

# **Validación del concentrado Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON en terneros de 4 a 150 días de edad**

Nidia Rodríguez González

**Honduras**  
Diciembre, 2002

**Validation of the concentrate Nutre Leche<sup>®</sup> of  
ALCON in calves of 4 to 150 days of age**

Nidia Rodríguez González

**Honduras**  
December, 2002

ZAMORANO  
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

# **Validación del concentrado Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON en terneros de 4 a 150 días de edad**

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Ciencia y Producción Agropecuaria en el  
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

**Nidia Rodríguez González**

Honduras  
Diciembre, 2002

El autor 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 autor.

---

Nidia Rodríguez González

Honduras  
Diciembre, 2002

**Validación del concentrado Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON en  
terneros de 4 a 150 días de edad**

presentado por:

Nidia Rodríguez González

Aprobada:

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.  
Coordinador de Carrera de  
Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano Académico

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Coordinador Área Temática

---

Mario Contreras, Ph.D.  
Director Ejecutivo

## **DEDICATORIA**

A mi familia.

A Dios y la virgen por nunca dejarme a la deriva.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dios y la Virgen por todo.

Mi Familia.

Dr. Vélez por su paciencia.

Dr. Hincapié por su apoyo.

Mis amigos.

Humberto Benavides José Mendoza y Carlos Martínez por todo su apoyo y ayuda durante el ensayo.

Todos los que directamente o indirectamente ayudaron con el estudio.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A la empresa ALCON S.A. de C.V. por la ayuda financiera brindada al proyecto.

Al Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) por su financiamiento en el los 3 primeros años..

A la Cancillería del Gobierno de El Salvador por su ayuda financiera en el cuarto año de estudio.

## RESUMEN

Rodríguez, Nidia 2002. Validación del concentrado Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON en terneros de 4 a 150 días de edad. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 21 p

Los terneros son el futuro de un hato, la crianza representa de 15 a 20% de los costos totales de producción, siendo los más altos los de alimentación y mano de obra. El concentrado debe ser palatable y tener de 16 a 20% de proteína cruda y 0.52 a 0.56 Mcal ENL/kg MS. El objetivo del estudio fue comparar en terneros de diferentes razas de 4 a 150 días de edad, el efecto sobre el consumo y la ganancia de peso, con el concentrado Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON (18% de proteína) con un concentrado preparado en Zamorano (20% de proteína). El ensayo se realizó en Zamorano, Honduras, con 68 terneros de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey, con un diseño completamente al azar (DCA). Se midió el consumo total de ambos concentrado y peso a los 4, 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad. Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 7.5, realizando una diferencia de medias y una prueba t con un nivel de significancia de  $P < 0.08$ . Al final de los 150 días el consumo de los terneros fue similar con el concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> (133.7 kg) y concentrado Zamorano (134.0 kg). Los pesos al nacimiento variaron de 29.4 a 36.0 kg. La ganancia de peso en los cinco meses fue 50 g mayor con el concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> (670 g/día) que con el concentrado Zamorano (620 g/día). Los pesos obtenidos en el ensayo fueron menores que los esperados por la raza Holstein, lo que se le atribuye al menor valor nutricional de los pastos en el trópico. No se encontró diferencia significativa entre razas ni entre sexos. Se recomienda aumentar el número de animales, realizar un análisis económico, analizar las diferencias de ambos concentrados y posibles fallas en el concentrado para teneros preparado en Zamorano .

**Palabras clave:** Consumo, energía neta lactante (ENL), ganancias de peso, nutrición animal.

## NOTA DE PRENSA

### ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE TERNEROS

Para obtener una buena producción de un hato es fundamental un buen manejo de los terneros desde el nacimiento, ya que estos son el futuro del mismo. La crianza del ternero representa entre un 15 a un 20% de los costos totales de la empresa lechera. La alimentación y la mano de obra son los principales rubros.

Estos costos se deben a que el ternero recién nacido carece de un sistema inmunológico funcional; y el ternero depende de las inmunoglobulinas que recibe en el calostro. La alimentación es especial debido a que el rumen no se encuentra desarrollado en todos sus sistemas, (anatómicos, fisiológicos y metabólicos) que tienen como consecuencia la transición de una digestión monogástrica a una poligástrica y estos cambios son inducidos por la adición de alimento seco, como el concentrado y este debe de ser palatable y tener un alto grado de proteína (16-20%).

Hasta hace poco, se recomendaba dar a los terneros heno *ad libitum* desde la primera semana de edad para inducir el desarrollo de las papilas del rumen; estudios recientes han demostrado que el concentrado es más efectivo y que el forraje se debe incluir a partir de la quinta o sexta semana de vida. Por lo general, éste se les suministra a partir de los cuatro días de nacido para adaptar al ternero a estar en contacto con el alimento, el consumo real inicia a partir de los 7 días.

La empresa ALCON S.A. de C.V. está interesada en probar sus alimentos para terneros; para ello en una primera etapa se realizó un trabajo en el cual se comparó en terneros de diferentes razas de 4 a 150 días de edad, el efecto sobre el consumo y la ganancia de peso del concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> de ALCON con 18% de proteína con el de un concentrado con 20% de proteína preparado en el Zamorano.

El ensayo se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras; con 68 terneros de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey, agrupados en parejas por raza y sexo, asignando al azar los tratamientos, se midió el consumo de concentrado y peso a los cuatro, 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad.

El consumo de concentrado fue similar con 133.7 en Nutre-Leche<sup>®</sup> y 134.0 kg con el concentrado Zamorano en 150 días. Los pesos al nacimiento variaron de 29.4-36 kg, las

ganancias en los cinco meses fueron de 670 g/día en Nutre-Leche® y 620 g/día con el concentrado Zamorano, los pesos obtenidos en el ensayo fueron menores que los esperados por la raza, lo que se le atribuye al menor valor nutricional de los pastos en el trópico. No se encontró diferencia significativa entre razas ni entre sexos, se recomienda aumentar el número de animales, realizar un análisis económico y analizar las posibles fallas en los concentrados de Zamorano.

---

Lic. Sobeyda Alvarez.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	x
Índice de cuadros.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>3</b>
2.1 Localización del estudio.....	3
2.2 Tratamientos.....	3
2.3 Animales.....	3
2.4 Variables medidas.....	3
2.5 Diseño y análisis estadístico .....	4
2.6 Manejo.....	4
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
3.1. Consumo de concentrado durante 150 días.....	6
3.2 Peso a los 4, 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad.....	7
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>13</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>15</b>

**INDICE DE CUADROS**

## Cuadro

1.	Peso del ganado lechero en el trópico en las diferentes etapas.....	2
2.	Análisis químico del concentrado Nutre leche <sup>®</sup> (ALCON) (Tratamiento 1).....	3
3.	Composición del concentrado de Zamorano (Tratamiento 2).....	4
4.	Análisis químico del calostro.....	5
5.	Análisis químico de los sustitutos de leche.....	5
6.	Consumo de concentrado por etapa de manejo (kg).....	6
7.	Peso al nacimiento y ganancia diaria de peso por mes.....	8
8.	Ganancia diaria de peso según raza (kg).....	8
9.	Ganancia de peso diaria por etapas de manejo (kg).....	9

## **INDICE DE FIGURAS**

1. Consumo de concentrado (kg/animal/semana; destete en la semana 12)..... 7
2. Curva de crecimiento (kg/mes)..... 10

## INDICE DE ANEXOS

### Anexo

1. Consumo total de concentrado y ganancia total de peso según tratamiento.....	15
2. Ganancia de peso diaria(g) según tratamiento.....	15
3. Consumo total de concentrado y ganancia diaria de peso según sexo.....	16
4. Ganancia diaria de peso según razas.....	16
5. Consumo según raza.....	17
6. Ganancia diaria de peso según raza/tratamiento 1 (Nutre-Leche <sup>®</sup> ).....	17
7. Ganancia diaria de peso según raza/tratamiento 2 (Zamorano).....	18
8. Ganancia diaria de peso según sexo/tratamiento 1 (Nutre-Leche <sup>®</sup> ).....	18
9. Ganancia diaria de peso según sexo/tratamiento 2 (Zamorano).....	19
10. Consumo según sexo/tratamiento 1 (Nutre-Leche <sup>®</sup> ).....	19
11. Consumo según sexo/tratamiento 2 (Zamorano).....	20
12. Consumo según raza/tratamiento 1 (Nutre-Leche <sup>®</sup> ).....	20
13. Consumo según raza/tratamiento 2 (Zamorano).....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

Para obtener una buena producción de un hato es fundamental un buen manejo de los terneros desde el nacimiento, ya que estos son el futuro del mismo. La crianza del ternero representa 15 a 20% de los costos totales de la empresa lechera y la alimentación y la mano de obra son los rubros principales (Wattiaux, 1996).

El ternero recién nacido carece de un sistema inmunológico funcional; este inicia la producción de anticuerpos a las 6 – 8 semanas y hasta esta edad el ternero depende de las inmunoglobulinas que recibe en el calostro. Igualmente, al nacer el estómago posee sus compartimientos bien definidos, aunque el abomaso tiene el doble de la capacidad de los otros compartimientos y es el único funcional, por lo que inicialmente depende de una dieta líquida (Vélez *et al.*, 2002).

El desarrollo del rumen se inicia a las dos a tres semanas, pero logra su plena capacidad hasta unos meses después. Este desarrollo implica cambios anatómicos, fisiológicos y metabólicos que tienen como consecuencia la transición de una digestión monogástrica a una poligástrica (Church, 1974). Los cambios son inducidos por la adición de alimento seco, lo cual causa que la escotadura esofágica gradualmente cese su función y se inicie la fermentación bacteriana en el rumen y la producción de ácidos grasos volátiles que son los responsables del desarrollo del rumen. En este los microorganismos son indispensables para la digestión de los alimentos y producen en promedio el 60% la proteína digerida por el animal (Towery, 1997).

El concentrado que se utiliza como iniciador para terneros debe ser palatable y contener 16 – 20% proteína cruda y 0.52 - 0.56 Mcal ENL/kg MS (NRC, 2001). Hasta hace poco tiempo se recomendaba dar a los terneros heno *ad libitum* desde la primera semana de edad para inducir el desarrollo de las papilas del rumen; estudios recientes han demostrado que el concentrado es más efectivo y que el forraje se debe incluir a partir de la quinta o sexta semana de vida (Towery, 1997; Hutjens, 2001; Gay y Bresser, 2002). Si bien el concentrado se puede suministrar a partir de los cuatro días de nacido para adaptar al ternero a estar en contacto con el alimento, el consumo real inicia a partir de los 7 días (Gay y Bresser, 2002).

El peso adulto promedio de las vacas de razas lecheras grandes (Holstein, Pardo Suizo) en el trópico es de 550 kg y el de las razas pequeñas (Jersey) es de 375 kg. El manejo reproductivo de una hembra depende más de su peso que de su edad. El peso recomendado para el trópico en las principales etapas de la vida de una vaca lechera, se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Peso del ganado lechero en el trópico en las diferentes etapas.

Etapa	Raza	
	pequeña	grande
Nacimiento, kg	30	40
Al primer servicio (55% del peso adulto), kg	206	302
Edad primer servicio, días	480	480
Ganancia diaria a primer servicio, g	429	629
Peso a primer parto (80% adulto), kg	300	440
Edad a primer parto, días	750	750
Ganancia diaria a parto, g	400	589
Adulto, kg	375	550

Fuente: NRC (2001); datos del hato de Zamorano, cálculos propios.

La empresa ALCON S.A. de C.V. está interesada en probar sus alimentos; para ello en una primera etapa se realizó un trabajo en el cual se comparó en terneros de diferentes razas de 4 a 150 días de edad, el efecto sobre el consumo y la ganancia de peso del concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> de ALCON con 18% de proteína con el de un concentrado con 20% de proteína preparado en el Zamorano.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en la unidad de terneros de ZELACA en el Zamorano, en el departamento de Francisco Morazán, Honduras, a una altura de 800 msnm, y con una precipitación anual de 1100 mm de mayo a noviembre. Se inició el 18 Agosto del 2001 y finalizó el 6 junio del 2002.

### 2.2 TRATAMIENTOS

Se comparó el concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> (Cuadro 2) con un concentrado con 3.3 Mcal/kg de energía metabolizable y 20% de proteína cruda preparado en el Zamorano (Cuadro 3)

Cuadro 2. Análisis químico del concentrado Nutre-Leche<sup>®</sup> (ALCON) (Tratamiento 1).

Propiedades	%
Proteína	18.0
Grasa	2.5
Fibra	8.0
Humedad	13.0

Fuente: Viñeta del producto

### 2.3 ANIMALES

Se usaron 68 terneros de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey, agrupados en parejas por raza y sexo. En cada pareja, al nacer los animales fueron asignado al azar a uno de los dos tratamientos.

### 2.4 VARIABLES MEDIDAS

Las variables analizadas fueron:

El consumo de concentrado durante los 150 días; pesando diaria mente la oferta y el rechazo.

El peso a los 4, 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad.

Cuadro 3. Composición del concentrado de Zamorano (Tratamiento 2).

Ingredientes	%
Maíz	22.36
Aceite	1.82
Soya	17.27
Carbonato	0.68
Biofos	0.68
Melaza	2.27
Sal	0.23
Vitamina	0.14
Proteína	20.00
EM, Mcal/Kg	3.30

EM= Energía metabolizable

Mcal= Mega calorías

## 2.5 DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Realizó un diseño completamente al azar (DCA), los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 7.5, realizando una diferencia de medias con un nivel de significancia de  $p < 0.08$ .

## 2.6 MANEJO

Durante los primeros 4 días los terneros permanecieron con la madre y recibieron calostro (Cuadro 4). Luego fueron colocados en jaulas de madera de 1.4 m de ancho y 2.1 m de largo con piso de rejilla, por 90 días, durante las cuales se les suministró sustituto de leche (Isilac<sup>®</sup> y Novolac<sup>®</sup>; Cuadro 5) o leche de descarte (calostro, leche de vacas con tratamientos de antibióticos por mastitis u otra afección), agua y concentrado a discreción. A partir de los 60 días se les ofreció además heno. El disponer de agua hace que aumente el consumo de concentrado y por consiguiente la ganancia de peso (Gay y Bresser, 2002). En las noches se sacaron de las jaulas.

A los 90 días fueron trasladados a potreros donde se les ofreció el concentrado *ad libitum* hasta que el consumo llegó a 1.36 kg/día, el que se mantuvo hasta los 5 meses.

Cuadro 4. Análisis químico del calostro.

Componentes	Horas después del parto			Leche normal
	0	12	24	
Sólidos totales, %	24.75	20.71	17.09	12.86
Cenizas, %	1.12	1.04	0.96	0.72
Grasa, %	6.00	5.50	5.00	3.6
Proteína total,%	11.35	9.6	7.07	2.25
inmunoglobulinas, mg/ml	38.23	8.22	1.52	

Fuente: Vélez *et al.* (2002)

Cuadro 5. Análisis químico de los sustitutos de leche.

Componente	ISILAC <sup>®</sup> %	NOVOLAC <sup>®</sup> %
Humedad	4.0	
Proteína	24.0	20.0
Grasa	17.0	10.0
Fibra Bruta	0.5	0.5
Lactosa	Ceniza 34.0	

Fuente: Viñeta de los productos

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 CONSUMO DE CONCENTRADO DURANTE 150 DÍAS

En la primera semana el consumo de concentrado fue de 0.01 kg/día, éste aumentó hasta 1.36 kg/día a los 79 día de edad en el caso de nutre-leche<sup>®</sup> y a los 83 días en el del concentrado de zamorano (Cuadro 6). En ambos casos la oferta de 1.36 kg/día se mantuvo hasta los 150 días de edad. En ninguno de los dos concentrados se observó un efecto del destete sobre el consumo (Figura 1). El consumo total de concentrado fue similar en ambos tratamientos con 133.7 kg en el caso de nutre-leche<sup>®</sup> y de 134.0 kg en el de zamorano.

Cuadro 6. Consumo de concentrado por etapa de manejo (kg).

Tratamiento/ Raza	Sexo	n	Etapa		Total
			lactancia (4 - 90 días)	destete (91 - 150 días)	
<b>Nutre-Leche<sup>®</sup></b>					
Pardo Suizo	Hembra	2	75.2	76.4	151.6
Pardo Suizo	Macho	1	33.5	76.2	109.8
Holstein	Hembra	10	57.1	76.1	133.2
Holstein	Macho	12	59.4	76.4	135.8
Jersey	Hembra	5	47.3	76.4	123.6
Jersey	Macho	4	62.3	76.4	138.6
<b>Promedio</b>		<b>34</b>			<b>133.7</b>
<b>Zamorano:</b>					
Pardo Suizo	Hembra	2	54.9	76.4	131.2
Pardo Suizo	Macho	1	71.3	76.4	147.6
Holstein	Hembra	10	53.5	76.2	129.7
Holstein	Macho	12	54.7	76.4	131.1
Jersey	Hembra	5	56.5	76.4	132.9
Jersey	Macho	4	76.8	76.2	153.0
<b>Promedio</b>		<b>34</b>			<b>134.0</b>

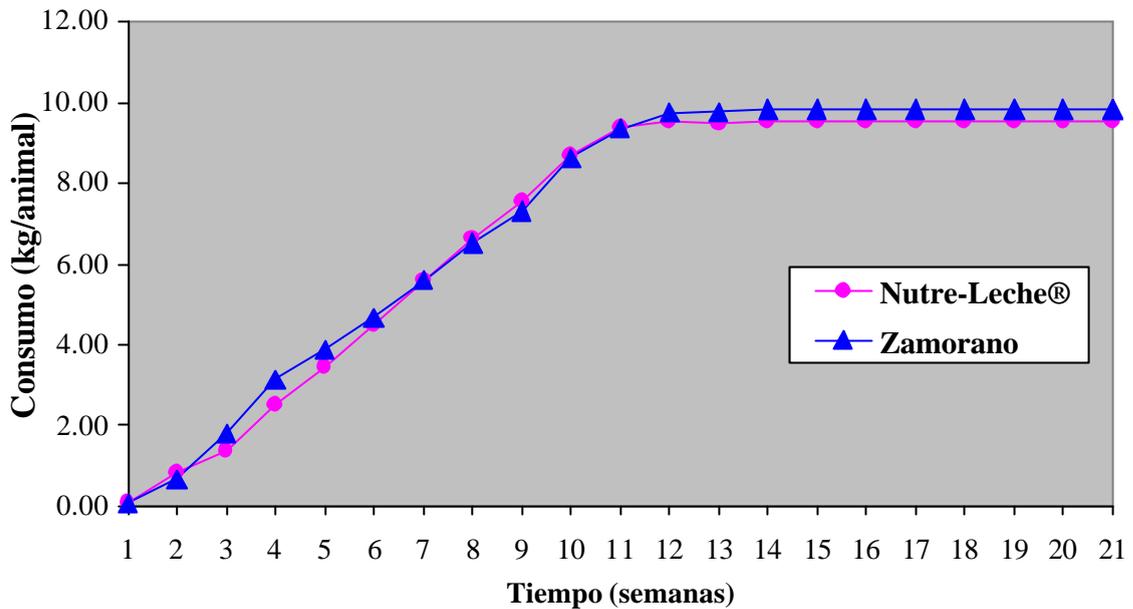


Figura 1. Consumo de concentrado (kg/animal/semana; destete en la semana 12).

### 3.2 PESO A LOS 4, 30, 60, 90, 120 Y 150 DÍAS DE EDAD.

El peso promedio al nacimiento de los terneros Pardo Suizo fue de 36.0 kg, el de los Holstein de 35.8 kg y el de los Jersey de 29.4 kg. La ganancia en los 5 meses del estudio fue superior ( $P=0.08$ ) en 50 g/día en los terneros que recibieron Nutre-Leche® (Cuadro 7). Se encontró la misma tendencia, aunque sin alcanzar significancia (probablemente por el reducido número de animales) al diferenciar las etapas de pre y post destete, razas y sexos (Cuadros 8 y 9).

Los pesos obtenidos a las diferentes edades (Figura 2) son inferiores a los obtenidos en clima templado (Cheverchko y Heinrichs, 1996) lo que se le atribuye al menor valor nutricional de los forrajes en el trópico (Van Soest, 1981) y al menor consumo en el clima cálido (Mader y Le Roy, 2000; Schneider *et al.*, 1988).

Cuadro 7. Peso al nacimiento y ganancia diaria de peso por mes.

Tratamiento/ Sexo	P. Nac kg	Ganancia, g/día					promedio
		1 mes	2 mes	3 mes	4 mes	5mes	
Nutre-Leche <sup>®</sup>							
Machos	35.9	233	624	797	602	999	640
Hembras	34.4	238	604	904	792	941	690
Promedio							<b>670<sup>a</sup></b>
Zamorano							
Machos	32.9	224	631	665	891	922	620
Hembras	34.5	215	648	898	537	514	630
Promedio							<b>620<sup>b</sup></b>

Promedios en la misma columna con distinta letra difieren P = 0.08

P Nac= peso al nacimiento

Cuadro 8. Ganancia diaria de peso según raza.(kg).

Tratamiento / Raza	n	Ganancia	
		kg/día	DE
Nutre-Leche <sup>®</sup>			
Pardo Suizo	3	0.70	0.1
Holstein	22	0.67	0.1
Jersey	9	0.63	0.1
Zamorano			
Pardo Suizo	3	0.58	0.1
Holstein	22	0.64	0.1
Jersey	9	0.62	0.1

DE= Desviación estándar

Cuadro 9. Ganancia de peso diaria por etapas de manejo (kg).

Tratamiento/		Etapa		
Raza	Sexo	n	Lactante (4 a 90 días)	Destetado (91 a 150 días)
<b>Nutre-Leche<sup>®</sup></b>				
Pardo Suizo	Hembra	2	0.64	1.50
Pardo Suizo	Macho	1	0.60	1.08
Holstein	Hembra	10	0.57	1.31
Holstein	Macho	12	0.55	1.23
<b>Promedio</b>			<b>0.57</b>	<b>0.87</b>
Jersey	Hembra	5	0.53	1.21
Jersey	Macho	4	0.50	1.11
<b>Promedio</b>			<b>0.52</b>	<b>0.79</b>
<b>Zamorano</b>				
Pardo Suizo	Hembra	2	0.72	0.40
Pardo Suizo	Macho	1	0.46	1.25
Holstein	Hembra	10	0.50	0.85
Holstein	Macho	12	0.48	0.83
<b>Promedio</b>			<b>0.51</b>	<b>0.82</b>
Jersey	Hembra	5	0.53	0.83
Jersey	Macho	4	0.58	0.67
<b>Promedio</b>			<b>0.56</b>	<b>0.76</b>

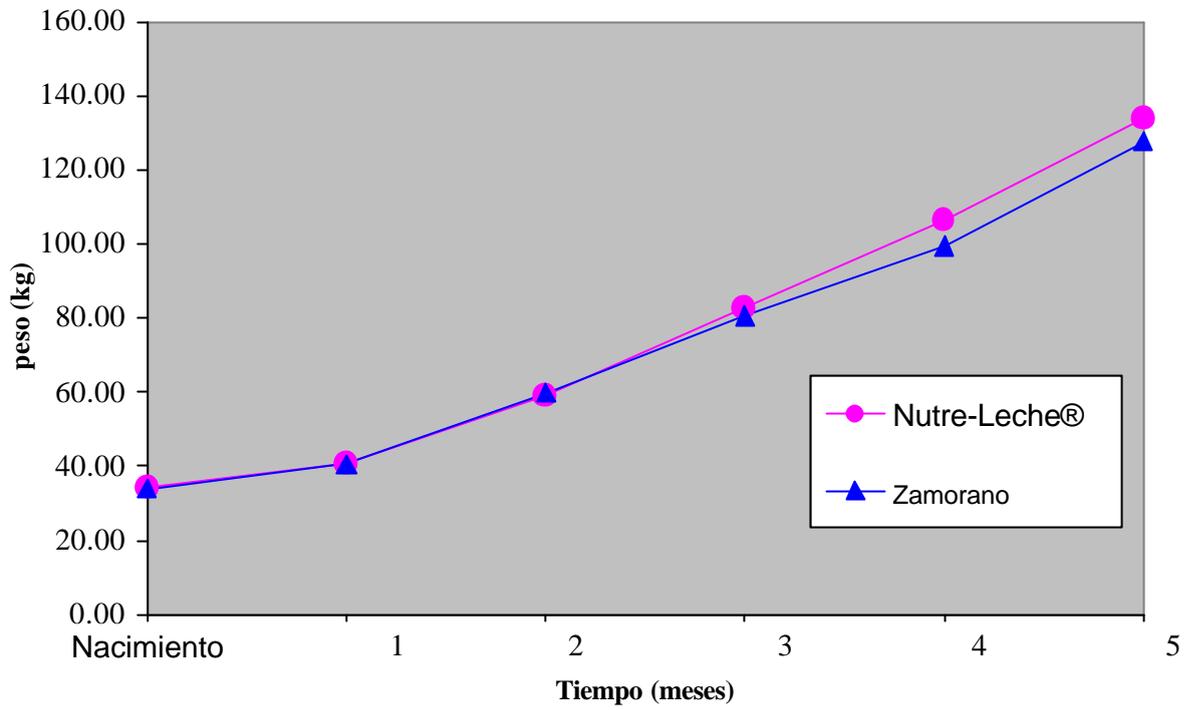


Figura 2. Curva de crecimiento (kg/mes)

## **4. CONCLUSIONES**

- \* El consumo de concentrado fue similar entre tratamientos.
- \* La ganancias de peso fueron mayores con Nutre Leche<sup>®</sup> de ALCON en 50 g/día.
- \* No hubo diferencias entre sexos ni entre razas en las ganancias de peso.

## **5. RECOMENDACIONES**

- \* Aumentar el número de animales para reducir el error experimental.
- \* Realizar un análisis económico.
- \* Analizar las diferencias y posibles fallas en el concentrado de el Zamorano.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

CHURCH, D. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Traducido por Dr. Francisco Castejon. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Vol 2. 500 p.

CHEVERCHKO, D. y HEINRICHS, J. 1996. Comparamos el destete a los 30, 45 y 60 días. Hoard's Dairyman en español. Año 4. 7:447-448

GAY y BRESSER. 2002. Manejo de la nutrición del becerro, consultado el 22 de agosto 2002. Disponible en:

<http://www.agroconnection.com/secciones/ganaderia/nutricion/S015A00042.htm>

HUTJENS, M. 2001. Building a better cow – Agressive Heifer Growing Approaches. Dept. of Animal Sciences, University of Illinois. USA. Consultado el 15 de enero 2002.

Disponible en: <http://www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd98/ch02.htm>

MADER T.L. y LE ROY HAHN, G. 2000. Predicted Global Change Effects on Livestock Performance Based on Empirical Algorithms. USDA-ARS US Meat Animal Research Center, Clay Center, NE. Consultado el 18 de septiembre 2002. Disponible en:

<http://nigec.ucdavis.edu/publications/annual2000/greatplains/Mader/>

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle 7<sup>th</sup> revised edition. Washington, National Academy Press. 381 p.

SCHNEIDER, P.L.; BEEDE, D.K.; WILCOX, J.C. 1988. Effects of acute thermal stress and level of feeding on concentration of somatotropin, Ins ulin-like growth factor an thyroid hormones in plasma of Holstein cows. J. Anim Sci. 66:211

TOWERY, D. 1997. A guide to dairy calf feeding and management, Optimizing rumen development and effective weaning. USDA. Consultado el 20 de diciembre 2001.

Disponible en:

[http://www.aphis.usda.gov:80/vs/ceah/cahm/Dairy\\_Cattle/ndhep/bamnfeed.htm](http://www.aphis.usda.gov:80/vs/ceah/cahm/Dairy_Cattle/ndhep/bamnfeed.htm)

VAN SOEST, P.J. 1981. Nutritional ecology of the ruminant. Corvallis, Oregon, O. & B Books. 254 p.

VELEZ, M.; HINCAPIÉ, J.; MATAMOROS, I.; SANTILLÁN, R. 2002 Producción de ganado lechero en el trópico. ed. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 320 p.

WATTIAUX, M. 1996. Crianza de Terneras y Novillas. Traducido del inglés por Francisco San Emeterio. Universidad de Wisconsin, Madison, USA. 134 p.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Consumo total de concentrado y ganancia total de peso según tratamiento.

Tratamiento		Consumo Total, kg	Ganancia peso total, kg
Nutre- Leche <sup>®</sup>	Media	133.73	99.43
	n	34	34
	Desviación estándar	13.79	14.90
Zamorano	Media	134.01	93.55
	n	34	34
	Desviación estándar	18.38	12.27
Total	Media	133.87	96.49
	N	68	68
	Desviación estándar	16.13	13.86

Diferencia significativa 0.08 en ganancia de peso.

Anexo 2. Ganancia de peso diaria(g) según tratamiento.

Tratamiento	n	N	Ganancia de peso $\pm$ DE
Nutre- Leche <sup>®</sup>	34		0.66 $\pm$ 9.93
Zamorano	34		0.62 $\pm$ 8.18
Total		68	0.64 $\pm$ 9.24

DE = Desviación estándar.

## Anexo 3. Consumo total de concentrado y ganancia diaria de peso según sexo.

Sexo		Consumo Total, kg	Ganancia diaria, kg
Macho	Media	136.22	0.623
	n	34	34
	Desviación estándar	15.024	9.53E02
Hembra	Media	131.22	0.658
	n	34	34
	Desviación estándar	16.13	8.85E02
Total	Media	133.87	.643
	N	68	68
	Desviación estándar	16.13	9.24E02

E = Exponente ( $10^{-1}$ ).

## Anexo 4. Ganancia diaria de peso según razas.

Raza		Ganancia de peso diaria, kg
Pardo Suizo	Media	0.668
	n	6
	Desviación estándar	9.96E
Holstein	Media	0.645
	n	44
	Desviación estándar	9.58E
Jersey	Media	0.629
	n	18
	Desviación estándar	8.515E
Total	Media	0.643
	N	68
	Desviación estándar	13.86

E = Exponente. ( $10^{-1}$ ).

## Anexo 5. Consumo según raza.

Raza		Consumo, kg
Pardo Suizo	Media	137.1
	n	6
	Desviación estándar	20.28
Holstein	Media	132.
	n	44
	Desviación estándar	14.52
Jersey	Media	136.04
	n	18
	Desviación estándar	18.91
Total	Media	133.87
	N	68
	Desviación estándar	16.131

## Anexo 6. Ganancia diaria de peso según raza/tratamiento 1 (Nutre-Leche®).

Raza		Ganancia de peso diaria, kg
Pardo Suizo	Media	0.7020
	n	3
	Desviación estándar	9.814E-02
Holstein	Media	0.6699
	n	22
	Desviación estándar	9.977E-02
Jersey	Media	0.6329
	n	9
	Desviación estándar	0.1025
Total	Media	0.6629
	N	34
	Desviación estándar	9.936E-02

E = Exponente ( $10^{-1}$ ).

## Anexo 7. Ganancia diaria de peso según raza/tratamiento 2 (Zamorano).

Raza		Ganancia de peso diaria, kg
Pardo Suizo	Media	0.631
	n	3
	Desviación estándar	0.1035
Holstein	Media	0.6029
	n	22
	Desviación estándar	8.724E-02
Jersey	Media	0.6190
	n	9
	Desviación estándar	0.6.98E-02
Total	Media	0.6237
	N	34
	Desviación estándar	8.181E-02

E = Exponente ( $10^{-1}$ ).

Anexo 8. Ganancia diaria de peso según sexo/tratamiento 1 (Nutre-Leche<sup>®</sup>).

Sexo		Ganancia diaria, kg
Macho	Media	0.6353
	n	17
	Desviación estándar	9.814E-02
Hembra	Media	0.6873
	n	17
	Desviación estándar	9.732E-02
Total	Media	0.6629
	N	34
	Desviación estándar	9.36E-02

E = Exponente ( $10^{-1}$ ).

## Anexo 9. Ganancia diaria de peso según sexo/tratamiento 2 (Zamorano).

Sexo		Consumo Total, kg
Macho	Media	0.6190
	n	17
	Desviación estándar	9.441E-02
Hembra	Media	0.6284
	n	17
	Desviación estándar	6.960E-02
Total	Media	0.6237
	N	34
	Desviación estándar	8.181E-02

E = Exponente ( $10^{-1}$ ).

Anexo 10. Consumo según sexo/tratamiento 1 (Nutre-Leche<sup>®</sup>).

Sexo		Consumo Total, kg
Macho	Media	134.94
	n	17
	Desviación estándar	15.122
Hembra	Media	132.53
	n	17
	Desviación estándar	12.67
Total	Media	133.73
	N	34
	Desviación estándar	13.795

## Anexo 11. Consumo según sexo/tratamiento 2 (Zamorano).

Sexo		Consumo Total, kg
Macho	Media	137.202
	n	17
	Desviación estándar	15.70
Hembra	Media	130.83
	n	17
	Desviación estándar	20.71
Total	Media	134.80
	N	34
	Desviación estándar	18.38

Anexo 12. Consumo según raza/tratamiento 1 (Nutre-Leche<sup>®</sup>).

Raza		Ganancia de peso diaria, kg
Pardo Suizo	Media	137.65
	n	3
	Desviación estándar	24.82
Holstein	Media	134.61
	n	22
	Desviación estándar	12.74
Jersey	Media	130.29
	n	9
	Desviación estándar	13.53
Total	Media	133.73
	N	34
	Desviación estándar	13.79

## Anexo 13. Consumo según raza/tratamiento 2 (Zamorano).

Raza		Ganancia de peso diaria, kg
— Pardo Suizo	Media	136.69
	n	3
	Desviación estándar	15.70
Holstein	Media	130.461
	n	22
	Desviación estándar	16.13
Jersey	Media	141.803
	n	9
	Desviación estándar	22.417
Total	Media	134.02
	N	34
	Desviación estándar	18.38