Vitamina A, (g/g grasa)	45.0	8.0
Vitamina D, (UI/g grasa)	1.5	0.06
Vitamina E, (g/g grasa)	130.0	20.0
Tiamina (B1), (mg/100g grasa)	80.0	40.0
Riboflavina (B2), (mg/100g grasa)	450.0	150.0
Piridoxina (B6), (mg/100g grasa)	----	35.0
Niacina, (mg/100g grasa) 80.0	90.0	80.0
Acido pantoténico, (mg/100g grasa)	200.0	350.0
Acido fólico, (mg/100g grasa)	0.7	0.1
Cianocobalamina (B12), (mg/100g grasa)	1.5	0.5
Biotina, (mg/100g grasa)	2.8	2.0

Fuente: Church, 1980; Maynard *et al.* 1984.

Los anticuerpos reducen la colonización bacteriana en el intestino, disminuyen las descargas de *E. coli* en las heces y minimizan el peligro de infecciones masivas a otros animales. Se obtienen óptimos niveles de anticuerpos en el calostro, inmunizando hembras gestantes tres y una semana antes del parto (Schulz, 1978).

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del establo lechero “El Retoño”, situado en el Retoño, municipio de Tlahualilo, Durango, con latitud

Norte 25° 44' 30", longitud Oeste 103° 19' 55" y con una altitud de 1110 m.s.n.m. Según la clasificación de Koeppen, modificada por García (1964), el clima predominante en esta área es el siguiente: BW h w (e) donde:

BW = Clima muy árido ó muy seco (clima del desierto).

h = Semi-cálido entre 18° C y más frío -18° -22 °C

w = Clima con lluvias en verano.

(e) = Extremoso, oscilación entre 7° y 14° C

3.1.1 Caracterización del sistema de producción

El establo "El Retoño " cuenta con 602 vacas en línea de ordeño con una producción media anual de 27.63 lt/vaca/día de la raza Holstein Friesian, explotados bajo un sistema de manejo intensivo, donde los machos son criados y engordados y posteriormente vendidos. Las hembras forman el nuevo pie de cría.

3.1.2 Caracterización de los animales utilizados

Se utilizaron 20 becerras de la raza Holstein Friesian, provenientes del mismo establo y obtenidos por medio de inseminación artificial

3.1.3 Instalaciones

El establo cuenta con un lugar establecido para el alojamiento de los animales recién nacidos hasta el destete, denominado becerreras, el cual cuenta con tres hileras de 27 jaulas individuales de madera con tejado de lamina, las dimensiones de estas son de 1.80 m de largo por 1.20 m de ancho por 1.20 m de altura y el espacio entre jaulas es de 1.20 m. Las jaulas se encuentran sobre una capa de arena la cual es rastreada cada 15 días para aerearla y evitar la proliferación de moscas e infecciones.

3.1.4 Equipo

Para la obtención de medidas se utilizó una báscula de 100 kg para medir el peso de los animales y una báscula de 2 kg para medir el consumo de concentrado.

3.2 Metodología

3.2.1 Selección de los animales

Los animales fueron seleccionados en dos grupos de 10 becerras cada uno, siendo un grupo de tratamiento al cual se le aplicó en método de Larson *et*

al. (1977) y el otro testigo al cual no se le aplicó el método. La conformación de cada grupo fue adentro de las becerreras, estas se escogieron intercaladamente; una becerro testigo y una de tratamiento. La edad de los animales tenía un rango de 0-9 días de nacidos.

3.2.2 Alimentación

Dieta líquida: durante el periodo de observación a los animales se les suministró sustituto de leche Land O Lakes Lala Milk Select NT Medicado - Instantáneo (cuadro 3.1), suministrándoles dos litros por la mañana y dos litros por la tarde.

Dieta Sólida; durante este periodo se le ofreció al animal concentrado iniciador Premium Destete Precoz (Lala) (cuadro 3.2), por la mañana y se le cambiaba todos los días, en la cuarta semana se le aumentó un 10 % de alfalfa y un 10% de semilla de algodón al mismo concentrado. El concentrado se suministró en una cubeta de 2 lt (cuadro 3.3). Tenían agua todo el día.

Cuadro 3.1: Información nutricional del sustituto de leche Land O Lakes Lala Milk Select Nt Medicado – Instantáneo.

INGREDIENTES	
OXITETRACICLINA	137 GRAMOS POR TM
NEOMICINA BASE	275 GRAMOS POR TM
PROTEINA CRUDA	MIN. 22.00%
GRASA CRUDA	MIN. 20.00%
FIBRA CRUDA	MAX. 0.15%

VITAMINA A	MIN. 44000 UI/kg
VITAMINA D3	MAX. 11000UI/kg
VITAMINA E	MIN. 220 UI/kg

Ingredientes del sustituto de leche:

Suero de leche deshidratado, concentrado proteico de suero, derivados de suero de leche, leche desnatada deshidratada, proteína láctea deshidratada, grasa animal (preservada con bha y ácido cítrico), lecitina, monoleato de glicol-polietileno (400), fosfato dicalcico, carbonato de calcio, acetato de vitamina A, esteroles de origen animal d-activado (fuente de vitamina D3), suplemento de vitamina e, mononitrato de tiamina, clorhidrato de pírdoxina, ácido fólico, suplemento de vitamina B12, cloruro de colinaaluminato de sodio silico, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, sulfato de hierro, sulfato de cobre, dihidroyoduro de etilnodiamina y selenito de sodio, sistema de formulación architect,

Cuadro 3.2: Información nutricional del concentrado iniciador Premium destete precoz.

HUMEDAD	MAX. 12.00%
PROTEINA CRUDA	MIN. 22.00%
FIBRA CRUDA	MIN. 6.00%
GRASA CRUDA	MIN. 3.00%
CENIZAS	MAX. 4.00%
E.L.N.	MIN. 54.00%

Ingredientes del concentrado:

Salvado de trigo, maíz rolado, pasta de canola, grano de destilería, gluten de maíz, harina de sangre, vits. A-D3-E, oxido de magnesio, sulfato ferroso, carbonato de cobalto, sulfato de zinc, sulfato de cobre, selenio de sodio, eddi, sulfato de magnesio, fosfato monosódico, monensina sódica, sal común, grasa animal, melaza y saborizante.

Cuadro 3.3: Sistema de alimentación utilizado en la crianza de los establos.

EDAD (DÍAS)	LECHE	CONCENTRADO	FORRAJE
0 - 3	3 litros / día(calostro)	0	0
3 - 6	4 litros / día	300 g/día	0

7 – 21	4 litros / día	400 g/día	0
22- Destete	4 litros / día	500 g/día	10% alfalfa, 10% semilla de Algodón ^a

a.- Porcentaje del concentrado

3.2.3 Parámetros de observación

El periodo de observación fue durante 28 días, se hicieron dos observaciones una por la mañana y la otra por la tarde, antes de la alimentación. La observación se hizo por el método de Larson *et al.* (1977), el cual se dividió en digestivo y lagrimeo. Dentro del aspecto digestivo, las heces fueron examinadas visualmente para determinar su consistencia, fluidez, color y olor, y se anoto por el mismo método su correspondiente descripción, lo que permitiría detectar cualquiera anomalía de origen digestivo.

En cuanto al aspecto de lagrimeo, esta observación se hizo simplemente observando al animal si este mostraba o no lagrimeo y se llevó a cabo de manera similar al control de heces, es decir, registrando por medio del método de Larson *et al.* (1977).

El método de Larson *et al.* (1977) se aplico solamente al grupo de tratamiento este se explica en el apéndice.

Con respecto al peso, se pesaron los animales al inicio de la investigación y al final de esta, para comparar los aumentos de peso diario de cada grupo.

3.2.4 Sanidad

Cuando se detectaron diarreas en los animales en tratamiento se aviso al encargado del área, para que este aplicara el tratamiento correspondiente.

La investigación fue realizada durante el mes de julio.

3.2.5 Tratamiento y diseño experimental

Se evaluó en terneras hembra con un rango de 0-9 días de nacidos el siguiente tratamiento.

- a) TRATAMIENTO: se aplico el método de Larson *et al.* (1977), y se tomó el incremento de peso diario durante 28 días de la investigación.

- b) TESTIGO: a este grupo no se le aplico el método de Larson *et al.* (1977), tomando únicamente incremento de peso diario durante los 28 días de la investigación.

El diseño experimental utilizado en la investigación fue completamente al

azar con diferente número de repeticiones, teniendo un animal por unidad experimental, con un análisis estadístico con covarianza, para determinar el efecto del peso al inicio de la investigación sobre las variables.

El análisis se realizó por medio del paquete estadístico Statgraphics (Versión 5).

3.2.6 Modelo Matemático

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \epsilon_{ij}$$

DONDE:

$$i = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, r_i \text{ (número desigual de repeticiones).}$$

Con

t = Tratamientos

r_i = Número de repeticiones

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Incremento de peso

El análisis estadístico demostró que la covariable peso inicial fue altamente significativo ($P < 0.05$) en la covariable, mas no fue significativo el análisis sin covarianza ($P < 0.05$), al igual que los tratamientos no tuvieron efecto significativo.

El incremento de peso diario en los tratamientos de acuerdo a los resultados que nos arroja la tabla de medias es de 0.378 kg y de los animales testigo de 0.352 kg por lo que hay una tendencia a mejores incrementos de peso diario y que el encargado de las becerras debe tener un mejor cuidado de la diarreas para que se haya mejores incrementos de peso.

Los incrementos de pesos diarios son mayores en el grupo de tratamientos (figura 4.1), que en el grupo de animales testigo.

A los animales del tratamiento se les dio mejor atención ya que cuando estos presentaban inicios de diarrea se le comunico al encargado y este les aplicaba los tratamientos al momento, por lo que estuvieron en mejores condiciones de salud por lo que tienen mayores incrementos de

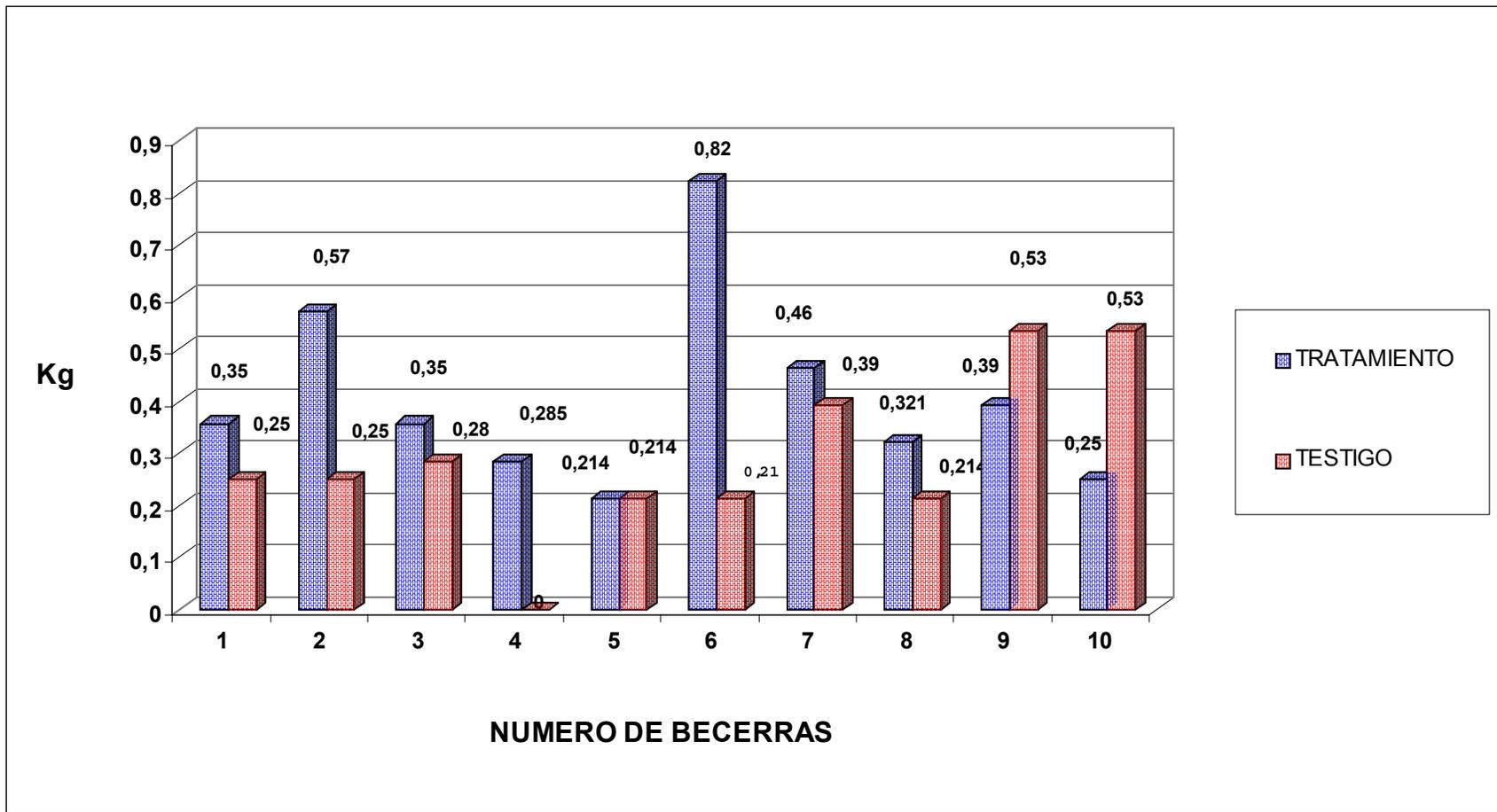


Figura 4.1: Comportamiento del incremento de peso durante el periodo de investigación de los dos grupos de becerras.

peso, no obstante que se ha recomendado un incremento diario de 0.500 kg. (NRC, 1978 citado por Maynard *et al.*, 1984). Silva (1979) menciona que a partir de la cuarta semana, los incrementos son positivos de 0.3 kg/día a 0.4 kg./día. Chapin (1989) dice que los incrementos de peso diario por animal de cero a dos meses de edad deben ser de 0.636 kg.

Los siguientes parámetros sólo fueron evaluados a través de la aplicación del método de Larson *et al.* (1977) en los animales utilizados para el tratamiento

4.2 Días diarrea por animal

Al asignarles un valor de 1-5 respectivamente a los parámetros de fluidez de las heces, el grupo de animales observados (figura 4.2) tuvo un rango de 1.25 a 3.03 días diarrea por animal.

Se puede observar (figura 4.3), que los días diarrea por animal en la primera semana tienen un rango de 1.28 a 4 días diarrea por animal, en la segunda semana el rango es de 1 a 3.42 días diarrea por animal, en la tercera semana el rango es de 1 a 3.28 días diarrea por animal y en la cuarta semana el rango es de 1.14 a 1.85 días diarrea por animal.

Quigley (1998) dice que el momento más crítico en la vida de un reemplazo lechero es durante sus primeros días de vida, cuando la morbilidad y mortalidad son mayores. En un estudio reciente de la USDA en hatos

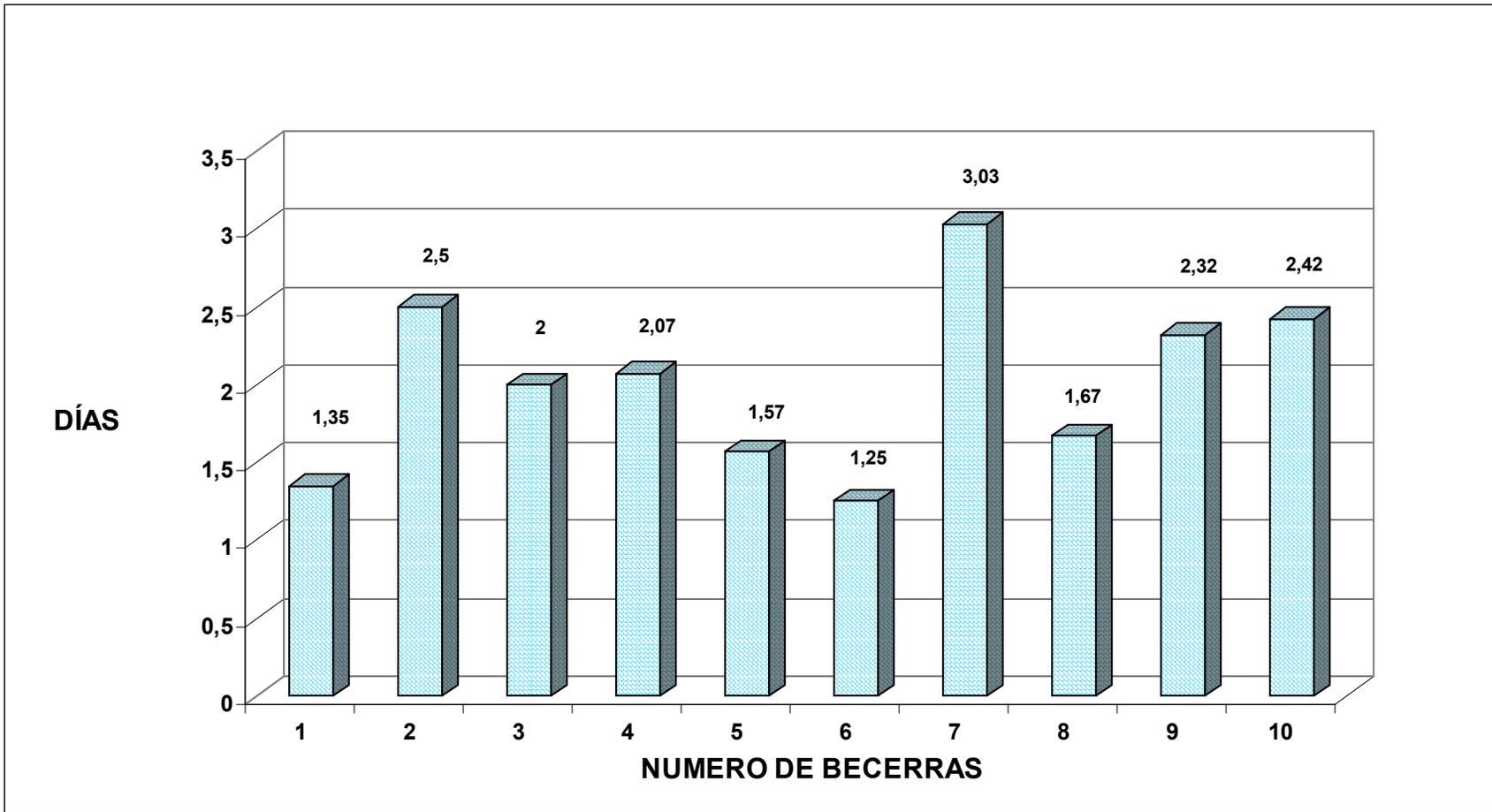


Figura 4.2: Comportamiento durante el periodo de investigación de días diarrea por animal del tratamiento.

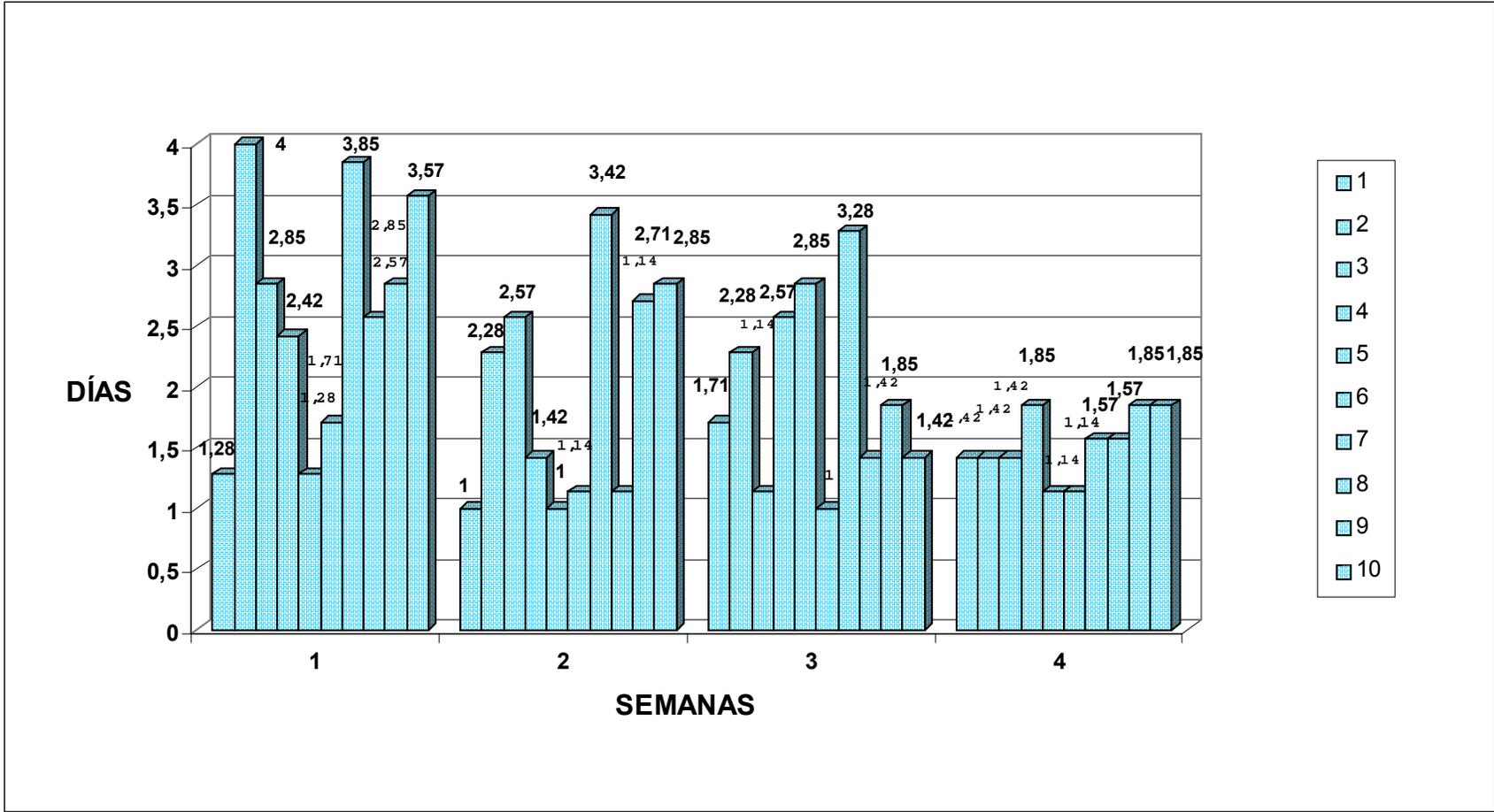


Figura 4.3: Comportamiento semanal de días diarrea por animal del tratamiento.

estadounidenses con más de 30 vacas se observó que la mortalidad pre-destete en becerras nacidas vivas era de 8.4%, mientras que la mortalidad después del destete era sólo 2.2%. Claramente, la pérdida de becerras previa al destete es la mayor preocupación de todos los productores lecheros. En estimaciones más recientes se observó que la mortalidad pre-destete era del 11%, con poco cambio en la mortalidad posdestete

En la investigación realizada se tuvo que una de las becerras empleadas como testigo murió a los 15 días de nacida y a los 9 días de iniciada la investigación, en el establo se presentó un numero mayor de muertes en los animales que no entraron en la investigación, los cuales nacieron después de iniciada esta. Esto puede deberse a que las diarreas no son controladas en el momento en que se presentan y los animales tienen mayor numero de días diarrea, lo cual puede ocasionar muerte.

4.3 Consistencia de las heces

En el total del periodo de investigación (figura 4.4) en los parámetros de la consistencia de las heces en el cual hubo mayor incidencia en el parámetro de espumosa con un 45.6%, siguiendo normal con 41.4%, mucosa con 10.0%, pegajosa con 1.4 % y muy firme 1.6%.

Con respecto a la incidencia de las heces de cada uno de los parámetros de consistencia podemos observar (figura 8.1) que hubo una mayor incidencia

en el parámetro de espumosa durante la primera semana con un 42.8% contra un 32.8% del parámetro de normal y no se presentó el parámetro de muy firme. En la segunda semana hay una mayor incidencia en el parámetro de normal con un 51.4% y en las semanas 3 y 4 se presentó con mayor incidencia con un 47.1 y 51.4% respectivamente el parámetro de espumosa y en la cuarta semana los parámetros de pegajosa y muy firme no se presentaron.

Marek (1973) dice que la consistencia y forma (fluidez) de las heces varían según la especie animal, también menciona que las heces son acuosas cuando el pienso es muy rico en agua. Gurtler (1976) menciona que la consistencia de las heces depende del tipo de pienso ingerido por el animal. Según Gibbons (1966) las heces son semisólidas en forma de montones que se aplanan al tocar el suelo. En los animales estabulados, las materias son más firmes, todavía las heces se hacen más consistentes en el estreñimiento, estasis intestinal y también al principio de enfermedades febriles. Kelly (1976) menciona que las heces de los animales estabulados son marrón oscuro y de mayor consistencia. Las becerras observadas durante el periodo de investigación mostraron generalmente heces de consistencia espumosa y normal, con un índice bajo de días diarrea que es de 2.01 días promedio. Con respecto a lo mencionada por Gibbons (1966), las heces de las becerras observadas si se presentaron firmes en un bajo porcentaje entre la segunda y tercera semana.

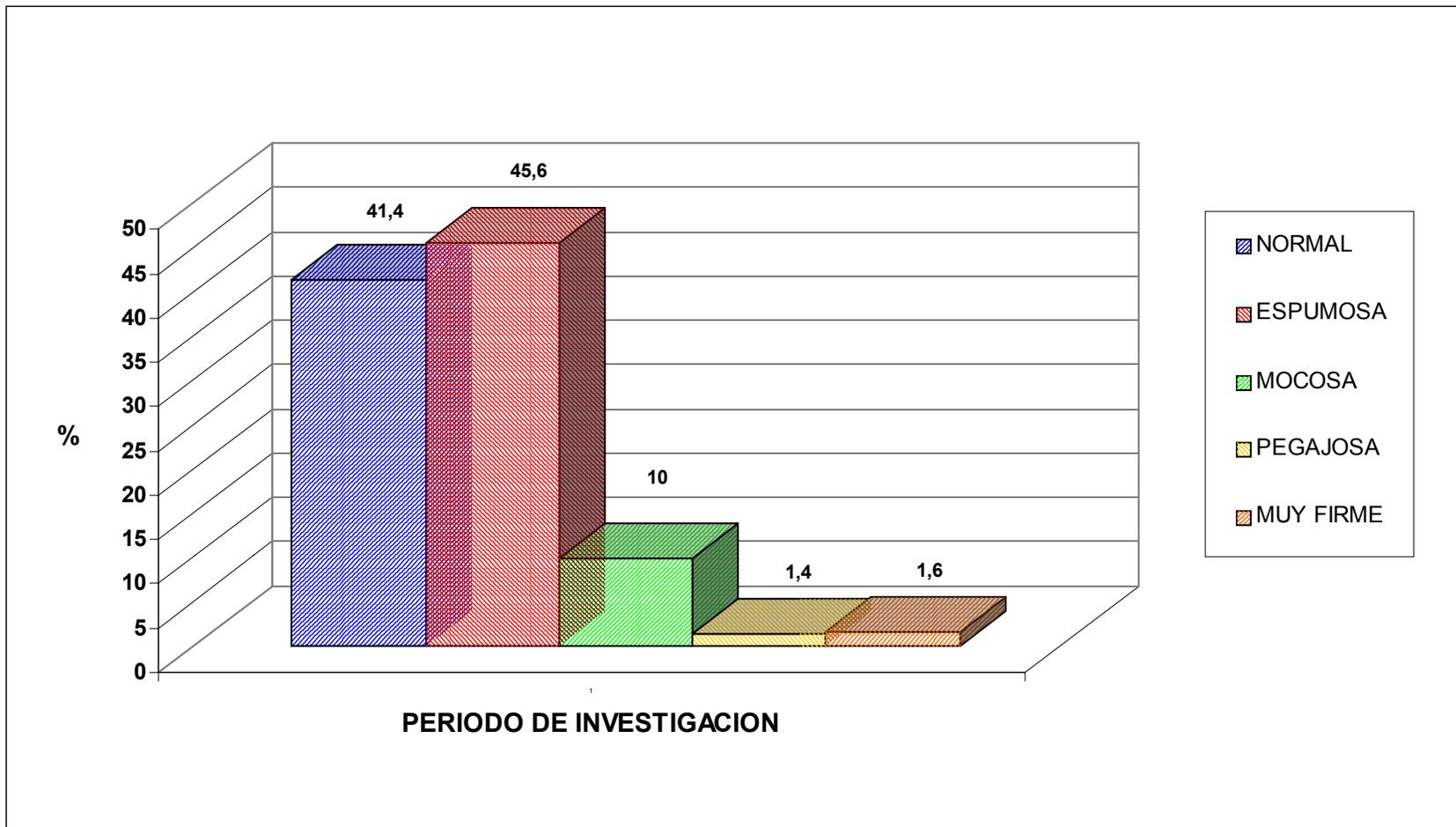


Figura 4.4: Comportamiento mensual de consistencia de heces del tratamiento en porcentaje (%).

4.4 Color de las heces

Se puede ver que en el total del periodo de investigación (figura 4.5) las heces de color café se presentaron con mayor incidencia con 37.08 %, siguiendo el verde oscuro con 26.8 %.

Tenemos como resultados en el porcentaje de incidencia del color de las heces (figura 8.2), que el color blanco-amarillo no se presentó en el total del periodo de investigación, durante la primera semana se presentó uniformidad entre café, amarillo, verde oscuro y grisáceo, con un 28.6, 24.3, 18.6 y 17.1 % respectivamente. En las semanas 2 y 3 se hubo mayor incidencia en el color café con 38.6 % y verde muy oscuro con 22.9 % y en la cuarta semana la mayor incidencia fue verde oscuro con 44.3 %, siguiendo café con 34.3 %, verde muy oscuro con 21.4 %.

Gurtler (1976) menciona que el color y olor de las heces dependen del tipo de pienso ingerido por el animal. Kelly (1976) y Gibbons (1966) mencionan que el color de las heces evacuadas varía con la calidad de la dieta ingerida por el animal. Los animales jóvenes, cuyo alimento es lácteo, evacuan material de color entre blanco y amarillo. Un pienso compuesto principalmente de forraje verde, produce evacuaciones de ese tono; si la comida es a base de heno y granos, las materias tienden a ser pardas. Al igual, Kelly (1976) menciona que el forraje verde produce heces blandas y de color verde y los concentrados de granos de cereales un color marrón oscuro. En el estreñimiento persistente adquieren un color marrón negruzco.

Los resultados obtenidos en la investigación mostraron que las heces tuvieron un color café y verde oscuro en su mayoría, esto se debe atribuir al tipo de alimentación, en la cuarta semana se le agregaba al concentrado un 10% de alfalfa y 10% de semilla de algodón del porcentaje de este, por lo que en esta semana se presentó el color verde oscuro y muy oscuro con un mayor porcentaje de incidencia. No se presentó heces de color blanco-amarillo, pero si se presento el color amarillo en las tres primeras semanas, podemos decir que no hubo presencia del color blanco-amarillo ya que a los animales observados se les ofreció el concentrado al tercer día de nacidos.

La administración de medicamentos puede alterar el color de las evacuaciones, por ejemplo el bismuto ensombrece. En general las materias fecales son más oscuras si quedan retenidas como ocurre en el estreñimiento y en la estasis intestinal (Gibbons, 1966). Las heces se presentaron en su mayoría oscuras por el medicamento, ya que cuando presentaban diarreas se les administraba tomo, el cual es un medicamento parecido al bismuto.

Las heces líquidas de color blanco-grisáceo o amarillas, y en casos graves conteniendo sangre, sugieren el diagnóstico de *E. coli* y la salmonelosis (Kelly, 1976). En los terneros jóvenes es recomendable hacer un diagnóstico clínico. *E. coli* provoca diarrea acuosa profusa, generalmente ocurre en becerras de cuatro días de nacidas, en ocasiones hay debilidad antes de que la diarrea se presente (Medina, 1994).

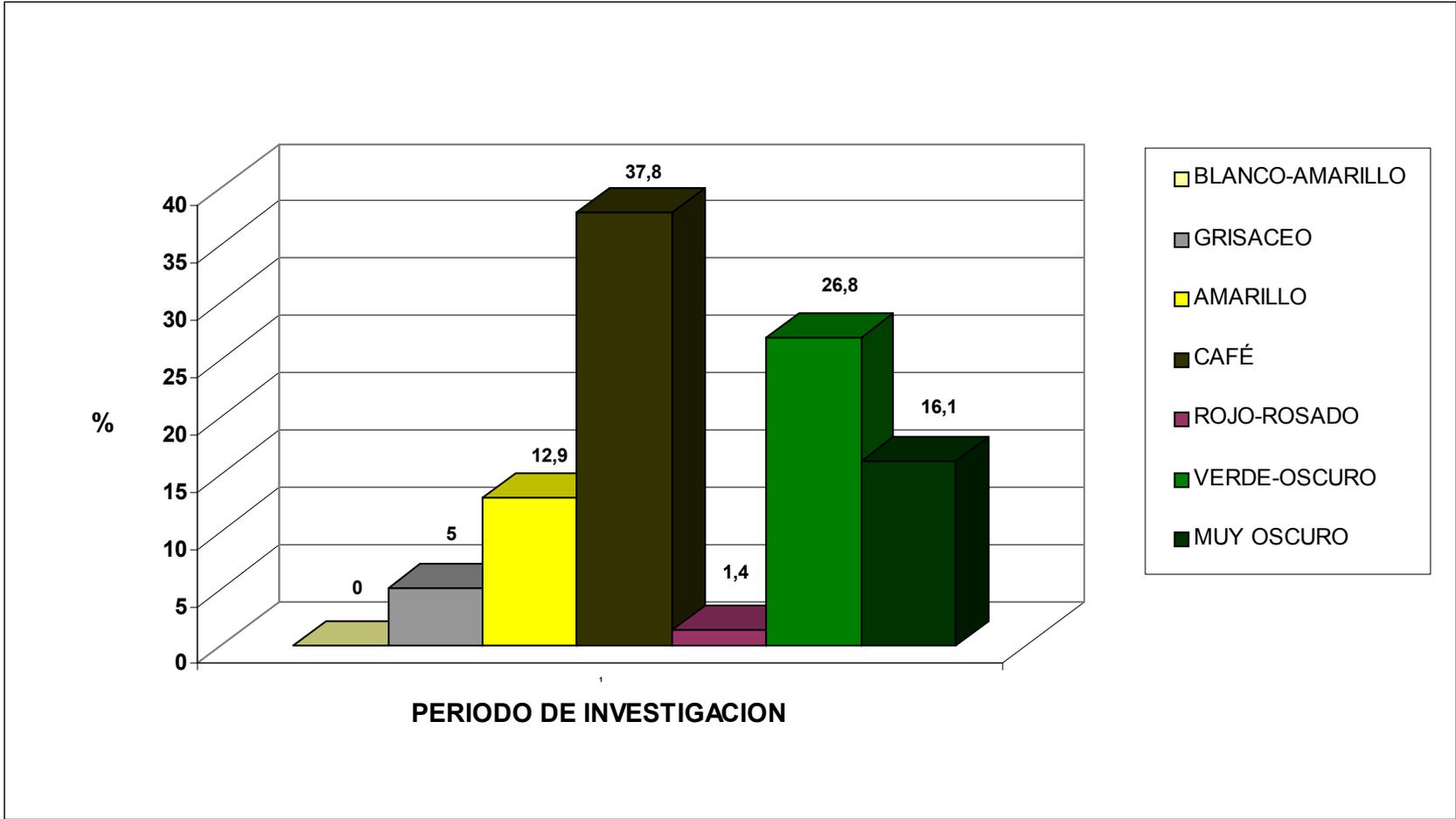


Figura 4.5: Comportamiento mensual del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

En los resultados de nuestras observaciones encontramos que las heces con colores grisáceas, amarillas y rojo-rosado, se presentaron en las primeras dos semanas de observación con mayor porcentaje, en la tercera semana fue bastante bajo y en la cuarta semana no se presentaron. Con relación a la fluidez en los parámetros de hotcake y líquida se presentaron con mayor incidencia en las dos primeras semanas de observación y la tercera y cuarta semanas la incidencia fue menor. Los animales que presentaron postración y deshidratación, fueron tratados inmediatamente lo cual ayudo a que la diarrea no fuera tan severa.

4.5 Olor de las heces

Se puede ver los resultados totales del periodo de investigación (figura 4.6) arrojan que la mayor incidencia la tuvo el parámetro de ligeramente ofensivo con 49.3%, siguiendo normal con 43.2 %y al final muy ofensivo con 7.5 %.

Observamos que en los parámetros del olor de las heces se presentó con mayor incidencia en las primeras tres semanas (figura 8.3), el parámetro de ligeramente ofensivo con los siguientes porcentajes 54.3, 51.5 y 50.0 respectivamente, siguiendo el parámetro de normal con 30.0, 45.7 y 40.0% respectivamente y en la cuarta semana el parámetro de normal fue mayor con 57.2 % contra 41.4 % de ligeramente ofensivo y el parámetro de muy ofensivo con un 1.4 %.

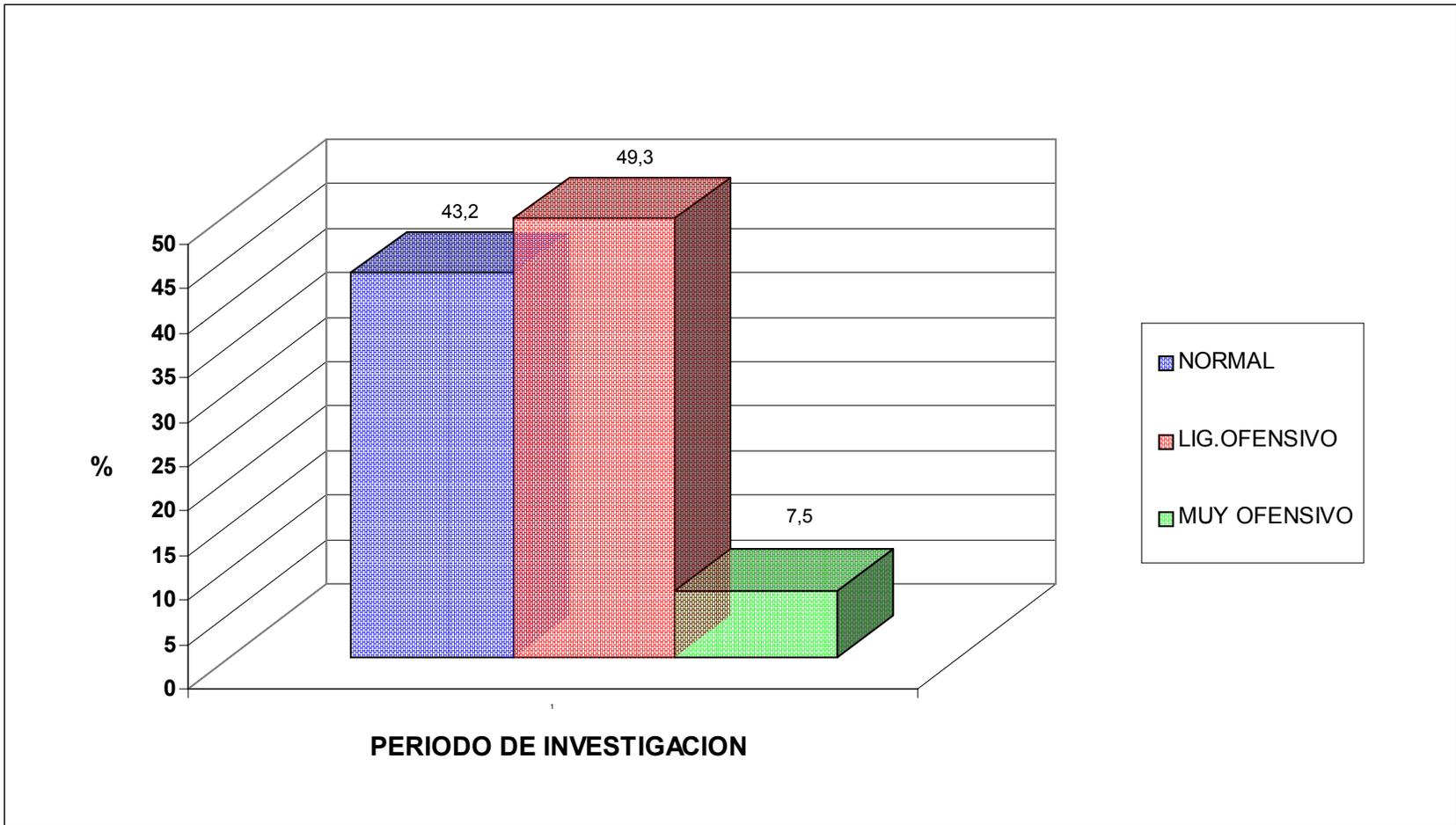


Figura 4.6: Comportamiento mensual del olor de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

Kelly (1976) dice que el olor de las heces depende en gran medida del carácter del alimento ingerido por el animal, en las especies herbívoras el olor es sólo ligeramente ofensivo.

El olor predominante fue ligeramente ofensivo por el tipo de concentrado ingerido.

4.6 Lagrimeo de los animales

Se puede ver que en el total del periodo de investigación (figura 4.7) en cuanto al parámetro de lagrimeo hay un 66.8 % de incidencia y sin lagrimeo un 33.2 %.

Podemos ver que en los parámetros de lagrimeo (figura 8.4) los animales en las primeras tres semanas se presentó lagrimeo con un porcentaje de 67.1, 74.3 y 65.7 respectivamente y en la cuarta semana se presentó con un 60.0 % con lagrimeo y un 40.0 % sin lagrimeo.

Gibbons (1966) dice que en los animales sanos no se presenta secreciones de los ojos, pero puede ser posible un exceso de lagrimeo en los siguientes casos; irritación de los ojos, debido fuertes vientos, polvo, sol brillante o insectos en excesos, en esto también coincide Kelly (1976) pero añade que se puede deber a una obstrucción del conducto lagrimal o bien a la desviación de dicho conducto. Gibbons (1966) también menciona que las secreciones de ambos ojos se relacionan con enfermedades generales,

como puede ser catarro; mientras que si segregan solo uno de los dos ojos, asegura que es una infección local, en las observaciones realizadas durante el periodo de investigación el lagrimeo fue constante debido a un exceso de mosca, viento, polvo y sol excesivo.



Figura 4.7: Comportamiento mensual del lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir que se tiene una tendencia a tener un mayor incremento de peso diario en los tratamientos que en los animales empleados como testigos, dado que se le indico en el momento preciso al encargado de las becerras que animales presentaban inicios de diarrea, los cuales fueron tratados inmediatamente, los animales testigos fueron tratados como acostumbra el encargado.

También se recomienda hacer una investigación con un número mayor de individuos y con un rango de edad mas corto.

Que el método de Larson se aplique a los dos grupos de animales para que se obtengan resultados más concretos acerca de los días diarrea por animal, consistencia, color olor y lagrimeo.

RECOMENDACIONES

El tener al encargado lo suficientemente capacitado y enseñándole en método de Larson, puede ser de bastante ayuda ya que este atenderá a los animales que tengan inicios de diarrea en el momento de que detecta y esto ayudará a que las diarreas no sean muy severas y los animales tengan menor incremento de peso.

LITERATURA CITADA

Avila T., S. 1988. Producción intensiva de ganado lechero. Cuarta edición. Editorial Continental. México, D.F. Pp. 285-287.

Basurto K.,V. M. 1998. Actualización en la cría y desarrollo de vaquillas. México Holstein. Editorial Grupo Cigal. México, D.F Pp. 23-27.

Bath D., L., Dickinson F., N. Tucker H., A. y Apleman R., D. 1985. Raising calves-growing(Gibbons, 1966), heifers. Dairy cattle; principles, practices, problems, profits. Third Edition. Lea & Febiger, Ph.

Bath D., L., Dickinson F., N., Tucker H., A. y Apleman R., D.1986. Ganado lechero. Segunda edición. Editorial interamericana. México. Pp. 367-388

Blood D., C. y Henderson A., J. 1976. Medicina veterinaria. Cuarta Edición. Editorial Interamericana. México, D. F. Pp. 358-365

Blood D., C., Henderson A., J. y Radostits O., M.1986. Medicina veterinaria. Cuarta Edición. Editorial Océano. México, D. F. Pp. 61-62.

Bruner D., W. y Howard G., J. 1977. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Tercera Edición. Editorial La Prensa medica mexicana. México. Pp. 123

Bush L., J. and Staley T., E. 1980. Absorption of calostrat immunoglobulins in

newborn calves. J. Dairy Sci. 63: 672-680.

Church D.,C. 1980. Chapter 10- Feeding and nutrition of young calves. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Second Edition. Vol. III (Practical Nutrition).

Davis R., F. 1988. La vaca lechera: su cuidado y explotación. Primera Edición. Editorial Limusa. México. Pp. 137.

Diggins R., V., Bundy C., E. 1976. Vacas, leche y sus derivados. Segunda Edición. Editorial Continental. México. Pp. 324.

García, E. 1964. Modificación al sistema de clasificación climática de Koeppen. Editorial UNAM. México. Pp. 28

Gibbons W., J. 1966. Diagnostico clínico de las enfermedades del ganado. Primera Edición. Editorial Interamericana. México, D. F. Pp.102-1030

Gurtler. H., Ketn. H., A., Kold. L., E., Schroder. L. Y Seidel.H. 1976. Fisiología veterinaria. Segunda edición. Editorial acribia. ZARAGOZA España. Pp.203-208

Hartman D., A., Everett W., R., Slack T., S., Warner R., D. 1974. Calf mortality. J. 57: 576-578

Howard G., J. y Bruner B., W. 1983. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Tercera edición. Editorial Prensa Medica Mexicana. México. Pp.

James R., E., McGilliard M., L., Hartman D., A. 1984. Calf mortality in Virginia Dairy Herd Improvement. J. Dairy Sci. 67: 908-911

Kelly W., R. 1976. Diagnostico clínico veterinario. Segunda edición. Editorial Continental. México, D. F. Pp. 226-229

Konrad A., E. 1980. Antibody in "impro" (Immune Protein), a commercial whey antibody blend. J. Dairy Sci. 63: 1475-1480.

Larson L., L. 1977. Guidelines To War More Uniformit Y Measuring Reporting Calf Experiment Data; Appleman, R.D.; Lamb R.C. And Müller, L.D.; Journal

Dairy Sci. 60: 989-991.

Marek. J. 1973. Tratado de diagnostico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos. Cuarta edición. Editorial Acribia. Barcelona España. Pp.346-347

Mayer, J. 1985. Farmacología y terapéutica veterinaria. Segunda edición. Editorial Hispano Americana. México D.F. Pp. 589

Maynard L., A., Loosli J., K., Hintz H., F. y Warner R., G. 1984. Nutrición animal. Séptima Edición. Editorial McGraw-Hill. México, D. F. Pp.220-226

Medina, C. 1994. Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. Primera Edición. Editorial Limusa. México D. F. Pp. 129-148

Merchant I., A. y Packer R., A. 1975. Bacteriología y virología veterinarias. Tercera Edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pp. 285-290.

Ocadiz G., J. 1987. Epidemiología de los animales domésticos. Primera Edición. Editorial Trillas. México, Pp. 123-125.

Olguin, A. 1987. Enfermedades comunes en ganado lechero, transferencia de inmunidad de la vaca a la cría. GACETA. Organo informativo del Instituto Nacional de la Leche. Subsecretaría de Ganadería. Número 45-46. SARH.

Quigley J., D. 1998. Nutrición y manejo del recién nacido (parte I). Revista informativa. Holstein de México. México D. F. Pp. 12-14

Reaves P., M. y Pegram C., W. 1974. El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja. Primera edición. Editorial Limusa. México, Pp. 294-295.

Robinson J., D., Sttot G., H., DeNise S., K. 1988. Effects of pasive immunity on growth and survival in the dairy heifer. J. Dairy Sci. 71: 1283.

Roy J., H. B. 1980. Factors affecting susceptibility of calves to diseases. J. Dairy Sci. 57: 576-578.

Roy J., H. B. 1980 a. The Calf. Studies in the agricultural and feed sciences. Fourth edition. Butterworths Londosn – Boston. Pp.

Schulz J., A., Rossow N,. 1978. Tratado de enfermedades del ganado vacuno. Primera Edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pp. 157-164.

Silva C., R. 1979. Glandless cottonseed flour in preweaning diets for Holstein bull calves. Thesis Master of Science. Texas A & M University. U. S. A. 50 p.

Sumano L., H. 1996. Farmacología clínica en bovinos. Primera Edición. Editorial Trillas. México D.F. Pp. 326-330.

Vallet, A., Houdoy, D. 1985. Housing of neonatal calves during the suckling period. Bulletin Des Groupments technique veterinaries. J. Dairy Sci. Abstrac 46.

Varley H., A., Maitland, A. and Towle, A. 1986. Artificial rearing of piglets: The administration of two sources of immunoglobulines after birh. Animal Production. 43:121-126.

Wooldridge W., R. 1985. Enfermedades de los animales domésticos.

Segunda edición. Editorial Continental. México, D. F. Pp. 212

APENDICE

GUÍAS DE CONSULTA PARA MÁS UNIFORMIDAD EN MEDIR Y SEÑALAR DATOS EXPERIMENTALES DE BECERROS

Método de Larson

Los numerosos estudios tienen cada año el objetivo de mejorar el funcionamiento del becerro con los resultados, estos estudios pueden ser influenciados por la variación de condiciones ambientales y por otra parte los diseños experimentales, los métodos de evaluar el funcionamiento del becerro y de reportar los datos no son consistentes (coincidentes) entre investigadores.

La comparación experimental de tratamientos y la interpretación de resultados facilitarían la uniformidad en el procedimiento para señalar la información

pertinente poder establecer el objetivo técnico de esta nota por el subcomité NC-119 en sistema remplazo de becerros.

El procedimiento recomendado de estandarización para medir y observar al becerro con respecto a su funcionamiento en crecimiento, salud y cuidado humano, en la alimentación y gerencia del becerro.

Aunque las siguientes guías de consulta no abarcan todas las observaciones experimentales, identifican la mayoría las medidas y las condiciones ambientales que se deben presentar claramente y uniformemente o definir en informes de la investigación. En algunos casos un método sugerido de codificación y de observaciones es el de describir de la siguiente manera (cuadro 8.1).

Cuadro 8.1: Características a evaluar de las heces según Larson *et al.* (1977).

TIPO	FLUIDEZ	COLOR	CONSISTENCIA	OLOR	LAGRIMEO
A	NORMAL	BLANCO AMARILLO	NORMAL	NORMAL	CON LAGRIMEO
B	SUAVE	GRISACEO	ESPUMOSA	LIG. OFENSIVO	SIN LAGRIMEO
C	HOTCAKE	AMARILLO	MOCOSA	MUY OFENSIVO	
D	LIQUIDA	CAFE	PEGAJOSA		
E		ROJO O ROSADO	MUY FIRME		

F		VERDE O VERDE OSCURO			
G		MUY OSCURO			

Los esfuerzos de los investigadores por explicar los experimentos realizados según lo descrito arriba deben dar lugar a la acumulación de los datos de los cuales se asemejen en la contribución de varios factores alimenticios y ambientales, salud del becerro, funcionamiento y cuidado humano pueden ser más cuantitativas. Estas guías de consulta serían provechosas a las personas que participan en proyectos regionales de cooperación y preparación de resultados.

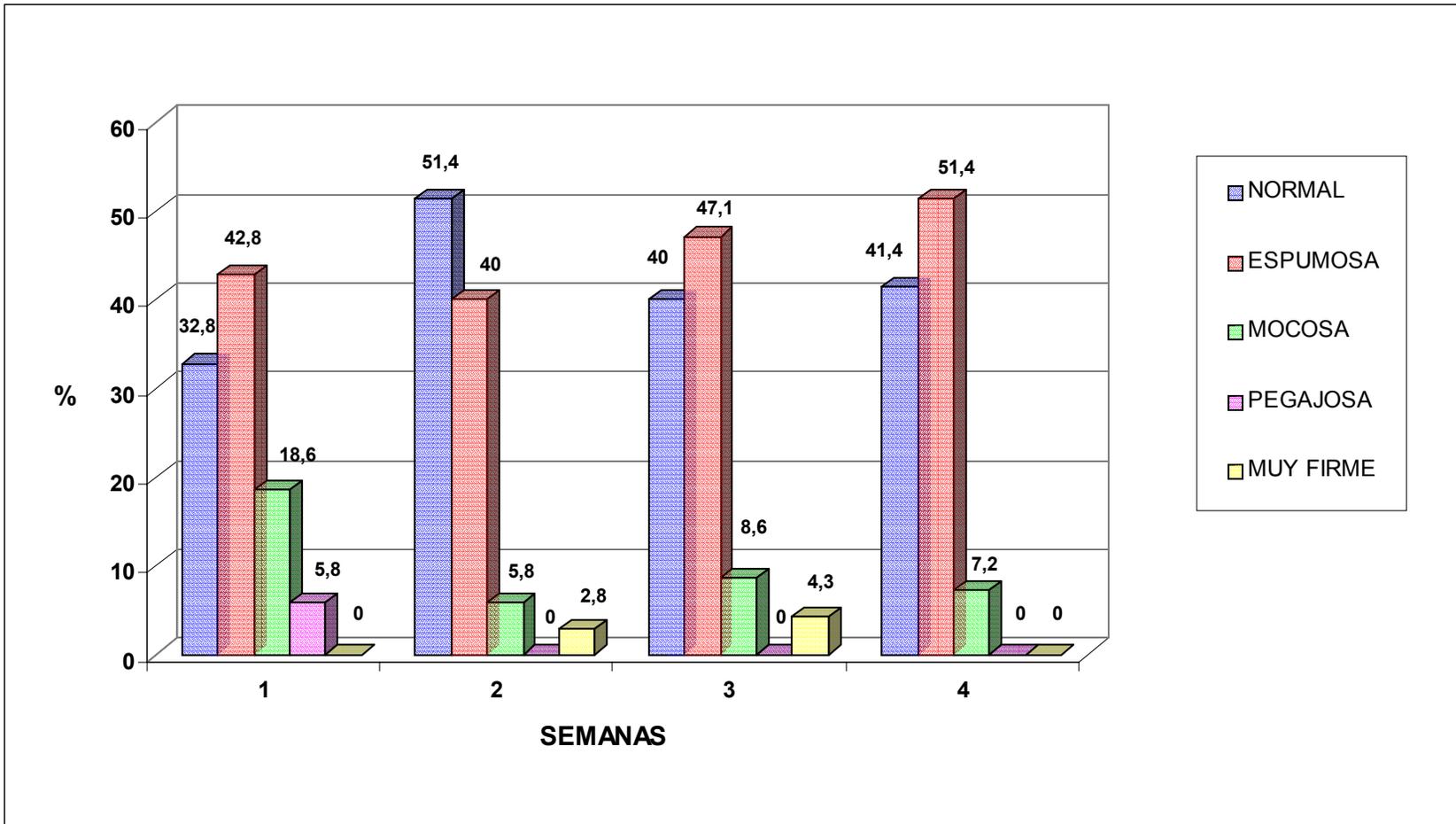


Figura 8.1: Comportamiento semanal de consistencia de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

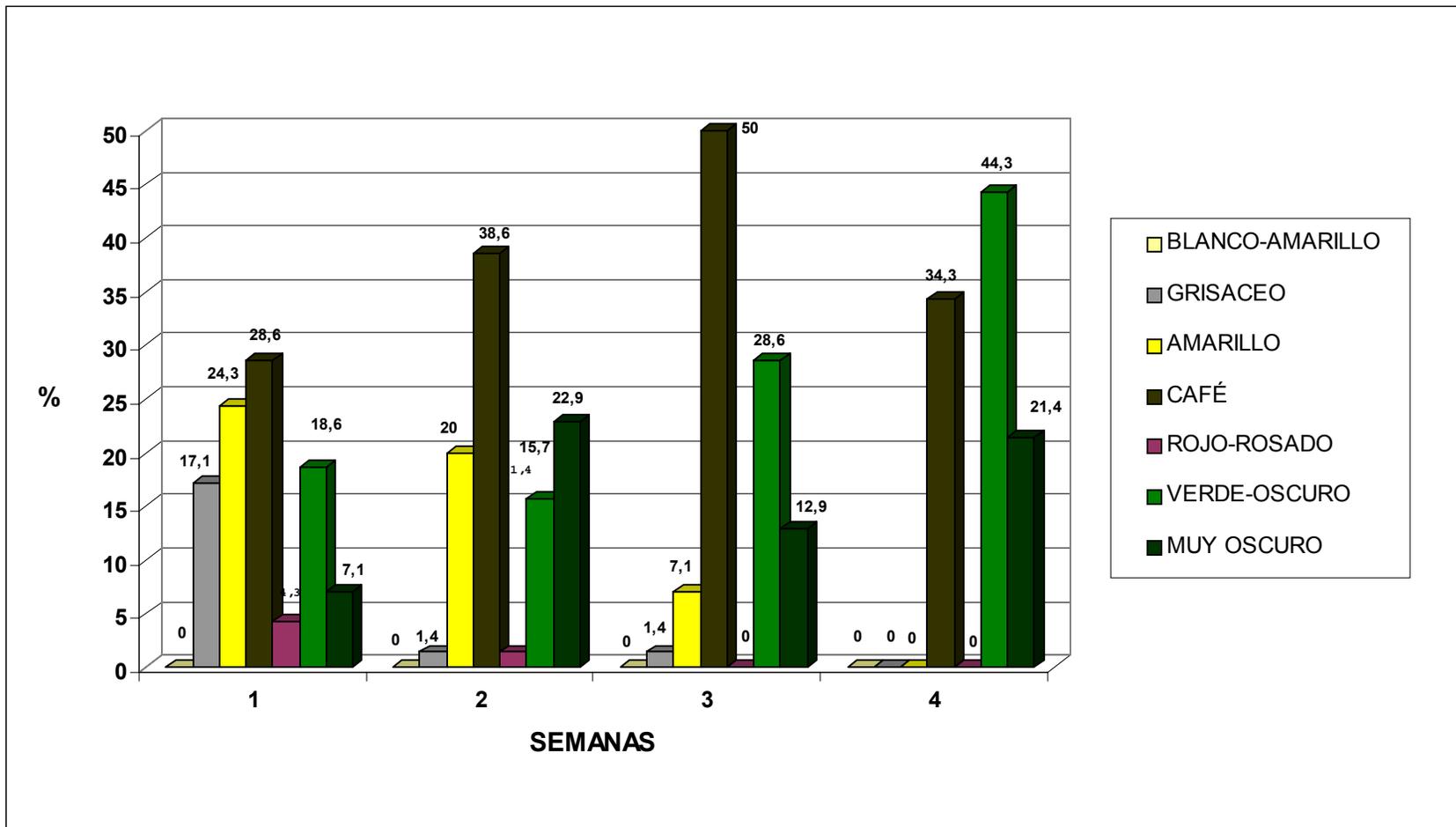


Figura 8.2: Comportamiento semanal del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

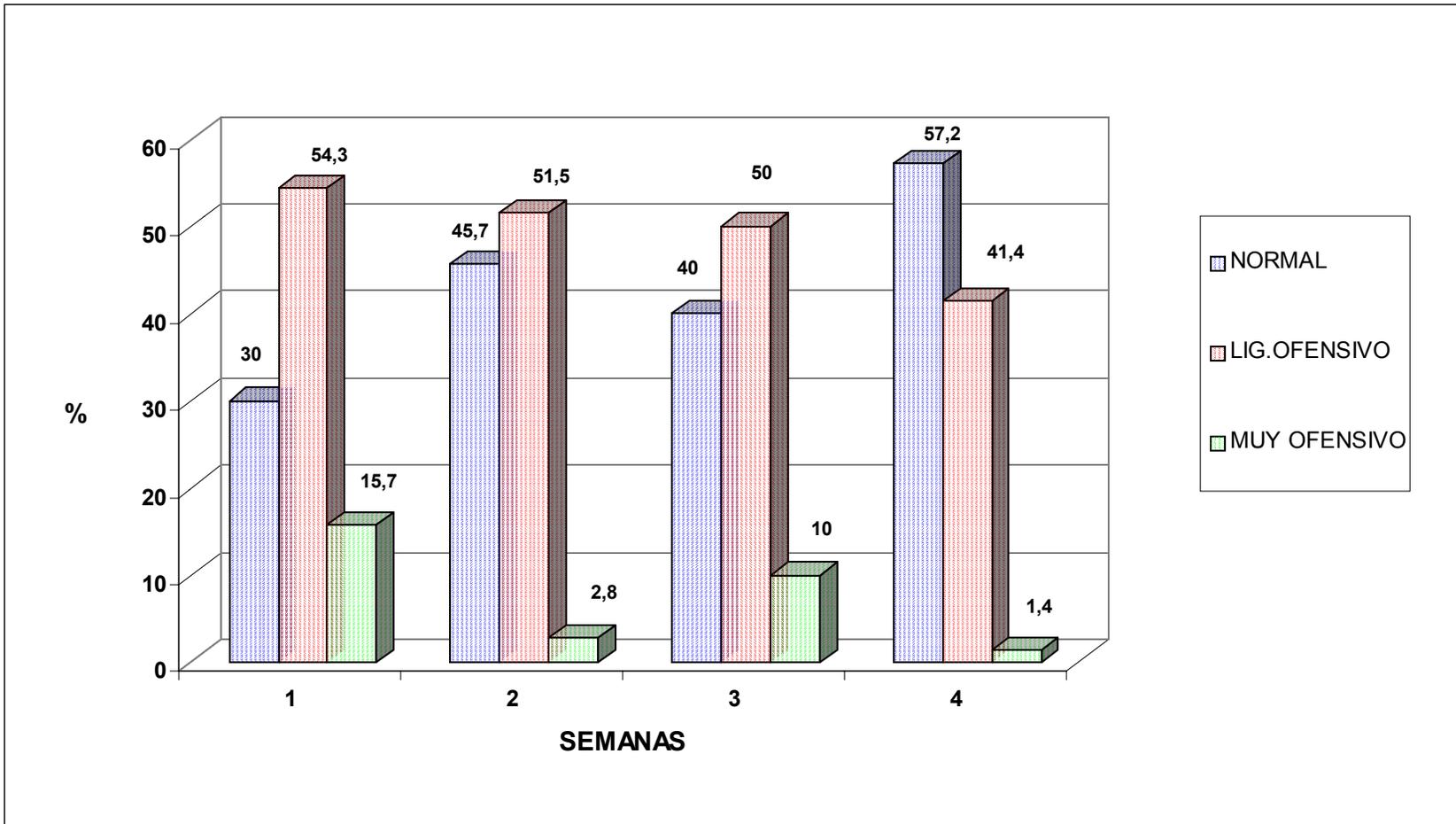


Figura 8.3: Comportamiento semanal del olor de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

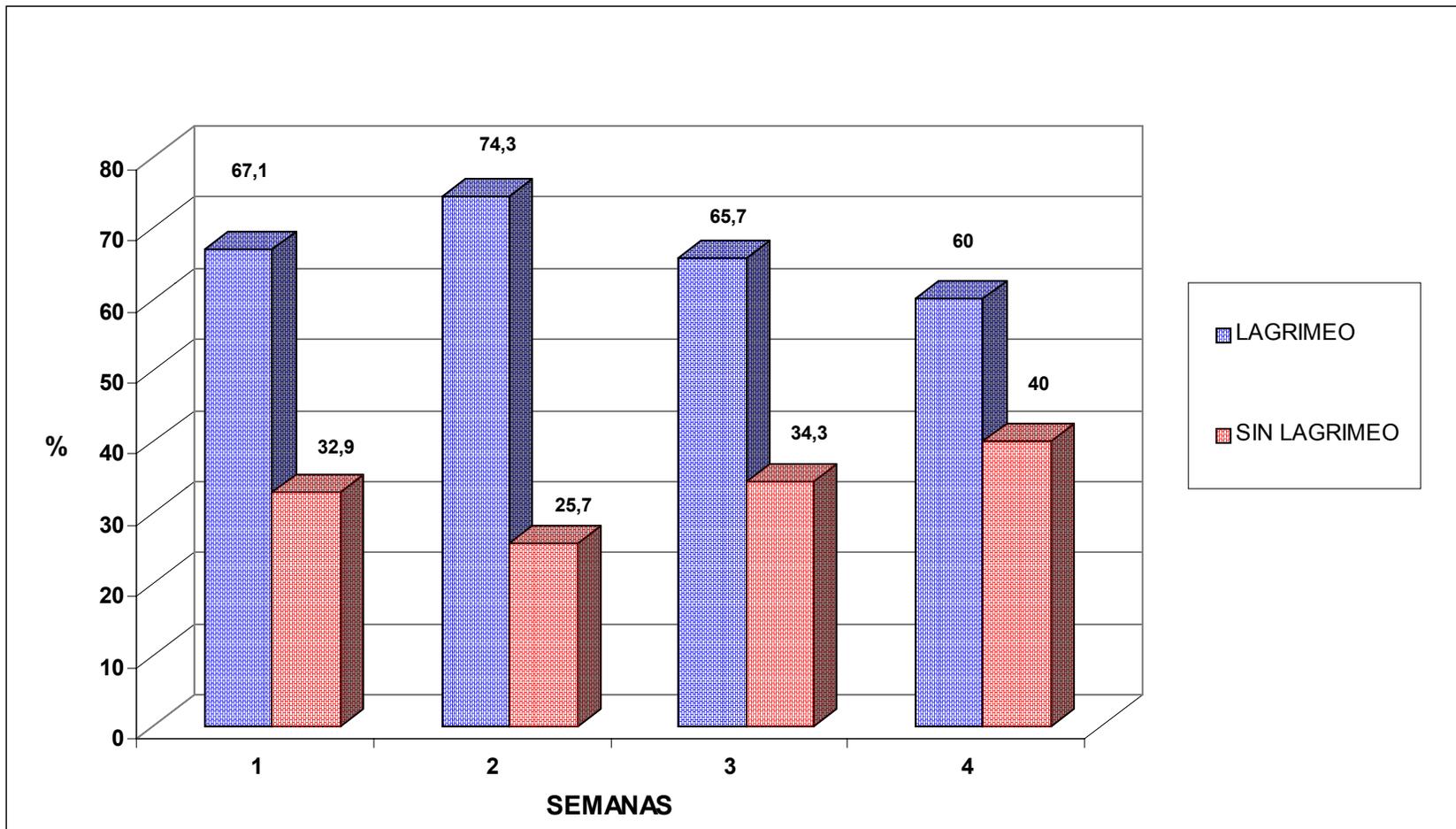


Figura 8.4: Comportamiento semanal del lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%).