

**Evaluación de dos fuentes de la levadura  
*Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de  
cerdos de destete**

**Javier Eduardo Botto Domínguez**

**ZAMORANO**  
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria  
Diciembre, 2004

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

**Evaluación de dos fuentes de la levadura**  
***Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de**  
**cerdos de destete**

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

Presentado por

**Javier Eduardo Botto Domínguez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2004

El autor concede al 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

---

Javier Eduardo Botto Domínguez

Zamorano, Honduras  
Diciembre, 2004

**Evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la  
alimentación de cerdos de destete**

Presentado por

Javier Eduardo Botto Domínguez

Aprobada:

---

Rogel Castillo, MSc.  
Asesor Principal

---

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

---

John Jairo Hincapié, Ph. D.  
Asesor

---

Aurelio Revilla, M.S.A.  
Decano Interino

---

John Jairo Hincapié, Ph. D.  
Coordinador de Área Temática

---

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

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía.

A mis padres Maria Elena y Salvador Braulio, por su comprensión e inspiración.  
Gracias por todo en esta vida.

A mis hermanos Alex y Christian por ayudarme y siempre estar allí cuando los he necesitado.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme las fuerzas de siempre seguir adelante.

A mis padres por ser mis consejeros, amigos y ejemplos a seguir que han contribuido en la enseñanza de todos sus hijos.

A mis abuelos Toña y René por ser los mentores de mi formación profesional.

Al Ing. Roberto Ordóñez y su esposa Lucy por haberme acogido en su hogar.

Al Ing. Roberto David Ordóñez por haberme brindado su amistad sincera.

A Cato mi compañero y hermano.

A Enrique Artiga con quien compartí un cuarto y disfruté Zamorano en el último año de su formación profesional.

A María Elena “La Pérez” gracias por ser una buena amiga.

Al Dr. Hincapié e Ing. Rogel Castillo por su paciencia y dedicación en la elaboración de este documento símbolo de mi grado académico.

Gracias Dr. Gernat por compartirme sus conocimientos.

A Gustavo Lascano, Francisco Malo, Gonzalo Salvador, Fausto Villacís, Rene Avila, Luis Badani, Luis Mejía, Aldo Borjas, Vero Ballon, Ayna Salas, Katia Duke, Alba Rodas, Diego Bohórquez, Juan Steer, Daniel Rivas, German Rodríguez. Por ser las que me han dejado muchas cosas buenas en mi corazón y con las que compartí buenos momentos.

A todas las personas que no he nombrado y que me han ayudado, muchas gracias.

A Juan Carlos Aguirre, Boris Márquez, Nelson Sánchez y Marlon Canales por ser mis compañeros de Residencia.

A Don Otto Maldonado por su apoyo y sus consejos.

A todos los que conforman ha Finca El Ciprés S.A. por haber colaborado y compartido junto conmigo durante la pasantía en el experimento

Pedro y Florindo les agradezco por su apoyo.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A Finca El Ciprés S.A. por haber brindado las instalaciones del área porcina para realizar el experimento.

A la empresa de alimentos balanceados Avisa por haber contribuido en la realización de este experimento.

## RESUMEN

Botto Domínguez, Javier Eduardo. 2004. Evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 28 p.

Las explotaciones porcinas buscan producir eliminando los antibióticos y la utilización de probióticos puede llegar a ser una solución. El estudio evaluó dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de lechones desde 21 a 70 días de edad. Se evaluó la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento, el índice de conversión alimenticia y la mortalidad; además se hizo un análisis de costos de alimentación. Se utilizaron 354 lechones de ambos sexos, híbridos de la línea terminal PIC<sup>®</sup> (Pig Improvement Company) y de la línea terminal Dalland<sup>®</sup> × PIC<sup>®</sup>. Durante los primeros 56 días de vida fueron alojados en corrales elevados (1.40 × 3.60 m) con piso de plástico ranurado y luego fueron trasladados a corrales elevados (2.90 × 5.20 m) con piso de concreto ranurado (tipo slat). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con seis repeticiones. Los tratamientos fueron la dieta convencional + antibiótico, la dieta convencional sin antibiótico, la dieta convencional sin antibiótico + Procreatin 7<sup>®</sup>, la dieta convencional sin antibiótico + Yea Sacc<sup>1026®</sup> y la dieta peletizada de Purina<sup>®</sup> + antibióticos. La dieta peletizada Purina<sup>®</sup> + antibióticos obtuvo el mayor peso (28.00 kg) al final de la investigación (P=0.001), seguido por las dos fuentes de levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (23.60 kg) y Yea Sacc<sup>1026®</sup> (23.80 kg), la dieta convencional sin antibiótico (22.60 kg) y convencional + antibiótico (19.60 kg). La ganancia diaria de peso más baja fue la dieta convencional + antibiótico (312 g/día), siguieron la dieta convencional sin antibiótico (356 g/día), la dieta convencional sin antibiótico + Procreatin 7<sup>®</sup> (374 g/día), la dieta convencional sin antibiótico + Yea Sacc<sup>1026®</sup> (401 g/día) y la dieta peletizada de Purina<sup>®</sup> + antibióticos (453 g/día) (P=0.001). El índice de conversión alimenticia más bajo fue con la dieta peletizada Purina<sup>®</sup> + antibióticos (1.56) y el más alto la dieta convencional + antibiótico (2.63). La dieta que maximizó la rentabilidad económica por cerdo fue la dieta convencional sin antibióticos + Yea Sacc<sup>1026®</sup> (\$39.28). *Saccharomyces cerevisiae* es una opción viable para remplazar el antibiótico en las dietas de inicio para lechones destetados.

Palabra clave: Antibiótico, dietas, patógenos, probióticos, Procreatin 7<sup>®</sup>, Yea Sacc<sup>1026®</sup>.

---

Dr. Abelino Pitty

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Autoría .....	ii
Página de firmas .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Agradecimiento a patrocinadores .....	vi
Resumen .....	vii
Contenido .....	viii
Índice de cuadros .....	ix
Índice de gráficas.....	x
Índice de anexos.....	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>3</b>
Localización del estudio.....	3
Animales.....	3
Metodología .....	3
Tratamientos.....	3
Variables analizadas.....	3
Diseño experimental.....	4
Análisis estadístico .....	4
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>5</b>
Peso de lechones en el periodo de 21 hasta los 70 días.....	5
Ganancia diaria de peso de lechones del periodo de 35 hasta los 70 días de edad.....	6
Consumo acumulado de alimento en lechones en el periodo de 35 a 70 días de edad.....	7
Índice de conversión alimenticia del periodo de 35 a los 70 días.....	8
Mortalidad en el periodo de 21 hasta los 70 días.....	10
Utilidad bruta por lechón vendido a los 70 días de edad.....	11
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>12</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>13</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>14</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>16</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1. Peso de lechones en el periodo de 21 a 70 días ..... 6
2. Ganancia diaria de peso de lechones del periodo de 35 a los 70 días de edad..... 7
3. Consumo de acumulado de alimento en lechones en el periodo de 35 a 70 días de edad..... 8
4. Índice de conversión alimenticia del periodo de 35 a los 70 días ..... 9
5. Utilidad bruta con base en el costo de alimentación por lechón de 21 a 70 días.(\$USD) ..... 11

## ÍNDICE DE GRAFICAS

### Gráfica

1. Mortalidad en el periodo de 21 hasta los 70 días ..... 10

## ÍNDICE DE ANEXOS

### Anexos

- |   |    |
|---|----|
| 1. Dietas balanceadas.....                      | 17 |
| 2. Análisis proximal de dietas balanceadas..... | 23 |

## INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XIX se ha tratado de controlar las bacterias patógenas que invaden el sistema digestivo de los diferentes animales. Los antibióticos han sido la forma más usual para el combate. Actualmente, a parte de las levaduras, se buscan alternativas como el suministro de microorganismos benéficos en la dieta (Cuarón 2003).

Estudios en Europa han demostrado que algunos alimentos para cerdos de inicio contienen antibióticos que pueden aumentar el desarrollo de resistencias bacterianas (Mathews *et al.* 1998). En la actualidad, los antibióticos son sustituidos por aditivos benéficos como levadura *Saccharomyces cerevisiae* (SC) y cultivos de *Lactobacillus*, los cuales han logrado incrementar las ganancias de peso en lechones (Mateos *et al.* 2001).

El riesgo de la resistencia bacteriana a ciertos antibióticos y el daño potencial tanto a humanos como animales, han sido situación de estudio desde hace varias décadas (Turnidge 2001).

El uso de alimentos con aditivos benéficos en la dieta de cerdos ha mejorado el crecimiento y controlado los niveles de bacterias patógenas en el tracto digestivo, en particular la familia *Enterobacteriaceae*, incluyendo *Samonella* spp (Winsen 2001).

Las levaduras producen peróxido de hidrógeno que impide el crecimiento de bacterias anaerobias, contribuyendo así a un aumento en la ganancia diaria de peso del cerdo (Dawe y Murry 1996). Según Kornegay *et al.* (1995), *Saccharomyces cerevisiae* (SC) son conocidas por sus fuentes de enzimas, vitaminas y nutrientes, los cuales han sido reportados como microorganismos benéficos en rumiantes, aves, cerdos y caballos.

Según Cuarón (2003), la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (SC) es el microorganismo más antiguo relacionado con el hombre, el cual es utilizado en la producción de cerveza, pan y vino. Es altamente reconocido ya que cada cultivo de levaduras posee cadenas específicas para productos como pan o para dietas de animales.

“Las levaduras actúan en el intestino grueso aumentando la actividad de las bacterias generadoras de ácidos grasos volátiles, lo que mejora la obtención de energía de los alimentos (catabolismo), logrando un mayor desarrollo muscular, mejor conversión alimenticia, mayor producción de leche en cerdas y mejor comportamiento reproductivo” (Dawe y Murry 1996)

Según Close (2000a) en los Estados Unidos, la alimentación de cerdos con el uso de antibióticos se ha convertido en una rutina. Sin embargo, debido a que el uso de antibióticos esta siendo cuestionado por sus repercusiones a la salud humana, se están investigando alternativas para la alimentación de cerdos empleando otros ingredientes.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó en Finca El Ciprés S.A. una investigación, la cual tuvo como objetivo general evaluar dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (SC) y como objetivos específicos evaluar el efecto de SC sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y análisis de costos de alimentación en el uso de SC en las diferentes inclusiones en el alimento para cerdos destetados.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **LOCALIZACIÓN**

El experimento se llevó a cabo entre enero y marzo de 2004 en la Finca El Ciprés S.A., localizada en el departamento de Sacatepéquez, a 36 km de la ciudad de Guatemala y a 2 km. del pueblo San Raymundo, a una altura de 1600 msnm y con un rango de temperatura máxima de 28° C durante el día y mínima de 15° C en la noche.

### **ANIMALES**

Se utilizaron 354 lechones de ambos sexos, híbridos de la línea terminal PIC<sup>®</sup> (Pig Improvement Company) y de la línea terminal Dalland<sup>®</sup> × PIC<sup>®</sup>.

### **METODOLOGÍA**

El destete se realizó a los 21 días, los lechones fueron divididos en cinco tratamientos, alojados en corrales elevados de 1.40 × 3.60 durante los primeros 56 días de vida con piso de plástico ranurado y luego fueron trasladados a corrales de 2.90 × 5.20 m con piso de concreto ranurado (slat) hasta los 70 días, todos los corrales estaban equipados con comederos húmedo-seco y bebedero de chupón.

El alimento fue ofrecido *ad libitum*. La alimentación se dividió en 3 fases: Fase I (21-35 días), Fase II (36- 56 días) y Fase III (57 – 70 días).

### **TRATAMIENTOS**

Se aplicaron los siguientes tratamientos:

T1: Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2: Dieta convencional sin antibiótico.

T3: Dieta convencional sin antibiótico más levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (1 kg/t).

T4: Dieta convencional sin antibiótico más levadura Yea Sacc<sup>1026®</sup> (1 kg/t).

T5: Dieta peletizada de Alimentos Purina<sup>®</sup> con antibióticos.

### **VARIABLES ANALIZADAS**

Se analizaron las siguientes variables:

Ganancia diaria de peso (kg)

- Se pesaron todos los cerdos a los 21, 35, 56 y 70 días de edad.

#### Consumo de alimento (kg)

- Se pesó el alimento suministrado diariamente y el residuo al final de cada período de evaluación.

#### Índice de Conversión Alimenticia

- Consumo alimento/ ganancia de peso por fase.

#### Porcentaje de Mortalidad

- $(\# \text{ final de cerdos} / \# \text{ inicial de cerdos}) \times 100\%$ .

#### Análisis de Costos de Alimentación (\$)

- Se calculó la ganancia/ cerdo utilizando los costos variables (costo de alimentación) y precio de venta en pie.

### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y seis repeticiones por tratamiento.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos se analizaron con el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2000). Se utilizó el procedimiento GLM para hacer un análisis de varianza y una separación de medias utilizando la función SNK con una probabilidad de  $P < 0.05$ . Los valores porcentuales fueron convertidos a través de la función arc-seno.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### PESO DE LECHONES EN EL PERÍODO DE 21 HASTA LOS 70 DÍAS

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P=0.001$ ) en el peso de los lechones a los 35 días de edad (Cuadro 1) con un menor desempeño de la dieta convencional con antibiótico (T1). No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con la dieta convencional sin antibiótico más Procreatin 7<sup>®</sup> (T3) y la dieta convencional sin antibiótico más Yea Sacc<sup>1026®</sup> (T4), lo cual no concuerda con Cuaron (2003) que no todas las cadenas SC son igualmente efectivas ya que el conocimiento sobre la especie es muy amplio.

A los 56 días con el uso de la dieta peletizada de Purina<sup>®</sup> (T5) se obtuvo los mayores pesos, con una diferencia significativa ( $P=0.001$ ) y el menor peso lo obtuvo la dieta convencional más antibiótico (T1). Las dietas convencionales con la inclusión de levadura (T3 y T4) y la dieta convencional sin antibiótico (T2) se comportaron de una forma similar lo cual no concuerda con Cuarón (2003) que los antibióticos y promicrobianos resaltan la producción de los lechones.

A los 70 días la dieta peletizada Purina<sup>®</sup> (T5) obtuvo mayor peso con una diferencia significativa ( $P= 0.002$ ). Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Mathews *et. al.* (1998) quienes concluyeron que al utilizar dietas peletizadas se obtiene un mayor peso contra una dieta no peletizada. Las dietas convencionales sin antibiótico más levadura (T3 y T4) se comportaron de igual forma obteniendo un mayor peso que la dieta convencional con antibiótico (T1) y la dieta convencional sin antibiótico (T2); Mérida (2001) menciona que SC promueve la producción de ácido láctico, aumentando la acidez del sistema digestivo y la producción de enzimas digestivas, bajando el pH y limitando el desarrollo de bacterias patógenas

Cuadro 1. Peso de lechones en el período de 21 a 70 días.

TRT	21 días	35 días	56 días	70 días
----- kg -----				
T1	4.40	5.50 <sup>b</sup>	11.60 <sup>c</sup>	19.60 <sup>c</sup>
T2	5.40	6.70 <sup>ab</sup>	13.60 <sup>bc</sup>	22.60 <sup>bc</sup>
T3	5.30	7.20 <sup>ab</sup>	14.70 <sup>b</sup>	23.60 <sup>b</sup>
T4	5.40	8.60 <sup>a</sup>	14.80 <sup>b</sup>	23.80 <sup>b</sup>
T5	5.30	7.60 <sup>ab</sup>	18.10 <sup>a</sup>	28.00 <sup>a</sup>
CV %=	18.40	24.90	16.10	14.30

Columnas con letras muestran diferencias significativas (P<0.05)

TRT= Tratamiento

T1= Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional mas levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (1 kg/t).

T4= Dieta convencional mas levadura Yea Sacc<sup>1026®</sup> (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina<sup>®</sup> con antibióticos.

## GANANCIA DIARIA DE PESO DE LECHONES DEL PERÍODO DE 35 HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD

A los 35 días (Cuadro 2) las diferencias encontradas para la ganancia diaria de peso fueron significativas (P=0.001); la dieta convencional sin antibiótico más Yea Sacc<sup>1026®</sup> (T4) obtuvo 231 g/día lo cual concuerda con Mérida (2001) en su investigación el cual obtuvo ganancias de 209 a 222 g/día y según Coma y Zimmerman (1998) estiman que el rango en esta etapa es de 200 a 300 g/día.

La ganancia diaria de peso obtenida por la dieta peletizada de Purina<sup>®</sup> (T5) fue significativa (P=0.0003) a los 56 días de edad con respecto a los tratamientos. Esto concuerda con estudios realizados por Campabadal (2001) quien demuestra que los animales alimentados con dieta peletizada aumentan su rendimiento ya que se disminuye la selección en el alimento.

A la edad de 70 días las diferencias no fueron significativas lo cual no coincide con Heugten y Funderburke (2003) quienes concluyen que el efecto de la levadura mejora el crecimiento y la salud de los cerdos.

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso de lechones del período de 35 a los 70 días de edad.

TRT	35 Días	56 Días	70 Días
	----- g/ día -----		
T1	79.30 <sup>c</sup>	292.60 <sup>b</sup>	567.00
T2	93.40 <sup>c</sup>	324.70 <sup>b</sup>	650.00
T3	113.00 <sup>bc</sup>	370.80 <sup>b</sup>	640.00
T4	231.90 <sup>ab</sup>	330.00 <sup>b</sup>	643.00
T5	142.00 <sup>bc</sup>	517.00 <sup>a</sup>	701.00
CV %=	85.90	20.90	18.22

Columnas con letras muestran diferencias significativas (P<0.05)

TRT= Tratamiento

T1= Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional mas levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (1 kg/t).

T4= Dieta convencional mas levadura Yea Sacc<sup>1026<sup>®</sup></sup> (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina<sup>®</sup> con antibióticos.

## CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO EN LECHONES EN EL PERÍODO DE 35 A 70 DÍAS DE EDAD

En el periodo de 21 hasta los 34 días las diferencias en el consumo de alimento entre tratamientos fueron significativas (P=0.0051). A los 35 días (Cuadro 3) la dieta peletizada de Purina<sup>®</sup> (T5) fue la de mayor consumo; estudios realizados por Campabadal (2001) mencionan que la presentación del alimento en peletizado aumenta la ingesta en los animales. El tratamiento de Yea Sacc<sup>1026<sup>®</sup></sup> (T4) y el tratamiento sin antibiótico (T2) son consumidos similarmente pero el testigo (T1) y la dieta convencional con levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (T3) son de menor consumo. Esta diferencia entre el consumo de alimento de las dietas convencionales (T3 y T4) con adición de levaduras se atribuye probablemente a la palatabilidad de los dos productos. Yea Sacc<sup>1026<sup>®</sup></sup> (T4) contiene un medio enriquecido con diferentes saborizantes mientras que Procreatin 7<sup>®</sup> (T3) solo viene inoculada en ajonjolí.

A los 56 y 70 días no se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento, lo cual concuerda con estudios realizados por Cuaron (2003) en el cual el consumo promedio entre una dieta con antibióticos (Tyamulina<sup>®</sup>) y otra con la inclusión de SC no muestran diferencias significativas. A los 70 días no se encontraron diferencias, sin embargo, estos resultados no coinciden con Jost y Bracher-Jakob (2000) quienes

reportan que el consumo de alimento decrece en cerdos alimentados con dietas que contienen SC y atribuyen que una posible causa podría ser la palatabilidad de la levadura o efectos gastrointestinales en el cerdo.

Cuadro 3. Consumo acumulado de alimento en lechones en el período de 35 a 70 días de edad.

TRT	35 días	56 días	70 días
	----- kg -----		
T1	43.00 <sup>b</sup>	82.50	120.00
T2	44.50 <sup>ab</sup>	85.10	126.00
T3	44.00 <sup>b</sup>	83.50	119.50
T4	44.50 <sup>ab</sup>	83.00	114.60
T5	46.10 <sup>a</sup>	77.60	122.50
CV %=	2.90	7.30	10.30

Columnas con letras muestran diferencias significativas (P<0.05)  
TRT= Tratamiento

T1= Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional mas levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (1 kg/t).

T4= Dieta convencional mas levadura Yea Sacc<sup>1026®</sup> (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina<sup>®</sup> con antibióticos.

## ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL PERÍODO DE 35 LOS 70 DÍAS

A los 35 días (Cuadro 4) la dieta convencional con antibiótico (T1) presentó diferencias significativas (P=0.0120) mostrando una alta conversión alimenticia. Estas diferencias en los primeros 15 días posiblemente se atribuyen al criterio presentado por Mérida (2001) que la fase de destete constituye una de las etapas más críticas en del lechón, debido a que se somete a un estrés social, ambiental y nutricional. Las dietas convencionales con SC (T3 y T4) obtuvieron una mejor conversión con respecto al testigo, esta situación se puede explicar por los resultados obtenidos por Close (2000b) quien encontró que la inclusión de aditivos alternativos a los antibióticos puede mejorar la absorción de nutrientes, el crecimiento y de un 2.0 a 5.0% la conversión alimenticia, sin embargo, los resultados no concuerdan con los de Mérida (2001) quien obtuvo un rango promedio de índice de conversión alimenticia de 1.5 a 2.0 en esta etapa.

A los 56 días se encontraron diferencias significativas ( $P=0.001$ ), con un mejor desempeño de las dietas convencionales sin antibiótico más levaduras (T3 y T4) contra la dieta convencional con antibiótico. Los lechones alimentados con dietas convencionales sufrieron diarreas mecánicas los primeros 7 días pos-destete debido al cambio de alimento y como consecuencia no respondieron a la ganancia de peso obteniendo una mayor conversión alimenticia contra la dieta peletizada Purina® (T5) lo cual concuerda con Cuarón (2003) quien opina que el uso de SC durante los primeros 21 días después del destete es negativa y luego se establece en el intestino del lechón para intensificar la inmunidad de patógenos oportunistas.

En el periodo de 57 a 70 días no se encontraron diferencias significativas lo cual no concuerda con investigaciones realizadas por Dawe y Murry (1996) que SC actúa en el intestino grueso potencializando la actividad de bacterias generadoras de ácidos grasos volátiles logrando un mayor desarrollo muscular y mejor conversión alimenticia

Cuadro 4. Índice de Conversión Alimenticia del período de 35 a los 70 días.

TRT	35 días	56 días	70 días
T1	3.80 <sup>a</sup>	1.90 <sup>a</sup>	2.20
T2	2.20 <sup>b</sup>	1.70 <sup>ab</sup>	1.90
T3	2.00 <sup>b</sup>	1.50 <sup>ab</sup>	1.90
T4	2.00 <sup>b</sup>	1.50 <sup>ab</sup>	1.80
T5	1.90 <sup>b</sup>	1.10 <sup>c</sup>	1.70
CV %=	50.50	22.60	26.10

Columnas con letras muestran diferencias significativas ( $P<0.05$ )

TRT= Tratamiento

T1= Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional mas levadura Procreatin 7® (1 kg/t).

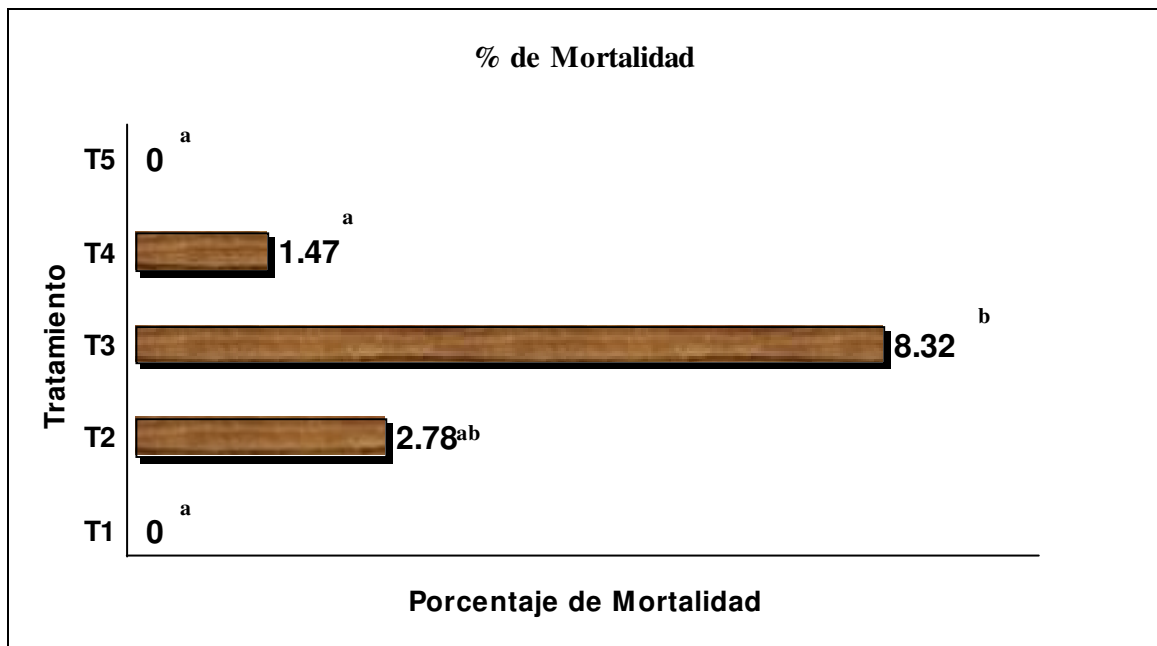
T4= Dieta convencional mas levadura Yea Sacc 1026 (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina® con antibióticos.

## MORTALIDAD EN EL PERÍODO DE 21 HASTA LOS 70 DÍAS

La dieta convencional sin antibiótico más Procreatin 7<sup>®</sup> (T3) (Gráfica 1) tuvo una alta mortalidad ya que los lechones fueron diagnosticados con problemas de neumonía y artritis según el médico veterinario de Finca El Ciprés S.A., lo cual no concuerda con Cuarón (2003) que *Saccharomyces cerevisiae* no prevendrá o curará una enfermedad, pero que aparentemente da al lechón una mayor resistencia a dicho ataque. La artritis influyó en que el lechón no pudiera alimentarse de igual manera que los otros lechones. La dieta convencional sin antibióticos (T2) tuvo problemas de diarreas mecánicas, algunos lechones rechazaron el alimento llevándolos a la deshidratación y a la muerte.

El porcentaje total de mortalidad del experimento fue de 2.53% considerando este valor dentro del rango de mortalidad aceptable según las investigaciones de Stettler (2003) quien establece que el rango durante el periodo destete es de 2 a 3%.



T1= Testigo, dieta convencional de empresa Avisa con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional mas levadura Procreatin 7<sup>®</sup> (1 kg/t).

T4= Dieta convencional mas levadura Yea Sacc<sup>1026</sup> (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina<sup>®</sup> con antibióticos.

Gráfica 1. Mortalidad en el período de 21 hasta los 70 días.

## UTILIDAD BRUTA POR LECHÓN VENDIDO A LOS 70 DÍAS DE EDAD

La utilidad bruta por cerdo (Cuadro 5) se calculó con base en un precio de \$ 2.23 kg peso vivo del lechón. Tomando en cuenta el peso a los 70 días y el costo de alimentación por dieta, se obtuvo que con dietas con SC (T3 y T4) y la dieta peletizada Purina® (T5) presentaron los mejores retornos económicos. Comparando la dieta convencional con antibiótico (T1) con las dietas convencionales sin antibiótico más levaduras Procreatin 7® (T3), sin antibiótico más levadura Yea Sacc<sup>1026</sup>® (T4) y la dieta peletizada Purina® (T5) se obtiene una ganancia por cerdo mayor en \$9.19, \$9.43 y \$9.07 respectivamente.

Cuadro 5. Utilidad bruta con base en el costo de alimentación por lechón de 21 a 70 días.(US \$)

Tratamiento	Preinicio	Inicio1	Inicio2	Costo Total	Ingreso	Ganancia / Cerdo
-----Costo de Alimentación-----						
T1	1.69	6.82	5.40	13.90	43.75	29.85
T2	1.66	6.57	5.39	13.61	50.58	36.97
T3	1.66	6.58	5.41	13.65	52.69	39.04
T4	1.67	6.65	5.47	13.79	53.07	39.28
T5	1.78	9.75	11.99	23.52	62.44	38.92

T1= Testigo, dieta convencional con antibiótico.

T2= Dieta convencional sin antibiótico.

T3= Dieta convencional sin antibiótico más levadura Procreatin 7® (1 kg/t).

T4= Dieta convencional sin antibiótico más levadura Yea Sacc<sup>1026</sup>® (1 kg/t).

T5= Dieta peletizada de Alimentos Purina® con antibióticos.

## CONCLUSIONES

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* adicionada al concentrado sin antibióticos para lechones entre los 21 y 70 días bajo condiciones de Finca El Ciprés S.A. mejora la ganancia de peso, sin afectar el consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia.

El mayor retorno económico en la etapa de lechones entre los 21 a los 70 días se obtiene con la inclusión de Yea Sacc<sup>1026</sup>® en la dieta.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a Finca El Ciprés S.A. el uso de *Saccharomyces cerevisiae* en el reemplazo de antibióticos en las dietas de cerdos destetados de 21 a 70 días de edad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Campabadal, C. 2001. Efecto del procesamiento en los rendimientos productivos de los animales.(en línea). Consultado el 10 de Junio 2004. Disponible en:  
<http://www.ag.uiuc.edu/~asala/espanol/nutricionanimal/lance2001/Easter%20and%20Campabadal/PROCESAMIENTO%20DE%20ALIMENTOS.pdf>
- Close, W. 2000(a). Producing pigs without antibiotic growth promoters (en línea). Consultado el 10 Junio 2003. Disponible en:  
<http://www.banffpork.ca/proc/2000pdf/chap06-Close.pdf>
- Close, W. 2000 (b). Alternatives to antibiotic feed additives for pigs: The european experience. (en línea). Consultado el 10 de Junio 2003. Disponible en:  
<http://www.pork.ns.ca/close3.pdf>
- Coma, J., Zimmerman, D. 1998. Models for energy and amino acids requirements. Nutrient requirements of swine. National Academy of Science. Washington, D.C. U.S.A. pp 31- 45.
- Cuarón, J. 2003. Efecto de un producto de levadura viva activa sobre la función inmune en cerdos. Centro Nacional de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal. México, D.F. pp. 125-140.
- Dawe, D., Murry, A..1996. El Cultivo de levaduras en la nutrición del cerdo. J.Anim.Sci. 74 1: 185-187
- Heugten,E., Funderburke, D. 2003. Growth performance, nutrient digestibility, and fecal microflora in weanling pigs fed live yeast. J. Anim.Sci. 81:1004-1012.
- Kornegay, E., Rhein-Welker, D., Lindemann, D.1995. Performance and nutrient digestibility in weanling pigs as influenced by yeast culture additions to starter diets containing dried whey or one of two fiber sources. Wood, C. 1995. Teal. CD 234, vol. 73 (5). pp. 1381-1389.
- Jost, M., Bracher-Jakob, A. 2000 Yeast products as feed additives in weaning piglets. Agrarforschung 7(02) pp 56-61. Consultado en línea 29 julio 2004. Disponible en:  
[http://www.sar.admin.ch/zs/afo/en/inh\\_det.php?id=160](http://www.sar.admin.ch/zs/afo/en/inh_det.php?id=160)
- Mateos, G., Lazaro, R., Mendel, P. 2001 Feeding strategies for intensive livestock production without in feed antibiotic growth promoters. Departamento de producción animal, Madrid, España. Ciudad Universitaria. (en línea) Consultado Septiembre 7 2003. Disponible en: <http://www.swinefile.com/arthnuts1st1.htm>

Mathews, A., Chattin, E, Robbins,C., Golden,A. 1998 Effects of a direct-fed yeast culture on enteric microbial populations, fermentation acids and performance of weaning pigs. Teal. CD 236. vol 76 (8) pp. 2138-2145

Mérida, J. 2001. Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas de cerdos de destete. Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciatura. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 22 p.

Turnidge, J. 2001 Antibiotics in animals – much ado about something. Microbiology and infections diseases department, women’s and children’s hospital, Adalaide. Australian Prescriber vol. 24(2) pp 24-27.

SAS. 2000. User Guide . Statistical Analysis Institute Inc., Carry NC. Versión 6.12. p 329.

Stettler,D. 2003. Lesson 51: Mortality Management. Livestock and Poultry environmental Stewardship (LPES) Curriculum. National Agriculture assistant center and University of Nebraska cooperative at Lincoln, United States. (en línea) Consultado Julio 21 2004. Disponible en: <http://www.lpes.org/homepage.html>

Winsen, R.L. 2001 Effect of fermented feed on the microbial population of the gastrointestinal tracts of pigs. Applied and environmental Microbiology, July 2001 pp. 3071-3076.

## **ANEXOS**

**DIETAS BALANCEADAS**  
(Cambio utilizado 1 Quetzal = \$ 8.10)

PREINICIO CON ANTIBIOTICOS NORMAL (DALLAND)						
INGREDIENTE	%	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	99.4	49.7	0.497	Q70.00	Q34.79	\$4.30
AFRECHO/SALVADILLO	8	4	0.04	Q70.00	Q2.80	\$0.35
HARINA DE SOYA USA	40	20	0.2	Q145.00	Q29.00	\$3.58
HARINA DE PESCADO 65%	10.36	5.18	0.0518	Q370.00	Q19.17	\$2.37
CARB.CALCIO FINO	1.08	0.54	0.0054	Q11.00	Q0.06	\$0.01
SAL COMUN	0.85	0.425	0.00425	Q20.00	Q0.09	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	1.92	0.96	0.0096	Q138.00	Q1.32	\$0.16
SUERO DULCE DE LECHE	33.33	16.665	0.16665	Q310.00	Q51.66	\$6.38
MELAZA DE CANA	0.92	0.46	0.0046	Q36.00	Q0.17	\$0.02
YELLOW GREASE	4.07	2.035	0.02035	Q190.00	Q3.87	\$0.48
LISINA HCL	0.21	0.105	0.00105	Q2,387.00	Q2.51	\$0.31
MECADOX 10%	0.11	0.055	0.00055	Q8,005.00	Q4.40	\$0.54
OLOR COLINA 60%	0.15	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.2	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.2	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.27	0.135	0.00135	Q4,526.75	Q6.11	\$0.75
ROVABIO CERDOS	0.01	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.02	0.01	0.0001	Q4,944.00	Q0.49	\$0.06
				<b>TOTAL</b>	<b>Q160.11</b>	<b>\$19.77</b>

PREINICIO SIN ANTIBIOTICO						
INGREDIENTE	%	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	99.82	49.91	0.4991	Q70.00	Q34.94	\$4.31
AFRECHO/SALVADILLO	6	3	0.03	Q70.00	Q2.10	\$0.26
HARINA DE SOYA USA	40	20	0.2	Q145.00	Q29.00	\$3.58
HARINA DE PESCADO 65%	11.31	5.655	0.05655	Q370.00	Q20.92	\$2.58
CARB.CALCIO FINO	1.06	0.53	0.0053	Q11.00	Q0.06	\$0.01
SAL COMUN	0.3534	0.1767	0.001767	Q20.00	Q0.04	\$0.00
FOSFATO DI CALCICO	1.93	0.965	0.00965	Q138.00	Q1.33	\$0.16
SUERO DULCE DE LECHE	33.33	16.665	0.16665	Q310.00	Q51.66	\$6.38
MELAZA DE CANA	0.995	0.4975	0.004975	Q36.00	Q0.18	\$0.02
YELLOW GREASE	4.005	2.0025	0.020025	Q190.00	Q3.80	\$0.47
LISINA HCL	0.2179	0.10895	0.0010895	Q2,387.00	Q2.60	\$0.32
OLOR COLINA 60%	0.15	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.2	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.2	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.27	0.135	0.00135	Q4,526.75	Q6.11	\$0.75
ROVABIO CERDOS	0.01	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.02	0.01	0.0001	Q4,944.00	Q0.49	\$0.06
				<b>TOTAL</b>	<b>Q156.91</b>	<b>\$19.37</b>

PREINICIO SIN ANTIBIOTICOS + PROCREATIN 7						
INGREDIENTE	%	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	99.69	49.845	0.49845	Q70.00	Q34.89	\$4.31
AFRECHO/SALVADILLO	6	3	0.03	Q70.00	Q2.10	\$0.26
HARINA DE SOYA USA	40	20	0.2	Q145.00	Q29.00	\$3.58
HARINA DE PESCADO 65%	11.35	5.675	0.05675	Q370.00	Q21.00	\$2.59
CARB.CALCIO FINO	1.06	0.53	0.0053	Q11.00	Q0.06	\$0.01
SAL COMUN	0.35	0.175	0.00175	Q20.00	Q0.04	\$0.00
FOSFATO DI CALCICO	1.93	0.965	0.00965	Q138.00	Q1.33	\$0.16
SUERO DULCE DE LECHE	33.33	16.665	0.16665	Q310.00	Q51.66	\$6.38
MELAZA DE CANA	0.87	0.435	0.00435	Q36.00	Q0.16	\$0.02
YELLOW GREASE	4.12	2.06	0.0206	Q190.00	Q3.91	\$0.48
LISINA HCL	0.21	0.105	0.00105	Q2,387.00	Q2.51	\$0.31
OLOR COLINA 60%	0.15	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.2	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.2	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.27	0.135	0.00135	Q4,526.75	Q6.11	\$0.75
ROVABIO CERDOS	0.01	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.02	0.01	0.0001	Q4,944.00	Q0.49	\$0.06
PROCREATIN 7	0.2	0.1	0.001	Q353.75	Q0.35	\$0.04
				<b>TOTAL</b>	<b>Q157.28</b>	<b>\$19.42</b>

PREINICIO SIN ANTIBIOTICOS + YEA-SACC 1026						
INGREDIENTE	%	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	99.69	49.845	0.49845	Q70.00	Q34.89	\$4.31
AFRECHO/SALVADILLO	6	3	0.03	Q70.00	Q2.10	\$0.26
HARINA DE SOYA USA	40	20	0.2	Q145.00	Q29.00	\$3.58
HARINA DE PESCADO 65%	11.35	5.675	0.05675	Q370.00	Q21.00	\$2.59
CARB.CALCIO FINO	1.06	0.53	0.0053	Q11.00	Q0.06	\$0.01
SAL COMUN	0.35	0.175	0.00175	Q20.00	Q0.04	\$0.00
FOSFATO DI CALCICO	1.93	0.965	0.00965	Q138.00	Q1.33	\$0.16
SUERO DULCE DE LECHE	33.33	16.665	0.16665	Q310.00	Q51.66	\$6.38
MELAZA DE CANA	0.87	0.435	0.00435	Q36.00	Q0.16	\$0.02
YELLOW GREASE	4.12	2.06	0.0206	Q190.00	Q3.91	\$0.48
LISINA HCL	0.21	0.105	0.00105	Q2,387.00	Q2.51	\$0.31
OLOR COLINA 60%	0.15	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.2	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.2	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.27	0.135	0.00135	Q4,526.75	Q6.11	\$0.75
ROVABIO CERDOS	0.01	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.02	0.01	0.0001	Q4,944.00	Q0.49	\$0.06
YEA-SACC 1026	0.2	0.1	0.001	Q1,487.00	Q1.49	\$0.18
				<b>TOTAL</b>	<b>Q158.42</b>	<b>\$19.56</b>

INICIO CON ANTIBIOTICOS (DALLAND)					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	43.43	0.4343	Q70.00	Q30.40	\$3.75
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	5	0.05	Q70.00	Q3.50	\$0.43
PULIMENTO DE ARROZ	5	0.05	Q65.00	Q3.25	\$0.40
HARINA DE SOYA USA	27	0.27	Q145.00	Q39.15	\$4.83
CARB.CALCIO FINO	1.15	0.0115	Q11.00	Q0.13	\$0.02
SAL COMUN	0.303	0.00303	Q20.00	Q0.06	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	1.18	0.0118	Q138.00	Q1.63	\$0.20
SUERO DULCE DE LECHE	7.5	0.075	Q310.00	Q23.25	\$2.87
MELAZA DE CANA	3.5	0.035	Q36.00	Q1.26	\$0.16
YELLOW GREASE	0.5	0.005	Q190.00	Q0.95	\$0.12
LISINA HCL	0.025	0.00025	Q2,387.00	Q0.60	\$0.07
MECADOX 10%	0.055	0.00055	Q8,005.00	Q4.40	\$0.54
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.05	0.0005	Q4,526.75	Q2.26	\$0.28
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.005	0.00005	Q4,944.00	Q0.25	\$0.03
			<b>TOTAL</b>	<b>Q117.51</b>	<b>\$14.51</b>

INICIO SIN ANTIBIOTICO					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	43.53	0.4353	Q70.00	Q30.47	\$3.76
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	5	0.05	Q70.00	Q3.50	\$0.43
PULIMENTO DE ARROZ	5	0.05	Q65.00	Q3.25	\$0.40
HARINA DE SOYA USA	27	0.27	Q145.00	Q39.15	\$4.83
CARB.CALCIO FINO	1.15	0.0115	Q11.00	Q0.13	\$0.02
SAL COMUN	0.303	0.00303	Q20.00	Q0.06	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	1.18	0.0118	Q138.00	Q1.63	\$0.20
SUERO DULCE DE LECHE	7.5	0.075	Q310.00	Q23.25	\$2.87
MELAZA DE CANA	3.5	0.035	Q36.00	Q1.26	\$0.16
YELLOW GREASE	0.5	0.005	Q190.00	Q0.95	\$0.12
LISINA HCL	0.025	0.00025	Q2,387.00	Q0.60	\$0.07
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.05	0.0005	Q4,526.75	Q2.26	\$0.28
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.005	0.00005	Q4,944.00	Q0.25	\$0.03
			<b>TOTAL</b>	<b>Q113.18</b>	<b>\$13.97</b>

<b>INICIO SIN ANTIBIOTICOS + PROCREATIN 7</b>					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	43.48	0.4348	Q70.00	Q30.44	\$3.76
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	5	0.05	Q70.00	Q3.50	\$0.43
PULIMENTO DE ARROZ	5	0.05	Q65.00	Q3.25	\$0.40
HARINA DE SOYA USA	27	0.27	Q145.00	Q39.15	\$4.83
CARB.CALCIO FINO	1.15	0.0115	Q11.00	Q0.13	\$0.02
SAL COMUN	0.303	0.00303	Q20.00	Q0.06	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	1.18	0.0118	Q138.00	Q1.63	\$0.20
SUERO DULCE DE LECHE	7.5	0.075	Q310.00	Q23.25	\$2.87
MELAZA DE CANA	3.5	0.035	Q36.00	Q1.26	\$0.16
YELLOW GREASE	0.5	0.005	Q190.00	Q0.95	\$0.12
LISINA HCL	0.025	0.00025	Q2,387.00	Q0.60	\$0.07
PROCREATIN 7	0.1	0.001	Q353.75	Q0.35	\$0.04
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.05	0.0005	Q4,526.75	Q2.26	\$0.28
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.005	0.00005	Q4,944.00	Q0.25	\$0.03
			<b>TOTAL</b>	<b>Q113.50</b>	<b>\$14.01</b>

<b>INICIO SIN ANTIBIOTICOS + YEA SACC 1026</b>					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	43.48	0.4348	Q70.00	Q30.44	\$3.76
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	5	0.05	Q70.00	Q3.50	\$0.43
PULIMENTO DE ARROZ	5	0.05	Q65.00	Q3.25	\$0.40
HARINA DE SOYA USA	27	0.27	Q145.00	Q39.15	\$4.83
CARB.CALCIO FINO	1.15	0.0115	Q11.00	Q0.13	\$0.02
SAL COMUN	0.303	0.00303	Q20.00	Q0.06	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	1.18	0.0118	Q138.00	Q1.63	\$0.20
SUERO DULCE DE LECHE	7.5	0.075	Q310.00	Q23.25	\$2.87
MELAZA DE CANA	3.5	0.035	Q36.00	Q1.26	\$0.16
YELLOW GREASE	0.5	0.005	Q190.00	Q0.95	\$0.12
LISINA HCL	0.025	0.00025	Q2,387.00	Q0.60	\$0.07
YEA SACC 1026	0.1	0.001	Q1,487.00	Q1.49	\$0.18
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,585.00	Q1.59	\$0.20
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
SABOR/OLOR FRESA	0.05	0.0005	Q4,526.75	Q2.26	\$0.28
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
NATUPHOS CERDO	0.005	0.00005	Q4,944.00	Q0.25	\$0.03
			<b>TOTAL</b>	<b>Q114.63</b>	<b>\$14.15</b>

INICIO II CON ANTIOTIBITICOS NORMAL (DALLAND)					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	49.96	0.4996	Q70.00	Q34.97	\$4.32
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	8	0.08	Q70.00	Q5.60	\$0.69
PULIMENTO DE ARROZ	3	0.03	Q65.00	Q1.95	\$0.24
HARINA DE SOYA USA	26.63	0.2663	Q145.00	Q38.61	\$4.77
HARINA DE SOYA FULL FAT	0.167	0.00167	Q140.00	Q0.23	\$0.03
CARB.CALCIO FINO	1.42	0.0142	Q11.00	Q0.16	\$0.02
SAL COMUN	0.503	0.00503	Q20.00	Q0.10	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	0.984	0.00984	Q138.00	Q1.36	\$0.17
MELAZA DE CANA	4	0.04	Q36.00	Q1.44	\$0.18
LISINA HCL	0.02	0.0002	Q2,387.00	Q0.48	\$0.06
STAFAC 500	0.004	0.00004	Q44,275.00	Q1.77	\$0.22
OLANQUINDOX 10 %	0.015	0.00015	Q736.00	Q0.11	\$0.01
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,376.00	Q1.38	\$0.17
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
			<b>TOTAL</b>	<b>Q93.00</b>	<b>\$11.48</b>

INICIO II SIN ANTIBIOTICOS					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	49.98	0.4998	Q70.00	Q34.99	\$4.32
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	8	0.08	Q70.00	Q5.60	\$0.69
PULIMENTO DE ARROZ	3	0.03	Q65.00	Q1.95	\$0.24
HARINA DE SOYA USA	26.63	0.2663	Q145.00	Q38.61	\$4.77
HARINA DE SOYA FULL FAT	0.167	0.00167	Q140.00	Q0.23	\$0.03
CARB.CALCIO FINO	1.42	0.0142	Q11.00	Q0.16	\$0.02
SAL COMUN	0.503	0.00503	Q20.00	Q0.10	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	0.984	0.00984	Q138.00	Q1.36	\$0.17
MELAZA DE CANA	4	0.04	Q36.00	Q1.44	\$0.18
LISINA HCL	0.02	0.0002	Q2,387.00	Q0.48	\$0.06
STAFAC 500	0.004	0.00004	Q44,275.00	Q1.77	\$0.22
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,376.00	Q1.38	\$0.17
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
			<b>TOTAL</b>	<b>Q92.90</b>	<b>\$11.47</b>

INICIO II SIN ANTIBIOTICOS					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	49.98	0.4998	Q70.00	Q34.99	\$4.32
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	8	0.08	Q70.00	Q5.60	\$0.69
PULIMENTO DE ARROZ	3	0.03	Q65.00	Q1.95	\$0.24
HARINA DE SOYA USA	26.63	0.2663	Q145.00	Q38.61	\$4.77
HARINA DE SOYA FULL FAT	0.167	0.00167	Q140.00	Q0.23	\$0.03
CARB.CALCIO FINO	1.42	0.0142	Q11.00	Q0.16	\$0.02
SAL COMUN	0.503	0.00503	Q20.00	Q0.10	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	0.984	0.00984	Q138.00	Q1.36	\$0.17
MELAZA DE CANA	4	0.04	Q36.00	Q1.44	\$0.18
LISINA HCL	0.02	0.0002	Q2,387.00	Q0.48	\$0.06
STAFAC 500	0.004	0.00004	Q44,275.00	Q1.77	\$0.22
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,376.00	Q1.38	\$0.17
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
			<b>TOTAL</b>	<b>Q92.90</b>	<b>\$11.47</b>

INICIO II SIN ANTIBIOTICOS + PROCREATIN 7					
INGREDIENTES	%	%	Quetzales	Quetzales	Dolares
MAIZ AMARILLO	49.89	0.4989	Q70.00	Q34.92	\$4.31
SORGO/MAICILLO	5	0.05	Q55.00	Q2.75	\$0.34
AFRECHO/SALVADILLO	8	0.08	Q70.00	Q5.60	\$0.69
PULIMENTO DE ARROZ	3	0.03	Q65.00	Q1.95	\$0.24
HARINA DE SOYA USA	26.63	0.2663	Q145.00	Q38.61	\$4.77
HARINA DE SOYA FULL FAT	0.167	0.00167	Q140.00	Q0.23	\$0.03
CARB.CALCIO FINO	1.42	0.0142	Q11.00	Q0.16	\$0.02
SAL COMUN	0.503	0.00503	Q20.00	Q0.10	\$0.01
FOSFATO DI CALCICO	0.984	0.00984	Q138.00	Q1.36	\$0.17
MELAZA DE CANA	4	0.04	Q36.00	Q1.44	\$0.18
LISINA HCL	0.02	0.0002	Q2,387.00	Q0.48	\$0.06
STAFAC 500	0.004	0.00004	Q44,275.00	Q1.77	\$0.22
PROCREATIN 7	0.1	0.001	Q353.75	Q0.35	\$0.04
OLOR COLINA 60%	0.075	0.00075	Q435.00	Q0.33	\$0.04
PX V/M LECH-REP c/n	0.1	0.001	Q1,376.00	Q1.38	\$0.17
TOXISORB SECUESTRANT	0.1	0.001	Q955.00	Q0.96	\$0.12
ROVABIO CERDOS	0.005	0.00005	Q16,131.90	Q0.81	\$0.10
	99.998		<b>TOTAL</b>	<b>Q93.19</b>	<b>\$11.51</b>

# ANALISIS PROXIMAL DE DIETAS BALANCEADAS

PREINICIO CON ANTIBIÓTICOS NORMAL (DALLAND)

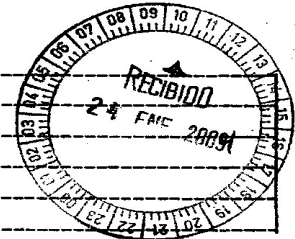
*Ing. Ordoñez*

No. 03

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	INICIO CERDOS = NORMAL.
PROCEDENCIA:	FINCA...
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	15-01-2004.
FECHA REPORTADO:	23-01-2004
FECHA ENTREGADO:	24-01-2004



ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	20.00	19.21	+ 0.79	3.95
% GRASA	6.22	3.41	+ 2.81	45.18
% FIBRA	1.74	3.15	- 1.41	81.03
% CENIZA		12.10		
% HUMEDAD		11.03		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		51.10		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO LO INGRESO EL ING. ROBERTO DAVID ORDOÑEZ AL LABORATORIO - BROMATOLOGICO DE ALIMENTOS AVICOLAS, S. A. PARA SU RESPECTIVO ANALISIS.

ELABORADO POR: 

## PREINICIO SIN ANTIBIÓTICOS

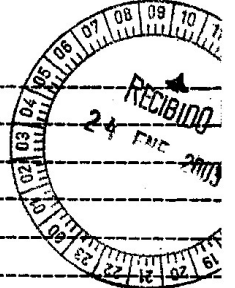
Ing. Ordonez

No. 04

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	INICIO CERDOS =SIN ANTIBIOTICOS.
PROCEDENCIA:	FINCA...
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	15-01-2004.
FECHA REPORTADO:	23-01-2004.
FECHA ENTREGADO:	24-01-2004.



codh

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	20.00	19.29	+ 0.71	3.55
% GRASA	6.22	3.39	+ 2.83	45.50
% FIBRA	1.74	3.72	- 1.98	113.79
% CENIZA		13.35		
% HUMEDAD		10.68		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		49.57		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO LO INGRESO EL ING. ROBERTO DAVID ORDONEZ AL LABORATORIO BROMATOLOGICO DE ALIMENTOS AVICOLAS, S. A. SU RESPECTIVO ANALISIS.

ELABORADO POR:

## PREINICIO SIN ANTIBIÓTICOS + PROCREATIN 7®

= ing. ordóñez

No. 01

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	INICIO CERDO=PROCREATIN 7.
PROCEDENCIA:	FINCA
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	15-01-2004.
FECHA REPORTADO:	23-01-2004
FECHA ENTREGADO:	24-01-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	20.00	18.58	+ 1.42	7.10
% GRASA	6.22	5.32	+ 0.90	14.47
% FIBRA	1.74	2.83	- 1.09	62.64
% CENIZA		13.56		
% HUMEDAD		11.50		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		48.21		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO LO INGRESO EL ING. ROBERTO DAVID ORDÓÑEZ A LABORATORIO -  
BROMATOLOGICO PARA SU RESPECTIVO ANALISIS.



ELABORADO POR:

codm

PREINICIO SIN ANTIBIÓTICOS + YEA SACC<sup>1026</sup>®

Ing. Ordóñez

No. 02

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	INICIO CERDOS-YEA SECC 1026.
PROCEDENCIA:	FINCA.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	15-01-2004.
FECHA REPORTADO:	23-01-2004.
FECHA ENTREGADO:	24-01-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	20.00	19.37	+ 0.63	3.15
% GRASA	6.22	5.09	+ 1.13	18.17
% FIBRA	1.74	2.78	- 1.04	59.77
% CENIZA		12.42		
% HUMEDAD		11.52		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		48.82		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO LO INGRESO EL ING. ROBERTO DAVID ORDÓÑEZ AL LABORATORIO -  
BROMATOLOGICO DE ALIMENTOS AVICOLAS, S. A. PARA SU RESPECTIVO ANALISIS.



ELABORADO POR:

## INICIO CON ANTIBIÓTICOS (DALLAND)

No. 03

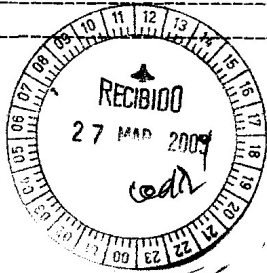
ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS CRECIMIENTO - DIETA NORMAL.
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	27-03-2004.
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	18.80	17.55	+ 1.25	6.65
% GRASA	5.03	3.36	+ 1.67	33.20
% FIBRA	3.61	3.84	- 0.23	6.37
% CENIZA		11.81		
% HUMEDAD		11.42		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		52.02		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

## INICIO SIN ANTIBIÓTICOS

No. 02

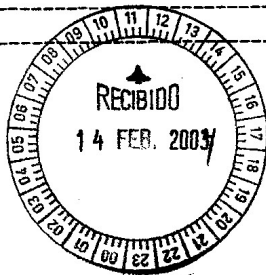
ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS CRECIMIENTO.- DIETA SIN ANTIBIOTICOS. 4TESIS
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	11-02-2004.
FECHA REPORTADO:	14-02-2004.
FECHA ENTREGADO:	14-02-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	18.80	17.39	+ 1.41	7.50
% GRASA	5.03	3.41	+ 1.62	32.21
% FIBRA	3.61	3.77	- 0.16	4.43
% CENIZA		10.98		
% HUMEDAD		12.31		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		52.14		

OBSERVACIONES: ESTE ALIMENTO INGRESO DE LA EMPRESA AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR: 

## INICIO SIN ANTIBIÓTICOS + PROCREATIN 7®

No. 03

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS CRECIMIENTO - PROCREATIN 7.
PROCEDECENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	25-03-2004
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	18.80	17.24	+ 1.56	8.30
% GRASA	5.03	3.07	+ 1.96	38.97
% FIBRA	3.61	3.52	+ 0.09	2.49
% CENIZA		12.53		
% HUMEDAD		11.46		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		52.18		

OBSERVACIONES: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

INICIO SIN ANTIBIÓTICOS + YEA SACC<sup>1026</sup>®

No. 04

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS CRECIMIENTO - YEA SAC 26. 1026
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	27-03-2004.
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	18.80	17.39	+ 1.41	7.50
% GRASA	5.03	3.40	+ 1.63	32.41
% FIBRA	3.61	3.48	+ 0.13	3.60
% CENIZA		13.11		
% HUMEDAD		10.97		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		51.65		

OBSERVACIONES: Nota; ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

## INICIO II CON ANTIBIÓTICOS (DALLAND)

No. 01

LIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS DESARROLLO. (Tesis Javier Botto).
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	25-03-2004.
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	19.81	17.31	+ 2.50	12.62
% GRASA	3.98	2.93	+ 1.05	26.38
% FIBRA	2.46	3.90	- 1.44	58.54
% CENIZA		11.96		
% HUMEDAD		13.90		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		50.00		

OBSERVACIONES: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

## INICIO II SIN ANTIBIÓTICOS

No. 04

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS DESARROLLO - S/N ANTIBIOTICO.
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	25-03-2004.
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	19.81	17.63	+ 2.18	11.00
% GRASA	3.98	3.51	+ 0.47	11.81
% FIBRA	2.46	3.72	- 1.26	51.22
% CENIZA		12.12		
% HUMEDAD		11.63		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		51.39		

OBSERVACIONES: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

## INICIO II SIN ANTIBIÓTICOS + PROCREATIN 7 ®

No. 02

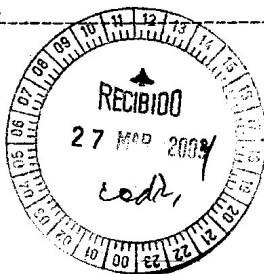
ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS DESARROLLO--PROCREATIN 7.
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	25-03-2004.
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	19.81	17.47	+ 2.34	11.81
% GRASA	3.98	3.46	+ 0.52	13.07
% FIBRA	2.46	3.87	- 1.41	57.32
% CENIZA		11.39		
% HUMEDAD		11.76		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		52.05		

OBSERVACIONES: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR:

INICIO II SIN ANTIBIÓTICOS + YEA SACC<sup>1026</sup>®

No. 02

ALIMENTOS AVICOLAS, S.A.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO PROXIMAL  
(Laboratorio de Bromatología)

PRODUCTO (INSUMO):	CERDOS DESARROLLO - YEA SAC 1026.
PROCEDENCIA:	FINCA EL CIPRES. TESIS JAVIER BOTTO.
FECHA RECIBIDO Y/O TOMA DE LA MUESTRA:	23-03-2004.
FECHA REPORTADO:	27-03-2004
FECHA ENTREGADO:	27-03-2004.

ANALISIS	ESPERADO	REAL	DIFERENCIA	%
% PROTEINA	19.81	17.55	+ 2.26	11.41
% GRASA	3.98	3.38	+ 0.60	15.08
% FIBRA	2.46	3.89	- 1.43	58.13
% CENIZA		15.05		
% HUMEDAD		11.91		
% E.L.N. (EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO)		48.22		

OBSERVACIONES: NOTA: ESTE ALIMENTO INGRESO DE AVISA A FINCA EL CIPRES.



ELABORADO POR: