

# **Efecto de dar reemplazador de leche una o dos veces al día sobre el crecimiento de terneros lactantes**

**Claudia María Fátima Bock Patiño**

**ZAMORANO**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria  
Noviembre, 2006

# **Efecto de dar reemplazador de leche una o dos veces al día sobre el crecimiento de terneros lactantes**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Claudia María Fátima Bock Patiño**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2006

La autora concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de la autora

---

Claudia María Fátima Bock Patiño

Honduras  
Noviembre, 2006

# **Efecto de dar reemplazador de leche una o dos veces al día sobre el crecimiento de terneros lactantes**

presentado por

Claudia María Fátima Bock Patiño

Aprobada:

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Abelino Pitty, Ph.D.  
Director de Carrera de  
Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

Isidro Matamoros, Ph.D.  
Asesor

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador Área Temática

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A  
Rector

## **DEDICATORIA**

A Dios y la Mater por guiarme y ayudarme día a día, por llenar mi vida de varios matices que cada día me hacen crecer.

A Frankie y Claude Bock, mis papis, por todo el apoyo, amor y consuelo brindados a pesar de la distancia y los problemas, por estar ahí conmigo justo en el momento preciso con solo llamarlos con el pensamiento.

A mis hermanos Juan, Francisco y Pedrito, por ser el alma que mueve mi vida, por regalarme tan hermosos momentos.

A mis cuñadas Carolina Arenas y Ruth Martínez, mi sobrinita Arami Bock y Natie Erns mi hermana AFS por acompañar a mi familia en este tiempo en que no puedo estar con ellos y por llenar mi hogar de un aire nuevo.

A tia Charo Herrería de Fuentes por su amor maternal

A todos aquellos verdaderos amigos que comparten conmigo cada día aunque no estén cerca.

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por haberme apoyado durante esta etapa de mi vida universitaria.

Al Dr. Miguel Vélez por apoyo, sus chistes y sus regaños que me han enseñado a crecer.

Al Dr. Isidro Matamoros por su paciencia y enseñanza.

Al Ing. Rogel Castillo y señora por creer en mí y su apoyo constante.

A Angélica y George Pilz por ser mi familia en Zamorano y mi pañuelo de lágrimas.

A la Dra. Adela Acosta por su apoyo y enseñanzas.

Al Dr. Antonio Flores y la Ing. Wendy Ramos por hacerme la vida mas divertida y por ayudarme a olvidar los malos ratos, por enseñarme a tener paciencia y a estudiar con ganas.

A Karol Díaz, Katia Duke, Paola Agüaiza, Sandra Narváez y Sarah Castañeda por ser por ser mis hermanas, mi apoyo constante e incondicional y por enseñarme que todavía hay una luz de esperanza y que la amistad es una joya que tiene más valor que todas las riquezas juntas.

A las familias Fuentes Herrería, Cajilema, Lucín, Pilz y Martínez Pavetti por acoger a esta forastera y brindarle tanto amor, aventuras y un toque diferente a mi vida.

A Gustavo Pivaral, Esteban Fuentes, Malcond Valladares, Washington Orellana, Jover Martínez, Selvin Hernández, José Monge, Allan Sotomayor, Ana Cajilema, Narcisa Macías, Mirelly González, Mauricio Valarezo, Roberto Maspons, personal de HSR, Rosa A. Zelaya, Dora Colindres, Ruth Martinez, Cecilia Arenas, Carolina Arenas, Zadi Estigarribia, Arnaldo Saguier, Ana Iris y César Balbuena, voluntarios de AFS Paraguay, doctores de la clínica Zamorano, secretarias de CCPA (zootecnia), doña Marta y a todos aquellos amigos que estuvieron a mi lado compartiendo y luchando, en algún momento de mi vida zamorana y lograron que sea un poco más llevadera, para llegar a esta etapa final.

Al personal de Zootecnia y de la Unidad de Ganado Lechero (Terberos I) por su ayuda para la realizar esta tesis.

A todas las personas que nunca creyeron en mí por enseñarme a sacar fuerzas para seguir adelante y demostrarles que sí puedo concluir esto.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE)

Al Fondo Dotal Suizo de Zamorano.

Al Ing. Rogel Castillo.

Al P. Antonio Cosp.

## RESUMEN

Bock, C. 2006. Efecto de dar reemplazador de leche una o dos veces al día sobre el crecimiento de terneros lactantes. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 10 p.

La alimentación con reemplazador de leche de terneros dos veces al día tiene un alto costo debido a que ello exige mucho tiempo y cuidado. La alimentación con reemplazador de leche una vez al día reduciría los costos de trabajo así como de energía requerida para calentar la leche y de las sustancias químicas usadas en la limpieza del equipo. Los efectos de alimentar una o dos veces por día en el crecimiento hasta los cinco meses fueron comparados en la unidad de Ganado Lechero de Zamorano, entre octubre de 2005 y junio de 2006, usando 55 terneros Holstein, Jersey y Holstein × Jersey de ambos sexos, distribuidos en dos grupos con un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo. Fueron alimentados con 450 g/ternero/día de reemplazador de leche durante 60 días, disuelto en 3 litros del agua en el tratamiento de una toma al día y en 4 litros en el de dos tomas al día. La ganancia de peso fue similar ( $P>0.05$ ) en ambos tratamientos con 391 g/día alimentándolos una y 359 g/día alimentándolos dos veces por día. Se concluye que la alimentación de terneros de razas lecheras una vez al día es factible y permite los ahorros considerables de tiempo, energía y sustancias químicas de limpieza.

**Palabras clave:** Alimentación, concentración, sustituto lácteo.

**ABSTRACT**

Bock, C. 2006. Effect of feeding milk replacer once or twice a day on the growth of dairy calves. Agronomist Engineer's Special project. Zamorano, Honduras. 10 p.

Nursing calves twice a day demand are expensive as they demand a lot of time and care. Feeding milk replacer once a day would reduce labor costs as well as the amount of energy required to warm the milk and of the chemicals used to clean the equipment. The effects once or twice a day feeding on growth until five month were compared in the unit of Milk Cattle of Zamorano, between October of 2005 and June of 2006, using 55 Holstein, Jersey and Holstein  $\times$  Jersey calves of both sexes distributed in two groups with a design completely at random with measures repeated in the time. Milk replacer was fed at the rate of 450 g/calf/day during 60 days, in the once a day treatment dissolved in 3 liters of water and in the twice a day in 4 liters. The gain in body weight was similar in both treatments with 391 g/day feeding one time per day and 359 g/day feeding tow times per day. It is concluded that nursing dairy calves once a day is feasible and results in considerable savings of time, energy and cleaning chemicals.

Key words: Concentration, lacteal substitute, nourishment.

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas .....	iii
	Dedicatorias.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores .....	vi
	Resumen .....	vii
	Abstract.....	viii
	Contenido .....	ix
	Índice de cuadros .....	x
	Índice de figuras .....	xi
1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
2.1	LOCALIZACIÓN .....	2
2.2	ANIMALES .....	2
2.3	TRATAMIENTOS .....	3
2.4	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	3
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
3.1	GANANCIA DE PESO DEL NACIMIENTO HASTA LOS 150 DÍAS	4
3.1.1	Ganancia diaria de peso por periodo .....	4
3.1.2	Efecto del sexo sobre la ganancia de peso.....	5
3.1.3	Efecto de la raza sobre la ganancia de peso .....	5
3.2	ANÁLISIS DEL ESTUDIO ELIMINANDO TERNEROS PARDO SUIZO.....	6
3.3	COMPARACIÓN DEL TIEMPO UTILIZADO PARA LA ALIMENTACIÓN .....	7
4	CONCLUSIONES.....	8
5	RECOMENDACIONES .....	9
6	BIBLIOGRAFÍA.....	10

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de terneros en los tratamientos.....	2
Cuadro 2. Composición del concentrado y sustituto de leche.....	3
Cuadro 3. Efecto del sexo sobre la ganancia de peso (GP).....	5
Cuadro 4. Efecto de la raza sobre la ganancia de peso (GP).....	6
Cuadro 5. Tiempo utilizado para la alimentación de 30 terneros.....	7

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ganancia diaria de peso (GDP) por tratamiento y periodo.....	4
Figura 2. Efecto del sexo sobre la ganancia diaria de peso (GDP) por periodo....	5
Figura 3. Efecto de la raza sobre la ganancia diaria de peso (GDP) por periodo...	6
Figura 4. Media de ganancia diaria de peso (GDP) en cada periodo de pesaje, excluyendo animales Pardo Suizo.....	7

# 1 INTRODUCCIÓN

Durante la fase de lactancia es común la práctica de dar la leche en dos tomas al día. Si se puede reducir el número de tomas a una al día se puede obtener un ahorro considerable de mano de obra, de energía para calentar la leche y de los químicos necesarios para limpiar el equipo.

Hopkins (1997) comparó la alimentación con 3.8 litros de leche entera una vez al día durante 28 y 56 días y no encontró diferencia en la ganancia de peso ni en la incidencia de trastornos digestivos. Vélez *et al.* (2002) mencionan que debido a la baja calidad de los pastos en el trópico, se debe suministrar leche por más tiempo que el estudio de Hopkins.

Por tal razón se decidió comparar el crecimiento de terneros con una o dos alimentaciones por día con sustituto de leche, determinando la ganancia diaria de peso promedio en 150 días, por periodo de pesaje, sexo y raza en ambos regimenes de alimentación, además, la relación de tiempo utilizado para ambos tipos de alimentación.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó entre octubre de 2005 y junio de 2006 en la sección de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana; localizada en el Valle del Yeguaré a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, en el departamento de Francisco Morazán, situado a 14°N y 87°O a una altura de 800 msnm con una precipitación anual promedio de 1,100 mm y una temperatura promedio de 24°C.

### 2.2 ANIMALES

Se utilizaron 55 terneros de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces repartidos en dos grupos al azar, desde el nacimiento, indicados en el cuadro 1. Los terneros utilizados se encontraban dentro del rango de peso al nacimiento de sus respectivos grupos raciales.

Cuadro 1. Distribución de terneros en los tratamientos.

Raza	Sexo	Alimentación diaria	
		Una vez	Dos veces
Holstein	Macho	2	1
Holstein	Hembra	3	2
Jersey	Macho	0	3
Jersey	Hembra	1	3
Pardo Suizo	Macho	4	0
Pardo Suizo	Hembra	0	0
Cruces <sup>1</sup>	Macho	7	5
Cruces <sup>1</sup>	Hembra	15	9
Total		32	23

<sup>1</sup>Cruces Holstein × Jersey, Holstein × Pardo Suizo, Pardo Suizo × Jersey

Los terneros recibieron calostro dos veces al día por tres días. A partir del cuarto día se alimentaron con sustituto de leche a razón de 0.45 kg/día disueltos en agua, además, con concentrado y agua a voluntad, hasta los 60 días de edad. A partir del destete se alimentaron con 2.25 kg/día de concentrado y forraje *ad libitum*.

Cuadro 2. Composición del concentrado y del sustituto de leche.

Nutrimento	Concentración (%)	
	Concentrado	Sustituto de leche
Proteína Cruda	17	23
Grasa Cruda	2.9	17
Fibra Cruda	2.5	1
Minerales Totales		4
Calcio	1.28	
Fósforo	0.56	
Hierro	0.08	

Fuente: Viñeta del producto

### 2.3 TRATAMIENTOS

Se usaron dos tratamientos: el grupo alimentado una vez al día recibió 0.45 kg de sustituto de leche disuelto en 3 L de agua en la mañana y el grupo control fue alimentado en la forma convencional con 0.225 kg de sustituto de leche disuelto en 2 L de agua por la mañana y de igual manera en la tarde.

Los terneros fueron pesados al nacer y a los 7, 21, 36, 60 y 150 días. Con estos pesos se determinó la ganancia diaria de peso (GDP) promedio de los 150 días, de cada periodo, del sexo y de la raza.

Debido a problemas ocurridos en la unidad de crianza de terneros, al tratamiento con una alimentación diaria se le asignaron cuatro terneros Pardo Suizo mientras que el tratamiento con dos alimentaciones diarias quedó sin animales de dicha raza, por lo que se hizo un segundo análisis excluyendo los terneros Pardo Suizo

### 2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con medidas repetidas en el tiempo con dos tratamientos, 32 repeticiones para el tratamiento de una alimentación diaria y 23 repeticiones para el control. El análisis fue realizado con el programa Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup>). Se utilizó un ANDEVA en el modelo GLM para determinar las diferencias entre tratamientos teniendo como variable la ganancia diaria de peso de los terneros. Se realizó una prueba LSD para la separación de medias. El nivel de significancia exigido fue de 0.05.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 GANANCIA DE PESO DEL NACIMIENTO HASTA LOS 150 DÍAS

No hubo diferencias ( $P > 0.05$ ) en la ganancia diaria de peso de ambos tratamientos. Los terneros con una toma diaria de lactoreemplazador obtuvieron una ganancia diaria de peso promedio de 0.391 kg durante los 150 días, mientras que los del grupo control presentaron ganancias diarias de 0.359 kg. Esto coincide con el estudio realizado por Hopkins (1997) quien comparó la ganancia de peso de terneros alimentados con 3.8 litros de leche entera en una toma por día.

##### 3.1.1 Ganancia diaria de peso por periodo

Los terneros con una alimentación diaria presentaron un aumento en la ganancia diaria de peso superior al testigo durante los primeros siete días (Figura 1). Sin embargo, en el periodo entre los 8 y 21 días perdieron peso. Esto concuerda con la investigación de Quigley (2006) en la cual aclara que los terneros alimentados con mayor cantidad de leche necesitaron de mayor atención veterinaria por presencia de diarreas metabólicas.

El testigo también presentó una disminución en su GDP debido a problemas digestivos, esto pudo deberse a la composición del lactoreemplazador con el cual se reportaron problemas de diarreas y timpanismo en la unidad.

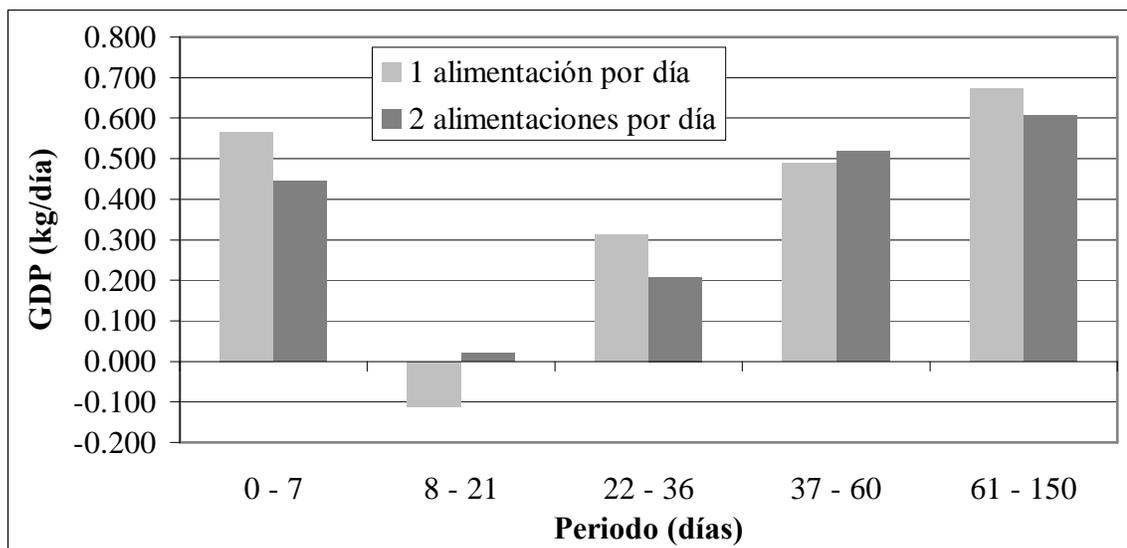


Figura 1. Ganancia diaria de peso (GDP) por tratamiento y periodo.

### 3.1.2 Efecto del sexo sobre la ganancia de peso

No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre la ganancia de peso de animales machos o hembras en los dos tratamientos (Cuadro 3). Sin embargo, los machos presentaron una disminución en la GP en los primeros 21 días de vida debido a problemas digestivos, en comparación con las hembras que tuvieron ganancias menores, pero no perdieron peso (Figura 2). Luego de esta etapa, los machos presentaron mayor ganancia de peso.

Cuadro 3. Efecto del sexo sobre la ganancia de peso (GP)

Sexo	Tratamiento	Animales	GP (kg/150 días)
Hembra	1AD <sup>∂</sup>	19	60 ± 108
Macho	1AD	13	68 ± 96
Hembra	2AD <sup>Δ</sup>	14	54 ± 75
Macho	2AD	9	63 ± 44

<sup>∂</sup>1AD= Una alimentación con sustituto lácteo por día

<sup>Δ</sup>2AD= Dos alimentaciones con sustituto lácteo por día

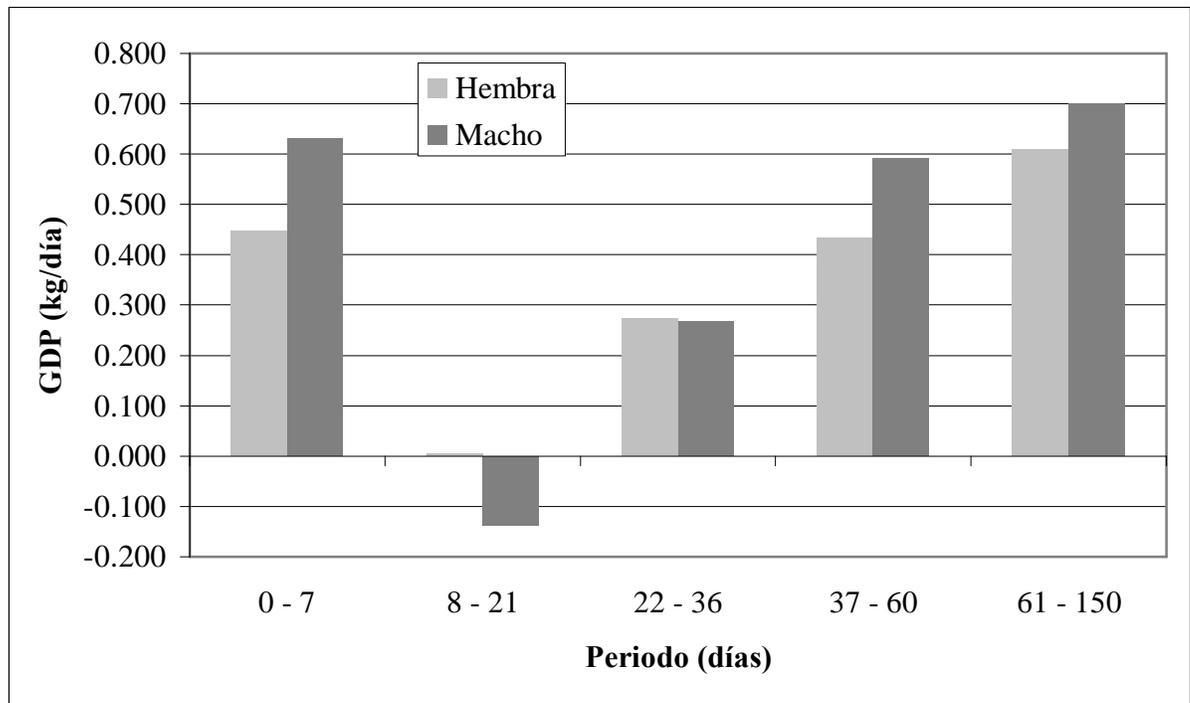


Figura 2. Efecto del sexo sobre la ganancia diaria de peso (GDP) por periodo.

### 3.1.3 Efecto de la raza sobre la ganancia de peso

No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en las ganancias de peso entre razas (Cuadro 4), sin embargo, se pudo observar que los terneros Pardo Suizo presentaron la menor ganancia; mientras que en el grupo de una alimentación diaria los terneros cruzados,

presentaron el mayor desarrollo, en el tratamiento con dos alimentaciones diarias la presentaron los terneros Holstein (Figura 3).

Cuadro 4. Efecto de la raza sobre la ganancia de peso (GP)

Tratamiento	Raza	Animales	GP (kg/150 días)
1AD <sup>Ø</sup>	Pardo Suizo	4	44 ± 65
1AD	Cruces	22	70 ± 118
1AD	Holstein	5	54 ± 55
1AD	Jersey	1	52 ± 26
2AD <sup>Δ</sup>	Cruces	14	57 ± 73
2AD	Holstein	3	63 ± 34
2AD	Jersey	6	56 ± 50

Ø1AD= Una alimentación con sustituto lácteo por día

Δ2AD= Dos alimentaciones con sustituto lácteo por día

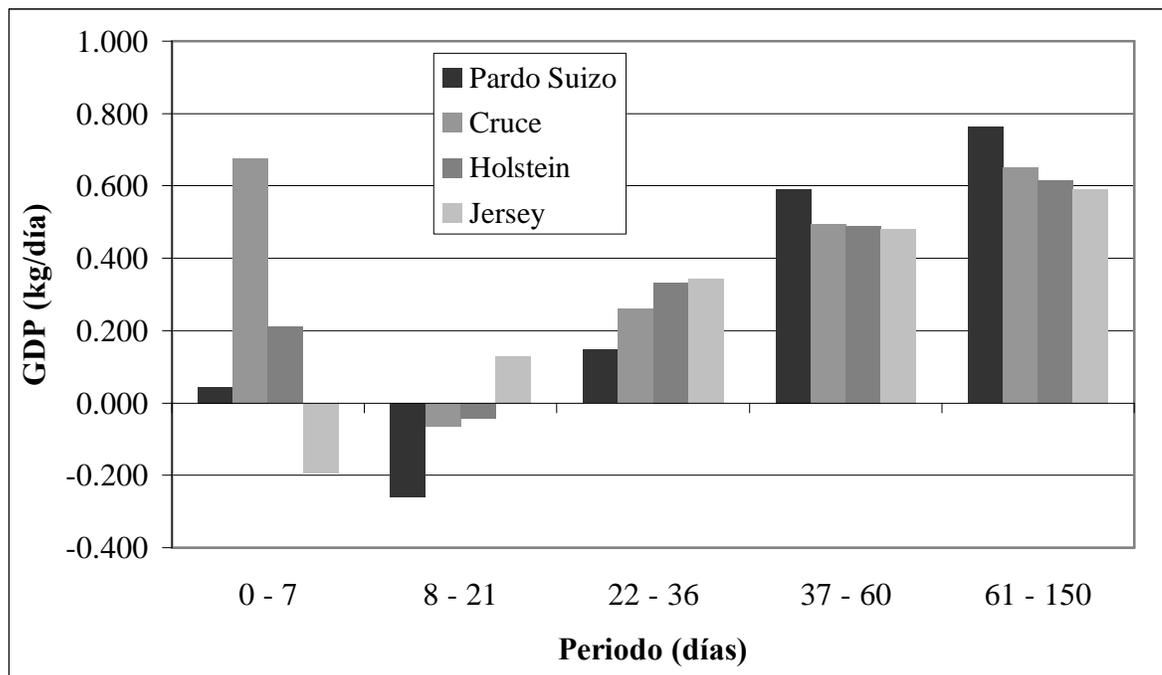


Figura 3. Efecto de la raza sobre la ganancia diaria de peso (GDP) por periodo.

### 3.2 ANÁLISIS DEL ESTUDIO ELIMINANDO TERNEROS PARDO SUIZO

No se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) entre ambos tratamientos, hubo una ganancia diaria de peso de 0.442 kg/día con una alimentación por día y de 0.383 kg/día con dos alimentaciones diarias.

Las tendencias de ganancias de peso por periodo fueron similares a las encontradas en el análisis con todos los terneros, sin embargo, presentaron una menor pérdida de peso en el

primer mes (Figura 4), debido a que fueron los animales Pardo Suizo los que presentaron mayores problemas de salud en la crianza.

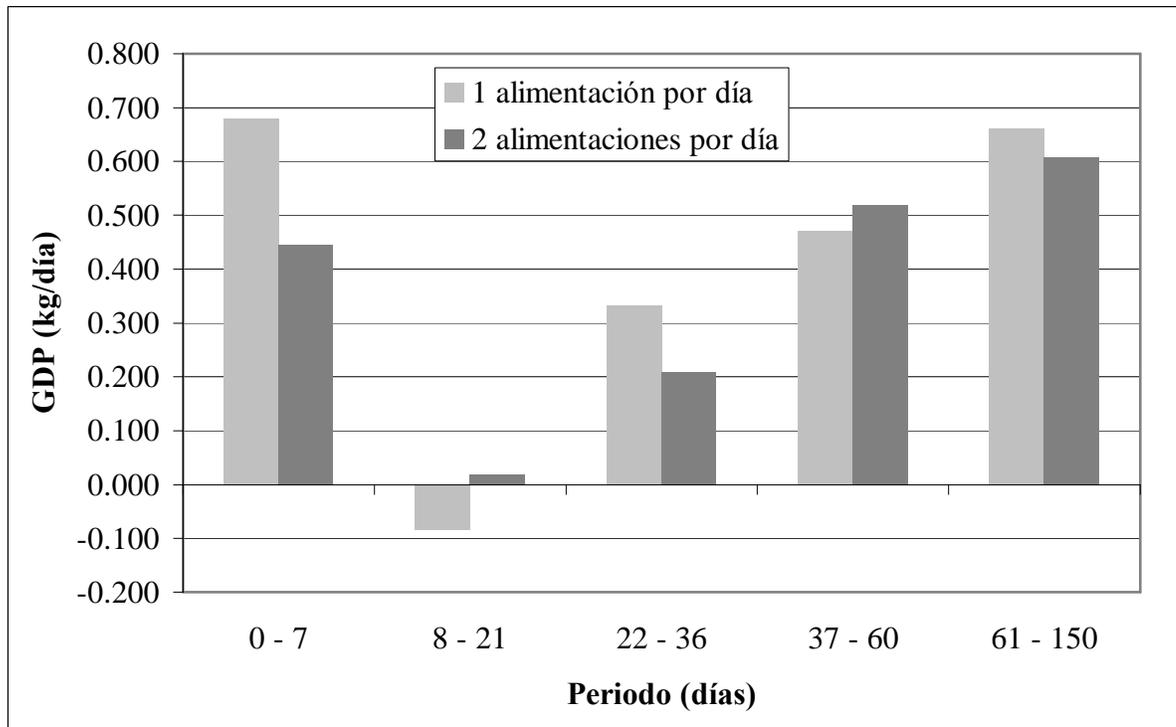


Figura 4. Media de ganancia diaria de peso (GDP) en cada periodo de pesaje, excluyendo animales Pardo Suizo.

### 3.3 COMPARACIÓN DEL TIEMPO UTILIZADO PARA LA ALIMENTACIÓN

El tiempo utilizado para alimentar dos veces al día a los terneros es casi el doble en comparación con alimentar una vez por día (Cuadro 5). Si se hace una alimentación diaria, este tiempo puede ser aprovechado para otras actividades en la empresa. Esto sin considerar que se utiliza menos químico para la limpieza y se reduce la contaminación ambiental por el uso de los mismos.

Cuadro 5. Tiempo utilizado para la alimentación de 30 terneros.

Actividad	Tiempo (minutos)	
	Alimentación 1 día	Alimentación 2 Día
Alimentación (lactoreemplazador)	60	120
Lavado de utensilios	30	60
Limpieza del local	60	120
Alimentación (concentrado)	10	10
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>310</b>

#### **4 CONCLUSIONES**

No existió una diferencia en la ganancia de peso de los terneros alimentados una o dos veces por día con sustituto lácteo.

Con una alimentación diaria se tiene mayor eficiencia en el uso del tiempo, mano de obra y equipo de limpieza para alimentar a los terneros.

## **5 RECOMENDACIONES**

Realizar un segundo ensayo utilizando varias concentraciones de sustituto lácteo para determinar su influencia sobre los problemas digestivos.

Efectuar un análisis de la ingestión de concentrado de los terneros con una o dos alimentaciones diarias.

Comparar con un análisis económico y de salud de los animales, ambos sistemas de alimentación.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

Hopkins, B.A. 1997. Effects of the Method of Calf Starter Delivery and Effects of Weaning Age On Starter Intake and Growth of Holstein Calves Fed Milk Once Daily. J. of Dairy Science 80:2200-2203.

Quigley, J.D. Wolfe, T.A. Elsasser, T.H. 2006. Effects of Additional Milk Replacer Feeding on Calf Health, Growth, and Selected Blood Metabolites in Calves. J. of Dairy Science 89:207-216

Vélez, M; J.J. Hincapié; I. Matamoros; R. Santillán. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Cuarta edición. Zamorano Academics Press, Honduras. 326 p.