

**Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*
en la dieta de cerdas multíparas**

Víctor Manuel Ayala Herrera

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Diciembre, 2001

Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdas multíparas

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

presentado por

Víctor Manuel Ayala Herrera

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

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.

Víctor Manuel Ayala Herrera

Zamorano, Honduras
Diciembre del 2001

**Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*
en la Dieta de Cerdas Múltiparas**

presentado por

Víctor Manuel Ayala Herrera

Aprobado:

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph. D.
Coordinador de Área Temática

Abel Gernat, Ph. D.
Asesor

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

John Jairo Hincapié, D.M.V.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, D.M.V.
Coordinador PIA

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director General

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza, valentía y coraje para terminar estos cuatro años de esfuerzo y sacrificio.

A mis padres y hermanos, por el cariño que me tienen y por el apoyo que me dieron a lo largo de mi carrera. Son lo más importante que tengo en la vida, los quiero mucho.

A E.E.B.M., por lo profundo que siento, porque el silencio muchas veces es mejor para un corazón afligido que sufre con el tiempo.

A mi gente (mis amigos de la E.A.P).

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Rogel Castillo, por lo aprendido de él durante los tres años que lo conozco; por el apoyo brindado en este año.

A mis asesores por su dedicación.

A los alumnos de la clase 2003 por la ayuda que me brindaron para la realización del estudio. Por cambiar un poco mi concepto sobre el nuevo programa 4x4.

A uno que otro estudiante de la clase 2002.

A los paisas de la Sección de cerdos, Carlos, Javier y Juan, por el apoyo y ayuda que me brindaron en el trabajo de campo, por lo que aprendí de ellos.

A la Ingeniera Marielena Moncada, por la ayuda brindada durante el tiempo que estuvo al frente de la Sección de Cerdos.

A mis colegas de cuarto año de la Sección de cerdos: J. Mendoza, J. Mérida, R. Reyes, por lo que aprendí de cada uno de ellos no solo en el trabajo. Un agradecimiento especial a René Mendoza, por ser un gran amigo; por enseñarme directa o indirectamente lo importante que es el trabajo y la dedicación en todo lo que uno hace.

A mis amigos de toda la vida en la E.A.P. y en el programa P.I.A: Franklin V., David G., Carlos S., Sonia E., Willian C., Luis V., Daniel, S., Gabriela S., Luis Z., y a todos los que no puedo mencionar aquí por falta de espacio. Por los momentos felices que pasamos juntos, por las tristezas en que nos apoyamos mutuamente, por el apoyo que me brindaron en las buenas y las malas. Siempre los llevaré en mi mente y en mi corazón, son parte importante de mi vida.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres, por el enorme esfuerzo realizado para financiar mis estudios durante estos cuatro años en la E.A.P.

Al Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo (IECE) por el financiamiento parcial de mis estudios.

A la E.A.P. por contribuir financieramente para la realización de mis estudios de tercer año en el Programa Agrónomo y en el Programa de Ingeniería Agronómica.

RESUMEN

Ayala, Víctor. 2001. Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdas multíparas. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14 p.

Uno de los principales indicadores del desempeño de las cerdas es el número de lechones producidos por hembra por año, así como el peso promedio de la camada al nacimiento y al destete. La efectividad de dichos indicadores es influida por una nutrición adecuada de la cerda. Los objetivos del estudio fueron evaluar la utilización del aditivo Yeasacc[®] 1026 sobre la productividad de cerdas multíparas durante la lactancia, y estimar los costos de la suplementación. Se emplearon 48 cerdas multíparas de los cruces Duroc x Yorkshire x Landrace agrupados por número de parto. Los tratamientos fueron: 1) Adición de 10 g por día de levadura en el concentrado desde 30 días antes del parto y hasta el destete, y 2) Tratamiento testigo (sin levadura). Se utilizó un diseño completamente al azar; las variables fueron: peso de la cerda antes del parto y al destete; tamaño y peso de la camada al nacimiento y destete; y consumo de alimento de la cerda en la lactancia. La inclusión de este aditivo no tuvo efecto sobre el consumo de alimento, peso de la cerda, tamaño de camada ni peso de la camada al nacimiento ($P>0.05$). El peso de la camada al destete fue 7% superior al control ($P=0.014$) al añadir levadura, debido a mayor digestibilidad y utilización de los nutrientes para la producción de leche. Debido al mayor peso al destete, la utilidad neta aumentó 4%. Se recomendó continuar con estudios similares agrupando los animales por peso, raza y número de parto, además hacerlo por más de un ciclo reproductivo para evaluar mejor este aditivo.

Palabras claves: Microorganismos, nutrición de cerdas, probióticos, productividad.

NOTA DE PRENSA

¿ES POSIBLE USAR LEVADURAS EN LA DIETA DE CERDAS DURANTE LA LACTANCIA?

Un estudio realizado en Zamorano durante el período de marzo a agosto del 2001, demostró que es posible la adición de levadura a la dieta de cerdas gestantes y lactantes, obteniéndose un mayor peso de los lechones al destete de 24 días. Este aumento en peso representa un incremento adicional en la utilidad sobre los costos de alimentación de 4% para el productor. El estudio reveló también que es posible obtener otros beneficios adicionales con este producto, tales como mayor consumo de alimento, más peso de los lechones al nacimiento, aunque bajo mejores condiciones a las establecidas en este ensayo.

Para el estudio se suministró 10 gramos del producto Yea-sacc[®] 1026 en la dieta de cerdas multíparas desde 30 días antes del parto y hasta el destete, para determinar el efecto sobre su productividad. Se sabe que uno de los indicadores de producción es el número de lechones producidos por año y el peso promedio de la camada al nacimiento y al destete. Una de las maneras de mejorar estos índices es vía modificación de la dieta de las cerdas durante la lactancia.

La levadura constituye uno de los aditivos creados por la industria alimenticia para la dieta de los animales en sus diferentes etapas que causan un efecto positivo en el desarrollo de los mismos. Varios microorganismos tienen una influencia benéfica en el ambiente gastrointestinal, debido a que ayudan a descomponer sustancias complejas en otras simples, facilitando su absorción en el tubo digestivo. La levadura aumenta la acidez del tracto intestinal, aporta vitamina B y enzimas que ayudan al proceso de la digestión.

Debido a la escasez de información sobre el uso de este producto en la etapa de gestación y lactancia de los cerdos, en el estudio se recomendó continuar con investigaciones similares agrupando los animales por peso, raza y número de parto. Además, debe repetirse por más de un ciclo reproductivo para evaluar de mejor manera este aditivo.

Licda. Sobeyda Álvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de Firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de Cuadros.....	x
	Índice de Anexos.....	xi
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1.	LOCALIZACIÓN.....	3
2.2.	ANIMALES.....	3
2.3.	TRATAMIENTOS.....	3
2.4.	ALIMENTACIÓN.....	3
2.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	4
2.6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
2.7.	VARIABLES MEDIDAS.....	4
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
3.1.	CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LA LACTANCIA.....	5
3.2.	PESO DE LA CERDA.....	6
3.3.	TAMAÑO DE LA CAMADA.....	6
3.4.	PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES.....	6
3.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS.....	7
4.	CONCLUSIONES	8
5.	RECOMENDACIONES	9
6.	BIBLIOGRAFÍA	10
7.	ANEXOS	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Efecto del producto Yea-sacc [®] 1026 sobre el desempeño de cerdas multíparas.....	5
2.	Diferencia en el costo y en las utilidades por el uso de levadura	7

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Composición de las dietas.....	12
----	--------------------------------	----

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales indicadores del desempeño de las cerdas es el número de lechones producidos por año, así como el peso promedio de la camada al nacimiento y al destete, lo cual está influenciado por una adecuada nutrición de la cerda. Con un buen peso al destete y un manejo adecuado, se espera producir animales con un mejor desempeño en el post-destete.

“La modificación de la dieta de las cerdas para mejorar su desempeño reproductivo ha sido motivo de estudio por largo tiempo. Recientemente se ha reconocido que dichas modificaciones pueden ir en beneficio de los cerdos lactantes” (Stockland, s.f.).

Como lo señala Pérez (1998), los aditivos para la dieta de los animales en sus diferentes etapas han demostrado tener un efecto positivo. “Varios microorganismos tienen una influencia benéfica en el ambiente gastrointestinal, debido a que ayudan a descomponer sustancias complejas en otras simples, facilitando su absorción en el tubo digestivo. Además, se eliminan especies patógenas de la flora intestinal, las que atacan a la mucosa gastrointestinal y producen toxinas. La acción competitiva de especies no patógenas para ocupar la citada ubicación evita así, la formación de toxinas” (Whittemore, 1993; Moreno, s.f.).

Los microorganismos y demás productos usados como aditivos deben ser inocuos a la salud del humano, que es el consumidor final de los productos obtenidos de los sistemas de producción animal.

“Los probióticos provocan un aumento de la acidez debido a la síntesis de ácido láctico, creando así condiciones desfavorables para el desarrollo de gérmenes, asimismo se produce peróxido de hidrógeno que tiene propiedades antisépticas. El uso de probióticos va en aumento, tanto en la especie humana como en animales de producción, en los que aumentan sus índices de producción” (Pérez, 1998).

“Las levaduras forman parte de los probióticos. Son utilizadas por su poder fermentativo (producen ácido láctico) y por su riqueza en vitaminas del grupo B y enzimas que ayudan al proceso de la digestión. Las más usadas son *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces fragilis*” (Moreno, s.f.). Las levaduras han sido utilizadas en la alimentación animal por más de cien años, ya sea en forma de puré fermentado producido en las fincas, como subproductos de las panaderías o destilerías o como productos comerciales fabricados específicamente para la alimentación animal. Pese a ello, hay confusión dentro de la industria en cuanto a los productos obtenidos (Stone, 1998).

Entre los productos comerciales utilizados está el Yea-sacc[®] 1026, una cepa seleccionada de una levadura viva *Saccharomyces cerevisiae*. La mayoría de los estudios sobre el uso de este aditivo en la dieta animal están enfocados a la producción de rumiantes y equinos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la utilización del producto Yea-sacc[®] 1026 sobre la productividad de cerdas multíparas durante la lactancia, así como estimar los costos de la suplementación con este producto.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo entre Marzo y Agosto del año 2001 en la Sección de Ganado Porcino de Zamorano, Honduras, con una altitud de 800 msnm, una temperatura promedio de 24 °C y una precipitación promedio anual de 1100 mm.

2.2. ANIMALES

Se emplearon 48 cerdas multíparas de los cruces Duroc x Yorkshire x Landrace. Los animales se agruparon de acuerdo al número de parto, y se alojaron en el edificio de gestación, en corrales de 21,5 m² con piso de cemento con comederos individuales, y capacidad para cinco cerdas. Para la etapa de maternidad se mantuvieron en jaulas de parición de 1,45 m² con piso ranurado parcial. El espacio vital para la hembra y su camada es de 6,1 m². El destete se realizó a los 24 ± 3 días.

2.3. TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

- 1) Adición de 10 gramos por día de Yea-sacc[®] 1026 en el concentrado desde 30 días antes del parto hasta el destete.
- 2) Tratamiento testigo (sin levadura).

2.4. ALIMENTACIÓN

Durante la gestación las hembras recibieron 2 Kg de concentrado por día; se añadió la levadura individualmente en el comedero una vez ofrecida la ración. En la etapa de lactancia el consumo fue *ad libitum*; al inicio de cada día se suministró 1 Kg de alimento con levadura en la parte baja del comedero, garantizando así su ingestión; posteriormente se dio el resto de la ración.

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 2 tratamientos y 26 repeticiones para el tratamiento control, y 22 repeticiones para el tratamiento con levadura. Cada cerda constituyó una unidad experimental.

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SAS 6.12 ® (Statistical Analysis System, 1996) y se realizó un análisis de covarianza con una comparación de medias.

2.7. VARIABLES MEDIDAS

- Pesos de la cerda antes del parto y al destete.
- Tamaño de la camada al nacimiento y al destete.
- Peso de la camada al nacimiento y al destete.
- Consumo de alimento de la cerda durante la lactancia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados generales sobre el efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* sobre la productividad de las cerdas durante el ensayo se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Efecto del producto Yea-sacc® 1026 sobre el desempeño de cerdas multíparas.

TRATAMIENTO	VARIABLES						
	Tamaño de camada		Peso de lechón (kg)		Consumo lactancia (kg/día)	Peso cerda (kg)	
	Nacimiento	Destete	Nacimiento	Destete*		Y _{in. lact.}	Destete
Control	11.2	9.0	1.4	5.9 a	5.5	212.3	208.1
Levadura	11.3	8.6	1.5	6.6 b	6.6	229.3	223.3
C.V. (%)	14.3	20.6	13.6	13.3	10.4	12.9	15.8

Y Inicio de lactancia

* Números en la misma columna con diferente letra son diferentes con P=0.014

C.V. Coeficiente de variación

3.1. CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LA LACTANCIA

No se observó diferencia entre tratamientos ($P>0.05$), sin embargo, se observó una tendencia a un mejor consumo de 20% por efecto de la levadura. Resultados similares fueron documentados por Risley (1998), Veum *et al.* (1995), Jurgens *et al.* (1997) y Stockland (s.f.), mientras que Murray y Dawe (1996) sí encontraron un aumento significativo.

3.2. PESO DE LA CERDA

No se observaron diferencias en el peso de las hembras tanto al inicio como al final de la lactancia ($P>0.05$) en los dos grupos. Se observó un mayor peso de los animales suplementados con levadura debido a la mayor edad y peso de los animales al inicio del ensayo; sin embargo, la pérdida de peso que sufrieron éstos fue ligeramente mayor. Esta pérdida se atribuye al mayor peso al destete de las camadas bajo este tratamiento, debido a una mayor producción de leche.

Jurgens *et al.* (1997) encontraron resultados similares en cuanto al cambio de peso de las cerdas, en un estudio realizado con dos niveles de levadura en la etapa de lactación. Igualmente Risley (1998), Stockland (s.f.) y Veum *et al.* (1995), no encontraron cambios en la condición corporal de las cerdas al realizar sus ensayos. Veum *et al.* (1995) encontraron una pérdida de peso mayor en las cerdas control (-6.2kg) que en los tres grupos de levadura, y que lo atribuyen a 4 kg. más de peso en las camadas a los 21 días, aún cuando estas cerdas consumieron 2.1 kg. menos del total de la dieta que los grupos con levadura.

3.3. TAMAÑO DE LA CAMADA

El número de cerdos nacidos vivos por hembra no se vio afectado por la adición de Yeasacc[®] 1026 ($P>0.05$). Resultados similares fueron obtenidos por Jurgens *et al.* (1997), Risley (1998), y Veum *et al.* (1995). En el presente estudio, la inclusión de la levadura se la hizo desde el último tercio de la gestación, momento en el cual el número de cerdos nacidos ya está determinado. Así, Stockland (s.f.) en dos experimentos realizados durante dos ciclos reproductivos de hembras primerizas y multíparas, reporta un incremento en el número total de animales y de nacidos vivos, cuando adicionó levadura en la dieta desde 10 días antes de la monta y hasta el fin de la lactancia. Las condiciones de este estudio (mayor tiempo de exposición al producto) se reflejan en el incremento del tamaño de camada encontrado.

En el tamaño de camada al destete, tampoco se encontraron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). Durante el experimento, se presentó un brote de parvovirus que incrementó el porcentaje de mortalidad del nacimiento al destete (20% en control y 24% en levadura), lo que no permitió determinar la verdadera acción de la levadura. Una respuesta similar fue reportada por Veum *et al.* (1995) y Stockland (s.f.). En 1998, Risley reporta iguales resultados en cuanto al número de destetados para hembras de primer parto; pero, para cerdas multíparas reporta un incremento en el tamaño de la camada al destete.

3.4. PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES

El peso al nacimiento fue similar en ambos tratamientos ($P>0.05$), aunque numéricamente se ven favorecidos las camadas de cerdas que ingirieron levadura, pues tienen un 7% de incremento en peso por lechón. Se esperaría un incremento en el peso de lechón dada la mayor actividad de la levadura en el último tercio de la gestación, que es en donde más desarrollo fetal se produce. Esto concuerda con los resultados de Jurgens *et al.* (1997), quienes utilizaron dos niveles de levadura en la dieta de lactación.

Hay que señalar que estos datos no concuerdan con lo que reporta Stockland (s.f.), quien reporta un incremento en el peso total de la camada pero no en el peso al nacimiento de los cerdos. Incrementos en el peso de la camada al nacimiento también fueron reportados por Risley (1998), y por Murry y Dawe (1996), quienes reportan una mejoría en la digestión de la proteína cruda durante la gestación de las cerdas, lo que se traduce en un mayor peso de los lechones al nacimiento.

El peso de los lechones al destete fue mayor ($P=0.014$) en 12% en los animales en el tratamiento con levadura. Este incremento es de importancia por cuanto se traduce después en un mejor desempeño de los lechones en la etapa de destete, lo que a largo plazo representa un mayor ingreso. El mayor peso al destete se atribuye a una mayor producción de leche y una mejoría en su calidad

Esto coincide con los resultados de Risley (1998) y Murry y Dawe (1996) quienes encontraron un comportamiento similar de esta variable. Stockland (s.f.) aduce que un incremento en la digestibilidad y utilización de nutrientes puede incrementar la disponibilidad de los mismos para el desarrollo fetal y la producción de leche en la cerda. Sin embargo, esto no va acorde con los estudios de Jurgens *et al.* (1997) y Veum *et al.* (1995) quienes no encontraron diferencias en el peso promedio de la camada al destete.

3.5. ANALISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

Debido a la diferencia entre tratamientos en el peso de los lechones al destete, se realizó un análisis económico (Cuadro 3) para determinar el impacto de cada uno en cuanto a costos y utilidad sobre los costos de alimentación.

Para el cálculo se consideró un valor de venta del lechón de 66 Lp./kg y un costo para el concentrado de gestación y lactancia de 3.19 Lp./kg.

Al final de un ciclo productivo se tuvo una diferencia en utilidad neta de Lp. 86.15 por camada en favor del uso del Yea-sacc[®] 1026, lo que representa un incremento de 4% en la utilidad neta.

Cuadro 2. Diferencia en el costo y en las utilidades por el uso de levadura.

CONCEPTO	TRATAMIENTO	
	CONTROL	LEVADURA
Ingreso bruto / camada (Lp.)	3,504.6	3,746.2
Costo alimentación en gestación (Lp.)	823.0	862.7
Costo alimentación en lactancia (Lp.)	421.2	505.3
Costo de la levadura (Lp.)	-	31.7
Utilidad / costo de alimentación (Lp.)	2260.4	2346.5
Diferencia entre tratamientos		86.15

4. CONCLUSIONES

- La adición de la levadura Yea-sacc[®] 1026 en los últimos treinta días de la gestación no tuvo efecto sobre tamaño ni el peso de la camada al nacimiento, ni sobre el número de lechones destetados o el peso de la cerda.
- Para el final de un ciclo productivo, se tuvo un incremento adicional en utilidad sobre costos de alimentación de 4%, en favor del tratamiento que incluyó la adición del producto Yea-sacc[®] 1026.

5. RECOMENDACIONES

- Continuar los estudios aumentando el número de unidades experimentales y agrupando los animales por peso, raza y número de parto.
- Realizar estudios durante más de un ciclo reproductivo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Jurgens, M. H.; Rikabi, R. A.; Zimmerman, D. R. 1997. The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs. *J. Anim. Sci.* 75: 593-597.
- Moreno, E. s.f. Probióticos y aves (en línea). Consultado 5 abr. 2001. Disponible en <http://teleline.terra.es/personal/canariotimbrado/artprobioticos/.html>
- Murry, A. and Dawe, D. 1996. Supplemental yeast culture on reproductive performance and apparent nutrient digestibilities of sows and gilts. *J. Anim. Sci.* 74 (Supl. 1):187 (Abstr.).
- Pérez, J. 1998. Uso de probióticos en las aves de jaula (en línea). *Revista Pájaros* (Publicación Temática de Ornitología y Órgano de Difusión de FOCDE. Consultado 27 feb. 2001. Disponible en <http://www.revistapajaros.org/articulos/patolog/probio2.htm>
- Risley, C. R. 1998. Performance of lactating sows fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Anim. Sci.* 76 (Supl. 2): 48 (Abstr.).
- Stockland, W. s.f. The effect of yeast culture on reproductive performance of gilts and sows and performance of their offspring. In: *Biotechnology in the feed industry: Proceedings of Alltech's ninth annual symposium.*
- Stone, Ch. 1998. Yeast products in the feed industry, a practical guide for feed professionals (en línea). Consultado 7 oct. 2001. Disponible en <http://www.diamondv.com/articles/booklet/booklet.html>
- SAS Institute. 1996. SAS® user guide: Statics. Version 6.12. Edition. SAS Institute Inc., Cary, N.Y.
- Veum, T.; Reyes J. and Ellerseck M. 1995. Effect of supplemental yeast culture in sow gestation and lactation diets on apparent nutrient digestibilities and reproductive performance through one reproductive cycle. *J. Anim. Sci.* 73: 1741-1745.
- Whittemore, C. 1993. *Ciencia y práctica de la producción porcina.* Trad. PD Malvenda. Zaragoza, Acribia, S.A. 647 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Composición de las dietas.

INGREDIENTES	%	
	Gestación	Lactación
Fosfato de calcio al 21% (biofos)	1.5	1.05
Metionina	0.04	0.08
Sal común	0.5	0.5
Maíz comercial	51.76	46.52
Semolina de arroz	15	15
Melaza	10	10
Harina de soya	14	24.5
Vitamelk de cerdos	0.3	0.3
Calcio gris	1.9	2.05
Harina de camarón	5	-
TOTAL	100	100