

**ZAMORANO**  
**Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria**

**Validación de los concentrados Crecimiento®  
y Desarrollo® de ALCÓN en vaquillas de  
cinco a veinte meses 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:

**María Lorena Patiño Villacís**

Honduras  
Diciembre, 2003

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 del autor.

---

María Lorena Patiño Villacís

Honduras  
Diciembre, 2003

# **Validación de los concentrados Crecimiento® y Desarrollo® de ALCÓN en vaquillas de cinco a veinte meses de edad**

Presentado por:

María Lorena Patiño Villacís

Aprobado:

---

Miguel Vélez, Ph. D.  
Asesor principal

---

Jorge Iván Restrepo, MBA  
Coordinador de Ciencia y  
Producción Agropecuaria

---

Isidro Matamoros, Ph. D.  
Asesor Secundario

---

Antonio Flores, Ph. D.  
Decano Académico

---

Miguel Vélez, Ph. D.  
Coordinador Área Temática

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## **DEDICATORIA**

A Dios por dejarme siempre volver a su lado.

A mis padres, a Nancy por ser mi luz y a Arturo por todo su sacrificio. A Vicente, por ser mi ejemplo y Tila por todo su apoyo.

A mis hermanos Andrés y Arturo.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar presente cada día en los detalles más pequeños, por ser mi apoyo en los momentos más difíciles y por ser mi luz para continuar.

A mi mamá por ser un ejemplo de fortaleza, lealtad y amor incondicional.

A mi padre por enseñarme a soñar alto.

A mis padres Vicente y Tila por todo el amor y sus cuidados.

A Anita, por ser mi amiga y hermana mayor.

A Pira por ser una segunda madre.

A mis amigos Adriana B, Mariela M, Belén E, Alejandra P, Mónica U, Carmen Lucía R, José Damián O, Sarahí O, Martha G, Gabriela S, Jorge Eduardo L, Juan Pablo Ll, Diego y Santiago R por todo el apoyo, cariño y por su amistad sincera.

Al Dr. Vélez por su paciencia

A José Mendoza y a Leo por el apoyo durante el estudio.

A Vanesa, Rosarito, Paúl, Erika, Zoila, María, Gibsa, Carlos, Sonia, Sindy, Juan Carlos, Luis Alfredo, Linda, Paola, Grace, Alicia, Julio, Harold, Enrique, Francisco y Adriana E., por todos los momentos compartidos durante estos años.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A la empresa ALCON S.A. DE R. L. por la ayuda brindada a este proyecto.

A Zamorano por el apoyo brindado en los tres primeros años.

Al Fondo de Solidaridad de la República de Ecuador por la ayuda financiera en el cuarto año de estudio.

## RESUMEN

Patiño Villacís, Lorena. 2003. Validación de los concentrados Crecimiento y Desarrollo de ALCON en vaquillas de cinco a veinte meses de edad. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 23 p.

Las vaquillas son una inversión para el futuro de un hato lechero, representan de 15 a 20% del total de los costos. Si no se obtienen tasas adecuadas de crecimiento, los costos se incrementan. Los objetivos del estudio fueron: comparar las ganancias de peso, medidas biométricas de vaquillas alimentadas con los concentrados de ALCON y el concentrado de Zamorano; y determinar el consumo de forraje fresco (Tobiatá). El ensayo se realizó en Zamorano, Honduras, con 38 animales entre 12-20 y 12 entre 5-8 meses de edad. Se compararon los concentrados de ALCON, Crecimiento (18% de proteína) en la etapa de 5 a 8 meses y Desarrollo (16% de proteína) en la etapa de 12 a 20 meses, con el concentrado de Zamorano (20% de proteína). Para la comparación de los concentrados se agruparon los animales en parejas por peso, edad y raza (Holstein, Pardo Suizo y Jersey), a cada animal se le asignó un concentrado al azar por un período de 90 días, los animales estuvieron estabulados y recibieron ensilaje de *Panicum maximum* var. Tobiatá. A estos animales se les midió el peso, la altura a la cadera y la circunferencia torácica cada 30 días, los resultados se compararon con las tablas del National Research Council. El consumo de forraje se determinó mediante comederos Calan en 12 animales de 12 a 20 meses. Al final de los 90 días, no hubo diferencia en las ganancias obtenidas con los concentrados en ninguna de las etapas. En los animales entre las edades de 5 a 8 meses las ganancias fueron: 0.79 y 0.75 kg/día, 11 y 10.6 cm en altura, 16.7 y 18.3 cm en circunferencia torácica con el concentrado Crecimiento y el concentrado de Zamorano, respectivamente. En los animales de 12 a 20 meses se obtuvieron ganancias de 0.73 y 0.68 kg/día, 8.2 y 7.6 cm en altura, 8.9 y 9.1 cm, con el concentrado Desarrollo y con el de Zamorano, respectivamente. No se encontró diferencia en el consumo de materia seca entre el concentrado Desarrollo (9.1 g/kg de peso vivo) y el de Zamorano (9.1 g/kg de peso vivo). El peso fue la variable que más influenció el consumo. El peso encontrado y los consumos de materia seca fueron inferiores a los sugeridos por el National Research Council

**Palabras clave:** Altura a la cadera, circunferencia torácica, consumo de materia seca, ganancia de peso, novillas, tasa de crecimiento.

---

Abelino Pitty Ph. D.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	V
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
TRATAMIENTOS.....	3
VARIABLES MEDIDAS.....	5
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESTADÍSTICO.....	5
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
GANANCIA DE PESO.....	6
ALTURA A LA CADERA.....	7
CIRCUNFERENCIA TORÁCICA.....	7
CONSUMO DE MATERIA SECA.....	8
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>13</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro.

1.	Peso y edad meta para terneras en el trópico.....	2
2.	Composición nutricional de los concentrados Crecimiento Vaquilla® y Desarrollo Vaquilla® de ALCON.....	3
3.	Composición del concentrado de Zamorano.....	4
4.	Comparación del pasto guinea variedad Tobiata fresco y ensilado.	4
5.	Raza, peso, altura a la cadera y circunferencia torácica inicial de las terneras.....	5
6.	Ganancia de peso de las terneras de 12 a 24 meses de edad.....	6
7.	Ganancia de peso diaria para terneras en clima templado.....	6
8.	Incremento en altura a la cadera en vaquillas de 5 a 8 meses y de 12 a 20 meses.....	7
9.	Incremento en la circunferencia torácica en vaquillas de 5 a 8 meses y de 12 a 20 meses.....	7
10.	Peso en kilogramos y circunferencia torácica en centímetros de vaquillas de 5 a 8 meses y 12 a 20 meses.....	8
11.	Consumo de materia seca de vaquillas entre 12 y 20 meses de edad...	8
12.	Consumo de materia seca del forraje y total (forraje y concentrado) expresada en gramos por kilogramo de peso vivo de vaquillas entre 12 y 20 meses de edad.....	9
13.	Consumo esperado de materia seca por vaquillas de razas pequeña y grande con una ganancia de 0.7 kg/día según el NRC.....	9

14.	Correlaciones entre las variables peso, altura a la cadera, circunferencia torácica, consumo de forraje consumo de materia seca.....	10
15.	R <sup>2</sup> de las regresiones entre consumo de materia seca y las variables peso, altura a la cadera y circunferencia torácica.....	10

## INTRODUCCIÓN

Para mantener una producción eficiente en un hato es esencial una renovación continua con animales de alta calidad. Para ello se requieren terneras con el desarrollo apropiado que les permita expresar su potencial genético al menor costo posible. Del total de vacas en un hato lechero, al menos 25 a 30% son descartadas anualmente (Vélez *et al.*, 2002). Las hembras de reemplazo son una inversión para el futuro, de modo que la eficiencia y la rentabilidad son importantes en su crianza (Sevenson y Erickson, 2001).

La tasa de crecimiento es uno de los pocos indicadores generales de las prácticas de manejo de las vaquillas; la tasa óptima depende de muchos factores que varían en diferentes regiones del mundo (Wattiaux, 1996), por lo que es difícil dar una recomendación de peso a una edad determinada, pero sí se pueden establecer metas en relación con el peso adulto de la raza (Vélez *et al.*, 2002).

La madurez sexual de las novillas depende más del peso que de la edad, así la tasa de crecimiento influye considerablemente en la edad a la pubertad y por consiguiente la edad al primer parto (Wattiaux, 1996). Según Sevenson y Erickson (2001), la edad al primer parto es crítica, ya que si se alarga este período los costos se incrementan. Las novillas deben alcanzar el 80 al 85% de su peso vivo adulto al primer parto, ya que existe una relación positiva muy fuerte entre el peso corporal al primer parto y el rendimiento de leche en la primera lactancia (Wattiaux, 1996).

Según Craveiro (2001) la consistencia en la ganancia diaria durante todo el período de crecimiento es muy importante. La suplementación debe hacerse de acuerdo a las necesidades indicadas en las tablas de requerimientos y a la composición del forraje disponible (Vélez *et al.*, 2002). Una ganancia de peso muy baja reduce el desarrollo de la glándula mamaria y afecta la economía de la explotación; pero una ganancia de peso muy alta reduce el desarrollo de la ubre (Sevenson y Erickson, 2001), ya que propicia una acumulación de tejido graso y una disminución del tejido secretor en la ubre que se está desarrollando (Wattiaux, 1996), así como engrasamiento de los órganos genitales, que afecta la reproducción posterior del animal (Vélez *et al.*, 2002).

En países tropicales, es común que las novillas tengan una ganancia baja (0.1-0.4 kg/día) y que tengan su primer parto a los 36 meses o más, pero según Vélez *et al.* (2002), se pueden obtener vaquillas listas para ser servidas a los 14-15 meses de edad. Las ganancias de peso a obtener dependerán del peso adulto, que en el ganado lechero en el trópico es de unos 550 kg en las razas Holstein y Pardo Suizo y unos 400 kg para la raza Jersey (Cuadro 1).

El consumo de materia seca es fundamental porque establece la cantidad de nutrientes disponibles para que el animal mantenga su salud y producción. Una estimación exacta del consumo de materia seca es importante para la formulación de dietas y prevenir la sub o sobrealimentación (NRC, 2001). Este es un parámetro sobre el cual prácticamente no existe información en el trópico.

Cuadro 1. Peso y edad meta para terneras en el trópico.

Etapa	% del peso adulto	Edad Meses	Holstein y P. Suizo		Jersey	
			Peso Kg	Ganancia kg/día	Peso kg/día	Ganancia kg/día
Nacimiento			40		30	
A pubertad	40	13 – 14	220	0.44	160	0.32
A servicio	55	15 – 17	300	1.06	220	0.80
Primer parto	80	24 – 26	400	0.40	320	0.40
Tercer parto (adulto)		60	550	0.14	400	0.08
Ganancia promedio				0.50		0.40

Fuente: M. Vélez<sup>1</sup>

En el Zamorano Rodríguez Gonzáles (2002) evaluó el crecimiento de terneras de razas lecheras desde el nacimiento hasta los 5 meses de edad y encontró una ganancia diaria de peso promedio de 670 g/día con el concentrado Nutre-Leche ® de ALCON, y una de 620 g/día con un concentrado preparado en Zamorano. La empresa ALCON S. de R. L. deseaba evaluar sus concentrados, por lo que se comparó el crecimiento de vaquillas alimentadas con concentrado de esta empresa y con la mezcla que se usa en el Zamorano.

<sup>1</sup> Vélez, M. 2003. Peso y edad meta para terneras en el trópico (entrevista). Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano

## MATERIALES Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El Estudio se realizó en el Zamorano entre febrero y julio de 2003, a 32 km al SE de Tegucigalpa, a una altura de 800 msnm, 24°C de temperatura y 1,100 mm de precipitación anuales de mayo a noviembre.

### TRATAMIENTOS

Se compararon los concentrados Crecimiento® y Desarrollo® de ALCON (Cuadro 2), con un concentrado preparado en Zamorano (Cuadro 3). Se usaron 50 animales, 12 con una edad inicial de 5 a 8 meses y 38 con una de 12 a 20. Todas las terneras eran de raza pura, obtenidas por I.A. durante varias generaciones de vacas importadas originalmente de los USA. En cada grupo se formaron parejas por peso, edad y raza; de cada pareja a un animal se asignó cada concentrado al azar, por un período de 90 días. Los animales estuvieron estabulados y recibieron ensilaje de pasto guinea variedad Tobiata (*Panicum maximum*) *ad libitum*, y 3 kg de concentrado, supliendo los requerimientos de los animales de acuerdo a las tablas del NRC (2001). El concentrado se pesó y se ofreció en grupos dos veces al día. El peso y las medidas biométricas iniciales de los animales se anotan en el cuadro 5.

Cuadro 2. Composición nutricional de los concentrados Crecimiento Vaquilla® y Desarrollo Vaquilla® de ALCON.

Nutriente	Crecimiento	Desarrollo
	%	%
Proteína	18.0	16.0
Grasa	2.5	2.5
Fibra	7.0	8.0
Humedad	13.0	13.0

Fuente: El fabricante.

Cuadro 3. Composición del concentrado de Zamorano.

Ingredientes	%
Maíz	47.85
Harina de coquito	6.00
Aceite	3.00
Harina Aviar	3.00
Harina de soya	31.00
Carbonato de Calcio	1.40
Biofos	1.45
Melaza	5.00
Vitaminas	0.30
Urea	0.50
Sal	0.50
Proteína	20.00
EM, Mcal/kg	4.00

Cuadro 4. Comparación del pasto guinea variedad Tobiata fresco y ensilado.

Muestra	Humedad %	MS %	MO %	Cenizas %	PC %	FND %	DIVMO %
Ensilaje <sup>1</sup>	74.2	25.8	88.9	11.1	3.5	80.7	43.3
Fresco <sup>2</sup>	76.3	23.7		8.4	12.3	68.5	

<sup>1</sup>Fuente: Centro de Evaluación de Alimentos. Carrera de Agroindustria, Zamorano.

<sup>2</sup>Fuente: Castillo Murillo y Villareal Rubio (2002).

MS = materia seca

MO = materia orgánica

PC = proteína cruda

FND = fibra neutro detergente

DIVMO = digestibilidad *in vitro* de la MO.

Cuadro 5. Raza, peso, altura a la cadera y circunferencia torácica inicial de las terneras.

Edad / raza	N	kg	Altura a la cadera (cm)	Circunferencia Torácica (cm)
5 a 8 meses:				
Holstein	5	156	113	128
Pardo Suizo	3	149	113	127
Jersey	4	123	109	125
12 a 20 meses :				
Holstein	24	317	132	171
Pardo Suizo	4	319	131	162
Jersey	10	231	118	153

Adicionalmente en cada grupo se determinó el consumo de pasto guinea fresco, con 12 animales (4 Jersey y 8 Holstein y Pardo suizo) entre 12 y 20 meses de edad, usando comederos Calan. Se les dieron 4 días de acostumbramiento y 11 días para determinar el consumo. Diariamente se pesó el pasto ofrecido y rechazado. La MS se determinó mediante el secado en un horno de microondas en cuatro períodos de 4, 3, 2 y 1 minuto, entre los que se dejó reposar la muestra por 1 minuto.

## VARIABLES MEDIDAS

Al inicio del ensayo y luego cada 30 días se determinó en todos los animales:

- Peso
- Circunferencia torácica
- Altura a la cadera

En los comederos Calan se obtuvo además:

- Consumo de forraje.

## DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA); los resultados fueron analizados con el programa SPSS versión 7.5. Se realizó un ANDEVA, con el peso inicial de covarianza y una separación de medias con un nivel de significancia de  $P = 0.05$ . Se realizaron correlaciones y regresiones entre consumo de materia seca y peso, altura a la cadera, circunferencia torácica, con un nivel de significancia de  $P < 0.01$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### GANANCIA DE PESO

La ganancia diaria de las terneras en el grupo 1 (5 a 8 meses) fue similar en ambos tratamientos ( $P>0.05$ ), con un promedio de 0.77 kg/día. Estas ganancias son altas comparadas con los estándares para el trópico (Cuadro 1).

La ganancia de peso promedio por día de las vaquillas en el grupo 2 (12 a 20 meses), fue similar en los dos tratamientos ( $P>0.05$ ), con un promedio de 0.71 kg/día. Estas ganancias de peso son normales, según los estándares dados en los cuadros 1 y 7.

Cuadro 6. Ganancia de peso de las terneras de 5 a 8 y 12 a 20 meses de edad.

Tratamiento/ Edades	N	kg/día	DE	kg Total	DE
5 a 8 meses:					
Crecimiento®	6	0.79	0.13	71.2	6.5
Zamorano	6	0.75	0.15	67.8	7.1
12 a 20 meses:					
Desarrollo® Alcon	19	0.73	0.14	65.7	12.3
Zamorano	19	0.68	0.12	60.9	10.9

N = número de animales

DE = Desviación estándar

Cuadro 7. Evaluación de la ganancia de peso diaria para terneras en clima templado.

Ganancia diaria de peso (kg)	
0.35	Inaceptablemente lenta
0.55	Muy lenta
0.75	Normal
0.95	Muy rápida

Fuente: Wattiaux, 1996

## ALTURA A LA CADERA

El aumento en altura promedio de los animales del grupo 1 (5 a 8 meses) fue similar en los dos tratamientos ( $P>0.05$ ), con un promedio de 10.8 cm. En el grupo 2 (12 a 20 meses) meses tampoco se encontró diferencia significativa en el aumento en altura de los animales con los tratamientos ( $P>0.05$ ); con un promedio de 7.9 cm (Cuadro 8).

Cuadro 8. Incremento en altura a la cadera en vaquillas de 5 a 8 meses y de 12 a 20 meses.

Tratamiento / Edades	N	Incremento en altura (cm)	DE
5 a 8 meses:			
Crecimiento ALCON	6	11.0	2.1
Zamorano	6	10.6	2.5
12 a 20 meses:			
Desarrollo ALCON	19	8.2	1.6
Zamorano	19	7.6	3.7

N = número de animales

DE = Desviación estándar

## CIRCUNFERENCIA TORÁCICA

En el grupo 1 (5 a 8 meses), no se encontró diferencia en el aumento en circunferencia torácica obtenida en ambos tratamientos ( $P>0.05$ ); la circunferencia torácica promedio fue de 10.8 cm. En el grupo 2 (12 a 20 meses) las ganancias fueron similares ( $P>0.05$ ) con un promedio de 7.9 cm.

Los pesos obtenidos son menores que los pesos esperados a la misma circunferencia, según las tablas de peso y circunferencia torácica (Cuadro 10), lo que confirma la aseveración de Wattiaux (1996) de que es necesario construir tablas para razas y localidades específicas.

Cuadro 9. Incremento en la circunferencia torácica en vaquillas de 5 a 8 meses y de 12 a 20 meses.

Tratamiento / Edad	N	Incremento en circunferencia torácica (cm)	DE
5 a 8 meses:			
Crecimiento Alcon	6	16.7	5.1
Zamorano	6	18.3	2.8
12 a 20 meses:			
Desarrollo Alcon	19	8.9	1.3
Zamorano	19	9.1	1.1

Cuadro 10. Comparación entre el peso (kg) y la circunferencia torácica (cm) de vaquillas de 5 a 8 meses y 12 a 20 meses en el Zamorano y en los USA.

88 Edad/ Raza	C.T. inicial (cm)	Peso inicial Encontrado (kg)	♣Peso inicial esperado (kg)	C. T. final (cm)	Peso final Encontrado (kg)	♣Peso final esperado (kg)
5 a 8 meses:						
Holstein	128	156	183	143	225	248
Pardo Suizo	127	149	180	148	223	270
Jersey	125	123	162	143	193	232
12 a 20 meses:						
Holstein	171	317	395	179	383	445
Pardo Suizo	162	319	341	174	384	413
Jersey	153	232	281	163	280	335

♣ Fuente: Tabla de circunferencia torácica y peso corporal (Wattiaux 1996)

C.T. = circunferencia torácica

## CONSUMO DE MATERIA SECA

No se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) en el consumo de forraje y en el consumo total de alimento (forraje y concentrado) entre tratamientos. El peso de las vaquillas osciló entre 327 y 416 kg, el consumo de materia seca fue menor al recomendado por el NRC (Cuadro 13), lo que se atribuye al efecto del estrés por calor que hace que el animal reduzca la ingesta para mantener la temperatura del cuerpo (McDowell, 1985) y a que los pastos tropicales son de menos calidad, lo cual reduce la tasa de pasaje en el rumen y por lo tanto el consumo (Van Soest, 1982). El consumo promedio por raza fue mayor en la raza Jersey que en las razas grandes, encontrando la misma tendencia que la reportada en las tablas de NRC, aunque en ambos casos fue menor el obtenido (Cuadro 13).

Cuadro 11. Consumo de materia seca de vaquillas entre 12 y 20 meses de edad.

Tratamiento	N	Consumo de forraje MS (kg)	DE	Consumo de MS Total (kg)	DE
Desarrollo Alcon	66	3.3	0.7	5.8	0.7
Zamorano	66	2.8	0.8	5.3	0.8

MS = materia seca

MS total = forraje + concentrado

DE = desviación estándar

Cuadro 12. Consumo de materia seca del forraje y total (forraje y concentrado) expresada en gramos por kilogramo de peso vivo de vaquillas entre 12 y 20 meses de edad.

Tratamiento	N	Consumo de forraje MS		Consumo de MS total	
		(g/kg peso vivo)	DE	(g/kg peso vivo)	DE
Desarrollo Alcon	66	9.1	2.2	17.0	3.2
Zamorano	66	9.1	2.3	15.9	2.9

MS = materia seca

MS total = forraje +concentrado

DE = desviación estándar

Cuadro 13. Consumo esperado de materia seca por vaquillas de razas pequeña y grande con una ganancia de 0.7 kg/día según el NRC

Peso (kg)	Consumo de MS (kg/día)	
	Raza Pequeña	Raza Grande
300	6.2	7.0
400	7.1	8.7
Consumo obtenido	5.7	5.3

Fuente: NRC, 2001

El peso, la altura y la circunferencia están altamente relacionadas (Cuadro 14). Según Wattiaux (1996), el peso corporal no debe ser el único criterio para evaluar el crecimiento de las novillas, ya que este está relacionado con el crecimiento esquelético, el cual es evaluado con las medidas de altura y circunferencia torácica. Entre el peso, altura y circunferencia torácica y el consumo de materia seca se encontró una correlación negativa (Cuadro 14).

Al realizar una regresión entre el consumo de MS con el peso, altura a la cadera y la circunferencia torácica, se obtuvo la ecuación:

- Consumo MS = 14.5 + 0.16 Altura + 2.186E-02 CT + 6.81E-02 Peso.

Con un  $R^2 = 0.467$ , el modelo fue significativo ( $P < 0.01$ ).

Al realizar una regresión con modelos individuales entre el consumo de MS con el peso, altura a la cadera y circunferencia torácica se obtuvieron las siguientes ecuaciones:

- Consumo MS = 39.8 - 0.174 Altura
- Consumo MS = 44.8 - 0.164 CT
- Consumo MS = 32.19 - 4.61E-02 Peso

Cuadro 14. Correlaciones entre las variables peso, altura a la cadera, circunferencia torácica, consumo de forraje consumo de materia seca.

	Altura	Fogrkgpv <sup>1</sup>	Peso	Msgrkgp <sup>2</sup>	CT <sup>3</sup>	Mstotal <sup>4</sup>
Altura	1	-.145	.791**	-.373**	.749**	.244**
Fogrkgpv	-.145	1	-.399**	.957**	-.174*	.883**
Peso	.791**	-.399**	1	-.644**	.728**	.620**
Msgrkgpv	-.373**	.957**	-.644**	1	-.386**	.715**
CT	.749**	-.178*	.728**	-.386**	1	.183*
Mstotal	.244**	.883**	.620**	.715**	.183**	1

\*Significativo ( P<0.05)

\*\*Significativo (P< 0.01)

<sup>1</sup> Fogrkgpv = consumo de forraje en gr por kg de peso vivo

<sup>2</sup> Msgrkgpv = consumo de materia seca en gr por kg de peso vivo

<sup>3</sup> CT = circunferencia torácica

<sup>4</sup> Mstotal = consumo de materia seca de forraje y concentrado

El peso fue un buen indicador del consumo de MS con un  $R^2 = 0.415$ , que confirma la aseveración de McDowell (1985) de que el consumo de MS es primariamente influenciado por el peso corporal, en cambio la relación del consumo con la altura y la circunferencia torácica fue baja (Cuadro 15).

Cuadro 15.  $R^2$  para las regresiones entre consumo de materia seca y las variables peso, altura a la cadera y circunferencia torácica

Consumo de MS, g/kg peso vivo y	N	$R^2$
Peso	132	0.415**
Altura	132	0.139**
Circunferencia torácica	132	0.130**

\*\*Significativo (P<0.01)

## CONCLUSIONES

No hubo diferencia en el crecimiento de terneras alimentadas con los concentrados de ALCON y el de Zamorano.

El crecimiento de los animales fue bueno, con ganancias de peso mayores a los promedios sugeridos para el trópico, pero menores a las establecidas para climas templados.

El peso obtenido fue menor al sugerido por las tablas de predicción de peso basadas en circunferencia torácica.

El consumo de materia seca depende principalmente del peso, y en menor proporción de la altura a la cadera y de la circunferencia torácica.

El consumo promedio de materia seca fue menor al consumo recomendado por el National Research Council.

El consumo de materia seca por kg de peso vivo fue mayor en la raza Jersey que en las razas Holstein y Pardo Suizo.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar un análisis económico, para determinar los costos de la crianza de los reemplazos.

Repetir el ensayo de consumo de materia seca con mayor número de animales, para reducir el error experimental, y con animales en un rango de edad más amplio.

Crear tablas de las tasas de crecimiento locales, que sirvan como criterio para evaluar el crecimiento y desempeño de las novillas en el campo.

## BIBLIOGRAFÍA

Castillo Murillo, J. L. y Villareal Rubio, C. A. 2002. Evaluación de recursos alimenticios simulación para la implementación del CNCPS en el trópico. Tesis Ing. Agr. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 23p.

Craveiro, J. 2001. La consistencia es el ingrediente clave para vaquillas bien criadas. Hoard's Dairyman en español. 8(12): 16-17.

McDowell, L. 1985. Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Florida. Academic Press INC. 443 p.

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

Rodríguez González, N. 2002. Validación del concentrado Nutre Leche de ALCON en terneros de 4 a 150 días de edad. Tesis Ing. Agr. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.

Stevenson, J. y Erickson, P. 2001. Alimento a sus reemplazos para que paran más temprano. Hoard's Dairyman en español. 8(2):23-25

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

Vélez, M; Hincapié, J. 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.