

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LARSON EN EL
INCREMENTO DE PESO E ÍNDICE DE MORTALIDAD DE BECERRAS
HOLSTEIN – FRIESIAN EN LOS ESTABLOS DE NAVARRA Y VENECIA,
DURANGO**

Por:

MIGUEL ANGEL BAUTISTA HERNÁNDEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener
el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo del 2000

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LARSON EN EL
INCREMENTO DE PESO E ÍNDICE DE MORTALIDAD DE BECERRAS
HOLSTEIN – FRIESIAN EN LOS ESTABLOS DE NAVARRA Y VENECIA,
DURANGO**

POR

MIGUEL ANGEL BAUTISTA 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 a Marzo del 2000.

AGRADECIMIENTOS

A la vida por darme la oportunidad de haber llegado hasta donde me encuentro actualmente.

Al gran arquitecto del universo.

A mi abuelo Jesús Hernández Toledo(†) y Esteban Bautista Trinidad.

A mis padres Manuel Bautista Hurtado y Lucila Hernández Macias por haberme permitido y apoyado para estudiar en la universidad que yo Decidí.

A mi Alma Mater, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta gloriosa institución.

Al M.Sc. Ricardo Silva Cerrón, por la confianza para permitirme realizar este trabajo en la comarca lagunera. Por tenerme paciencia, por educarme no nada mas en lo académico, en la vida, por crearme una visión real de que es lo que requieren los productores y por convencerme de que no todo es teoría.

Al M.V.Z. César E. Sotelo R. por pulir este trabajo, tener paciencia, además de hacer sus comentarios acerca de ésta investigación y hacer los primeros contactos con la asistencia técnica de LaLa, para permitir la realización de este trabajo.

Al Dr. Heriberto Díaz Solís, por su apoyo en este trabajo en el diseño experimental.

A la M. C. Laura Padilla, por hacer la revisión final de este trabajo.

A todas las personas que de alguna forma u otra ayudaron a consolidar este trabajo, además agradecer a los establos de Venecia Y Navarra por permitir utilizar sus animales e instalaciones para este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Manuel Bautista Hurtado y Lucila Hernández Macias por darme la oportunidad de demostrarles y que se sientan orgullosos de que uno más de sus hijos logre solo uno de sus tantos anhelos, que se propusieron al formar su hogar. Por todas las enseñanzas que me han dado a lo largo de la vida y como les dije un día si me dieran la oportunidad de decir con que padres quisiera nacer; ya saben que contestaría, por todo muchas gracias.

A mis Abuelos Maternos: Jesús Hernández Toledo (†) y Celia Macias Zamora por su gran sabiduría para educar a mi madre, por tratar a mi papá como un Hijo.

Por apoyarme cuando lo necesite muchas gracias. A mi abuelo gracias donde quiera que estés.

A mis abuelos paternos Esteban Bautista Trinidad y María Hurtado Romero (†) por tener consideraciones especiales conmigo y la familia. Por preocuparse por la educación de sus nietos.

A mis Hermanos Teresa, Manuel é Ivan, por todas las cosas que vivimos juntos travesuras, aventuras, decepciones y sobre todo triunfos. A Teresa y Manuel por su ayuda económica en los últimos semestres de mi carrera, por ponerme retos fuertes y como dijiste un día Manuel tus dos hermanos mayores han hecho demasiadas cosas bien.

A mis tíos por sus enseñanzas y estímulos.

A mis primos: el Chino, Claudia, Norma, Marta, Juan Manuel, Salvador, Jesús, Arquímedes, Santiago, Gustavo y a todos los demás por aquellos momentos de niñez inolvidables.

A mis amigos(as): Obet, Rodrigo, Victorio, Serafín, Víctor, Cesar, Marco, Antonio Vasco, a los cuates de Luna, a Hector, Fausto, Rafita, Joaquín, al abuelo, al ratón, al Pelayo, Catita, Al Simón, Omar, Alejandro, Yadira, Patricia, Yamile, Alma y al pelón. Por el relajo hecho en mis diferentes etapas de convivencia.

A la colorada 5 que me soporto por cuatro años y medio a todas las personas que vivieron conmigo y que conocí ahí.

Al Ing. Gilberto Gloria Hernández, Ing. Humberto González Morales, a Irene, Secretaria Leticia, y a mis hermanos del compás y de la escuadra. Además a todas aquellas personas que se omitieron por espacio pero que en verdad fueron formando mi círculo de conocidos y que he aprendido algo de ellos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Agradecimientos.....	iii
Dedicatorias.....	iv
Índice de contenido.....	v
Índice de Cuadros.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
1.- Introducción.....	1
1.2.- Justificación.....	2
1.3.- Objetivo.....	3
1.4.- Hipótesis.....	3
2.- Revisión de literatura.....	4
2.1.- Importancia de la cría de becerras de reemplazo.....	4
2.1.1.- Cuidados de la becerro recién nacida.....	5
2.1.2.- Que es el calostro.....	5
2.1.3.- Las inmunoglobulinas.....	7
2.2.- Mortalidad en las Becerras de Reemplazo.....	8
2.3.- Diarrea en las becerras.....	10
2.3.1.-Diarrea mecánica en las becerras.....	10
2.3.2.-Diarrea infecciosa en becerras.....	11
2.3.3.- El origen de las diarreas mecánicas.....	12
2.3.4.- Características físicas de las diarreas mecánicas.....	13
2.3.5.- Como se diagnostica la diarrea mecánica.....	14
2.3.6.- Como se trata la diarrea mecánica.....	14
2.3.7.- Prevención de la diarrea mecánica.....	15
2.4.- Métodos para determinar condición de salud de becerras.....	16
3.- Materiales y métodos.....	18
3.1.- Descripción del área.....	18
3.1.1.- Características del sistema de producción.....	18
3.1.2.- Características de los animales utilizados.....	19
3.1.3.- Instalaciones y equipo.....	19

3.1.4.- Manejo general.....	20
3.1.5.- Alimentación.....	20
3.1.6.- Parámetros observados.....	21
3.1.7.- Sanidad.....	22
3.1.8.- Tratamientos y diseño experimental.....	23
3.1.9.- Modelo matemático.....	24
4.- Resultados y discusiones.....	25
4.1.- Incrementos de peso diario.....	25
4.2.- Días diarrea por animal.....	27
4.3.- Consistencia de heces.....	30
4.4.- Color de heces.....	33
4.5.- Olor de heces.....	35
4.6.- Lagrimeo de becerros.....	37
5.-Conclusiones.....	40
6.- Recomendaciones.....	41
7.-Literatura citada.....	42
8.-Apéndice.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
2.1 Composición típica del calostro y de la leche de vaca (Mellado, 1994).....	6
2.2 Porcentaje de mortalidad en becerras dentro del periodo crítico, según USDA.....	9
3.1 Sistema de alimentación utilizado en la crianza de los establos Navarra y Venecia.....	21
3.2 Composición nutricional del concentrado iniciador (LALA), utilizado para alimentar a los animales.....	22
3.3 Composición nutricional del sustituto de leche(LALA MILK), utilizado para la alimentación de los animales.....	23
4.1 Medias de incrementos de peso diario de los animales utilizados.....	25
8.1 Características a evaluar de las heces según Larson <i>et al.</i> (1977).....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
4.1 Comportamiento mensual de incremento de peso diario del tratamiento y testigo.....	26
4.2 Comportamiento durante la prueba de días diarrea por animal del tratamiento.....	28
4.3 Comportamiento semanal, de días diarrea por animal del tratamiento.....	29
4.4 Comportamiento mensual de consistencia de heces del tratamiento en porcentaje (%)......	32
4.5 Comportamiento mensual del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%)......	34
4.6 Comportamiento mensual de olor de heces del tratamiento en porcentaje (%)......	36
4.7 Comportamiento mensual de lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%)......	39
8.1 Comportamiento durante el periodo semanal de consistencia de las heces del tratamiento en porcentaje (%)......	49
8.2 Comportamiento semanal del color de heces del tratamiento en porcentaje (%)......	50
8.3 Comportamiento semanal de olor de heces del tratamiento en porcentaje (%)......	51
8.4 Comportamiento semanal de lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%)......	52

INTRODUCCION

La meta de cualquier explotación lechera es la producción del máximo de leche en una lactancia completa. Para cumplir con estas metas se debe tener un adecuado programa de manejo de reemplazos.

La necesidad de reemplazar las vacas viejas de los hatos productores de leche, supone una carga adicional en los recursos de una granja lechera. Pero en la actualidad se ha visto por parte de los productores de leche, la necesidad de criar en sus propias instalaciones sus reemplazos debido a que al adquirir becerras provenientes de otras instalaciones para un programa de cría y mejor desarrollo implica según Avila (1988), conocer las características tanto de donde vienen, así como del establo a donde irán, para identificar factores que nos permitan tomar decisiones en cuanto a manejo y sanidad.

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 monogástricos

o prerumiantes existente durante los primeros días los becerros dependen totalmente de leche entera, lo cual implica un costo elevado (Avila, 1988).

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

Como son las diarreas de origen nutricional que se observa en todas las especies y en todas las edades, aunque es más frecuente en el neonato que ingiere demasiada leche o alimentos indigeribles (Blood, 1988), así mismo existen otras causas que predisponen a las becerras a presentar diarreas de origen mecánico y bacteriano, lo cual trae como consecuencia un alto índice de mortalidad y un elevado costo de manutención de las becerras durante el periodo crítico (nacimiento – destete).

1.2.- 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 bajo incremento de peso y un alto porcentaje de mortalidad en este período. La cual se puede evaluar a través de color, olor, consistencia, temperatura y fluidez (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 predestete.

1.3 Hipótesis

Se reducirá el porcentaje de mortalidad e incrementará el peso diario durante el periodo predestete 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 reemplazo.

Se sabe que la vaca lechera hereda su capacidad productora, y que no es posible, cualquiera que sea la alimentación suministrada a una vaca, hacerle producir más leche de la que consiste su herencia. Por otra parte el comprador corre siempre el riesgo de introducir a su rebaño nuevas enfermedades (Henderson, 1950).

Para esto, el ganadero debe criar sus propias becerras, eligiéndolas entre las hijas de las mejores vacas del hato, los productores que no crían los reemplazos para sustituir las vacas de desecho han dependido 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 ha tomado importancia en los últimos años. Por otra parte, las empresas con alto nivel de productividad requieren asegurar la calidad genética de sus reemplazos criando ellos mismo sus vaquillas, lo que les permitirá hacer una mejor selección por méritos genéticos entre sus vientres (Basurto, 1998).

2.1.1.- Cuidados de la becerra recién nacida.

Después del nacimiento de la becerra se llevan a cabo las siguientes prácticas: se eliminan las membranas fetales, mucosidades de ollares y boca, evitando con esto una posible asfixia del becerro que pudiera provocar su muerte. Seguidamente, se corta el cordón umbilical a una longitud aproximada de 10 cm del cuerpo del becerro y se desinfecta con yodo al 7%; esta práctica es necesaria para evitar infecciones. Otra actividad, es la identificación de la becerra, con un arete de plástico o metálico y tatuándola en la oreja, posteriormente, se procede a pesar a la becerra y se llena su tarjeta de registro (Stuttus, 1995). Las beceras producto de vacas libres de tuberculosis podrán ser alojadas en jaulas individuales pocas horas después del parto o bien al tercer día. En el caso de becerros de hembras positivas a tuberculosis, se aconseja la pronta separación del becerro de la madre y el suministro de calostro libre de *Mycobacterium tuberculosis* (Blood, 1988).

2.1.2.- Que es el calostro.

El calostro se define como la leche que se produjo en el primer, tercero a quinto día después del parto. El calostro verdadero es el producto que se da solamente en el primer ordeño, este es denso, amarillo, además provee energía, proteínas, vitaminas e inmunoglobulinas para la becerra (Santos, 1987).

Ciertos experimentos han probado que es casi imposible criar una ternera que no haya ingerido alguna cantidad de calostro (Roy, 1972).

Según Mellado (1994) para una máxima protección de la becerria, debe ingerir lo más pronto posible calostro después de haber nacido, debido a que el calostro obtenido en el primer amamantamiento u ordeño contiene de 30 a 75 veces más anticuerpos que el calostro producido durante el tercer día de lactancia (Cuadro 2.1). Además de que este es absorbido directamente en los intestinos y se transfiere a la circulación sanguínea del becerro.

La clave a un comienzo sano es el calostro de buena calidad y mantener la becerria limpia, seca y cómoda (Balley, 1998).

2.1. Composición típica del calostro y de la leche de vaca (Mellado, 1994).

COMPONENTES	CALOSTRO 1 ER DÍA	CALOSTRO 2 DO DÍA	CALOSTRO 3 ER DÍA	LECHE
Grav. Específica. (g/ml)	1.056	1.034	1.033	1.032
Sólidos totales (%)	23.9	14.0	13.6	12.9
Grasa(%)	6.7	4.1	4.3	4.0
Sólidos no grasos (%)	16.7	9.6	9.5	8.8
Proteína (%)	14.0	4.6	4.1	3.1
Lactosa (%)	2.7	4.5	4.7	5.0
Cenizas (%)	1.1	0.8	0.8	0.7
Vitamina A (U.I / 100ml)	295	95	74	34
Inmunoglobulinas (%)	6.0	1.0	-	0.09

2.1.3.- Las inmunoglobulinas

Es bien conocido que la alimentación con calostro es necesaria para proporcionar resistencia contra enfermedades de la becerro recién nacida, ya que no se obtiene ninguna protección en el útero y que inmediatamente después del nacimiento es expuesta a microorganismos, por tal razón hay que estructurar el sistema inmune lo más rápidamente y esto se logra suministrando a la becerro un aporte de calostro de calidad (50 a 140 miligramos por cada mililitro de calostro) de inmunoglobulinas según el calostrómetro, esto se administra a más tardar a las 2 horas de nacidas y por lo menos en la cantidad de dos litros. Nunca olvidando que la becerro nace desprovista de inmonoglobulinas y estas las adquiere del calostro; éstas son imprescindibles defensoras contra gérmenes patógenos, variaciones climáticas inevitables, así como partos tempranos, pueden afectar en forma adversa a la becerro, especialmente si los alojamientos son inadecuados, lo que podrá resultar en importantes pérdidas de becerras (Velazco,1999).

Además las inmonoglobulinas también trabajan dentro del intestino para bloquear la infección por bacterias, virus o trastornos digestivos (Tremblay, 1997).

Inmunidad pasiva es aquella que adquiere a través de la ingestión de calostro durante las primeras horas de vida (Mellado, 1994). Las inmunoglobulinas durante las primeras 6 horas de vida pueden pasar integra

(Avila, 1988); después de este tiempo, el ritmo de absorción declina muy rápidamente.

2.2.- Mortalidad en las becerras de reemplazo

La etapa más crítica para la ganadería lechera es periodo de predestete 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 2.2).

Tres revisiones efectuadas durante los años 1936 - 1937, 1946 - 1948 y 1962 - 1963 han demostrado la existencia de índices de mortalidad muy similares en los terneros jóvenes. En los primeros estudios, cerca del 6% de los animales nacidos vivos en Inglaterra y Gales no llegaron a cumplir 6 semanas de edad, mientras que en Escocia estimaron casi el 12% (Roy, 1972).

Aunque las industrias pecuarias disponen de antibióticos desde los años transcurridos entre la segunda y tercera revisión, el índice de mortalidad parece haberse reducido sólo muy ligeramente. Se puede argumentar, por lo tanto, que la tasa de mortalidad económica en esos años se encontraba situada en el 5%.

En la actualidad no resulta interesante la tasa de mortalidad según Hartwig (1993) porque muchos productores validan altos índices de mortalidad, especialmente durante el primer mes de vida, teniendo rangos de mortalidad en

esta etapa de 5.1 a 20.2%, alrededor 60 a 70% de estas muertes ocurren dentro de los primeros diez días de vida de las becerras.

2.2 Porcentaje de mortalidad en becerras dentro del periodo crítico, según USDA.

Semana de vida	Probabilidad de muerte (%)
1	26.9
2-4	42.5
5-8	17.7
+9	12.9
Total	100

Fuente: USDA

Como se observa en el cuadro anterior, en las primeras semanas de vida de la cría, ya se tiene aproximadamente un 70% de probabilidad de muerte.

De acuerdo a USDA citado por Basurto (1998) 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 según Rodríguez (1991) falta de programa específico de crianza, administración de calostro a las becerras, no cuidar partos, partos en lugares no adecuados y medidas básicas zoonosanitarias.

La principal causa de las muertes tempranas en las becerras son las diarreas y neumonía; por consiguiente debe centrarse la atención en aquellas prácticas que optimicen la buena crianza y que necesariamente debe abarcar el

preparto, parto y posparto temprano (Velazco, 1999).

2.3.1.- Diarrea en las becerras

La condición conocida como diarrea en los becerros es familiar a todos los encargados de cuidar ganado lechero (Devoe, 1966).

La diarrea no es una enfermedad específica, es el principal síntoma por una variedad de bacterias, virus, protozoos, de tensiones ambientales y de errores de alimentación, además que la incidencia de diarrea y severidad de esta es influenciada por condiciones ambientales, temperatura, humedad, concentración de animales en lo anterior coinciden (Maas, 1995; Miksch, 1992 y Quigley, 1998).

La diarrea de becerras se define como el incremento en frecuencia de defecación y fluidez del excremento (Quigley, 1998).

2.3.2.-Diarrea Mecánica en becerras

La diarrea nutricional (mecánica) o no infecciosa, comprende la mala digestión de los nutrientes y no se transmite entre becerras. 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. Por lo mismo, este padecimiento realmente no constituye una enfermedad, pero puede deberse a la enfermedad en una porción del tubo digestivo, la cual provoca una mala digestión del alimento, en este caso se proporcionará al becerro un tratamiento adecuado, pues de lo contrario, la leche y el alimento que ingiera no lo nutrirán, perderá peso con rapidez debido a la deshidratación, se debilitará y adelgazará (Neumann, 1969).

2.3.3.-Diarrea infecciosa en becerras

La diarrea infecciosa ocurre, generalmente en becerras de uno a diez días de edad y se puede presentar en las primeras 36 a 72 horas de nacidas, las heces son acuosas y amarillentas, éstas podrán ocasionar la muerte de becerras 2 a 3 días después de su aparición. Algunas veces la becerro puede morir en pocas horas después de haberse observado aparentemente normal (Mayer, 1985).

Este tipo de diarreas es causada por virus, protozoos, bacterias entre otros; la asociación de *E. coli* con diarreas infecciosas en becerras es conocida desde hace tiempo. La infección por *Salmonella typhirium*, es la más común en causar diarreas en becerras, y que además puede causar diversas enfermedades localizadas en distintos órganos del cuerpo, presenta diarreas sanguinolentas (Sumano *et al.* 1996).

La coccidiosis tiene una mayor frecuencia en épocas de lluvia, se

presenta más frecuentemente en becerras 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).

En el organismo de la becerro, las tres principales alteraciones ocasionadas por diarreas son: a) deshidratación, b) acidosis metabólica, c) pérdida y desequilibrio de electrolitos (Avila, 1988).

2.3.4- El origen de las diarreas mecánicas

El uso de sustitutos lácteos de baja calidad, en el caso de las becerras de menos de tres semanas, es una de las causas más frecuentes de diarrea nutricional.

El uso de cantidades excesivas de carbohidratos y proteínas no lácteas en los sustitutos lácteos para becerras también conlleva una gran frecuencia de diarrea. El uso de grandes cantidades de proteínas de soya y pescado causan diarrea crónica y tasas pobres de crecimiento (Roy, 1972).

En años recientes, se ha puesto mucho interés para determinar las condiciones óptimas de dietas líquidas a becerras, poniendo énfasis en los siguientes puntos: La temperatura del líquido cuando se administra, los turnos de alimentación y la cantidad de materia seca que puede afectar el rendimiento de las becerras. Al observar las becerras criadas en forma casera, en un buen

ambiente, se comprobó que eran relativamente resistentes a los cambios substanciales de la composición de los sustitutos lácteos y métodos de administración. La diarrea nutricional también aparece en todos los animales cuando principia el destete (Blood *et al.*, 1986).

Aún cuando la diarrea nutritiva no es una enfermedad contagiosa, se debe tratar con rapidez a las becerras afectadas, puesto que puede predisponerlas a la diarrea infecciosa. Además, si la diarrea persiste, se reduce la resistencia a otras enfermedades (Bath, 1986).

Las diarreas en las becerras son comúnmente causadas por indigestión, siendo uno de los problemas ordinarios que se presentan en el ganado lechero según Rodríguez (1991). Las causas pueden ser la falta de un programa específico de crianza, administración de calostro a las becerras, no cuidar partos, partos en lugares no adecuados y ausencia de medidas básicas zoonosanitarias.

2.3.5.- Características físicas de la diarrea mecánica

La diarrea de origen nutricional de las becerras que se alimentan con pastura a las tres semanas de edad, se manifiesta por la expulsión de heces de color amarillo claro, malolientes y blancas. El perineo y la cola suelen estar sucias de heces, se recuperan casi siempre espontáneamente, en unos cuantos días. Las becerras alimentadas a mano y en exceso con leche entera de vaca

generalmente sus heces son espumosas, malolientes y contiene considerable cantidad de moco (Blood, 1998).

En las becerras alimentadas con sustitutos lácteos de baja calidad, habrá diarrea crónica y pérdida gradual de peso. La diarrea y pérdida de peso puede continuar cuando han transcurrido dos a cuatro semanas.

La administración en cantidades excesivas de leche entera de vaca a becerras alimentadas a mano ocasiona que expulsen mayores cantidades de heces anormales, pero éstas heces no son de tipo líquida y no causan deshidratación ni pérdida de peso siendo del tipo hotcake (Blood, 1998).

2.3.6.- Como se diagnostica una diarrea mecánica

La diarrea de origen nutricional acaece después de un cambio de la alimentación, por consumir demasiado alimento en una sola toma, o por la ingestión de alimentos de baja calidad. Generalmente no hay signos sistémicos y la curación se obtiene cuando se corrige la anormalidad nutricional o bien si el animal se adapta a la nueva dieta (Blood, 1998).

2.3.7.- Como se trata una diarrea mecánica

Las becerras alimentadas artificialmente que sufren diarrea de origen nutricional, no deben recibir alimentación láctea, y se les administrarán

soluciones con electrólitos por vía oral durante 24 horas; más tarde y gradualmente, se irá introduciendo la leche. En algunos casos de diarrea nutricional en las becerras se necesita un tratamiento intensivo con antibacterianos por vía oral o parietal (Blood *et al.*, 1986).

Así mismo se deben aislar los animales enfermos y tener los siguientes cuidados: terapia de electrolitos, revisión de calidad de alimento, administrar líquidos (Quigley, 1998)

Pero según este mismo autor señala que una forma tradicional de alimentar a las becerras con diarrea es como lo menciona Blood (1998), también menciona que otra forma es el mantenimiento de las becerras con una dieta de leche y una cantidad de electrolitos igual o mayor que la cantidad estimada de los fluidos perdidos en el excremento parece ser el mejor método para las becerras que presentan diarrea.

2.3.8.- Prevención de diarreas mecánicas

Se puede prevenir tomando las siguientes medidas: usar jaulas individuales de piso de arena, desinfectar jaulas y cubetas de alimento, observar diariamente a las becerras y sus heces, verificar el consumo de alimento y ver la cola del animal para saber si tiene residuos de excremento (Fernández, 1997).

La prevención comienza con la buena alimentación de la vaca durante la gestación ya que esto provocara que la vaca produzca un calostro de calidad para la becerria. Calidad del sustituto de leche con 20% de proteína, 15% de grasa y 0.5% de Fibra, calidad de la nutrición del animal, desinfectar el ombligo con yodo al 2% (Miksch, 1980).

2.4.- Métodos para determinar condición de salud de becerras

Quigley (1998) menciona que no es posible diagnosticar la diarrea ya sea de tipo nutricional o infecciosa con solo mirar el color, consistencia, ú olor de las heces, que es necesario hacer un análisis de laboratorio, aunque también menciona que en algunos estudios se trataron inmediatamente cuando presentaban indicios de diarreas, y cuando se realizo un estudio en la Universidad de Tennessee, revisaban a los becerros dos veces al día para cualquier señal de diarrea.

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

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

Marek (1973) 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. Por lo tanto no debe prescindirse de ella, sobre todo en las diarreas neonatales.

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

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

La investigación de las heces, no sólo completa la exploración clínica sino que, con frecuencia, por sí sola proporciona conclusiones de diagnostico decisivas no debe por lo tanto, prescindirse de ella, sobre todo en los trastornos de la digestión y de la nutrición y en general en los animales (Marek, 1973); por lo que éste estudio el principal parámetro para determinar la condición de salud del animal, fue el utilizar al método de Larson *et al.* (1977) para determinar cual animal debía ser tratado en contra de diarrea.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Descripción del área

Este estudio se realizó en el establo lechero de Navarra y Venecia ubicados en el estado de Durango, en la comunidad de Venecia perteneciente al municipio de Tlahualilo , con latitud norte 25° 46' 00", latitud oeste de 103° 45' 55" y con una altitud de 1110 m.s.n.m. Según la clasificación de Koeppen, modificada por García en 1964, el clima predominante en ésta región es el siguiente:

BW: clima muy árido o muy seco (clima de desierto)

h: Semi-cálido entre 18° y más frío 18°-22°

w: Clima con lluvias en verano

(e): Extremoso, con oscilación entre 7° y 14°.

3.1.1.- Características del sistema de producción

El establo de Navarra cuenta con 735 vacas de la raza Holstein Friesian, explotadas bajo un sistema de manejo intensivo, donde los machos son vendidos el mismo día que nacen y las hembras forman parte del nuevo pie de

cría y una producción media anual de leche en el establo de Navarra 20.872litros. Con una mortalidad superior al 8% antes del destete.

El establo de Venecia cuenta con 602 vacas de la raza Holstein Friesian, explotadas bajo un sistema de manejo intensivo, donde los machos son vendidos el mismo día que nacen y las hembras forman parte del pie de cría con una mortalidad superior al 8% antes del destete y una producción media anual de 16.36 litros diarios de leche.

3.1.2.- Características de los animales utilizados

Los animales empleados para el experimento fueron hembras de la raza Holstein Friesian, provenientes de ambos establos, eran becerras que contaban con 0 a 9 días de edad y obtenidas por inseminación artificial, las que dieron un total de 20 becerras.

3.1.3.- Instalaciones y Equipos

Antes de iniciar el experimento las becerras fueron identificadas junto con sus jaulas, dichas jaulas estaban elaboradas de madera y se encontraban en el piso sobre una cubierta de arena, las dimensiones de dicha jaula eran de 1.10 m de ancho por 2.20 m de largo y una altura de 0.8m. A lo largo de la cual permanecerían las becerras durante 28 días.

El equipo utilizado en este experimento fue una bascula de 1 tonelada para tomar pesos iniciales y finales, además de una bascula de 10 kg. Para pesar el alimento y un vaso de precipitado para la medición de la leche.

3.1.4.- Manejo General

Los animales seleccionados entraron a un sorteo para asignar al azar testigo y tratamiento, luego se procedió a pesar cada uno de los animales y a poner en cada jaula cada becerro. Los animales estuvieron evaluados de acuerdo al método de Larson *et al.* (1977), para hacer las mediciones correspondientes a heces, por un periodo de 4 semanas; el método se describe en el apéndice.

3.1.5.- Alimentación

Dieta líquida Los animales que tenían menos de cuatro días de nacidos se alimentaron con calostro, a los animales mayores de cuatro días se alimentaban con sustituto de leche con dos tomas en el día de un litro y medio cada una.

Dieta sólida. A partir del 5 día de nacidos se les empezó a ofrecer concentrado iniciador (Cuadros 3.1, 3.2 y 3.3)

3.1 Sistema de alimentación utilizado en la crianza de los establos Navarra y Venecia.

EDAD (DÍAS)	CALOSTRO	LECHE	CONCENTRADO
0 – 4	3 litros / día	0	0
4 – 6	2 litros / día ^a	4 litros / día	0
5 – Destete	0	4 litros / día	300 g / día ^b

a) En calostro, se daba calostro en ocasiones cuando el animal se enfermaba de diarrea en los primeros días, o cuando tenía una apariencia débil hasta el sexto día ya posterior a este día se cambiaba el calostro por sustituto de leche.

b) El concentrado, se iniciaba con una cantidad de 300 g pero conforme el animal aumentada de edad y de peso este consumía mayor cantidad de concentrado, llegando a consumir al destete una cantidad de 2.0 kilogramos de concentrado.

3.1.6.- Parámetros observados

Peso al inicio de la prueba y peso al final de la prueba para tratamiento y testigo.

Para el tratamiento además del peso se observó las heces en los aspectos de fluidez, consistencia, color, olor y lagrimeo, durante la mañana y en la tarde tomando también los datos de consumo de leche. Con lo que respecta a datos de dieta sólida se tomaban con intervalos de 24 horas, pesando el alimento sobrante y por diferencia se sacaba el alimento consumido por el animal en dicho periodo.

Además de determinar los días diarrea por animal, que se sacaron de asignar un valor a cada parámetro de fluidez y después se suma por semana y

se divide entre el número de días (7) y de esta forma se obtiene el número de días que el animal presentó diarreas

Para la ordenación de los datos recolectados se decidió tomar en cuenta un solo dato por día por lo que se tomaron las siguientes determinaciones: en el caso de fluidez se determinó que cuando se presentó diarrea en el animal ya fuese en el dato de la mañana o de la tarde se considerará como que la becerrita presenta diarrea en todo el día, los datos de consistencia, color, olor y lagrimeo se toma solamente en cuenta el de la mañana para poder uniformizar los datos correspondientes a fluidez. Los pesos al nacimiento no se consideraron porque los datos obtenidos en el rancho se encontraron poco confiables.

3.2 Composición nutricional del concentrado iniciador (LALA), utilizado para alimentar a los animales.

NUTRIENTE	CANTIDAD
PROTEINA CRUDA, MINIMA	22.00%
GRASA CRUDA, MINIMA	20.00%
FIBRA CRUDA, MAXIMA	0.15%
VITAMINA A, MINIMO	44.00 U.I. / kg.
VITAMINA D₃, MINIMO	11.00 U.I. / kg.
VITAMINA E, MINIMO	220 U.I. / kg.

3.1.7.- Sanidad

Todos los animales del tratamiento que presentaban alguna enfermedad, diarrea o cualquier malestar se le comunicaba al encargado del área de maternidad para que fuera tratado por dicha persona.

3.3 Composición nutricional del sustituto de leche (LALA MILK), utilizado para la alimentación de los animales.

NUTRIENTE	CANTIDAD EN %
HUMEDAD MAX.	12.00
PROTEINA CRUDA MIN.	18.50
FIBRA CRUDA MAX.	4.00
GRASA CRUDA MIN.	2.50
CENIZAS MAX.	4.00
E.L.N. MIN.	59.00

3.1.8.- Tratamientos y diseño experimental

Se evaluaron becerras a partir de un rango de 0 a 9 días de nacidas bajo el siguiente tratamiento.

- a) Tratamiento: se les aplicó el método de Larson *et al.* (1977), y se tomó el incremento de peso durante los 28 días de la investigación.
- b) Testigo: no se tuvo ninguna observación bajo la aplicación del método de Larson *et al.* (1977); sólo se midió el incremento de peso en los 28 días.

El incremento de peso se determinó de la siguiente manera: se sacó por diferencia de peso final menos peso inicial de la prueba y para sacar el incremento de peso diario solo se dividió entre el número total de días que duró la prueba, obteniendo de esta manera dicho parámetro.

El diseño experimental utilizado para el análisis de los resultados de la investigación fue un completamente al azar con igual número de repeticiones,

teniendo un animal por unidad experimental, con análisis estadístico con y sin covarianza, para determinar el efecto del peso al inicio de la investigación. El análisis se realizó usando el paquete estadístico Statgraphics (Versión 5).

3.1.9 Modelo Matemático

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

DONDE:

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

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

Con

i = Tratamientos

J = Repeticiones

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.- Incremento de peso diario

Los resultados obtenidos para el tratamiento en incremento de peso diario, no muestra alguna diferencia significativa ($P < 0.05$), para dicha variable. Pero si muestra una tendencia de los animales tratados a tener mejores incrementos de peso diario que el testigo (cuadros 4.1, y figura 4.1).

4.1 Medías de incrementos de peso diario de los animales utilizados.

GRUPO DE ANIMALES	AUMENTO DE PESO DIARIO
OBSERVADOS	.381 g./día
TESTIGOS (sin observar)	.298 g./día

Chapin (1989), menciona que los incrementos de peso diarios por animal de cero a dos meses de edad debe de ser de 0.636 kg. Mientras que en el estudio se encontró incrementos de peso de solo 0.387 y 0.298 kg. el primero en animales observados y el segundo en el testigo, aunque no se tuvo un incremento como el mencionado por el autor si se encontró una mejor tendencia en incremento de peso en animales observados a los cuales se les aplico el método de Larson y se asume que se tuvo un mejor control de diarrea.

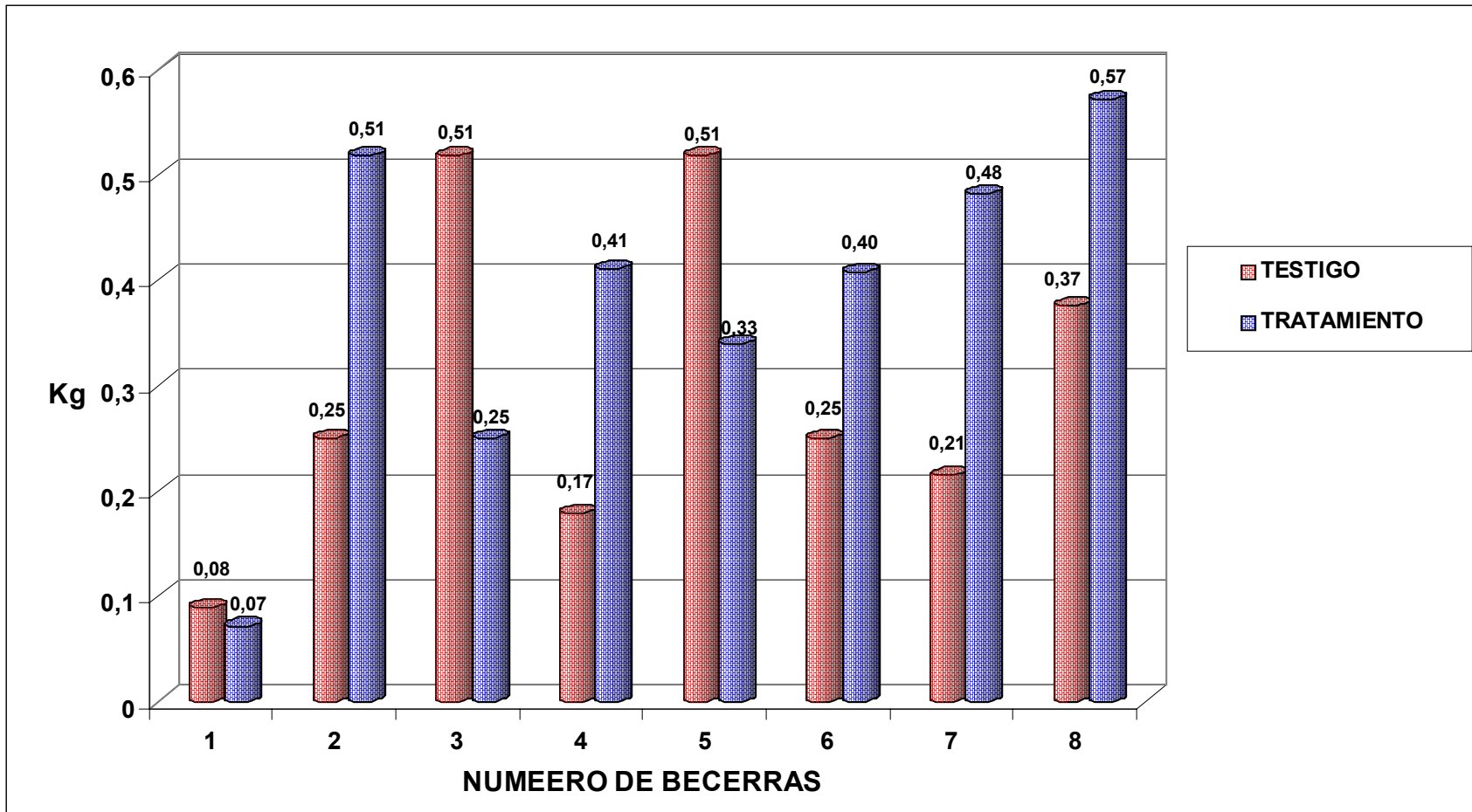


Figura 4.1 Comportamiento mensual de incremento de peso diario del tratamiento y testigo

Silva (1979) menciona que durante las primeras tres semanas de vida, los animales muestran una disminución de peso de 43.8 a 40.5 Kg y a partir de la cuarta semana, los incrementos son positivos de 0.300 a 0.400 kg/día. Lo que se presentó en uno de los animales observados, al tener una pérdida de peso en lugar de un incremento, esto se debió a que presentó varios días de diarrea como causa principal de este efecto.

Otros variables evaluadas solamente en los animales observados con el fin de ver el efecto la aplicación método de Larson en heces de las becerras las cuales se comportaron de la siguiente manera:

4.2.- Días diarrea por animal (Fluidez).

Para este parámetro correspondiente al periodo total de la prueba (figura 4.2), solo 3 animales se encuentran por debajo de un día de diarrea por animal, y los otros siete animales se encuentran por arriba de 2 días de diarrea por animal; pero si observamos los datos de días de diarrea por animal por semana (figura 4.3) de cada uno de los animales nos damos cuenta de que la mayoría de los animales presentaron más de dos días de diarrea por animal en la primera semana, que en la segunda semana sólo un animal presentó un día de diarrea por animal, mientras que el resto de los animales analizados presentaron más de dos días de diarrea por animal; así mismo para la tercera semana sólo dos animales presentaron más de dos días de diarrea por animal y

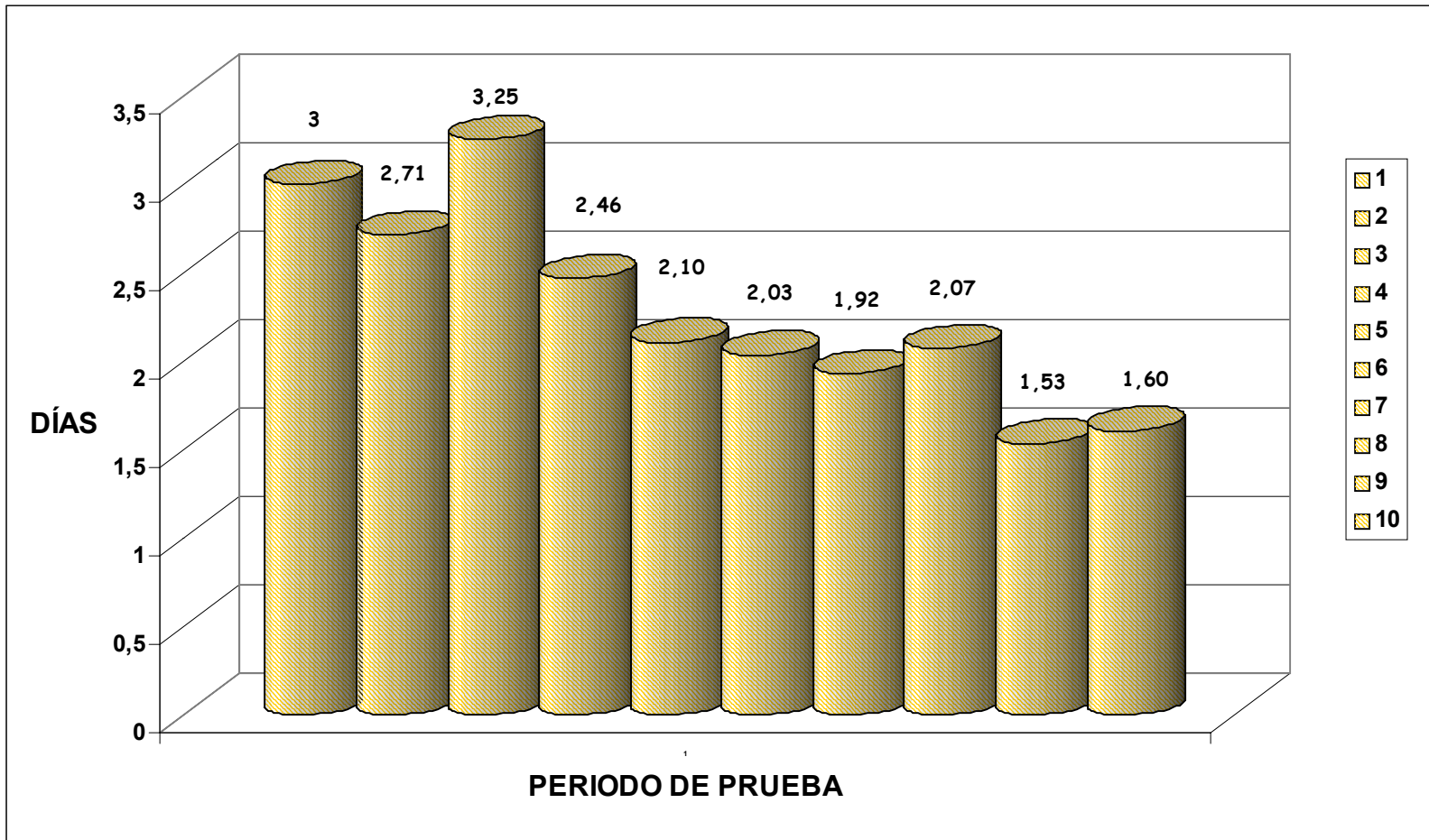


Figura 4.2 Comportamiento durante la prueba de días diarrea por animal del tratamiento.

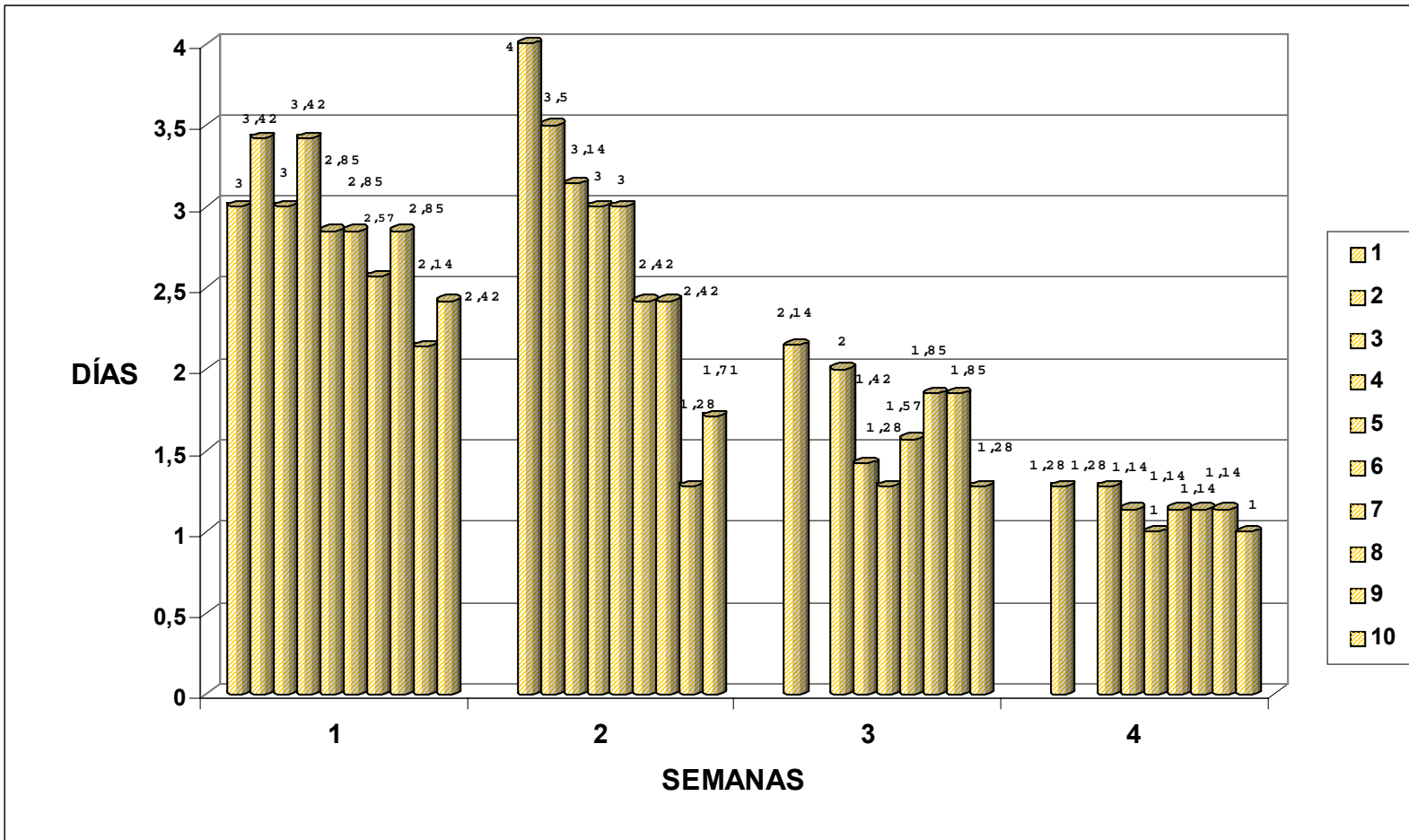


Figura 4.3 Comportamiento semanal, de días diarrea por animal del tratamiento.

para la cuarta semana todos los animales solo presentaron un día diarrea por animal.

Radostis (1985) señala que el riesgo de muerte en las becerras neonatales es mayor en la primer semana de vida con un 55% de las muertes totales del periodo critico, lo cual se presento en 4 de los animales utilizados 2 testigos y 2 observados, los cuales murieron al final de la primer semana a causa de diarreas.

Los principales factores responsables de la mortalidad neonatal son; deficiencias de inmonoglobulinas calostrales, calidad del sustituto de leche, personal a cargo de las becerras, estación del año é instalaciones (Medina, 1994) esto toma gran importancia por que los factores anteriores predisponen a las becerras a presentar diarreas y por consecuencia mayor numero de días diarrea por animal en las primeras semanas de vida y esto causa un bajo incremento de peso diario lo cual también se presenta en esta investigación teniendo incrementos de peso diario por debajo de lo establecido por los manejadores de becerras (Schrag, 1991).

4.3.- Consistencia de heces

Analizando el comportamiento mensual (figura 4.4), tenemos que el 57% de las observaciones se encuentran dentro del parámetro normal, 38.72% son espumosas, 2.55% mucosa y solo un 0.85% de tipo pegajosa. Pero si analizamos la consistencia por semanas (figura 8.1), encontramos la misma

tendencia que los valores mayores que se presentaban en la primer semana, a la tercer semana ya no se presento el tipo pegajosa y mucosa y para las ultimas dos semanas se ve un comportamiento normal en la consistencia de las heces.

La forma (fluidez) y la consistencia de las heces normales varia de acuerdo con la especie animal, también con el tipo de alimento. Con una dieta a base de leche (animales jóvenes que maman o que se alimentan con cubeta) las heces son semi sólidas (Kelly,1976), esto concuerda con lo observado en las primeras dos semanas de la prueba, en especial en la primer semana ya que solo los animales se alimentaban de calostro y sustituto de leche.

Las heces anormalmente duras causan estreñimiento, y recíprocamente las inusualmente blancas causan diarreas. Las heces pastosas también se presentan, por la misma razón, en la estasis del rumen y desplazamiento del abomaso en el ganado bovino. Las enfermedades sistémicas también, influyen en la fluidez y la consistencia de las heces; por ejemplo en la fase inicial de las enfermedades febriles agudas las heces son generalmente más firmes de lo normal; en los estados de tóxicos son de consistencia blanda y líquida y color oscuro (Gibbons, 1966). El mismo autor menciona que la diarrea es prominente en muchas enfermedades como la diarrea viral bovina, salmonelosis, colibacilosis; también señala que las heces se hacen más consistentes en el caso de las enfermedades febriles y catarro. En el estudio

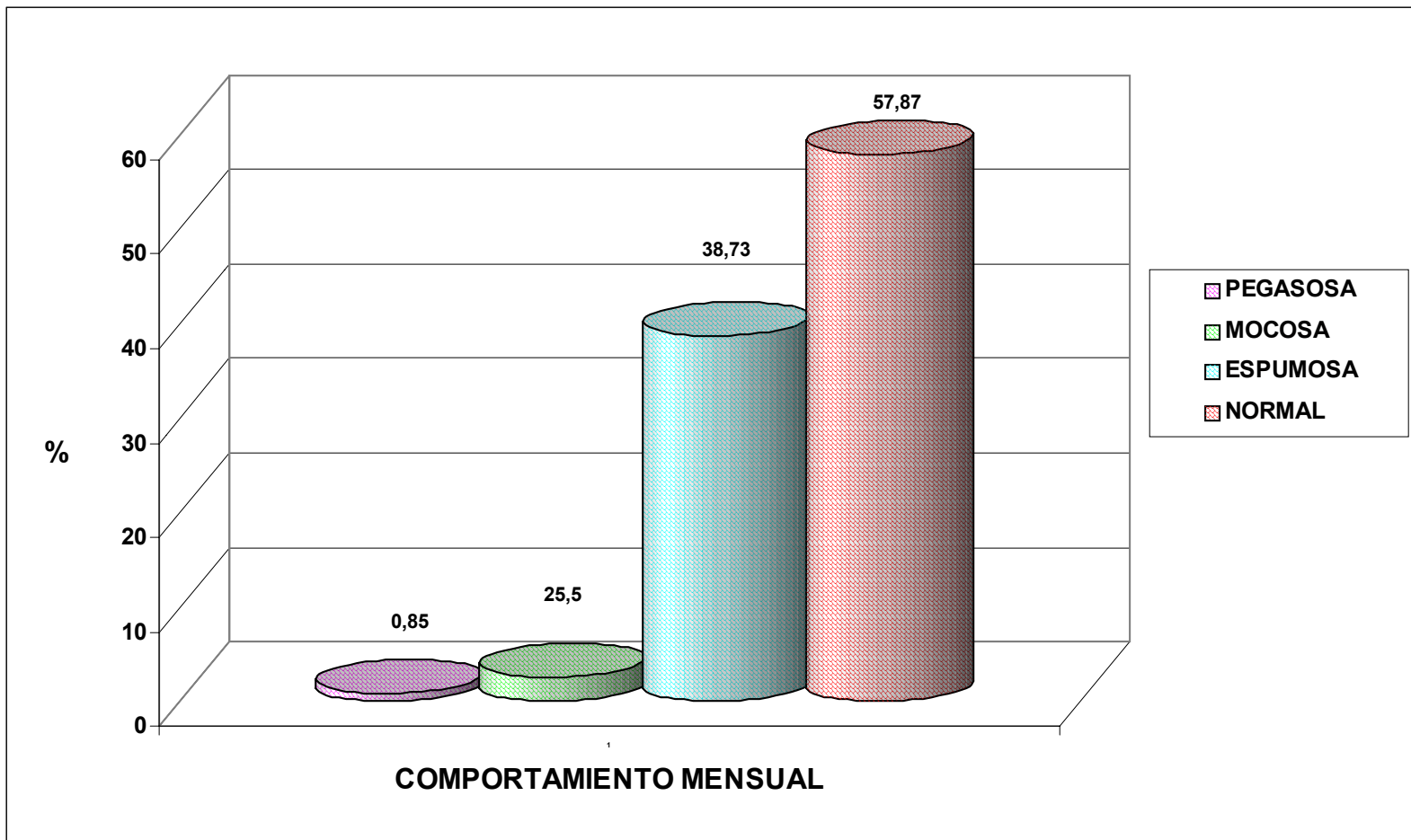


Figura 4.4 Comportamiento mensual de consistencia del tratamiento en porcentaje (%).

realizado en el establo de Navarra y Venecia solo se diagnosticaron diarreas de tipo mecánico o nutricional.

4.4.- Color de heces

En color de las heces por mes (figura 4.5) encontramos que el 69.78% de las observaciones fueron de color verde o verde oscuro y que el 19.14% fueron de color amarillo, el blanco amarillo se presento en 2.12% grisáceo en un 6.38%, el café en 0.04% y el muy oscuro en 2.12%, pero si observamos color de heces por semana (figura 8.2) nos damos cuenta de que en la primer semana el color verde o verde oscuro tiene un porcentaje menor que el amarillo y que para la segunda semana ya se observa una clara tendencia a ser mayor porcentaje el verde o verde oscuro que el amarillo.

Los excrementos semi sólidos en forma de montones que se aplanan al tocar el suelo, blandos y de color verde o verde oscuro (Kelly,1976), se presentaron en los animales a partir de que empezaron a consumir concentrado.

En los animales jóvenes cuyo alimento es lácteo, las heces son de color blanco y amarillo (Gibbons, 1966); coincide con lo que dice Kelly (1976) que las heces de animales alimentados a base de leche son de color amarillo, lo cual se presento en los animales que contaban con algunas horas de vida; pero

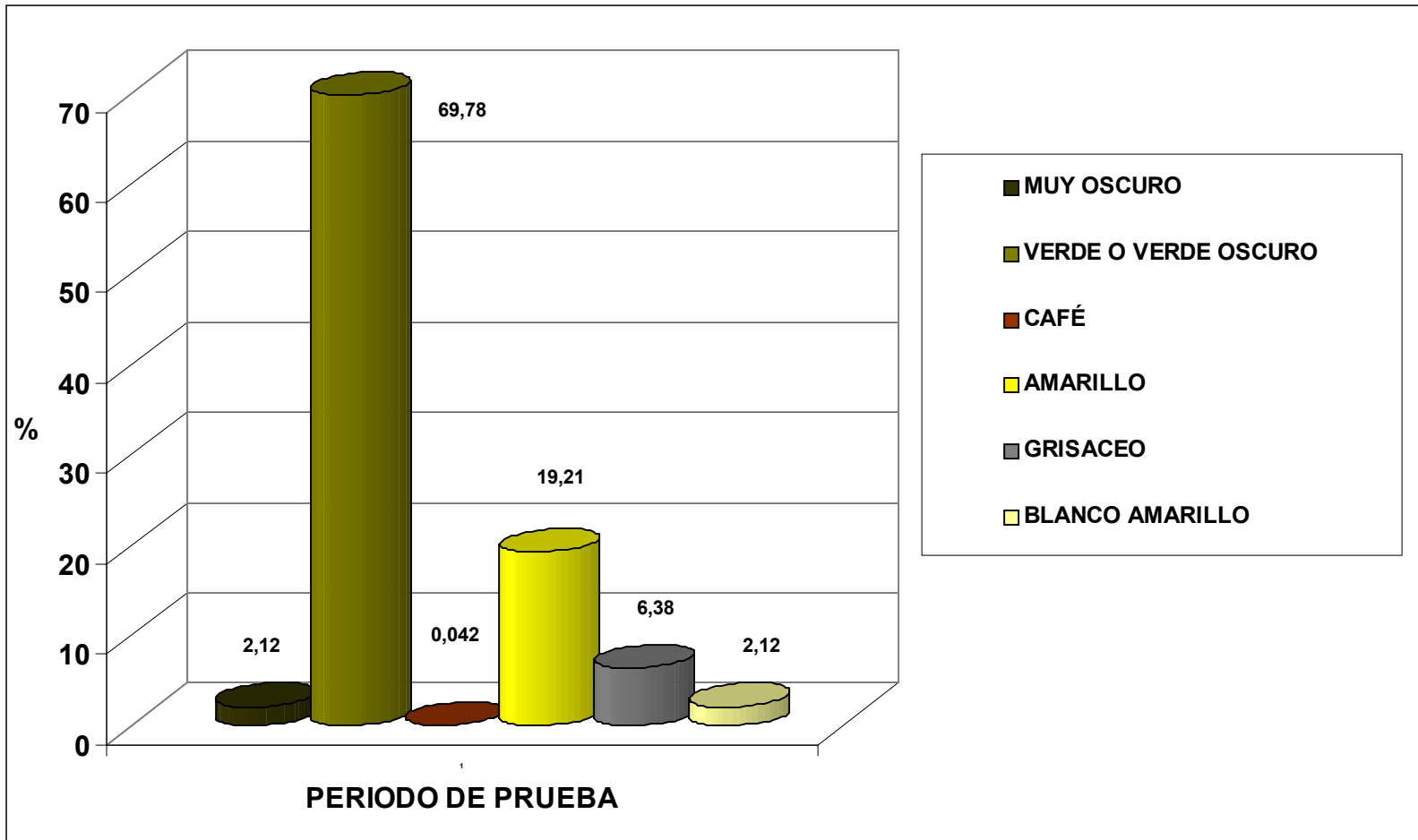


Figura 4.5 Comportamiento mensual del color de las heces del tratamiento en porcentaje (%).

también los dos autores mencionan que el color de las heces también está influenciado por la cantidad de bilis que está presente; ciertos medicamentos pueden modificar el color de las heces por ejemplo los calomelanos pueden ser la causa de una coloración verdusca, el bismuto negra. Esto se presentó con los animales tratados contra diarreas utilizando el producto comercial Bismosal, que producía heces más oscuras de lo normal lo cual se refleja en la presentación de heces más oscuras.

Cuando existe una presencia de sangre en las heces, en forma de filamento, como en el caso de la coccidiosis vacuna (Gibbons, 1966) si la sangre procede de las porciones altas del intestino (delgado) se caracteriza por el color obscuro y aspecto alquitrano que se da a las materias evacuadas (Kelly, 1976). Esto no se presentó en nuestra investigación porque las diarreas que se presentaron solo fueron de tipo mecánico.

4.5.- Olor de heces

En el comportamiento mensual se encontró (figura 4.6) que el 87.23% tenía aroma normal, el 24.68% fue ligeramente ofensivo y muy ofensivo fue 0.42%; lo cual deja claro que el comportamiento de los animales a lo largo de la prueba para el parámetro aroma fue casi normal, excepto en la segunda semana que se presentó un 29.31% de ligeramente (figura 8.3).

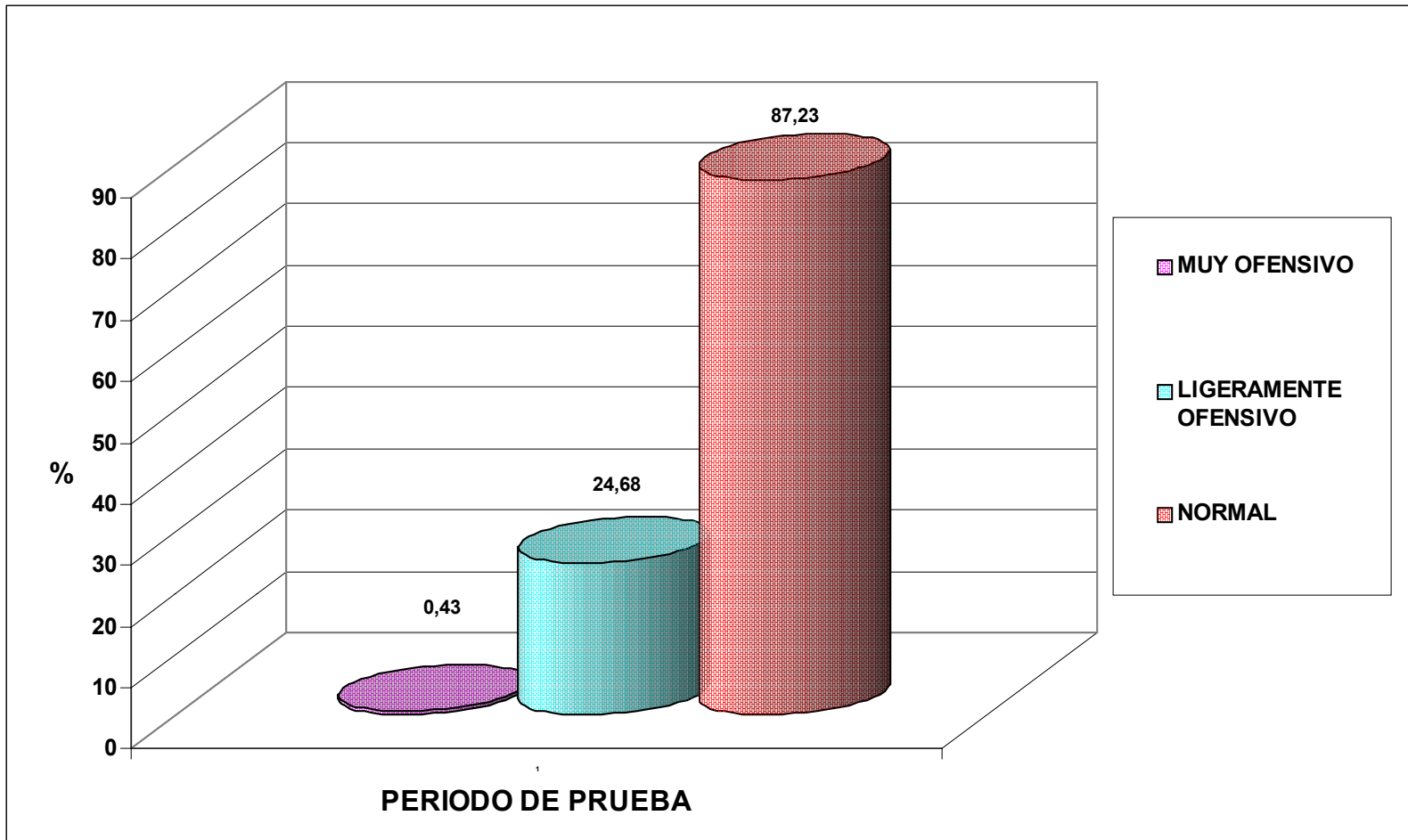


Figura 4.6 Comportamiento mensual de olor de heces del tratamiento en porcentaje (%).

En los herbívoros el olor de las heces sólo es ligeramente molesto. En casos de enfermedad intestinal el olor de las heces suele ser particularmente desagradable. Cuando el contenido intestinal esta sometido a una fermentación anormal las heces tienen un olor agrio (Kelly, 1976). En nuestra investigación sólo se presentaron de tipo normal y ligeramente ofensivas. Kelly (1976) las clasifica como ligeramente molesta y de olor agrio. Esto se presentó a causa de una mala fermentación de la leche ya que no era diluida a la temperatura adecuada y a los intervalos irregulares de alimentación.

4.6.- Lagrimeo de becerros

El lagrimeo mensual se comporta (figura 4.7)de la siguiente manera un 87.23%, no presentó lagrimeo mientras que un 12.76% de los animales presentaron lagrimeo. Si analizamos lagrimeo por semanas (figura 8.4), observamos la misma tendencia de los parámetros anteriores a reducir el lagrimeo excepto en la tercer semana, que si se incrementa el porcentaje de lagrimeo.

En los animales sanos no salen 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(Gibbons, 1966), Kelly (1976) coincide con Gibbons, pero añade también que se puede deber a una obstrucción del conducto lagrimal o bien a la desviación de dicho conducto.

Gibbons (1966) 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 la investigación el lagrimeo se relaciona la presencia de lagrimeo debido a un exceso de mosca, viento y sol brillante. Aunque también se presentaron algunos problemas de infecciones locales.

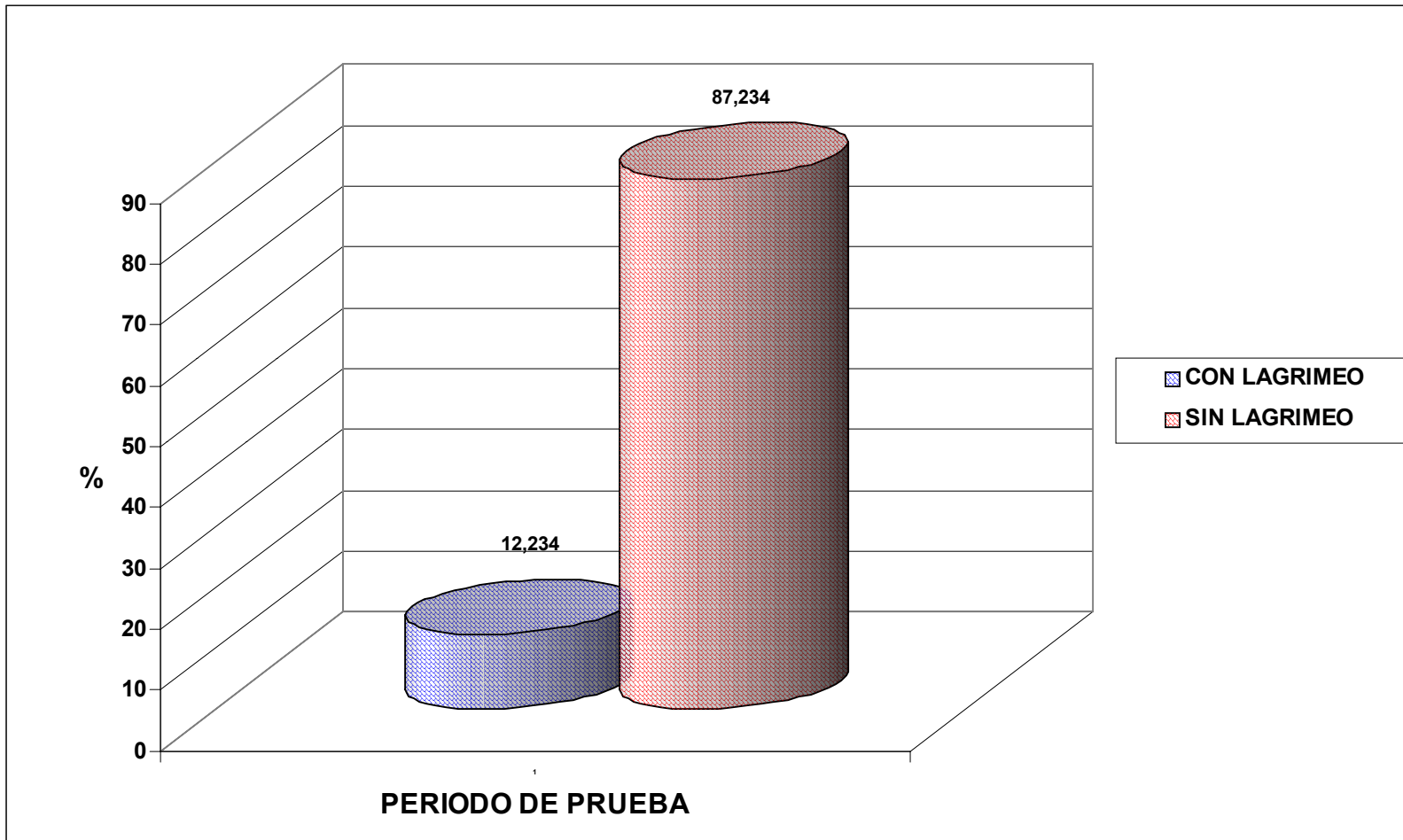


Figura 4.7. Comportamiento mensual de lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de esta investigación permiten observar una tendencia a ganar mayor peso del testigo que el testigo. Por lo que se recomienda hacer una nueva investigación con un numero mayor de animales y con un rango más reducido de edad de los animales utilizados como tratamiento.

Que tanto a los animales observados como a los animales utilizados como testigos se observe en los parámetros de fluidez, consistencia, olor, color, lagrimeo e incremento de peso.

Que el periodo de 0 a 42 días se debe tener demasiado cuidado con las becerras ya que estas son susceptibles a enfermedades que les produzca diarreas infecciosas, además tener una extrema limpieza con los utensilios utilizados para preparar y llevar el alimento a las becerras.

RECOMENDACIONES

Tener cuidado de que la alimentación se debe dar a la misma hora todos los días y que si se utiliza sustituto de leche se debe diluir en la concentración recomendada por el fabricante, además de que se debe preparar siempre a temperatura corporal del animal para evitar diarreas de tipo mecánico que posteriormente se pueden convertir en diarreas infecciosas.

Se recomienda tratar a los animales cuando tengan heces de tipo hotcake, ya que en ese momento se puede considerar que el animal esta a un paso de presentar diarrea y más vale tratar al animal, que permitir que se presente primero la diarrea y posteriormente se trate al animal, esto es siguiendo una medicina preventiva más que curativa, es más económica.

LITERATURA CITADA

Ávila T.,S.1988. Producción Intensiva De Ganado Lechero. Cuarta Impresión. Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. México D.F., Pp. 285-287.

Bailey L., T. 1998. Calostrum manegament and Healthy calves. www.Virgina_maryland/reional/collegeofveterinarionmedicine/dairyproductionmedicine/004.htm. Pp. 1

Bath D. 1982. Ganado lechero principios prácticos problemas y beneficios. Segunda edición. Editorial Interamericana. México D.F. Pp. 367-369

Basurto K., V. 1998. Actualización en la cría y desarrollo de vaquillas. Revista México Holstein. 29 (1): 23-27 Pp. México, D.F.

Blood. D.,C. 1988. Medicina veterinaria. Quinta Edición en Español. Editorial Interamericana. México D.F. Pp. 610-612

Blood D., C. Henderson A, J. y Radostits O, M.1986. Medicina veterinaria. Cuarta Edición. Tomo 2. Editorial Océano. México, D. F. Pp. 191

Blood, D., C. y Radostits, O.M. 1989. Veterinary Medicine. A Textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. Séptima edición. Bailliere Tindall, London. Pp. 202-204

Chapin. R., E. 1989. Recomendaciones para una cría satisfactoria de vaquillas desde el punto de vista nutricional. México Holstein 20(9):35-41Pp.México D.F.

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

Devoe, G. 1966. Cría del ganado. Primera edición. Editorial Navarro. México D.F. Pp 287-288.

Fernández C., A. 1997. Bovinos de leche. Cuarta edición. Editorial Trillas. México D.F. Pp. 108.

García E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, Edición Cuarta, Editorial Indianápolis México D.F.

Gibbons W., J. 1966. Diagnostico clínico de las enfermedades del ganado. Primera Edición. Editorial Interamericana. México, D. F. Pp. 102-103

Hartwing R., N. 1993. Controlling infectious diseases of the dairy calf. www.extension.veterinorion/herdandanimalheralth/dairycalf/p002.htm Pp. 1 – 8

Henderson H., O. 1950. La vaca lechera alimentación y crianza. Tercera Edición. Editorial Uteha. México D.F. Pp.250-275, 416 y 418

Kelly W., R. 1976. Diagnostico clínico veterinario. Segunda Edición. Editorial Continental. México, D. F.Pp228-229

Larson, I., I. 1977, Guidelines to war more uniformity in measuring reporting calf experiment data, Appleman, R.D; Lamb R.C. and Muller, L.d, J. Dairy Sc. 60: 989-991Pp.

Maas J. 1995. Causes, Prevention and Treatment calf scours. http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-BE_cca9501.html. Pp1,2

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. Editorial Hispano Americana. Segunda edición. México D.F. Pp. 589.

Medina C., A.1994. Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. Primera edición. Editorial UTEHA. México D.F. Pp. 128-129,198-203, 225-226.

Mellado M., C. 1994. Producción de Leche, Sistemas Intensivos y de Doble Propósito. Primera edición. Editorial U.A.A. "A.N." Buenavista Saltillo. Coahuila

México. Pp.1-2,199-237.

Miksch D. 1980. Diarrhea of newborn calves. http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/youngsto/DIARRHEA_OF_NEWBORN_CALVES.html. Pp 1-3

Miksch D. 1992. Disease prevention in dairy replacement heifers. http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/youngsto/DISEASE_PREVENTION_IN_DAIRY_REPLACEMENT_HEIFERS.html. Pp1-4

Neuman. 1969. Beef cattle. Septima edición. Editorial J. Wiley. New York. U.S.A. Pp. 315.

Quigley D., J. 1998. Alimentación durante el predestete (parte III). México – Holstein. Vol 27 (12): 6-8 Pp.

Quigley J. 1998. Alimentando terneros con diarrea neonatal (scours). <http://www.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCN21e.htm> Pp.1-3

Quigley J. 1998. Que son las diarreas neonatales (scours). <http://www.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCN42e.htm>. Pp. 1-3

Radostits, O., M. 1985, Neonatal diarrhea in ruminants (calves, lamb and kids). In: J.L. (ed). W.B. Saunders. Philadelphia. U.S.A. Pp. 116-126

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

Rodríguez A., J.1991. Métodos de investigación pecuaria. Primera edición. Editorial Trillas. México D. F. Pp 39 – 40

Roy H., J. 1972. El Ternero Nutrición y Patología. Primera edición. Editorial Acriba. Zaragoza España. Vol.II. Pp. 135,136-154

Santos M., A. 1987. Leche y sus derivados. Primera edición. Editorial Trillas. Pp. 11-17, 30.

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 Pp.

Schrag L. 1991. Enfermedades del vacuno en explotación intensiva. Primera Edición. Editorial EDIMED. México D.F. Pp. 367-377

Stuttus J., A. 1995. El calostro factor importante en el manejo de becerras. Revista México Holstein 16(7): 41-47 Pp.

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

Tremblay R. 1997. Preventing Diarrhea in Newborn Dairy Calves. <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/preventi.htm>
Pp 1,2

Velazco M., J. 1999. Algunos tips para mejorar la crianza de los reemplazos lecheros. Revista comunicación ganadera,. 1 (1): 9-11 Pp.

|

APÉNDICE

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).

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.

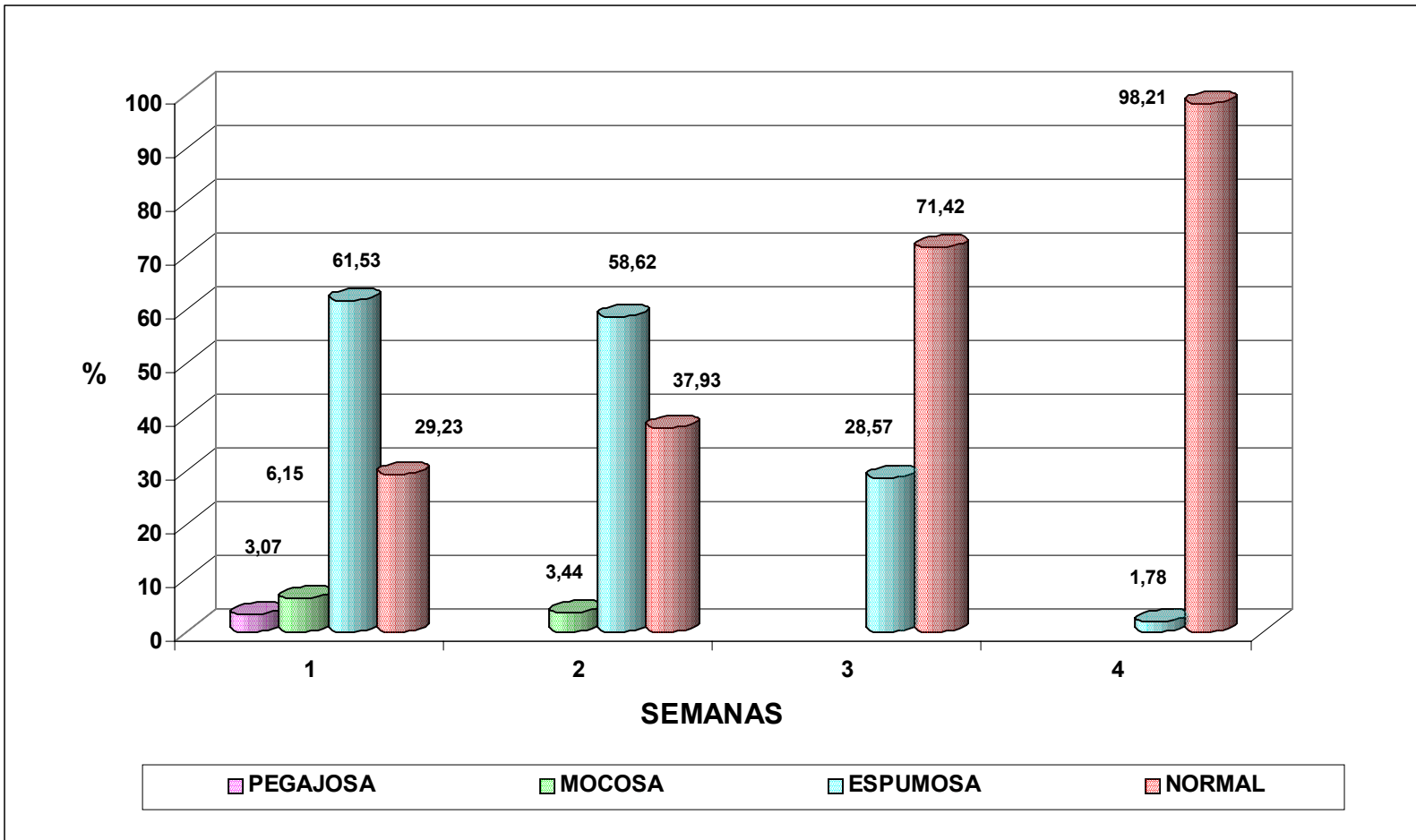


Figura 8.1 Comportamiento durante el periodo semanal de consistencia del tratamiento en porcentaje (%).

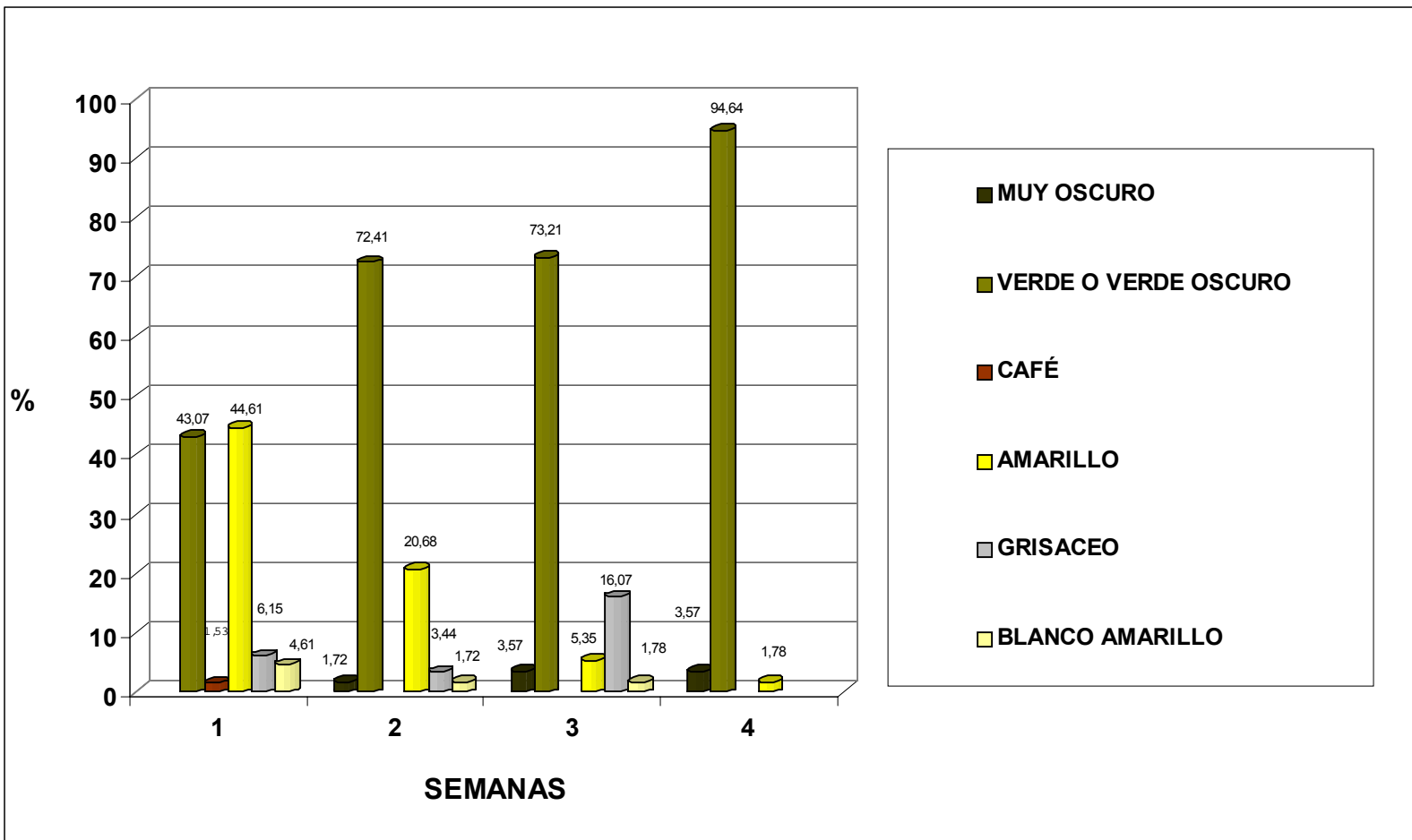


Figura 8.2 Comportamiento semanal del color de heces del tratamiento en porcentaje (%).

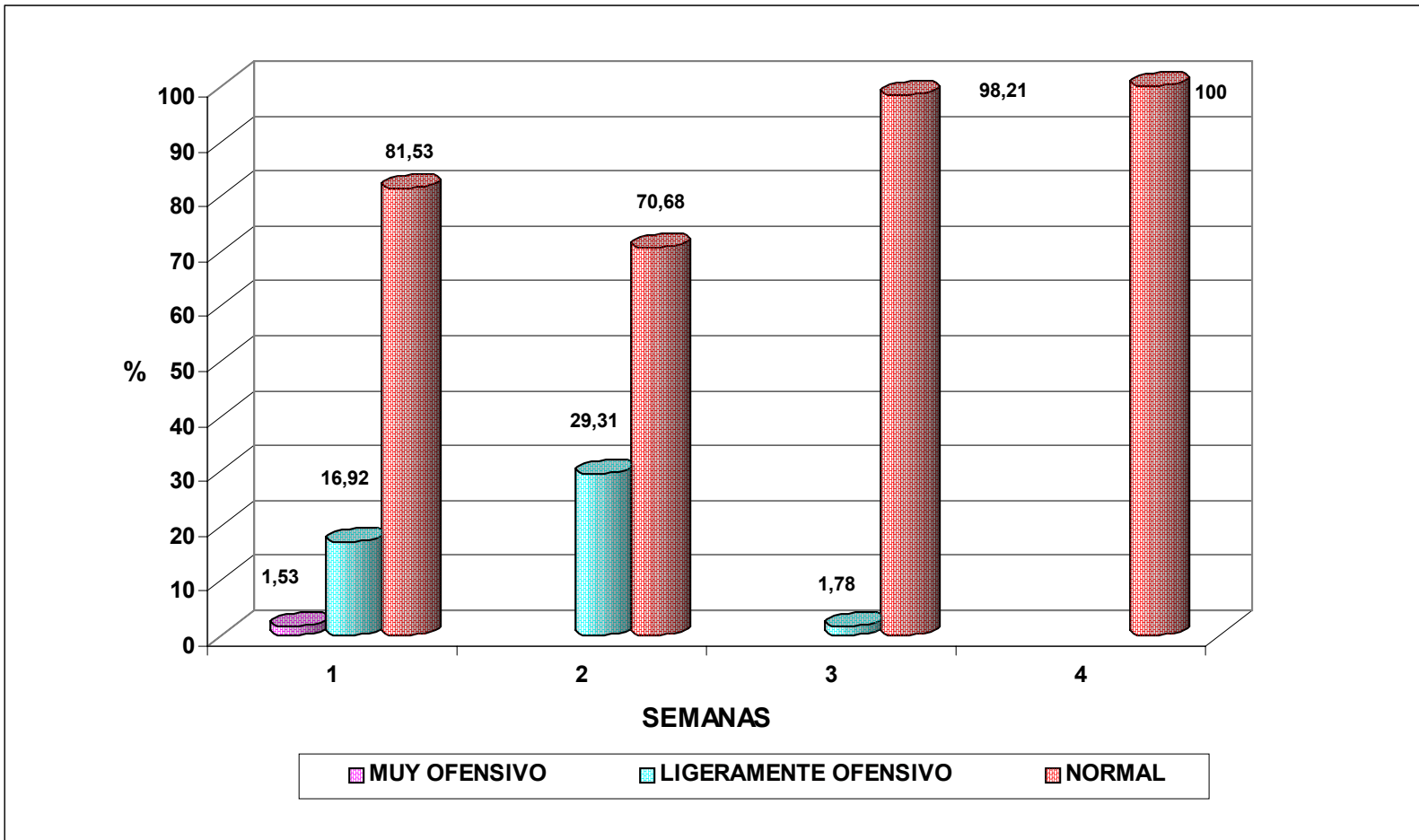


Figura 8.3 Comportamiento semanal de olor de heces del tratamiento en porcentaje (%).

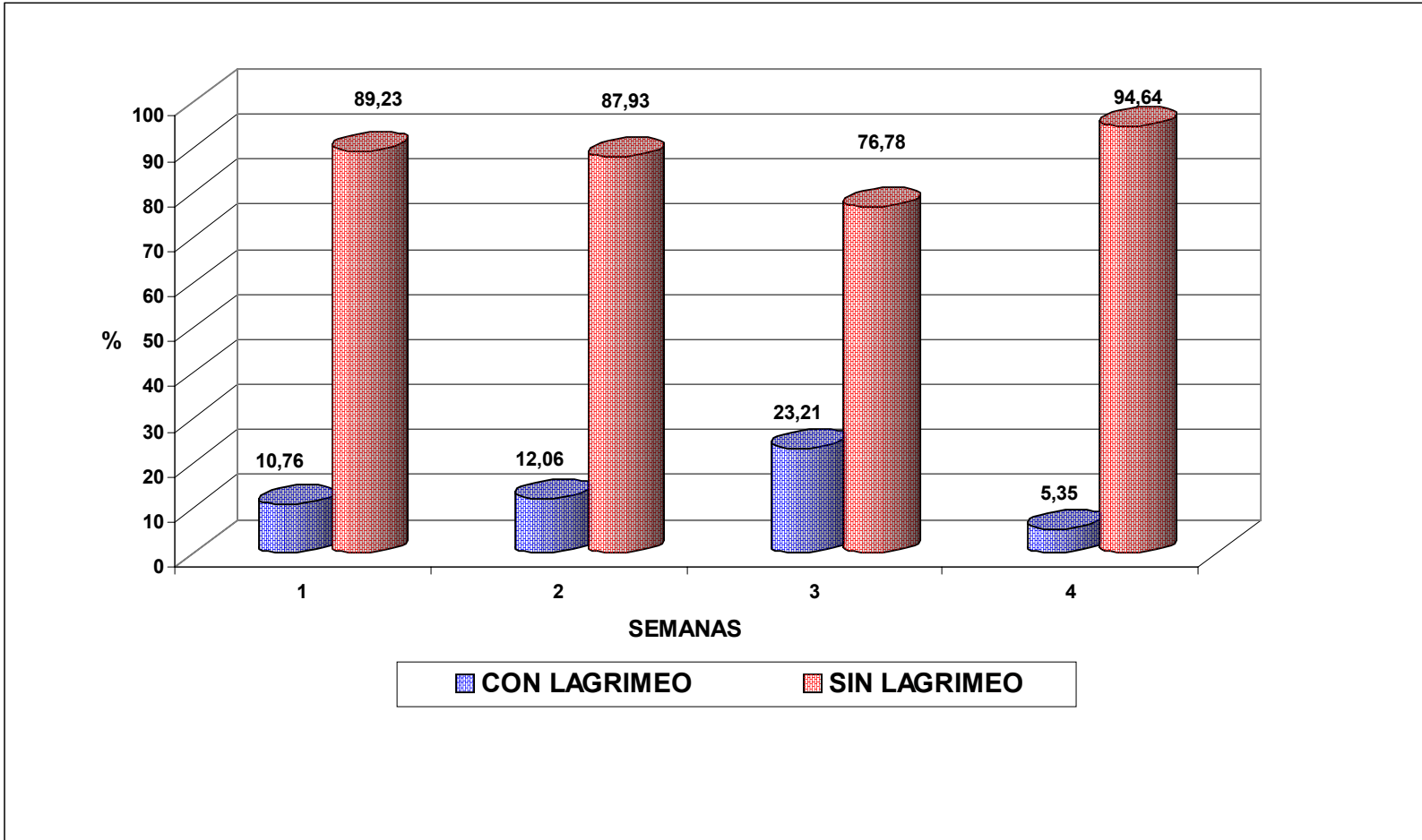


Figura 8.4 Comportamiento semanal de lagrimeo del tratamiento en porcentaje (%).