

**Efecto de la inclusión de Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> sobre la ganancia diaria de peso de terneros de tres a 90 días de edad**

**Ariana Paola Torres Bravo**

**ZAMORANO**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Noviembre, 2006

# **Efecto de la inclusión de Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> sobre la ganancia diaria de peso de terneros de tres a 90 días de edad**

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

Presentado por:

**Ariana Paola Torres Bravo**

**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 del autor

---

Ariana Paola Torres Bravo

Honduras  
Noviembre, 2006

**Efecto de la inclusión de Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> sobre la ganancia diaria de peso en terneros de tres a 90 días de edad**

Presentado por:

Ariana Paola Torres Bravo

Aprobada:

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Abelino Pitty, Ph.D.  
Director Interino 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 Zootecnia

---

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

## **DEDICATORIA**

A Dios, por brindarme la vida, la fortaleza y la pasión para luchar en cada reto de mi vida.

A mis padres, por ser mi fortaleza para vivir.

A mis hermanos, por todo su apoyo, sus consejos y ejemplo de vida.

A mi familia Zamorano: mis amigos, son el mejor tesoro que tengo en Zamorano.

A mis amigos fuera de Zamorano, porque lo que viví con ellos me dio fuerzas para seguir luchando.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por ser mi guía en la vida.

A mis amigos, por brindarme su apoyo incondicional.

Al Dr. Miguel Vélez, por su asesoría.

Al Dr. Isidro Matamoro, por su ayuda.

A la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria y sus profesores, por sus enseñanzas.

A la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, por 4 años inolvidables.

A la AGEAP, por la ayuda financiera.

## RESUMEN

Torres, A. 2006. Efecto de la inclusión de Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> sobre la ganancia diaria de peso en terneros de tres a 90 días de edad. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 12 p.

El desarrollo de los terneros durante los primeros meses de vida es afectado por la absorción de nutrientes que a su vez depende del crecimiento de sus papilas ruminales inducido por los Ácidos Grasos Volátiles producidos por la flora ruminal. Por su capacidad de inducir su crecimiento, crece la demanda de productos biológicos (probióticos y levaduras), los que además aumentan la capacidad inmunológica de los animales y reducen el uso de antibióticos. Entre mayo de 2005 y febrero de 2006 se evaluó el efecto del probiótico Bio-Mos<sup>®</sup> y la levadura Yea-Sacc<sup>®</sup> en terneros de razas lecheras de 3 a 90 días de edad. Se utilizaron 82 terneros de las razas Holstein, Jersey y sus cruces. Se adicionaron 10 g de Yea-Sacc<sup>®</sup>/ternero/día a 20 terneros hasta los 90 días, 4 g de Bio-Mos<sup>®</sup>/ternero/día a 22 terneros hasta los 50-60 días (dependiendo del consumo de concentrado), a 20 terneros se les proporcionaron el probiótico y la levadura y 20 terneros se usaron como control. Se usó un Diseño Completo al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. Al finalizar la fase de lactancia, durante el tercer mes y en total hasta los 90 días los terneros con Yea-Sacc<sup>®</sup> tuvieron mayor Ganancia Diaria de Peso ( $P < 0.05$ ) fue mayor la diferencia en el tercer mes que durante los dos primeros meses. No se encontró mayor ganancia de peso al adicionar Bio-Mos<sup>®</sup> a la dieta de los terneros.

**Palabras clave:** Capacidad inmunológica, flora ruminal, oligosacáridos, papilas ruminales, probiótico.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
2.1. LOCALIZACIÓN.....	3
2.2. ANIMALES.....	3
2.3. TRATAMIENTOS.....	4
2.4. VARIABLES ANALIZADAS.....	4
2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	5
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
3.1. GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP).....	6
3.1.1. Ganancia diaria de peso hasta los dos meses.....	6
3.1.2. Ganancia diaria de peso durante el tercer mes.....	6
3.1.3. Ganancia diaria de peso acumulada hasta el tercer mes.....	7
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>11</b>

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro	Página
1 Distribución de los animales en los tratamientos.....	3
2 Composición (%) de los concentrados pre y posdestete y del lactoreemplazador...	4
3 Composición (%) de Yea-Sacc <sup>®</sup> y del Bio-Mos <sup>®</sup> .....	4
4 Ganancia diaria de peso (g/día) en terneros de tres días hasta el destete.....	6
5 Ganancia diaria de peso (g/día) en terneros de tres días hasta el destete.....	7
6 Ganancia diaria de peso acumulada (g/día) desde el tercer día hasta el tercer mes.....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

Para optimizar las ganancias en una explotación ganadera es importante reducir el tiempo que tardan las crías para llegar a su etapa de producción. Esto se logra, entre otros, mediante una buena alimentación, especialmente durante los primeros meses de vida, edad en la cual es más deficiente la absorción de nutrientes ya que las papilas ruminales no han alcanzado su desarrollo pleno.

El crecimiento de las papilas ruminales es inducido por los ácidos grasos volátiles producidos por las bacterias presentes en el rumen; para aumentar su crecimiento se han desarrollado promotores naturales que además contribuyen a aumentar la población y la calidad de la microflora (Enzion Labs 2005).

Havenaar y Huisin't Veld (1992) definen a los probióticos como “cultivos simples o mezclados de microorganismos vivos que, aplicados a los animales o al hombre, benefician al hospedador mejorando las propiedades de la microflora intestinal original”. Según Caja *et al.* (2003) el objetivo de administrar probióticos es “establecer una microflora intestinal favorable antes de que los microorganismos productores de enfermedades puedan colonizar los intestinos”. Van Eys y Den Hartog (2003) añaden que deben estar en una dosis suficiente para modificar (por implantación o colonización) la microflora de algún compartimiento del tracto digestivo del hospedador.

Yea Sacc<sup>®</sup> es un probiótico compuesto por cepas de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) que estimulan cepas de bacterias digestoras de fibra y contribuyen así a aumentar la ganancia de peso y el consumo de materia seca (Agrisales 2004; Rogers 2003). Además los cultivos de levadura incrementan el flujo de aminoácidos al duodeno (Erasmus *et al.* 1992).

La adición de 10 g/ternero/día de la levadura *S. cerevisiae* puede tener un efecto significativo en la fermentación del rumen por la influencia positiva que tiene sobre la viabilidad bacteriana, aumenta el consumo de alimento y mejora la eficiencia de conversión alimenticia (Alltech 2004). En un análisis de 71 estudios sobre el uso de levaduras en diferentes fincas y en distintos países, se ha encontrado un incremento en el consumo de materia seca del 2% en el 81% de los casos y de 3,7% en la ganancia diaria de peso de los 100% de los casos (Lesmeister 2004). Los estudios sobre el uso de Yea-Sacc<sup>®</sup> en terneros que se encontraron en la literatura fueron hechos con animales de más de 60 días.

Para reducir el uso de antibióticos se busca aumentar la capacidad inmunológica de los terneros por medio de productos biológicos. Una ganancia de diaria de peso baja no es

necesariamente mala ya que el objetivo de la fase de alimentación líquida no es el maximizar la tasa de crecimiento, pero sí el de mantener una buena salud (Wattiaux 1996). El Bio-Mos<sup>®</sup>, clasificado como probiótico, es un complejo de oligosacáridos (polímeros de hasta 20 unidades de monosacáridos) que son parte de los glicolípidos y las glicoproteínas que conforman las membranas plasmáticas; ambas atraen a los organismos patógenos y se adhieren a ellos, asegurando la salud e integridad gastrointestinal de los terneros (Alltech 2004). La dosis recomendada del Bio-Mos<sup>®</sup> es de 4 g/ternero/día y es agregada al lactoreemplazador.

Basado en lo anterior, se decidió investigar el efecto de la adición de Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> sobre la ganancia de peso de terneros lecheros bajo las condiciones de Zamorano, Honduras.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó entre mayo de 2005 y febrero de 2006 en la Unidad de Ganado Lechero de Zamorano, ubicada en el valle del Yeguaré, Honduras. El lugar está localizado a 14° norte y 87° oeste; tiene una altitud de 800 msnm, una temperatura promedio de 24°C y una precipitación media anual de 1100 mm.

### 2.2. ANIMALES

Se utilizaron 82 terneros Holstein, Jersey y cruces de ambos sexos, los que a medida que iban naciendo se asignaron al azar a los tratamientos (Cuadro 1). Se incluyeron todos los animales nacidos de parto normal sin alteración genética o patología clínica.

Cuadro 1. Distribución de los animales en los tratamientos.

Composición racial	Sexo	Yea-Sacc <sup>®</sup>	Bio-Mos <sup>®</sup>	Yea-Sacc <sup>®</sup> y Bio-Mos <sup>®</sup>	Sin Aditivos
Holstein	Hembra	1	2	2	1
Holstein	Macho	1	1	1	0
Jersey	Hembra	3	1	2	1
Jersey	Macho	0	2	1	2
Cruces <sup>h</sup>	Hembra	10	11	10	12
Cruces <sup>h</sup>	Macho	5	5	4	4
Total		20	22	20	20

<sup>h</sup>Holstein × Jersey y Holstein × Pardo Suizo.

Los terneros recibieron 4 litros/día de calostro durante los tres primeros días y posteriormente 4 litros de lactoreemplazador hasta el destete a los 50 a 60 días, según el consumo de concentrado del ternero. Además recibieron concentrado iniciador peletizado de ALCON<sup>®</sup> con 20% proteína *ad libitum* desde el tercer día hasta el destete. Posteriormente los terneros recibieron 2.5 kg/día de concentrado con 17.5% de proteína cruda.

La composición de los alimentos concentrados y del lactoreemplazador, así como del Bio-Mos<sup>®</sup> y del Yea-Sacc<sup>®</sup> se detalla en los cuadros 2 y 3 respectivamente. Ambos productos fueron mezclados hasta asegurarse que no existan residuos en el fondo de cada biberón.

Cuadro 2. Composición (%) de los concentrados pre y posdestete y del lactoreemplazador.

Componente	Concentrado predestete	Concentrado posdestete	Lactoreemplazador
Proteína Cruda	17.62	18.00	23.00
Grasa Cruda	2.90	2.50	17.00
Fibra Cruda	7.85	11.00	1.00
Calcio	0.86	0	0
Fósforo	0.69	0	0

Fuente: Viñeta del producto

Cuadro 3. Composición (%) de Yea-Sacc<sup>®</sup> y del Bio-Mos<sup>®</sup>.

Componente	Yea-Sacc <sup>®1</sup>	Bio-Mos <sup>®2</sup>
Proteína Cruda	28.0	20.0
Grasa Cruda	5.0	1.4
Fibra Cruda	10.0	10.0

<sup>1</sup>Contenido: *Saccharomyces cerevisiae* mayor  $5 \times 10^9$  células/gramo en medio de crecimiento compuesto por maíz amarillo.

<sup>2</sup>Contenido: Oligosacáridos mayor  $5 \times 10^9$  células/gramo.

Fuente: Viñeta del producto.

### 2.3. TRATAMIENTOS

Se usaron cuatro tratamientos: TT (Control, sin aditivos), TB (Bio-Mos<sup>®</sup>, 4 g/día hasta 50-60 días), TY (Yea-Sacc<sup>®</sup>, 10g/día hasta 90 días) y TBY (Yea-Sacc<sup>®</sup> y Bio-Mos<sup>®</sup>, hasta los 90 y 50-60 días). Inicialmente el Yea-Sacc<sup>®</sup> y el Bio-Mos<sup>®</sup> se incluyeron en la leche. Después del destete el Yea-Sacc<sup>®</sup> se adicionó en el concentrado.

#### **2.4. VARIABLES ANALIZADAS**

Se analizó la Ganancia Diaria de Peso (GDP). Se pesaron los terneros cada 15 días utilizando una balanza con escalas de 0.45 kg.

#### **2.5.DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con mediciones repetidas en el tiempo, aplicando el Modelo Lineal General (GLM) con un análisis de varianza, diferencia de medias y en donde se hallaron diferencias se aplicó el procedimiento de Diferencia Mínima Significativa (DMS). Se utilizó el paquete estadístico SAS<sup>®</sup> (SAS 2002) con un nivel de significancia de 0.05.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP)

La Ganancia Diaria de Peso (GDP) promedio hasta los tres meses fue de  $542 \pm 125$  g. La alta variabilidad se atribuye a que se usaron terneros de ambos sexos y de razas contrastantes en su peso inicial y GDP.

##### 3.1.1. Ganancia diaria de peso hasta los dos meses

En la fase de lactancia la mayor GDP ( $P < 0.05$ ) se obtuvo con el Yea-Sacc<sup>®</sup> con una media de  $624 \pm 38$  g (Cuadro 4). No se encontró efecto sobre la GDP de los terneros por el Bio-Mos<sup>®</sup> ( $P > 0.05$ ); de igual manera que Heinrichs (2003) quien tampoco encontró incrementos en la GDP en terneros alimentados con Bio-Mos<sup>®</sup>. Harper (2004) en lechones suplementados con Bio-Mos<sup>®</sup> hasta las 5 semanas tampoco encontró efecto sobre la GDP.

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso (g/día) en terneros de tres días hasta el destete.

Tratamiento	g/día
Sin aditivos	$515 \pm 40^{bc}$
Bio-Mos <sup>®</sup>	$480 \pm 41^c$
Yea-Sacc <sup>®</sup>	$624 \pm 38^a$
Bio-Mos <sup>®</sup> + Yea-Sacc <sup>®</sup>	$518 \pm 38^{ab}$
DMS (5%) <sup>^</sup>	0.08

Tratamientos con letras distintas son diferentes ( $P < 0.05$ ), prueba Tukey.

<sup>^</sup> DMS: Diferencia Mínima Significativa.

##### 3.1.2. Ganancia diaria de peso durante el tercer mes

En la fase de posdestete (Cuadro 5) la adición de Yea-Sacc<sup>®</sup> mantuvo su efecto positivo sobre la ganancia de peso ( $P < 0.05$ ), el Bio-Mos<sup>®</sup> no tuvo efecto residual en la ganancia de los terneros que recibieron Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup> (TBY) ni en los terneros que

únicamente recibieron Bio-Mos<sup>®</sup>, cuyas ganancias fueron similares a los terneros del tratamiento sin aditivos. Aldrich *et al.* (2001) no encontraron mayores GDP al adicionar Bio-Mos<sup>®</sup> a la dieta de terneros, aunque sí un mayor consumo de alimento; por el contrario Pettigrew *et al.* (2000) observaron mayores GDP al destete ( $P < 0.05$ ) de los lechones que no recibieron aditivos.

Cuadro 5. Ganancia diaria de peso en terneros durante el tercer mes.

Tratamiento	g/día
Sin aditivos	538 ± 36 <sup>c</sup>
Bio-Mos <sup>®</sup>	546 ± 36 <sup>bc</sup>
Yea-Sacc <sup>®</sup>	663 ± 35 <sup>a</sup>
Bio-Mos <sup>®</sup> + Yea-Sacc <sup>®</sup>	642 ± 36 <sup>ab</sup>
DMS (5%) <sup>^</sup>	0.07

Tratamientos con letras distintas son diferentes ( $P < 0.05$ ), prueba Tukey.

<sup>^</sup> DMS: Diferencia Mínima Significativa.

### 3.1.3. Ganancia diaria de peso acumulada hasta el tercer mes

Al evaluar todo el período, los terneros en los tratamientos que incluyeron Yea-Sacc<sup>®</sup> presentaron mayor GDP ( $P < 0.05$ ; Cuadro 6). En el tratamiento con Bio-Mos<sup>®</sup> y Yea-Sacc<sup>®</sup>, al suspender la suplementación de Bio-Mos<sup>®</sup> aumentaron las ganancias de peso, pero debido a la baja GDP en la fase de lactancia el promedio siguió siendo inferior al de los terneros con Yea-Sacc<sup>®</sup>.

Cole *et al.* (1992) observaron en terneros mayores GDP al suplementar con levaduras, pero no Lesmeister (2004) quien no encontró el efecto de la levadura en la GDP ( $P = 0.06$ ), aunque sí una fuerte tendencia hacia ganancias mayores, sobre todo en los tratamientos con el doble de la dosis de levadura recomendada de 10g/ternero/día; adicionalmente Lesmeister concluyó que el efecto de levaduras se puede evaluar mejor tomando pesos postratamiento. Jardon (2004) concuerda esta afirmación ya que considera que períodos menores a 90 días son muy cortos para ver el efecto de las levaduras.

Cuadro 6. Ganancia diaria de peso acumulada (g/día) desde el tercer día hasta el tercer mes.

Tratamiento	g/día
Sin aditivos	509 ± 30 <sup>b</sup>
Bio-Mos <sup>®</sup>	490 ± 31 <sup>b</sup>
Yea-Sacc <sup>®</sup>	621 ± 29 <sup>a</sup>
Bio-Mos <sup>®</sup> + Yea-Sacc <sup>®</sup>	547 ± 30 <sup>ab</sup>
DMS (5%) <sup>^</sup>	0.06

Tratamientos con letras distintas son diferentes (P<0.05), prueba Tukey.

<sup>^</sup> DMS: Diferencia Mínima Significativa.

## **4. CONCLUSIONES**

La adición de Yea-Sacc<sup>®</sup> aumentó la GDP.

La adición de Bio-Mos<sup>®</sup> no tuvo efecto sobre la GDP.

## **5. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de Yea-Sacc<sup>®</sup> en la sección de terneros de la Unidad de Ganado Lechero de Zamorano y realizar pruebas a más largo plazo.

## 6. LITERATURA CITADA

Agrisales. 2004. Calf bolus track frequently questions (online). 15 marzo 2005. Disponible en: [http://www.mooreagrisales.com/cattle/calf\\_bolus\\_FAQs.html#what\\_is\\_calf\\_bolus](http://www.mooreagrisales.com/cattle/calf_bolus_FAQs.html#what_is_calf_bolus)

Aldrich J; Hill M; Deeter J; Beamblossom S. 2001. Response of a non-medicated replacer containing a mannanoligosaccharide on growth and health parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science* 84:2-8

Alltech. 2004. Bio-Mos<sup>®</sup> and Yea-Sacc<sup>®</sup> products (online). 20 marzo 2005. Disponible en: <http://www.alltech.com/About/fooproducts.cfm#>

Caja G; González E; Flores C; Carro M; Albanell E. 2003. Alternativas a los antibióticos de uso alimentario en rumiantes: probióticos, enzimas y ácidos. [http://72.14.205.104/search?q=cache:I2NEsCfxu5MJ:www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/03CAP\\_IX.pdf+probioticos%2Bterneros&hl=es&gl=hn&ct=clnk&cd=11](http://72.14.205.104/search?q=cache:I2NEsCfxu5MJ:www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/03CAP_IX.pdf+probioticos%2Bterneros&hl=es&gl=hn&ct=clnk&cd=11)

Cole N; Purdy C; Hutcheson D. 1992. Influence of yeast culture on feeder calves and lambs. *Journal of Animal Science* 70:1682-1690.

Enzion Labs. 2005. Yeast Culture (online). 15 marzo 2005. Disponible en: <http://enzion.com/>

Erasmus L; Botha P; Kister A. 1992. Effect of yeast culture supplement on production rumen fermentation and duodenal flora in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 75:3056-3065.

Harper A. 2004. Antimicrobial Feed Additives for Swine: Past, Present and Future Trends. *Livestock Update* 60:15.

Havenaar R; Huisin't Veld J. 1992. The lactic acid bacteria in health and disease. *Elsevier App.* 43:151-170

Heinrichs AJ. 2003. Effects of mannanoligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J. of Dairy Science* 86:4064-4069.

Jardon P. 2004. Adequate rumen development may support earlier weaning. *Feedstuffs Magazine* 55:14.

Lesmeister, A.J. 2004. Effects on supplemental yeast. *Journal of Dairy Science* 87:1832-1839.

Pettigrew J; Miguel J; Rodríguez-Zas S. 2000. Efectos prácticos de Bio-Mos<sup>®</sup> en dietas preiniciadoras de lechones: Un meta-análisis (online). 30 de agosto de 2006. Disponible en: [http://www.engormix.com/efectos\\_practicos\\_bio\\_mos\\_s\\_articulos\\_241\\_POR.htm](http://www.engormix.com/efectos_practicos_bio_mos_s_articulos_241_POR.htm)

Rogers, D. 2003. Yeast culture in calf rations (online). 14 marzo 2005. Disponible en: [http://www.diamondv.com/newsrelease/calf\\_mar2002.htm](http://www.diamondv.com/newsrelease/calf_mar2002.htm)

SAS<sup>®</sup>. 2002. User's Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C. 115 p.

Van Eys J; Den Hartog L. 2003. International One-Day Seminar: Role of Probiotics in Animal Nutrition and their Link to the Demands of European Consumers. Lelystad. 34 p.

Wattiaux, M. 1996. Crianza de terneras y novillas (Guía Técnica Lechera). Ed. Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera (Universidad de Wisconsin) Madison, Estados Unidos. 178 p.